

DATI GENERALI

Codice edificio: RMF_NO_B
Località: Palermo
Provincia: Palermo
Altitudine: 14 m s.l.m.
Latitudine: 38° 07' N
Longitudine: 13° 21' E
Gradi giorno: 751
Zona climatica: B
Destinazione d'uso: Residenziale
Tipologia: Abitazione monofamiliare

Nuovo
 Esistente

1946-1976
 1977-1990

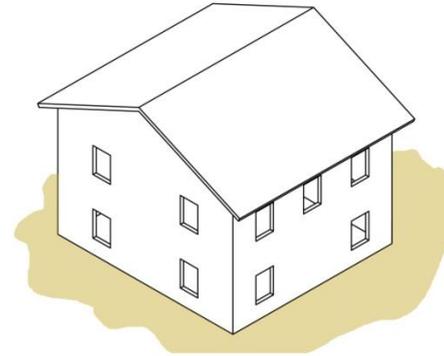
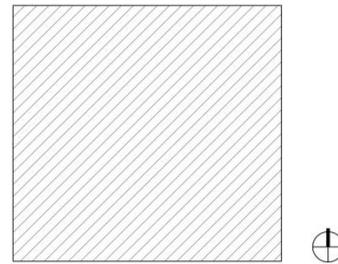


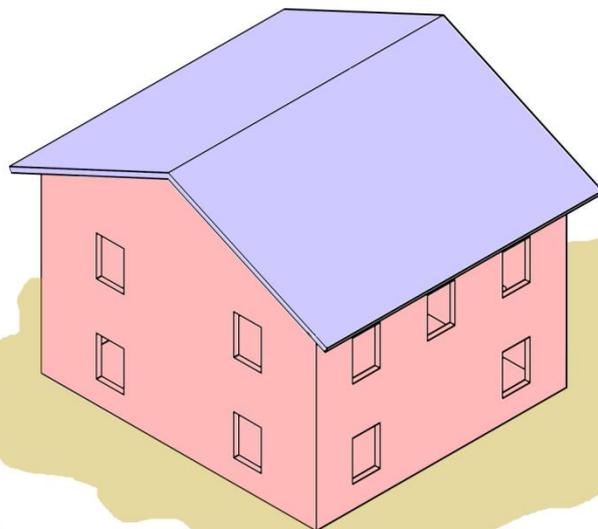
Immagine dell'edificio



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

DATI TIPOLOGICI

V_l [m ³]	607
V_n [m ³]	470
$A_{f,i}$ [m ²]	193
A_f [m ²]	174
A_{env} [m ²]	439
A_w [m ²]	21,73
A_{env}/V_l [m ⁻¹]	0,72
N. piani climatizzati [-]	2
Altezza netta interpiano [m]	2,7
N. unità immobiliari [-]	1
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m ²]	174



■ AMBIENTI CLIMATIZZATI
■ AMBIENTI NON CLIMATIZZATI

Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

DATI COSTRUTTIVI

1) CHIUSURA VERTICALE OPACA

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	K_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ϵ [-]
CVO01	Chiusura verticale opaca coibentata	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,48	-	0,6	0,9
CVO02	Porta in legno a doppio pannello	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	1,70	-	0,6	0,9

2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE

ID	Descrizione					
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in legno, con schermature solari e chiusure oscuranti					
Vetro <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		U_{gl} [W/m ² K] 2,7	Schermatura mobile <input type="checkbox"/> Interna <input checked="" type="checkbox"/> Esterna		<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	τ_{sol} [-] 0,7 α_{sol} [-] 0,1 g_{gl+sh}/g_{gl} [-] - g_{gl+sh} [-] 0,36
Telaio <input checked="" type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		U_F [W/m ² K] - F_F [-] 0,2	Chiusura oscurante <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input checked="" type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input checked="" type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	ΔR [m ² K/W] 0,16
Serramento		U_w [W/m ² K] 3,00	Contributo della chiusura oscurante			U_{w+shut} [W/m ² K] 2,03 $U_{w,corr}$ [W/m ² K] 2,42

3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE (ultimo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COS01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,38	-	-	-

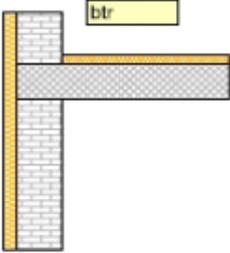
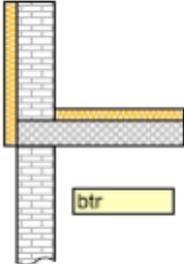
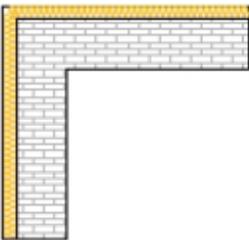
Caratteristiche della copertura:

-	Tetto a falde con struttura e tavolato in legno isolata (sottotetto non climatizzato)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,80	-	0,6	0,9
---	---	---	------	---	-----	-----

4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato (U_c equivalente)	<input type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input checked="" type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,49	-	-	-

5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	ψ_e [W/mK]
PT01	P.T. di copertura (R05)		0,063
PT02	P.T. pavimenti sospesi (GF 13)		-0,078
PT03	P.T. serramenti (W07)		0,338
PT04	P.T. d'angolo (C1)		-0,159

6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	A_i [m ²]	κ_i [kJ/m ² K]	κ_e [kJ/m ² K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	C_m [kJ/m ² K]	155
---------------------	---	-----------------------------	-----

7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

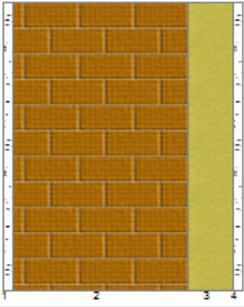
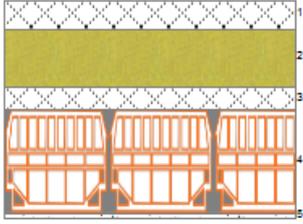
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

Alternativa:	Fattore di riduzione per ombreggiatura	
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]
EEO01	-	0,8

Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m ²]	l [m]	b _{tr} [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)
CVO01	N	60,6	-	1	-
CVO01	S	54,31	-	1	-
CVO01	E	53,96	-	1	-
CVO01	O	53,96	-	1	-
CVO02	N	2,4	-	1	-
CVT01	S	8,69	-	1	EEO01
CVT01	E	6,52	-	1	EEO01
CVT01	O	6,52	-	1	EEO01
COS01	-	96	-	0,7	-
COI01	-	96	-	1	-
PT01	-	-	39,2	0,7	-
PT02	-	-	39,2	1	-
PT03	-	-	73,4	1	-
PT04	-	-	25,2	1	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,800	-
		Muratura in laterizio	0,280	0,680	-
		Polistirene espanso, estruso senza pelle	0,050	0,034	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,800	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,050	1,490	-
		Polistirene espanso, estruso senza pelle	0,070	0,034	-
		C.I.s. in genere	0,040	0,470	-
		Blocco da solaio	0,180	0,600	-
		Intonaco di gesso e sabbia	0,010	0,800	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10

DATI IMPIANTISTICI

1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Tipo di impianto di riscaldamento

- Centralizzato
- Autonomo
- Teleriscaldamento

- Acqua calda
- Acqua surriscaldata
- Termoventilazione
- Climatizzazione
- A fluido diatermico

Sottosistema di emissione

$\eta_{H,e}$ 0,99

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Radiatori
- Ventilconvettori
- Termoconvettori
- Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
- Pannelli radianti annegati a pavimento
- Pannelli radianti annegati a soffitto
- Pannelli radianti a parete
- Altro _____

$W_{vn,H,e}$ [W] -

Sottosistema di regolazione

$\eta_{H,rg}$ 0,960

Tipologia di regolazione

- Solo climatica
- Solo ambiente con regolatore
- Climatica + ambiente con regolatore
- Solo zona con regolatore
- Climatica + zona con regolatore

Caratteristiche della regolazione

- Compensazione con sonda esterna
- On off
- PI o PID
- P banda proporzionale 0,5 °C
- P banda proporzionale 1 °C
- P banda proporzionale 2°C

Sottosistema di distribuzione

$\eta_{H,d}$ 0,985

Tipologia di impianto

- Impianto autonomo
 Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale
 Impianto centralizzato con montanti di distribuzione

Isolamento distribuzione

- Legge 10/91. Periodo di realizzazione dopo il 1993
 Discreto. Periodo di realizzazione 1993-1977
 Medio. Periodo di realizzazione 1976-1961
 Insufficiente. Periodo di realizzazione prima del 1961

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
 Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
 In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{H,gn}$ 0,92

Tipo di generatore

- Generatore standard
 Generatore a bassa temperatura
 Generatore a condensazione
 Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
 Teleriscaldamento
 Pompa di calore elettrica
 Pompa di calore ad assorbimento

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
 In ambiente climatizzato
 In ambiente esterno o non climatizzato

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

Pompa

- velocità costante
 velocità variabile

$W_{PO,H,d}$ [W] 144

F_v [-] 0,6

FC [-] 1

Ventilatore

$W_{vn,H,d}$ [W] -

$A_{H,s}$ [m²]

-

$D_{H,s}$ [m]

-

$\lambda_{H,s}$ [W/mK]

-

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,H,gn}$ [W]

43

Vettore energetico

- gas
 gasolio
 GPL
 legna
 elettricità
 calore

Anno di installazione

-

Φ_{Pn} [kW]

24

η_{Pn} [-]

-

1) IMPIANTO DI ACQUA CALDA SANITARIA

Tipo di impianto di acqua calda sanitaria

- Centralizzato
 Autonomo *
 Teleriscaldamento

* I dati si riferiscono al singolo impianto. Si ipotizza che le unità immobiliari (se più di una) abbiano lo stesso tipo di impianto.

- Produzione separata
 Produzione combinata acqua calda sanitaria e riscaldamento

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto

- Impianto senza ricircolo
 installato prima dell'entrata in vigore della L. 373/76
 installato dopo l'entrata in vigore della L. 373/76

- Impianto con ricircolo

$f_{rh,w,d}$ [-]	0,2
l_d [m]	6,6
U_d [W/m ² K]	0,179

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

- Pompa
 velocità costante
 velocità variabile

$W_{PO,W,d}$ [W]	140
F_v [-]	0,6
FC [-]	1

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
 Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{w,s}$ [m ²]	0,85
$D_{w,s}$ [m]	-
$\lambda_{w,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
 In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{W,gn}$	0,910
---------------	-------

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,W,gn}$ [W]	-
--------------------	---

Tipo di generatore

- Generatore standard
 - di tipo istantaneo ad accumululo
 - tipo B con pilota permanente
 - tipo B senza pilota
 - tipo C senza pilota
 - Bollitore elettrico ad accumululo
 - Bollitore ad accumululo a fuoco diretto
 - a camera aperta
 - a condensazione
 - Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
 - Teleriscaldamento
 - Pompa di calore elettrica
 - Pompa di calore ad assorbimento

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Anno di installazione	2013
-----------------------	------

2) IMPIANTO DI VENTILAZIONE

- Assenza di impianto di ventilazione
- Presenza di impianto di ventilazione

$q_{ve,des}$ [m ³ /s]	-
----------------------------------	---

$\eta_{ve,rc}$ [-]	-
--------------------	---

3) IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO

Tipo di impianto di raffrescamento

- Centralizzato
- Autonomo *
- Teleraffrescamento
- Altro _____

* I dati si riferiscono alla totalità degli apparecchi installati nelle unità immobiliari.

- Ad acqua
- Ad aria
- Ibrido (acqua e aria)

- Assenza di trattamento dell'aria
- Presenza di trattamento dell'aria

q_{ve} [m³/s]

-

Sottosistema di emissione

$\eta_{c,e}$ 0,97

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Ventilconvettori idronici
- Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split
- Armadi autonomi, ventilconvettori industriali posti in ambiente, travi fredde
- Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a dislocamento
- Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
- Pannelli radianti isolati annegati a soffitto
- Altro _____

$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]

100

- Terminali privi di ventilatore
- Terminali per immissione di aria
- Terminali ad acqua o ad espansione diretta
- Unità canalizzabili

Sottosistema di regolazione

$\eta_{c,rg}$ 0,94

Sistema di controllo

- Regolazione centralizzata
- Controllori zona
- Controllo singolo ambiente

Tipologia di regolazione

- On off
- Modulante
- Modulante (banda 1 °C)
- Modulante (banda 2 °C)

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto		D_{da} [m]	$\Phi_{1,da}$ [W/m]	η_{dw} [-]	l_{dw} [m]	U_{dw} [W/m ² K]
<input checked="" type="checkbox"/> Unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta. Le perdite di distribuzione del circuito frigorifero si considerano comprese nel rendimento di produzione dell'unità ad espansione diretta.						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo aria ad esclusione di unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore sia aria che acqua <input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo acqua	<i>Tipologia di distribuzione delle tubazioni d'acqua</i>					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni ad anello nel piano terreno e montanti verticali					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni a distribuzione orizzontale di piano					
<input type="checkbox"/> Circuiti che alimentano scambiatori acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria						

Auxiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

<input type="checkbox"/> Pompa <input type="checkbox"/> velocità costante <input type="checkbox"/> velocità variabile	$\Phi_{pO,C,d}$ [W]	
	F_v [-]	
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,d}$ [W]	

Sottosistema di accumulo

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di serbatoio di accumulo <input type="checkbox"/> Presenza di serbatoio di accumulo
--

$A_{c,s}$ [m ²]	-
$D_{c,s}$ [m]	-
$\lambda_{c,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

<input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato <input type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato
--

Sottosistema di generazione

Tipo di generatore

- Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
- Macchine ad espansione diretta "acqua-aria" (raffreddate ad acqua) con compressore a velocità fissa
- Sistemi idronici "aria-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad aria)
- Sistemi idronici "acqua-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad acqua)

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

- | | | |
|---|--------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Elettropompa | $\Phi_{PO,C,gn}$
[W] | |
| <input type="checkbox"/> Electroventilatore | $\Phi_{\Sigma vn,C,gn}$
[W] | |

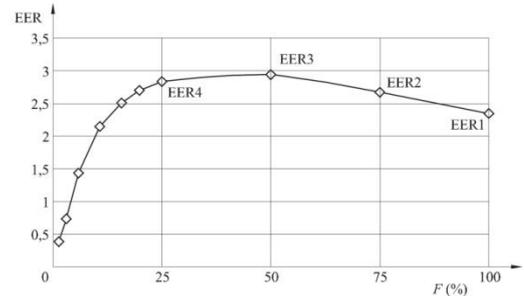
Vettore energetico

- gas
- GPL
- elettricità
- calore

Tipo di unità	F [%]	100%	75%	50%	25%
<input checked="" type="checkbox"/> Unità a compressione di vapore	EER [-]	2,35	2,67	2,95	2,81
<input type="checkbox"/> Unità ad assorbimento	GUE [-]				
	C _d [-]				

Coefficienti di correzione

η_1 [-]	T _{in} [°C]	19
	T _{out} [°C]	variabile
η_2 [-]	Velocità ventilatore	media
η_3 [-]	Lunghezza tubazione [m]	20
	Fattore di sporramento [m ² K/kW]	-
η_4 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
	Percentuale di glicole [%]	-
η_5 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
η_6 [-]	Fattore di sporramento [m ² K/kW]	-
	Lunghezza tubazione [m]	-
η_7 [-]	Percentuale di glicole [%]	-



Andamento dei valori di EER della macchina frigorifera in funzione del fattore di carico

Φ_{pn} [kW] 4

Note: il valore si riferisce alla potenza complessiva installata.

Recupero di calore

$\eta_{C,rc}$ -

- Assenza di tecnologie per il recupero di calore
- Recuperatori di calore
- Climatizzatori con recupero di calore
- Recuperatori di calore e climatizzatori con recupero di calore

NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m ²]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C_m</i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmissanza di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>q</i>	portata volumica	[m ³ /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m ² K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>U</i>	trasmissanza termica	[W/(m ² K)]
<i>V</i>	volume	[m ³]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m ² K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmissanza termica lineare	[W/(mK)]

Pedici

aux	ausiliario elettrico
c	opaco
C	raffrescamento
corr	corretto
d	distribuzione
da	distribuzione d'aria
des	progetto
dw	distribuzione d'acqua
e	esterno, emissione
env	involucro
f	pavimento
F	telaio
H	riscaldamento
gl	vetro
gn	generazione
i	interno
in	ingresso
l	lordo (riscaldato), perdite
n	netto (riscaldato), incidenza normale
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
Pn	potenza nominale
PO	pompa

SCHEDA 16

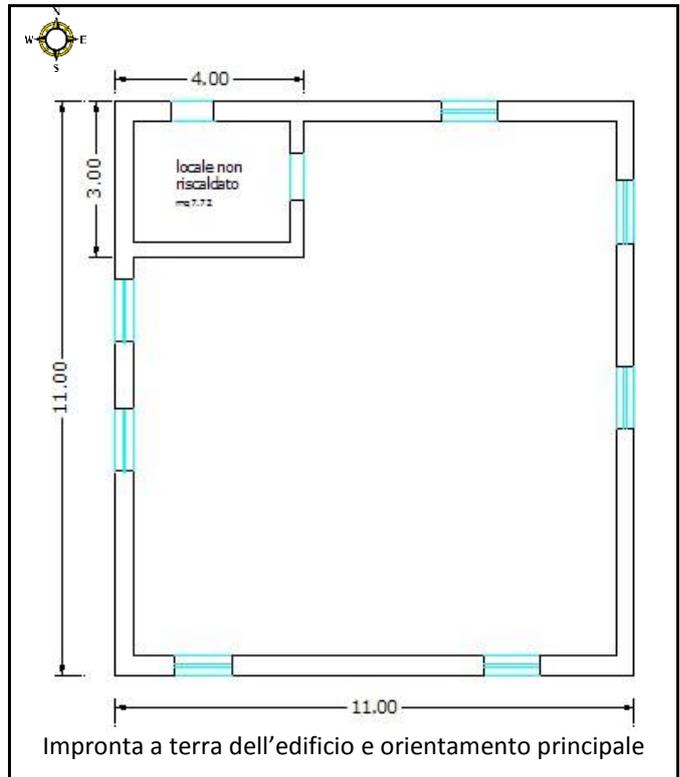
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

DATI GENERALI

Codice edificio: RMF_NO_B
Località: Palermo
Provincia: Palermo
Altitudine: 14 m s.l.m.
Latitudine: 38° 07' N
Longitudine: 13° 21' E
Gradi giorno: 751
Zona climatica: B
Destinazione d'uso: Residenziale
Tipologia: Abitazione monofamiliare

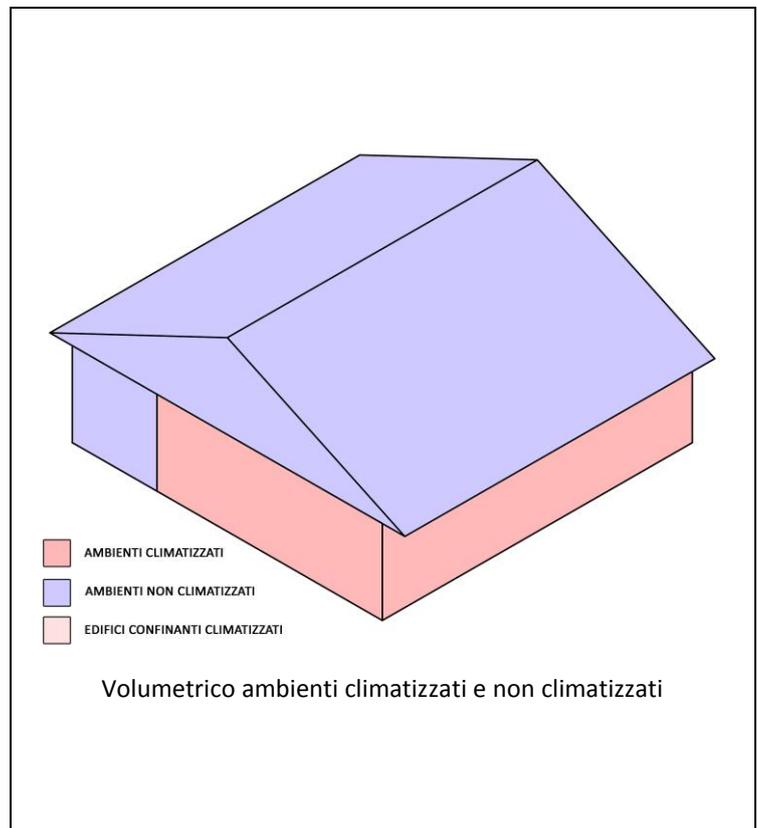
Nuovo
 Esistente

1946-1976
 1977-1990



DATI TIPOLOGICI

V_i [m ³]	371
V_n [m ³]	263
$A_{f,i}$ [m ²]	109
A_f [m ²]	97,5
A_{env} [m ²]	368
A_w [m ²]	12,6
A_{env}/V_i [m ⁻¹]	0,99
N. piani climatizzati [-]	1
Altezza netta interpiano [m]	2,7
N. unità immobiliari [-]	1
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m ²]	97,5



DATI COSTRUTTIVI

1) CHIUSURA VERTICALE OPACA

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	K_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ϵ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (36 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,48	-	0,6	0,9
CVO02	Parete in laterizio isolata (27 cm)	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,48	-	-	-

2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE

ID	Descrizione																																																																
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in legno, con schermature solari e senza chiusure oscuranti																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Vetro</i></th> <th colspan="2"><i>Schermatura mobile</i></th> <th>τ_{sol} [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro singolo</td> <td rowspan="2">U_{gl} [W/m²K] 2,70</td> <td rowspan="2"><input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna</td> <td><input type="checkbox"/> Veneziane bianche</td> <td>0,7</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche</td> <td>α_{sol} [-] 0,1</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo</td> <td rowspan="3">$g_{gl,n}$ [-] 0,75</td> <td rowspan="3"></td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti colorati</td> <td rowspan="2">g_{gl+sh}/g_{gl} [-] 0,65</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice</td> <td><input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo</td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td>g_{gl+sh} [-] 0,49</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2"><i>Telaio</i></th> <th colspan="2"><i>Chiusura oscurante</i></th> <th>ΔR [m²K/W]</th> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Legno</td> <td rowspan="2">U_F [W/m²K] 2,52</td> <td rowspan="2"><input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio</td> <td rowspan="4">0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico</td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Metallo con taglio termico</td> <td rowspan="2">F_F [-] 0,77</td> <td rowspan="2"></td> <td><input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> PVC</td> <td><input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Legno/alluminio</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Altro _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2"><i>Serramento</i></td> <td colspan="2">Contributo della chiusura oscurante</td> <td>U_{w+shut} [W/m²K] 3,00</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td>$U_{w,corr}$ [W/m²K] 3,00</td> </tr> </tbody> </table>		<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		τ_{sol} [-]	<input type="checkbox"/> Vetro singolo	U_{gl} [W/m ² K] 2,70	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,7	<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice	<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	α_{sol} [-] 0,1	<input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,75		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	g_{gl+sh}/g_{gl} [-] 0,65	<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice	<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio	<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo	<input type="checkbox"/> Altro _____	g_{gl+sh} [-] 0,49	<input type="checkbox"/> Altro _____					<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		ΔR [m ² K/W]	<input checked="" type="checkbox"/> Legno	U_F [W/m ² K] 2,52	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0	<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente	<input type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	F_F [-] 0,77		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma	<input type="checkbox"/> PVC	<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm	<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____	<input type="checkbox"/> Altro _____				<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		U_{w+shut} [W/m ² K] 3,00					$U_{w,corr}$ [W/m ² K] 3,00
<i>Vetro</i>		<i>Schermatura mobile</i>		τ_{sol} [-]																																																													
<input type="checkbox"/> Vetro singolo	U_{gl} [W/m ² K] 2,70	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche	0,7																																																													
<input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice			<input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche	α_{sol} [-] 0,1																																																													
<input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo	$g_{gl,n}$ [-] 0,75		<input type="checkbox"/> Tessuti colorati	g_{gl+sh}/g_{gl} [-] 0,65																																																													
<input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice			<input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio																																																														
<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo			<input type="checkbox"/> Altro _____	g_{gl+sh} [-] 0,49																																																													
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																	
<i>Telaio</i>		<i>Chiusura oscurante</i>		ΔR [m ² K/W]																																																													
<input checked="" type="checkbox"/> Legno	U_F [W/m ² K] 2,52	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio	0																																																													
<input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico			<input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente																																																														
<input type="checkbox"/> Metallo con taglio termico	F_F [-] 0,77		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma																																																														
<input type="checkbox"/> PVC			<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm																																																														
<input type="checkbox"/> Legno/alluminio			<input type="checkbox"/> Altro _____																																																														
<input type="checkbox"/> Altro _____																																																																	
<i>Serramento</i>		Contributo della chiusura oscurante		U_{w+shut} [W/m ² K] 3,00																																																													
				$U_{w,corr}$ [W/m ² K] 3,00																																																													

3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE (ultimo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COS01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,37	-	-	-

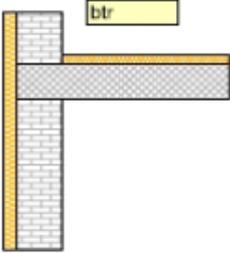
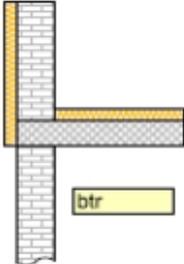
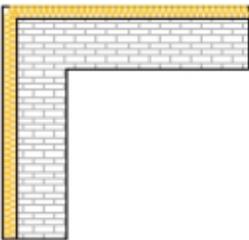
Caratteristiche della copertura:

-	Tetto a falde con struttura e tavolato in legno isolata (sottotetto non climatizzato)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,80	-	0,6	0,9
---	---	---	------	---	-----	-----

4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,49	-	-	-

5) PONTI TERMICI

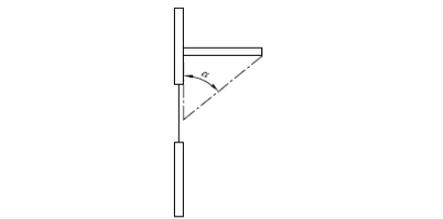
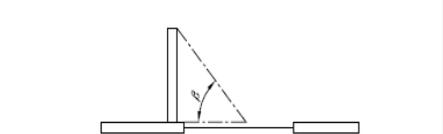
ID	Descrizione	Immagine	ψ_e [W/mK]
PT01	P.T. di copertura (R05)		0,063
PT02	P.T. pavimenti sospesi (GF 13)		-0,078
PT03	P.T. serramenti (W07)		0,338
PT04	P.T. d'angolo (C1)		-0,159

6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	A_i [m ²]	κ_i [kJ/m ² K]	κ_e [kJ/m ² K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	C_m [kJ/m ² K]	105
---------------------	---	-----------------------------	-----

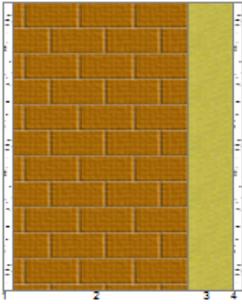
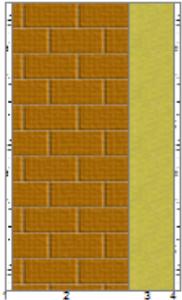
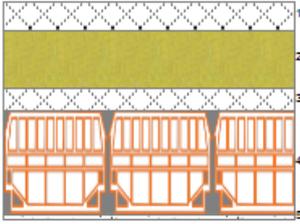
7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	Aggetti orizzontali per serramenti in mezzeria		$\alpha = 11,3^\circ$
AGV01	Aggetti verticali per serramenti in mezzeria		$\beta = 14,0^\circ$

Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m ²]	l [m]	b _{tr} [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	22	-	1	-	-
CVO01	E	33,8	-	1	-	-
CVO01	S	33,8	-	1	-	-
CVO01	O	23,6	-	1	-	-
CVO02	-	21,91	-	0,6	-	-
CVT01	N	1,8	-	1	AGO01	AGV01
CVT01	E	3,6	-	1	AGO01	AGV01
CVT01	S	3,6	-	1	AGO01	AGV01
CVT01	O	3,6	-	1	AGO01	AGV01
COS01	-	109	-	0,7	-	-
COI01	-	109	-	0,6	-	-
PT01	-	-	37	0,7	-	-
PT02	-	-	37	0,6	-	-
PT03	N	-	5,4	1	-	-
PT03	E	-	10,8	1	-	-
PT03	S	-	10,8	1	-	-
PT03	O	-	10,8	1	-	-
PT04	N	-	3,4	1	-	-
PT04	E	-	3,4	1	-	-
PT04	S	-	3,4	1	-	-
PT04	O	-	3,4	1	-	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,800	-
		Muratura in laterizio	0,280	0,680	-
		Polistirene espanso, estruso senza pelle	0,050	0,034	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,800	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
CVO02		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,010	0,800	-
		Muratura in laterizio	0,200	0,500	-
		Polistirene espanso, estruso con pelle	0,050	0,036	-
		Pannello di cartongesso	0,010	0,600	-
		Strato liminare interno	-	-	0,13
COS01		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,050	1,490	-
		Polistirene espanso, estruso senza pelle	0,070	0,034	-
		C.l.s. in genere	0,040	0,470	-
		Blocco da solaio	0,180	0,600	-
		Intonaco di gesso e sabbia	0,010	0,800	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle	0,100	1,000	-
		C.l.s. in genere	0,060	0,220	-
		Polistirene es. sint. in lastre	0,040	0,040	-
		Blocco da solaio	0,260	0,667	-
		Intonaco di calce e gesso	0,020	0,700	-
		Strato liminare interno	-	-	0,17

DATI IMPIANTISTICI

1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Tipo di impianto di riscaldamento

- Centralizzato
 Autonomo
 Teleriscaldamento

- Acqua calda
 Acqua surriscaldata
 Termoventilazione
 Climatizzazione
 A fluido diatermico

Sottosistema di emissione

$\eta_{H,e}$	0,950
--------------	-------

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Radiatori
 Ventilconvettori
 Termoconvettori
 Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a soffitto
 Pannelli radianti a parete
 Altro _____

$W_{vn,H,e}$ [W]	-
------------------	---

Sottosistema di regolazione

$\eta_{H,rg}$	0,970
---------------	-------

Tipologia di regolazione

- Solo climatica
 Solo ambiente con regolatore
 Climatica + ambiente con regolatore
 Solo zona con regolatore
 Climatica + zona con regolatore

Caratteristiche della regolazione

- Compensazione con sonda esterna
 On off
 PI o PID
 P banda proporzionale 0,5 °C
 P banda proporzionale 1 °C
 P banda proporzionale 2°C

Sottosistema di distribuzione

$\eta_{H,d}$ 0,990

Tipologia di impianto

- Impianto autonomo
- Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale
- Impianto centralizzato con montanti di distribuzione

Isolamento distribuzione

- Legge 10/91. Periodo di realizzazione dopo il 1993
- Discreto. Periodo di realizzazione 1993-1977
- Medio. Periodo di realizzazione 1976-1961
- Insufficiente. Periodo di realizzazione prima del 1961

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
- Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{H,gn}$ 0,874

Tipo di generatore

- Generatore standard
- Generatore a bassa temperatura
- Generatore a condensazione
- Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
- Teleriscaldamento
- Pompa di calore elettrica
- Pompa di calore ad assorbimento

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

Pompa

- velocità costante
- velocità variabile

$W_{PO,H,d}$ [W] 100

F_v [-] 1

FC [-] 1

Ventilatore

$W_{vn,H,d}$ [W] 50

$A_{H,s}$ [m²]

-

$D_{H,s}$ [m]

-

$\lambda_{H,s}$ [W/mK]

-

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,H,gn}$ [W]

45

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Anno di installazione 2013

Φ_{Pn} [kW]

24

η_{Pn} [-]

0,932

2) IMPIANTO DI ACQUA CALDA SANITARIA

Tipo di impianto di acqua calda sanitaria

- Centralizzato
 Autonomo *
 Teleriscaldamento

* I dati si riferiscono al singolo impianto. Si ipotizza che le unità immobiliari (se più di una) abbiano lo stesso tipo di impianto.

- Produzione separata
 Produzione combinata acqua calda sanitaria e riscaldamento

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto

- Impianto senza ricircolo
 installato prima dell'entrata in vigore della L. 373/76
 installato dopo l'entrata in vigore della L. 373/76

- Impianto con ricircolo

$f_{rh,w,d}$ [-]	
l_d [m]	
U_d [W/m ² K]	

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

- Pompa
 velocità costante
 velocità variabile

$W_{PO,W,d}$ [W]	100
F_v [-]	1
FC [-]	1

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
 Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{w,s}$ [m ²]	-
$D_{w,s}$ [m]	-
$\lambda_{w,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
 In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{W,gn}$ 0,940

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

Tipo di generatore

$W_{aux,W,gn}$ [W] 45

- Generatore standard
- di tipo istantaneo ad accumulo
 - tipo B con pilota permanente
 - tipo B senza pilota
 - tipo C senza pilota
 - Bollitore elettrico ad accumulo
 - Bollitore ad accumulo a fuoco diretto
 - a camera aperta
 - a condensazione
 - Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
 - Teleriscaldamento
 - Pompa di calore elettrica
 - Pompa di calore ad assorbimento

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Anno di installazione 2013

3) IMPIANTO DI VENTILAZIONE

- Assenza di impianto di ventilazione
- Presenza di impianto di ventilazione

$q_{ve,des}$ [m³/s] 0,044

$\eta_{ve,rc}$ [-] 0,7

4) IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO

Tipo di impianto di raffrescamento

- Centralizzato
- Autonomo *
- Teleraffrescamento
- Altro _____

* I dati si riferiscono alla totalità degli apparecchi installati nelle unità immobiliari.

- Ad acqua
- Ad aria
- Ibrido (acqua e aria)

- Assenza di trattamento dell'aria
- Presenza di trattamento dell'aria

q_{ve} [m³/s]

-

Sottosistema di emissione

$\eta_{c,e}$

0,97

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Ventilconvettori idronici
- Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split
- Armadi autonomi, ventilconvettori industriali posti in ambiente, travi fredde
- Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a dislocamento
- Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
- Pannelli radianti isolati annegati a soffitto
- Altro _____

$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]

-

- Terminali privi di ventilatore
- Terminali per immissione di aria
- Terminali ad acqua o ad espansione diretta
- Unità canalizzabili

Sottosistema di regolazione

$\eta_{c,rg}$

0,94

Sistema di controllo

- Regolazione centralizzata
- Controllori zona
- Controllo singolo ambiente

Tipologia di regolazione

- On off
- Modulante
- Modulante (banda 1 °C)
- Modulante (banda 2 °C)

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto		D_{da} [m]	$\Phi_{1,da}$ [W/m]	η_{dw} [-]	l_{dw} [m]	U_{dw} [W/m ² K]
<input checked="" type="checkbox"/> Unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta. Le perdite di distribuzione del circuito frigorifero si considerano comprese nel rendimento di produzione dell'unità ad espansione diretta.						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo aria ad esclusione di unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore sia aria che acqua <input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo acqua	<i>Tipologia di distribuzione delle tubazioni d'acqua</i>					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni ad anello nel piano terreno e montanti verticali					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni a distribuzione orizzontale di piano					
<input type="checkbox"/> Circuiti che alimentano scambiatori acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria						

Auxiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

<input type="checkbox"/> Pompa <input type="checkbox"/> velocità costante <input type="checkbox"/> velocità variabile	$\Phi_{pO,C,d}$ [W]	
	F_v [-]	
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,d}$ [W]	

Sottosistema di accumulo

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di serbatoio di accumulo
<input type="checkbox"/> Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{c,s}$ [m ²]	-
$D_{c,s}$ [m]	-
$\lambda_{c,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

<input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato
<input type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

Tipo di generatore

- Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
 - Macchine ad espansione diretta "acqua-aria" (raffreddate ad acqua) con compressore a velocità fissa
- Sistemi idronici "aria-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad aria)
- Sistemi idronici "acqua-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad acqua)

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

<input type="checkbox"/> Elettropompa	$\Phi_{PO,C,gn}$ [W]	
<input checked="" type="checkbox"/> Electroventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,gn}$ [W]	150*

* Valore di potenza complessiva per gli ausiliari elettrici dell'impianto di raffreddamento.

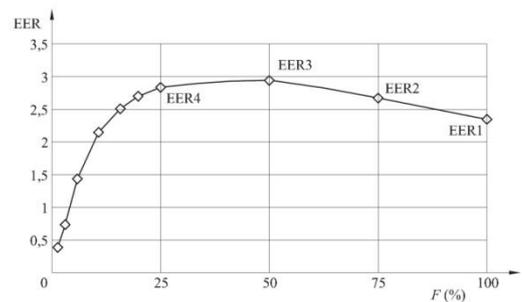
Vettore energetico

- gas
- GPL
- elettricità
- calore

Tipo di unità	F [%]	100%	75%	50%	25%
<input checked="" type="checkbox"/> Unità a compressione di vapore	EER [-]	3,5	3,61	3,35	3,02
<input type="checkbox"/> Unità ad assorbimento	GUE [-]				
	C_d [-]				

Coefficienti di correzione

η_1 [-]	T_{in} [°C]	19
	T_{out} [°C]	35
η_2 [-]	Velocità ventilatore	media
η_3 [-]	Lunghezza tubazione [m]	20
	Fattore di sporcamento [m^2K/kW]	-
η_4 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
	Percentuale di glicole [%]	-
η_5 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
η_6 [-]	Fattore di sporcamento [m^2K/kW]	-
	Lunghezza tubazione [m]	-
η_7 [-]	Percentuale di glicole [%]	-



Andamento dei valori di EER della macchina frigorifera in funzione del fattore di carico

Φ_{Pn} [kW] 6

Note: il valore si riferisce alla potenza complessiva installata.

Recupero di calore

$\eta_{C,rc}$ -

- Assenza di tecnologie per il recupero di calore
- Recuperatori di calore
- Climatizzatori con recupero di calore
- Recuperatori di calore e climatizzatori con recupero di calore

NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m ²]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C_m</i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmittanza di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>q</i>	portata volumica	[m ³ /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m ² K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>U</i>	trasmittanza termica	[W/(m ² K)]
<i>V</i>	volume	[m ³]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m ² K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmittanza termica lineare	[W/(mK)]

Pedici

aux	ausiliario elettrico
c	opaco
C	raffrescamento
corr	corretto
d	distribuzione
da	distribuzione d'aria
des	progetto
dw	distribuzione d'acqua
e	esterno, emissione
env	involucro
f	pavimento
F	telaio
H	riscaldamento
gl	vetro
gn	generazione
i	interno
in	ingresso
l	lordo (riscaldato), perdite
n	netto (riscaldato), incidenza normale
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
Pn	potenza nominale
PO	pompa

SCHEDA 16

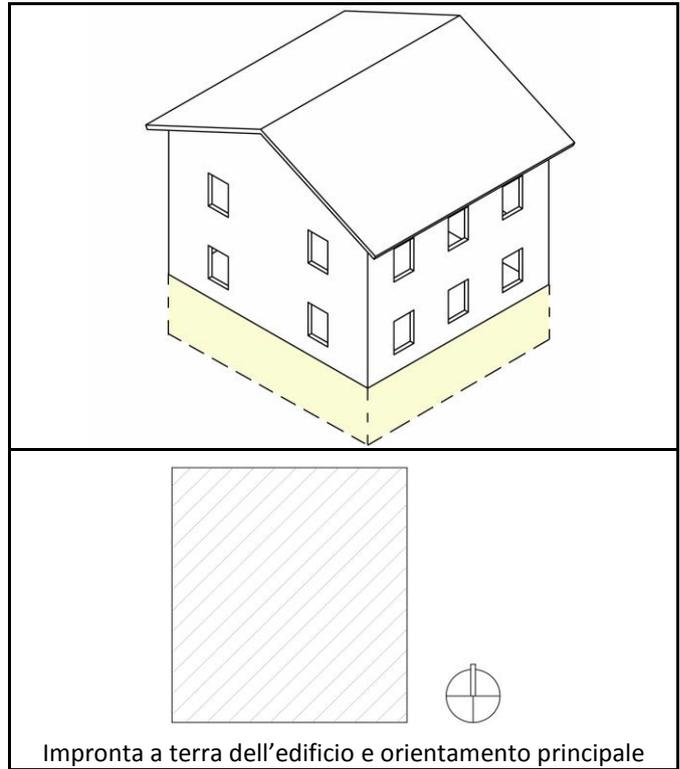
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

DATI GENERALI

Codice edificio: RMF_E2_B
Località: Palermo
Provincia: Palermo
Altitudine: 14 m s.l.m.
Latitudine: 38° 07' N
Longitudine: 13° 21' E
Gradi giorno: 751
Zona climatica: B
Destinazione d'uso: Residenziale
Tipologia: Abitazione monofamiliare

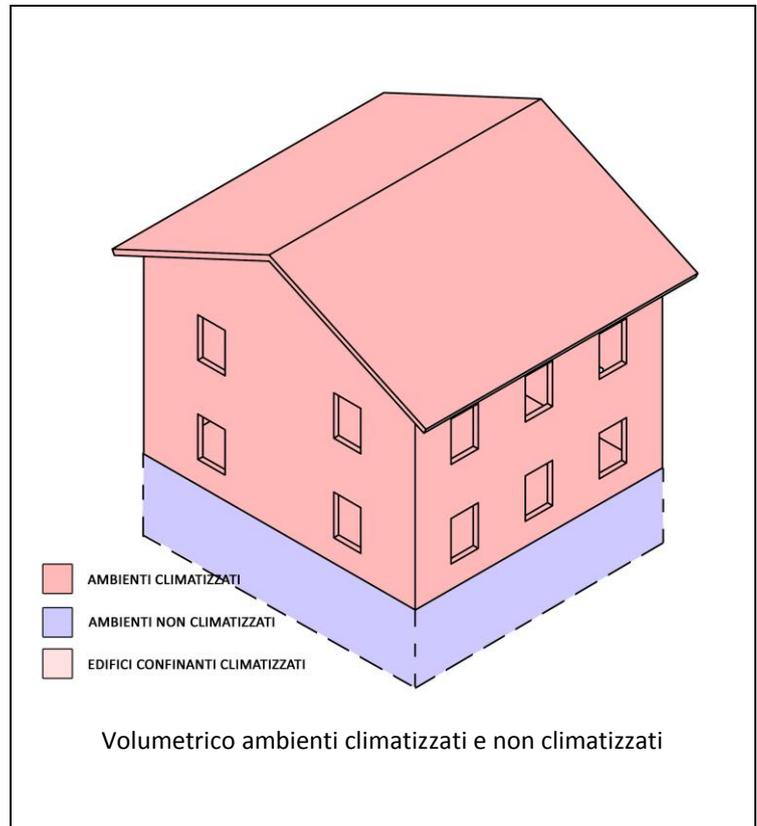
Nuovo
 Esistente

1946-1976
 1977-1990



DATI TIPOLOGICI

V_i [m ³]	725
V_n [m ³]	537
$A_{f,i}$ [m ²]	230
A_f [m ²]	199
A_{env} [m ²]	519
A_w [m ²]	25
A_{env}/V_i [m ⁻¹]	0,72
N. piani climatizzati [-]	2
Altezza netta interpiano [m]	2,7
N. unità immobiliari [-]	1
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m ²]	199



DATI COSTRUTTIVI

1) CHIUSURA VERTICALE OPACA

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
CVO01	Muratura a cassa-vuota con mattoni forati (30 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	1,10	-	0,6	0,9
CVO02	Porta in legno a doppio pannello	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	1,70	-	0,6	0,9

2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE

ID	Descrizione				
CVT01	Serramento in vetrocamera con intercapedine d'aria e telaio in legno, senza schermature solari e chiusure oscuranti				
Vetro <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		U_{gl} [W/m ² K] -	Schermatura mobile <input type="checkbox"/> Venezia bianche <input type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		τ_{sol} [-] -
		$g_{gl,n}$ [-] 0,75	<input type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna		α_{sol} [-] -
					g_{gl+sh} / g_{gl} [-] -
					g_{gl+sh} [-] 0,75
Telaio <input checked="" type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		U_F [W/m ² K] -	Chiusura oscurante <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____
		F_F [-] 0,2			ΔR [m ² K/W] 0
Serramento		U_w [W/m ² K] 2,8	Contributo della chiusura oscurante		U_{w+shut} [W/m ² K] 2,8
					$U_{w,corr}$ [W/m ² K] 2,8

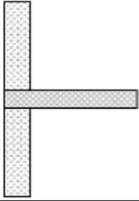
3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE (copertura)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COS01	Tetto a falde in laterizio	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro_____	2,20	-	0,6	0,9

4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COI01	Solaio latero-cementizio	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro_____	1,30	-	-	-

5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	ψ_e [W/mK]
PT01	Giunzione solaio interpiano – muratura esterna verticale (IF4)		0,629
PT02	Giunzione serramento – muratura esterna verticale (W10)		0,084
PT03	Giunzione parete con isolamento ripartito – pilastro non isolato (P4)		0,710

6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	A_i [m ²]	κ_i [kJ/m ² K]	κ_e [kJ/m ² K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	C_m [kJ/m ² K]	165
---------------------	---	-----------------------------	-----

7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

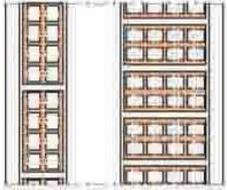
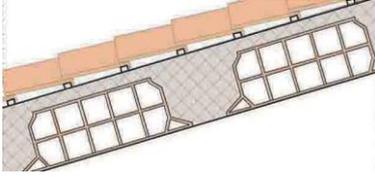
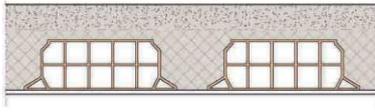
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura	
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]
EE001	-	0,8

Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m²]	l [m]	b_{tr} [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)
CVO01	N	61	-	1	-
CVO01	S	53	-	1	-
CVO01	E	65	-	1	-
CVO01	O	65	-	1	-
CVO02	N	2,4	-	1	-
CVT01	S	10	-	1	EEO01
CVT01	E	7,5	-	1	EEO01
CVT01	O	7,5	-	1	EEO01
COS01	OR	133	-	1	-
COI01	-	115	-	0,5	-
PT01	-	-	43	1	-
PT02	-	-	81	1	-
PT03	-	-	50	1	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco	0,02	0,70	-
		Laterizio forato	0,08	-	0,20
		Intercapedine d'aria	0,06	-	0,18
		Laterizio forato	0,12	-	0,31
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Intonaco	0,01	0,90	-
		Solaio latero-cementizio	0,22	-	0,30
		Guaina bituminosa	0,002	0,17	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
		Massetto in calcestruzzo alleggerito	0,06	0,65	-
		Solaio latero-cementizio	0,22	-	0,33
		Strato liminare interno	-	-	0,17

DATI IMPIANTISTICI

1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Tipo di impianto di riscaldamento

- Centralizzato
 Autonomo
 Teleriscaldamento

- Acqua calda
 Acqua surriscaldata
 Termoventilazione
 Climatizzazione
 A fluido diatermico

Sottosistema di emissione

$\eta_{H,e}$	0,945
--------------	-------

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Radiatori
 Ventilconvettori
 Termoconvettori
 Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a soffitto
 Pannelli radianti a parete
 Altro _____

$W_{vn,H,e}$ [W]	-
------------------	---

Sottosistema di regolazione

$\eta_{H,rg}$	-
---------------	---

Tipologia di regolazione

- Solo climatica
 Solo ambiente con regolatore
 Climatica + ambiente con regolatore
 Solo zona con regolatore
 Climatica + zona con regolatore

Caratteristiche della regolazione

- Compensazione con sonda esterna
 On off
 PI o PID
 P banda proporzionale 0,5 °C
 P banda proporzionale 1 °C
 P banda proporzionale 2 °C

Sottosistema di distribuzione

$\eta_{H,d}$ 0,913

Tipologia di impianto

- Impianto autonomo
 Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale
 Impianto centralizzato con montanti di distribuzione

Isolamento distribuzione

- Legge 10/91. Periodo di realizzazione dopo il 1993
 Discreto. Periodo di realizzazione 1993-1977
 Medio. Periodo di realizzazione 1976-1961
 Insufficiente. Periodo di realizzazione prima del 1961

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
 Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
 In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{H,gn}$ 0,73

Tipo di generatore

- Generatore standard
 Generatore a bassa temperatura
 Generatore a condensazione
 Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
 Teleriscaldamento
 Pompa di calore elettrica
 Pompa di calore ad assorbimento

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
 In ambiente climatizzato
 In ambiente esterno o non climatizzato

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

Pompa

- velocità costante
 velocità variabile

$W_{PO,H,d}$ [W] 144

F_v [-] 0,6

FC [-] 1

Ventilatore

$W_{vn,H,d}$ [W]

$A_{H,s}$ [m²]

-

$D_{H,s}$ [m]

-

$\lambda_{H,s}$ [W/mK]

-

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,H,gn}$ [W]

43

Vettore energetico

- gas
 gasolio
 GPL
 legna
 elettricità
 calore

Anno di installazione

Antecedente al 1996

Φ_{pn} [kW]

-

η_{pn} [-]

-

2) IMPIANTO DI ACQUA CALDA SANITARIA

Tipo di impianto di acqua calda sanitaria

- Centralizzato
- Autonomo *
- Teleriscaldamento

* I dati si riferiscono al singolo impianto. Si ipotizza che le unità immobiliari (se più di una) abbiano lo stesso tipo di impianto.

- Produzione separata
- Produzione combinata acqua calda sanitaria e riscaldamento

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto

- Impianto senza ricircolo
 - installato prima dell'entrata in vigore della L. 373/76
 - installato dopo l'entrata in vigore della L. 373/76

- Impianto con ricircolo

$f_{rh,w,d}$ [-]	
l_d [m]	
U_d [W/m ² K]	

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

- Pompa
 - velocità costante
 - velocità variabile

$W_{PO,W,d}$ [W]	80
F_v [-]	0,6
FC [-]	1

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
- Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{W,s}$ [m ²]	1,67
$D_{W,s}$ [m]	0,04
$\lambda_{W,s}$ [W/mK]	0,04

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{W,gn}$

0,75

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,W,gn}$ [W]

43

Tipo di generatore

- Generatore standard
 - di tipo istantaneo ad accumulato
 - tipo B con pilota permanente
 - tipo B senza pilota
 - tipo C senza pilota
 - Bollitore elettrico ad accumulato
 - Bollitore ad accumulato a fuoco diretto
 - a camera aperta
 - a condensazione
 - Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
 - Teleriscaldamento
 - Pompa di calore elettrica
 - Pompa di calore ad assorbimento

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Anno di installazione

Antecedente al 1996

3) IMPIANTO DI VENTILAZIONE

- Assenza di impianto di ventilazione
- Presenza di impianto di ventilazione

$q_{ve,des}$ [m³/s]

-

$\eta_{ve,rc}$ [-]

-

4) IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO

Tipo di impianto di raffrescamento

- Centralizzato
- Autonomo *
- Teleraffrescamento
- Altro _____

* I dati si riferiscono alla totalità degli apparecchi installati nelle unità immobiliari.

- Ad acqua
- Ad aria
- Ibrido (acqua e aria)

- Assenza di trattamento dell'aria
- Presenza di trattamento dell'aria

q_{ve} [m³/s]

-

Sottosistema di emissione

$\eta_{c,e}$

0,97

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Ventilconvettori idronici
- Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split
- Armadi autonomi, ventilconvettori industriali posti in ambiente, travi fredde
- Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a dislocamento
- Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
- Pannelli radianti isolati annegati a soffitto
- Altro _____

$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]

100

- Terminali privi di ventilatore
- Terminali per immissione di aria
- Terminali ad acqua o ad espansione diretta
- Unità canalizzabili

Sottosistema di regolazione

$\eta_{c,rg}$

0,94

Sistema di controllo

- Regolazione centralizzata
- Controllori zona
- Controllo singolo ambiente

Tipologia di regolazione

- On off
- Modulante
- Modulante (banda 1 °C)
- Modulante (banda 2 °C)

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto		D_{da} [m]	$\Phi_{1,da}$ [W/m]	η_{dw} [-]	l_{dw} [m]	U_{dw} [W/m ² K]
<input checked="" type="checkbox"/> Unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta. Le perdite di distribuzione del circuito frigorifero si considerano comprese nel rendimento di produzione dell'unità ad espansione diretta.						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo aria ad esclusione di unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore sia aria che acqua <input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo acqua	<i>Tipologia di distribuzione delle tubazioni d'acqua</i>					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni ad anello nel piano terreno e montanti verticali					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni a distribuzione orizzontale di piano					
<input type="checkbox"/> Circuiti che alimentano scambiatori acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria						

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

<input type="checkbox"/> Pompa <input type="checkbox"/> velocità costante <input type="checkbox"/> velocità variabile	$\Phi_{pO,C,d}$ [W]	
	F_v [-]	
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,d}$ [W]	

Sottosistema di accumulo

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di serbatoio di accumulo
<input type="checkbox"/> Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{c,s}$ [m ²]	-
$D_{c,s}$ [m]	-
$\lambda_{c,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

<input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato
<input type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

Tipo di generatore

- Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
- Macchine ad espansione diretta "acqua-aria" (raffreddate ad acqua) con compressore a velocità fissa
- Sistemi idronici "aria-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad aria)
- Sistemi idronici "acqua-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad acqua)

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

- | | | |
|---|-----------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Elettropompa | $\Phi_{PO,C,gn}$ [W] | |
| <input type="checkbox"/> Electroventilatore | $\Phi_{\Sigma vn,C,gn}$ [W] | |

Vettore energetico

- gas
- GPL
- elettricità
- calore

Tipo di unità	F [%]	100%	75%	50%	25%
<input checked="" type="checkbox"/> Unità a compressione di vapore	EER [-]	2,35	2,68	2,94	2,83
<input type="checkbox"/> Unità ad assorbimento	GUE [-]				
	C_d [-]				

Coefficienti di correzione

η_1 [-]	T_{in} [°C]	19
	T_{out} [°C]	variabile
η_2 [-]	Velocità ventilatore	bassa
η_3 [-]	Lunghezza tubazione [m]	3
	Fattore di sporramento [m ² K/kW]	-
η_4 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
	Percentuale di glicole [%]	-
η_5 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
η_6 [-]	Fattore di sporramento [m ² K/kW]	-
	Lunghezza tubazione [m]	-
η_7 [-]	Percentuale di glicole [%]	-

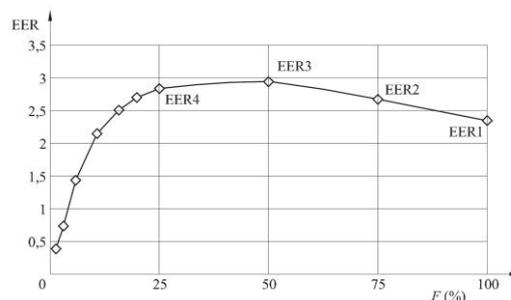
Φ_{pn} [kW] 4

Note: il valore si riferisce alla potenza complessiva installata.

Recupero di calore

$\eta_{C,rc}$ -

- Assenza di tecnologie per il recupero di calore
- Recuperatori di calore
- Climatizzatori con recupero di calore
- Recuperatori di calore e climatizzatori con recupero di calore



Andamento dei valori di EER della macchina frigorifera in funzione del fattore di carico

NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m ²]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C_m</i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmittanza di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>q</i>	portata volumica	[m ³ /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m ² K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>U</i>	trasmittanza termica	[W/(m ² K)]
<i>V</i>	volume	[m ³]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m ² K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmittanza termica lineare	[W/(mK)]

Pedici

aux	ausiliario elettrico
c	opaco
C	raffrescamento
corr	corretto
d	distribuzione
da	distribuzione d'aria
des	progetto
dw	distribuzione d'acqua
e	esterno, emissione
env	involucro
f	pavimento
F	telaio
H	riscaldamento
gl	vetro
gn	generazione
i	interno
in	ingresso
l	lordo (riscaldato), perdite
n	netto (riscaldato), incidenza normale
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
Pn	potenza nominale
PO	pompa

SCHEDA 15

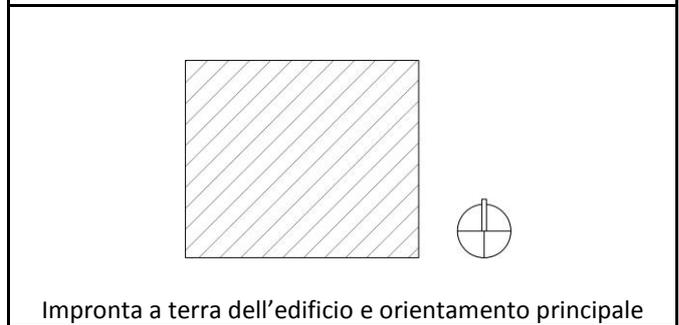
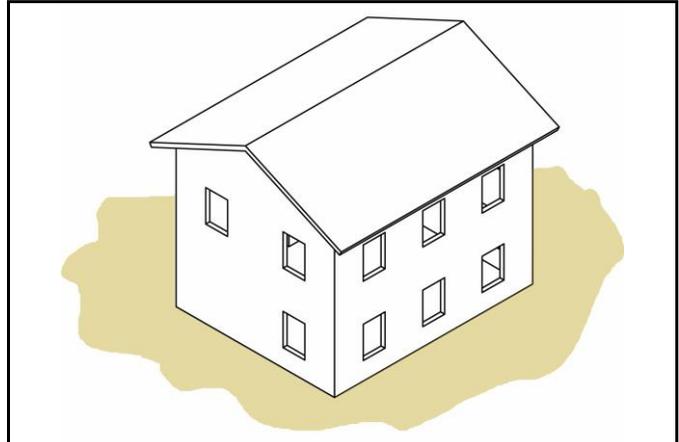
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

DATI GENERALI

Codice edificio: RMF_E1_B
Località: Palermo
Provincia: Palermo
Altitudine: 14 m s.l.m.
Latitudine: 38° 07' N
Longitudine: 13° 21' E
Gradi giorno: 751
Zona climatica: B
Destinazione d'uso: Residenziale
Tipologia: Abitazione monofamiliare

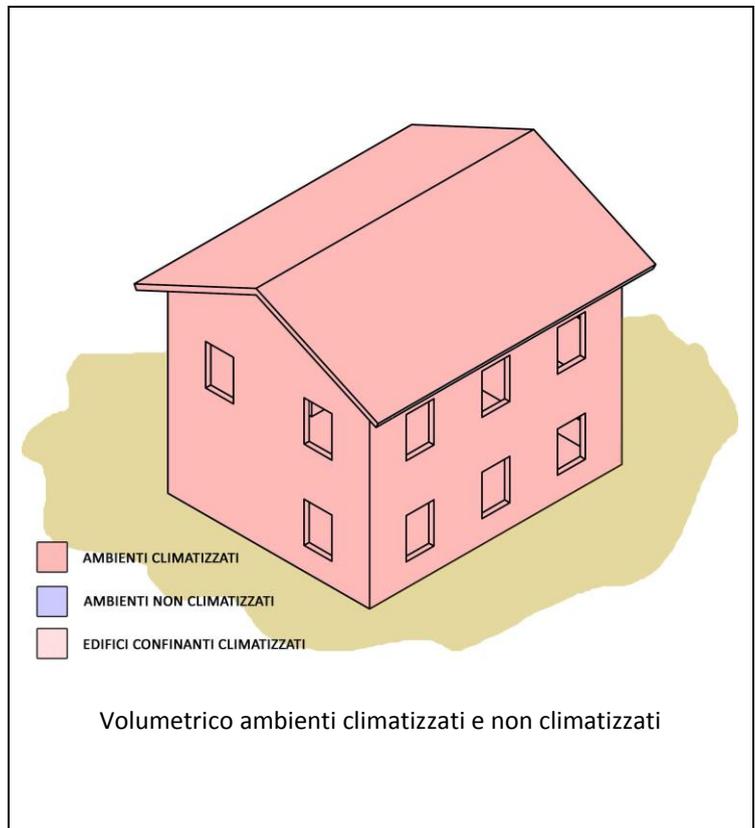
Nuovo
 Esistente

1946-1976
 1977-1990



DATI TIPOLOGICI

V_i [m ³]	583
V_n [m ³]	486
$A_{f,i}$ [m ²]	169
A_f [m ²]	162
A_{env} [m ²]	437
A_w [m ²]	20,3
A_{env}/V_i [m ⁻¹]	0,75
N. piani climatizzati [-]	2
Altezza netta interpiano [m]	3
N. unità immobiliari [-]	1
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m ²]	162



DATI COSTRUTTIVI

1) CHIUSURA VERTICALE OPACA

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
CVO01	Muratura in laterizio semipieno (29 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	1,18	-	0,6	0,9
CVO02	Porta in legno	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	3,00	-	0,6	0,9

2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE

ID	Descrizione				
CVT01	Serramento in vetro chiaro singolo e telaio in legno, senza schermature solari e chiusure oscuranti				
Vetro <input checked="" type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		U_{gl} [W/m ² K] -	Schermatura mobile <input type="checkbox"/> Venezia bianche <input type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		τ_{sol} [-] -
		$g_{gl,n}$ [-] 0,85	<input type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna		α_{sol} [-] -
					g_{gl+sh} / g_{gl} [-] -
					g_{gl+sh} [-] 0,85
Telaio <input checked="" type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		U_F [W/m ² K] -	Chiusura oscurante <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____
		F_F [-] 0,2			ΔR [m ² K/W] 0
Serramento		U_w [W/m ² K] 4,9	Contributo della chiusura oscurante		U_{w+shut} [W/m ² K] 4,9
					$U_{w,corr}$ [W/m ² K] 4,9

3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE (copertura)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COS01	Tetto a falde in laterizio	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro_____	2,20	-	0,6	0,9

4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COI01	Basamento in calcestruzzo su terreno	<input type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input checked="" type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro_____	2,00	-	-	-

5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	ψ_i [W/mK]	ψ_e [W/mK]	ψ_{oi} [W/mK]
PT01	_____				

PT02	_____				

<u>Alternativa:</u>	Maggiorazione percentuale	10%
---------------------	---------------------------	-----

6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	A_i [m ²]	κ_i [kJ/m ² K]	κ_e [kJ/m ² K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	C_m [kJ/m ² K]	165
---------------------	---	-----------------------------	-----

7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

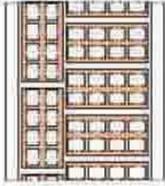
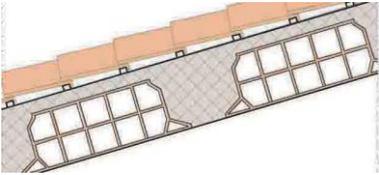
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura	
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]
EEO01	-	0,8

Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m²]	l [m]	b_{tr} [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)
CVO01	N	66,6	-	1	-
CVO01	S	60,9	-	1	-
CVO01	E	52,3	-	1	-
CVO01	O	52,3	-	1	-
CVO02	N	2,4	-	1	-
CVT01	S	8,1	-	1	EEO01
CVT01	E	6,1	-	1	EEO01
CVT01	O	6,1	-	1	EEO01
COS01	OR	97,6	-	1	-
COI01	-	84,6	-	0,45	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco	0,02	0,70	-
		Laterizio pieno	0,25	-	0,625
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Intonaco	0,01	0,90	-
		Solaio latero-cementizio	0,22	-	0,30
		Guaina bituminosa	0,002	0,17	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
		Massetto in calcestruzzo alleggerito	0,06	0,65	-
		Calcestruzzo	0,25	1,16	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,00

DATI IMPIANTISTICI

1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Tipo di impianto di riscaldamento

- Centralizzato
 Autonomo
 Teleriscaldamento

- Acqua calda
 Acqua surriscaldata
 Termoventilazione
 Climatizzazione
 A fluido diatermico

Sottosistema di emissione

$\eta_{H,e}$	0,925
--------------	-------

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Radiatori
 Ventilconvettori
 Termoconvettori
 Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a soffitto
 Pannelli radianti a parete
 Altro _____

$W_{vn,H,e}$ [W]	-
------------------	---

Sottosistema di regolazione

$\eta_{H,rg}$	-
---------------	---

Tipologia di regolazione

- Solo climatica
 Solo ambiente con regolatore
 Climatica + ambiente con regolatore
 Solo zona con regolatore
 Climatica + zona con regolatore

Caratteristiche della regolazione

- Compensazione con sonda esterna
 On off
 PI o PID
 P banda proporzionale 0,5 °C
 P banda proporzionale 1 °C
 P banda proporzionale 2 °C

Sottosistema di distribuzione

$\eta_{H,d}$ 0,876

Tipologia di impianto

- Impianto autonomo
- Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale
- Impianto centralizzato con montanti di distribuzione

Isolamento distribuzione

- Legge 10/91. Periodo di realizzazione dopo il 1993
- Discreto. Periodo di realizzazione 1993-1977
- Medio. Periodo di realizzazione 1976-1961
- Insufficiente. Periodo di realizzazione prima del 1961

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
- Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{H,gn}$ 0,73

Tipo di generatore

- Generatore standard
- Generatore a bassa temperatura
- Generatore a condensazione
- Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
- Teleriscaldamento
- Pompa di calore elettrica
- Pompa di calore ad assorbimento

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

Pompa

- velocità costante
- velocità variabile

$W_{PO,H,d}$ [W] 144

F_v [-] 0,6

FC [-] 1

Ventilatore

$W_{vn,H,d}$ [W]

$A_{H,s}$ [m²]

-

$D_{H,s}$ [m]

-

$\lambda_{H,s}$ [W/mK]

-

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,H,gn}$ [W]

43

Vettore energetico

gas

gasolio

GPL

legna

elettricità

calore

Anno di installazione

Antecedente al 1996

Φ_{Pn} [kW]

-

η_{Pn} [-]

-

2) IMPIANTO DI ACQUA CALDA SANITARIA

Tipo di impianto di acqua calda sanitaria

- Centralizzato
 Autonomo *
 Teleriscaldamento

* I dati si riferiscono al singolo impianto. Si ipotizza che le unità immobiliari (se più di una) abbiano lo stesso tipo di impianto.

- Produzione separata
 Produzione combinata acqua calda sanitaria e riscaldamento

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto

- Impianto senza ricircolo
 installato prima dell'entrata in vigore della L. 373/76
 installato dopo l'entrata in vigore della L. 373/76

- Impianto con ricircolo

$f_{rh,w,d}$ [-]	
l_d [m]	
U_d [W/m ² K]	

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

- Pompa
 velocità costante
 velocità variabile

$W_{PO,W,d}$ [W]	80
F_v [-]	0,6
FC [-]	1

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
 Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
 In ambiente esterno o non climatizzato

$A_{w,s}$ [m ²]	1,67
$D_{w,s}$ [m]	0,02
$\lambda_{w,s}$ [W/mK]	0,04

Sottosistema di generazione

$\eta_{W,gn}$

0,75

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,W,gn}$ [W]

43

Tipo di generatore

- Generatore standard
- di tipo istantaneo ad accumulo
 - tipo B con pilota permanente
 - tipo B senza pilota
 - tipo C senza pilota
 - Bollitore elettrico ad accumulo
 - Bollitore ad accumulo a fuoco diretto
 - a camera aperta
 - a condensazione
 - Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
 - Teleriscaldamento
 - Pompa di calore elettrica
 - Pompa di calore ad assorbimento

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Anno di installazione

Antecedente al 1996

3) IMPIANTO DI VENTILAZIONE

- Assenza di impianto di ventilazione
- Presenza di impianto di ventilazione

$q_{ve,des}$ [m³/s]

-

$\eta_{ve,rc}$ [-]

-

4) IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO

Tipo di impianto di raffrescamento

- Centralizzato
- Autonomo *
- Teleraffrescamento
- Altro _____

* I dati si riferiscono alla totalità degli apparecchi installati nelle unità immobiliari.

- Ad acqua
- Ad aria
- Ibrido (acqua e aria)

- Assenza di trattamento dell'aria
- Presenza di trattamento dell'aria

q_{ve} [m³/s]

-

Sottosistema di emissione

$\eta_{c,e}$

0,97

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Ventilconvettori idronici
- Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split
- Armadi autonomi, ventilconvettori industriali posti in ambiente, travi fredde
- Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a dislocamento
- Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
- Pannelli radianti isolati annegati a soffitto
- Altro _____

$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]

100

- Terminali privi di ventilatore
- Terminali per immissione di aria
- Terminali ad acqua o ad espansione diretta
- Unità canalizzabili

Sottosistema di regolazione

$\eta_{c,rg}$

0,94

Sistema di controllo

- Regolazione centralizzata
- Controllori zona
- Controllo singolo ambiente

Tipologia di regolazione

- On off
- Modulante
- Modulante (banda 1 °C)
- Modulante (banda 2 °C)

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto		D_{da} [m]	$\Phi_{1,da}$ [W/m]	η_{dw} [-]	l_{dw} [m]	U_{dw} [W/m ² K]
<input checked="" type="checkbox"/> Unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta. Le perdite di distribuzione del circuito frigorifero si considerano comprese nel rendimento di produzione dell'unità ad espansione diretta.						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo aria ad esclusione di unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore sia aria che acqua <input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo acqua	<i>Tipologia di distribuzione delle tubazioni d'acqua</i>					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni ad anello nel piano terreno e montanti verticali					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni a distribuzione orizzontale di piano					
<input type="checkbox"/> Circuiti che alimentano scambiatori acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria						

Auxiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

<input type="checkbox"/> Pompa <input type="checkbox"/> velocità costante <input type="checkbox"/> velocità variabile	$\Phi_{pO,C,d}$ [W]	
	F_v [-]	
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,d}$ [W]	

Sottosistema di accumulo

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di serbatoio di accumulo
<input type="checkbox"/> Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{c,s}$ [m ²]	-
$D_{c,s}$ [m]	-
$\lambda_{c,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

<input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato
<input type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

Tipo di generatore

- Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
- Macchine ad espansione diretta "acqua-aria" (raffreddate ad acqua) con compressore a velocità fissa
- Sistemi idronici "aria-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad aria)
- Sistemi idronici "acqua-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad acqua)

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

- Elettropompa $\Phi_{PO,C,gn}$ [W]
- Electroventilatore $\Phi_{\Sigma vn,C,gn}$ [W]

Vettore energetico

- gas
- GPL
- elettricità
- calore

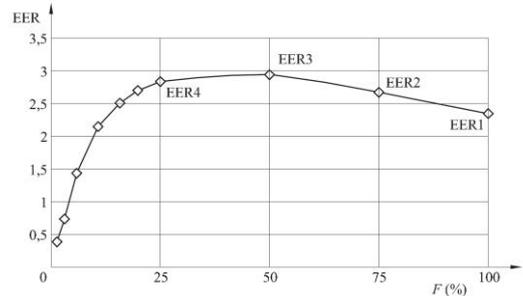
Tipo di unità	F [%]	100%	75%	50%	25%
<input checked="" type="checkbox"/> Unità a compressione di vapore	EER [-]	2,35	2,68	2,94	2,83
<input type="checkbox"/> Unità ad assorbimento	GUE [-]				
	C _d [-]				

Coefficienti di correzione

η_1 [-]	T _{in} [°C]	19
	T _{out} [°C]	variabile
η_2 [-]	Velocità ventilatore	bassa
η_3 [-]	Lunghezza tubazione [m]	3
	Fattore di sporramento [m ² K/kW]	-
η_4 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
	Percentuale di glicole [%]	-
η_5 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
η_6 [-]	Fattore di sporramento [m ² K/kW]	-
	Lunghezza tubazione [m]	-
η_7 [-]	Percentuale di glicole [%]	-

Φ_{pn} [kW] 4

Note: il valore si riferisce alla potenza complessiva installata.



Andamento dei valori di EER della macchina frigorifera in funzione del fattore di carico

Recupero di calore

$\eta_{C,rc}$ -

- Assenza di tecnologie per il recupero di calore
- Recuperatori di calore
- Climatizzatori con recupero di calore
- Recuperatori di calore e climatizzatori con recupero di calore

NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m ²]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C_m</i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmissione di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>q</i>	portata volumica	[m ³ /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m ² K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>U</i>	trasmissione termica	[W/(m ² K)]
<i>V</i>	volume	[m ³]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m ² K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmissione termica lineare	[W/(mK)]

Pedici

aux	ausiliario elettrico
c	opaco
C	raffrescamento
corr	corretto
d	distribuzione
da	distribuzione d'aria
des	progetto
dw	distribuzione d'acqua
e	esterno, emissione
env	involucro
f	pavimento
F	telaio
H	riscaldamento
gl	vetro
gn	generazione
i	interno
in	ingresso
l	lordo (riscaldato), perdite
n	netto (riscaldato), incidenza normale
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
Pn	potenza nominale
PO	pompa

SCHEDA 15

rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

DATI GENERALI

Codice edificio: RMF_N1_E
Località: Milano
Provincia: Milano
Altitudine: 122 m s.l.m.
Latitudine: 45° 27' N
Longitudine: 9° 11' E
Gradi giorno: 2404
Zona climatica: E
Destinazione d'uso: Residenziale
Tipologia: Abitazione monofamiliare

Nuovo
 Esistente

1946-1976
 1977-1990

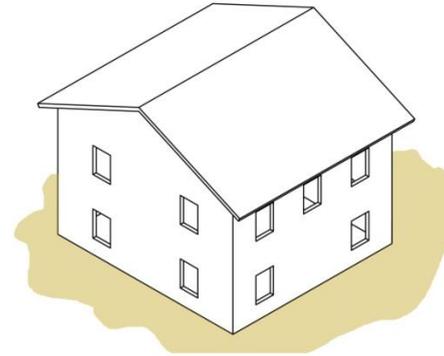
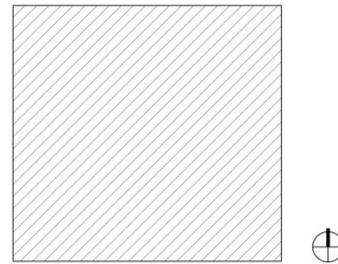


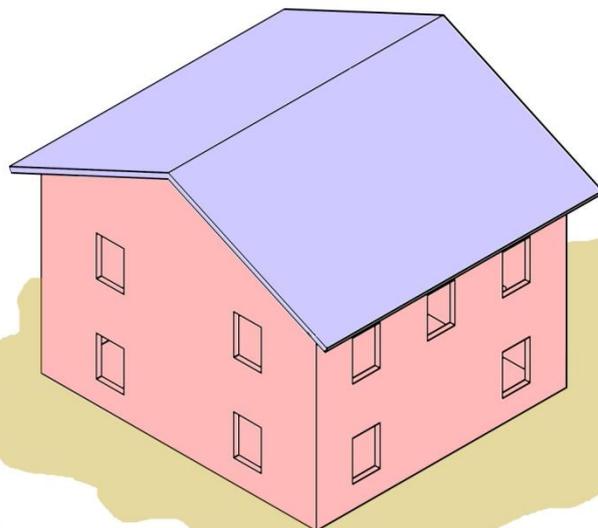
Immagine dell'edificio



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

DATI TIPOLOGICI

V_i [m ³]	607
V_n [m ³]	470
$A_{f,l}$ [m ²]	193
A_f [m ²]	174
A_{env} [m ²]	439
A_w [m ²]	21,73
A_{env}/V_i [m ⁻¹]	0,72
N. piani climatizzati [-]	2
Altezza netta interpiano [m]	2,7
N. unità immobiliari [-]	1
$A_{f,unità immobiliare}$ [m ²]	174



- AMBIENTI CLIMATIZZATI
- AMBIENTI NON CLIMATIZZATI

Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

DATI COSTRUTTIVI

1) CHIUSURA VERTICALE OPACA

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ϵ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (39 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro_____	0,34	-	0,6	0,9

2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE

ID	Descrizione					
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in legno, con schermature solari e senza chiusure oscuranti					
Vetro <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro_____		U_{gl} [W/m ² K] 1,7	Schermatura mobile <input type="checkbox"/> Interna <input checked="" type="checkbox"/> Esterna		<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro_____	τ_{sol} [-] 0,7 α_{sol} [-] 0,1 g_{gl}/g_{gl+sh} [-] - g_{gl+sh} [-] 0,5
Telaio <input checked="" type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro_____		U_F [W/m ² K] - F_F [-] -	Chiusura oscurante <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro_____	ΔR [m ² K/W] 0
Serramento		U_w [W/m ² K] 2,20	Contributo della chiusura oscurante		U_{w+shut} [W/m ² K] 2,2 $U_{w,corr}$ [W/m ² K] -	

3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE (ultimo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COS01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	-	-

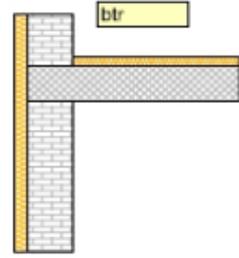
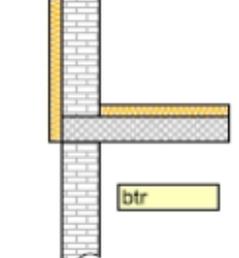
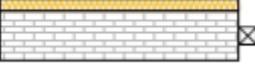
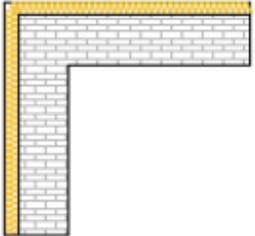
Caratteristiche della copertura:

-	Tetto a falde con struttura e tavolato in legno isolata (sottotetto non climatizzato)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,74	-	0,6	0,9
---	---	---	------	---	-----	-----

4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input checked="" type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,33	-	-	-

5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	ψ_e [W/mK]
PT01	P.T. di copertura (R05)		0,099
PT02	P.T. pavimenti sospesi (GF 13)		0,020
PT03	P.T. serramenti (W07)		0,338
PT04	P.T. d'angolo (C1)		-0,105

6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	A_i [m ²]	κ_i [kJ/m ² K]	κ_e [kJ/m ² K]
PI01	_____			
PI02	_____			

Alternativa:	Capacità termica per unità di superficie di involucro	C_m [kJ/m ² K]	155
--------------	---	-----------------------------	-----

7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

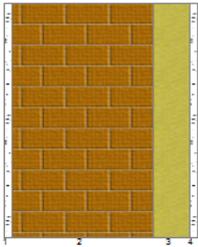
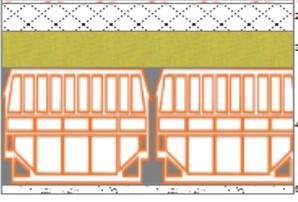
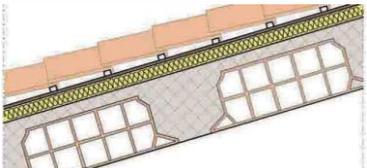
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>		Fattore di riduzione per ombreggiatura
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]
EEO01	-	0,8

Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m²]	l [m]	b_{tr} [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)
CVO01	N	60,6	-	1	-
CVO01	S	54,31	-	1	-
CVO01	E	53,96	-	1	-
CVO01	O	53,96	-	1	-
CVT01	N	2,4	-	1	-
CVT01	S	8,69	-	1	EEO01
CVT01	E	6,52	-	1	EEO01
CVT01	O	6,52	-	1	EEO01
COS01	-	96	-	0,7	-
COI01	-	96	-	1	-
PT01	-	-	39,2	0,7	-
PT02	-	-	39,2	1	-
PT03	-	-	73,4	1	-
PT04	-	-	25,2	1	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco	0,02	0,70	-
		Laterizio alveolato	0,22	0,25	-
		Isolante in fibre minerali	0,08	0,044	-
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Solaio latero-cementizio	-	-	0,33
		Isolante in fibre minerali	0,12	0,044	-
		Massetto in calcestruzzo	0,06	1,16	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
-		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Solaio latero-cementizio	-	-	0,33
		Isolante in fibre minerali	0,04	0,044	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04

DATI IMPIANTISTICI

1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Tipo di impianto di riscaldamento

- Centralizzato
 Autonomo
 Teleriscaldamento

- Acqua calda
 Acqua surriscaldata
 Termoventilazione
 Climatizzazione
 A fluido diatermico

Sottosistema di emissione

$\eta_{H,e}$	0,99
--------------	------

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

$W_{vn,H,e}$ [W]	-
------------------	---

- Radiatori
 Ventilconvettori
 Termoconvettori
 Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a soffitto
 Pannelli radianti a parete
 Altro _____

Sottosistema di regolazione

$\eta_{H,rg}$	0,960
---------------	-------

Tipologia di regolazione

- Solo climatica
 Solo ambiente con regolatore
 Climatica + ambiente con regolatore
 Solo zona con regolatore
 Climatica + zona con regolatore

Caratteristiche della regolazione

- Compensazione con sonda esterna
 On off
 PI o PID
 P banda proporzionale 0,5 °C
 P banda proporzionale 1 °C
 P banda proporzionale 2°C

Sottosistema di distribuzione

$\eta_{H,d}$ 0,985

Tipologia di impianto

- Impianto autonomo
 Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale
 Impianto centralizzato con montanti di distribuzione

Isolamento distribuzione

- Legge 10/91. Periodo di realizzazione dopo il 1993
 Discreto. Periodo di realizzazione 1993-1977
 Medio. Periodo di realizzazione 1976-1961
 Insufficiente. Periodo di realizzazione prima del 1961

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
 Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
 In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{H,gn}$ 0,92

Tipo di generatore

- Generatore standard
 Generatore a bassa temperatura
 Generatore a condensazione
 Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
 Teleriscaldamento
 Pompa di calore elettrica
 Pompa di calore ad assorbimento

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
 In ambiente climatizzato
 In ambiente esterno o non climatizzato

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

Pompa

- velocità costante
 velocità variabile

$W_{PO,H,d}$ [W] 144

F_v [-] 0,6

FC [-] 1

Ventilatore

$W_{vn,H,d}$ [W] -

$A_{H,s}$ [m²]

-

$D_{H,s}$ [m]

-

$\lambda_{H,s}$ [W/mK]

-

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,H,gn}$ [W]

43

Vettore energetico

- gas
 gasolio
 GPL
 legna
 elettricità
 calore

Anno di installazione

-

Φ_{Pn} [kW]

24

η_{Pn} [-]

-

2) IMPIANTO DI ACQUA CALDA SANITARIA

Tipo di impianto di acqua calda sanitaria

- Centralizzato
 Autonomo *
 Teleriscaldamento

* I dati si riferiscono al singolo impianto. Si ipotizza che le unità immobiliari (se più di una) abbiano lo stesso tipo di impianto.

- Produzione separata
 Produzione combinata acqua calda sanitaria e riscaldamento

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto

- Impianto senza ricircolo
 installato prima dell'entrata in vigore della L. 373/76
 installato dopo l'entrata in vigore della L. 373/76

- Impianto con ricircolo

$f_{rh,w,d}$ [-]	0,2
l_d [m]	6,6
U_d [W/m ² K]	0,179

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

- Pompa
 velocità costante
 velocità variabile

$W_{PO,W,d}$ [W]	140
F_v [-]	0,6
FC [-]	1

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
 Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{w,s}$ [m ²]	0,85
$D_{w,s}$ [m]	-
$\lambda_{w,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
 In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{W,gn}$ 0,910

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

Tipo di generatore

$W_{aux,W,gn}$ [W]

-

- Generatore standard
- di tipo istantaneo ad accumulo
 - tipo B con pilota permanente
 - tipo B senza pilota
 - tipo C senza pilota
 - Bollitore elettrico ad accumulo
 - Bollitore ad accumulo a fuoco diretto
 - a camera aperta
 - a condensazione
 - Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
 - Teleriscaldamento
 - Pompa di calore elettrica
 - Pompa di calore ad assorbimento

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Anno di installazione

2013

3) IMPIANTO DI VENTILAZIONE

- Assenza di impianto di ventilazione
- Presenza di impianto di ventilazione

$q_{ve,des}$ [m³/s]

-

$\eta_{ve,rc}$ [-]

-

4) IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO

Tipo di impianto di raffrescamento

- Centralizzato
- Autonomo *
- Teleraffrescamento
- Altro _____

* I dati si riferiscono alla totalità degli apparecchi installati nelle unità immobiliari.

- Ad acqua
- Ad aria
- Ibrido (acqua e aria)

- Assenza di trattamento dell'aria
- Presenza di trattamento dell'aria

q_{ve} [m³/s]

-

Sottosistema di emissione

$\eta_{c,e}$ 0,97

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Ventilconvettori idronici
- Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split
- Armadi autonomi, ventilconvettori industriali posti in ambiente, travi fredde
- Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a dislocamento
- Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
- Pannelli radianti isolati annegati a soffitto
- Altro _____

$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]

100

- Terminali privi di ventilatore
- Terminali per immissione di aria
- Terminali ad acqua o ad espansione diretta
- Unità canalizzabili

Sottosistema di regolazione

$\eta_{c,rg}$ 0,94

Sistema di controllo

- Regolazione centralizzata
- Controllori zona
- Controllo singolo ambiente

Tipologia di regolazione

- On off
- Modulante
- Modulante (banda 1 °C)
- Modulante (banda 2 °C)

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto		D_{da} [m]	$\Phi_{1,da}$ [W/m]	η_{dw} [-]	l_{dw} [m]	U_{dw} [W/m ² K]
<input checked="" type="checkbox"/> Unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta. Le perdite di distribuzione del circuito frigorifero si considerano comprese nel rendimento di produzione dell'unità ad espansione diretta.						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo aria ad esclusione di unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore sia aria che acqua <input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo acqua	<i>Tipologia di distribuzione delle tubazioni d'acqua</i>					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni ad anello nel piano terreno e montanti verticali					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni a distribuzione orizzontale di piano					
<input type="checkbox"/> Circuiti che alimentano scambiatori acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria						

Auxiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

<input type="checkbox"/> Pompa <input type="checkbox"/> velocità costante <input type="checkbox"/> velocità variabile	$\Phi_{pO,C,d}$ [W]	
	F_v [-]	
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,d}$ [W]	

Sottosistema di accumulo

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di serbatoio di accumulo <input type="checkbox"/> Presenza di serbatoio di accumulo
--

$A_{c,s}$ [m ²]	-
$D_{c,s}$ [m]	-
$\lambda_{c,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

<input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato <input type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato
--

Sottosistema di generazione

Tipo di generatore

- Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
- Macchine ad espansione diretta "acqua-aria" (raffreddate ad acqua) con compressore a velocità fissa
- Sistemi idronici "aria-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad aria)
- Sistemi idronici "acqua-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad acqua)

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

- | | | |
|---|--------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Elettropompa | $\Phi_{PO,C,gn}$
[W] | |
| <input type="checkbox"/> Electroventilatore | $\Phi_{\Sigma vn,C,gn}$
[W] | |

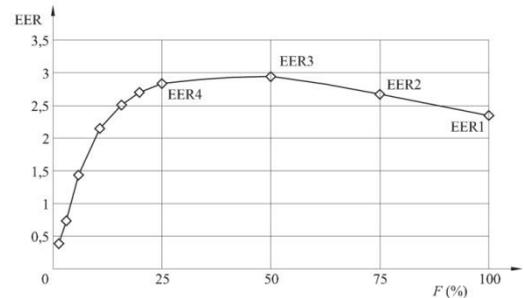
Vettore energetico

- gas
- GPL
- elettricità
- calore

Tipo di unità	F [%]	100%	75%	50%	25%
<input checked="" type="checkbox"/> Unità a compressione di vapore	EER [-]	2,35	2,67	2,95	2,81
<input type="checkbox"/> Unità ad assorbimento	GUE [-]				
	C _d [-]				

Coefficienti di correzione

η_1 [-]	T _{in} [°C]	19
	T _{out} [°C]	variabile
η_2 [-]	Velocità ventilatore	media
η_3 [-]	Lunghezza tubazione [m]	20
	Fattore di sporramento [m ² K/kW]	-
η_4 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
	Percentuale di glicole [%]	-
η_5 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
η_6 [-]	Fattore di sporramento [m ² K/kW]	-
	Lunghezza tubazione [m]	-
η_7 [-]	Percentuale di glicole [%]	-



Andamento dei valori di EER della macchina frigorifera in funzione del fattore di carico

Φ_{pn} [kW] 3

Note: il valore si riferisce alla potenza complessiva installata.

Recupero di calore

$\eta_{C,rc}$ -

- Assenza di tecnologie per il recupero di calore
- Recuperatori di calore
- Climatizzatori con recupero di calore
- Recuperatori di calore e climatizzatori con recupero di calore

NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m ²]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C_m</i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmittanza di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>q</i>	portata volumica	[m ³ /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m ² K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>U</i>	trasmittanza termica	[W/(m ² K)]
<i>V</i>	volume	[m ³]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m ² K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmittanza termica lineare	[W/(mK)]

Pedici

aux	ausiliario elettrico
c	opaco
C	raffrescamento
corr	corretto
d	distribuzione
da	distribuzione d'aria
des	progetto
dw	distribuzione d'acqua
e	esterno, emissione
env	involucro
f	pavimento
F	telaio
H	riscaldamento
gl	vetro
gn	generazione
i	interno
in	ingresso
l	lordo (riscaldato), perdite
n	netto (riscaldato), incidenza normale
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
Pn	potenza nominale
PO	pompa

SCHEDA 16

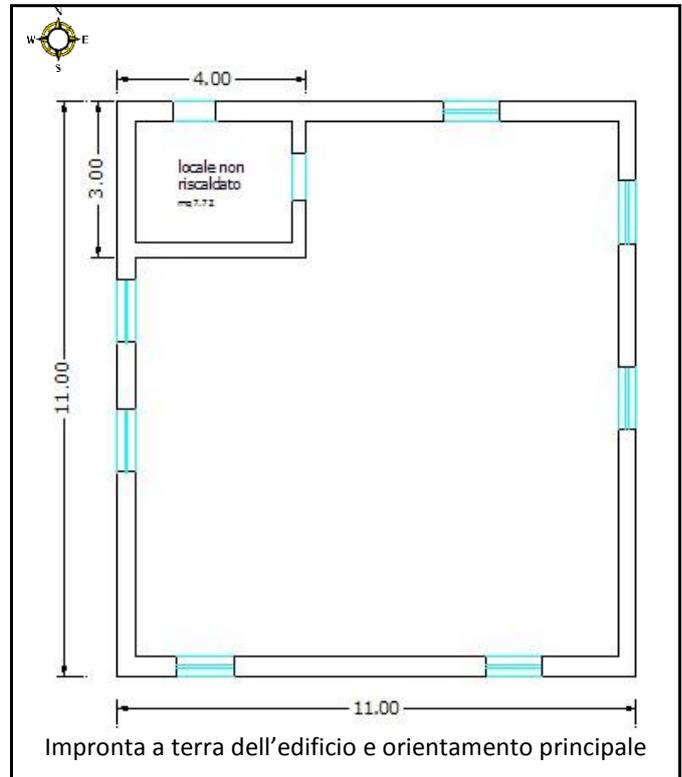
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

DATI GENERALI

Codice edificio: RMF_NO_E
Località: Milano
Provincia: Milano
Altitudine: 122 m s.l.m.
Latitudine: 45° 27' N
Longitudine: 9° 11' E
Gradi giorno: 2404
Zona climatica: E
Destinazione d'uso: Residenziale
Tipologia: Abitazione monofamiliare

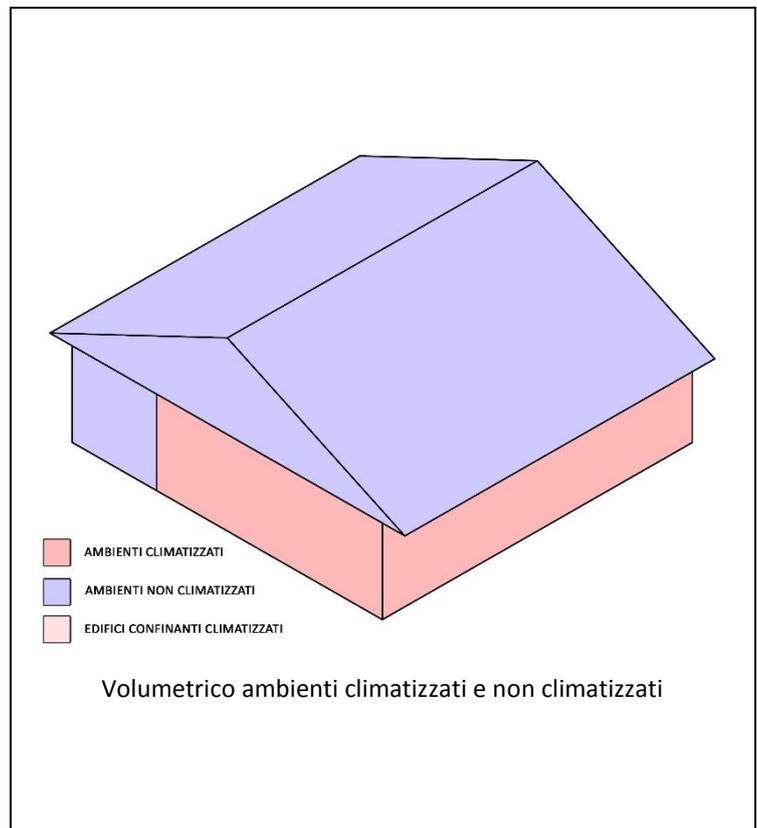
Nuovo
 Esistente

1946-1976
 1977-1990



DATI TIPOLOGICI

V_i [m ³]	371
V_n [m ³]	263
$A_{f,i}$ [m ²]	109
A_f [m ²]	97,5
A_{env} [m ²]	368
A_w [m ²]	12,6
A_{env}/V_i [m ⁻¹]	0,99
N. piani climatizzati [-]	1
Altezza netta interpiano [m]	2,7
N. unità immobiliari [-]	1
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m ²]	97,5



DATI COSTRUTTIVI

1) CHIUSURA VERTICALE OPACA

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	K_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ϵ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (39 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,33	-	0,6	0,9
CVO02	Parete in laterizio isolata (30 cm)	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,34	-	-	-

2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE

ID	Descrizione				
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in legno, con schermature solari e senza chiusure oscuranti				
Vetro <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		U_{gl} [W/m ² K] 1,70	Schermatura mobile <input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		τ_{sol} [-] 0,7 α_{sol} [-] 0,1 g_{gl}/g_{gl+sh} [-] 0,75 g_{gl+sh} [-] 0,5
<input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		$g_{gl,n}$ [-] 0,67	<input type="checkbox"/> Interna <input checked="" type="checkbox"/> Esterna		
Telaio <input checked="" type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		U_F [W/m ² K] 2,40	Chiusura oscurante <input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____		ΔR [m ² K/W] 0
<input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		F_F [-] 0,77	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria		
Serramento		U_w [W/m ² K] 2,20	Contributo della chiusura oscurante		U_{w+shut} [W/m ² K] 2,20 $U_{w,corr}$ [W/m ² K] 2,20

3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE (ultimo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COS01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	-	-

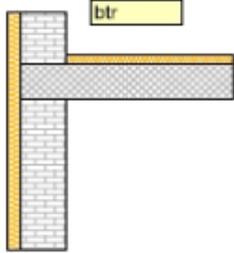
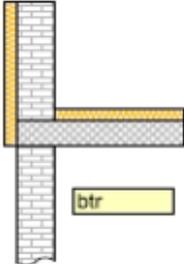
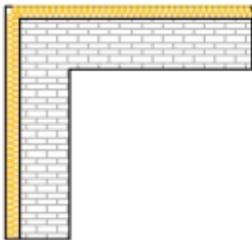
Caratteristiche della copertura:

-	Tetto a falde con struttura e tavolato in legno isolata (sottotetto non climatizzato)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,80	-	0,6	0,9
---	---	---	------	---	-----	-----

4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,33	-	-	-

5) PONTI TERMICI

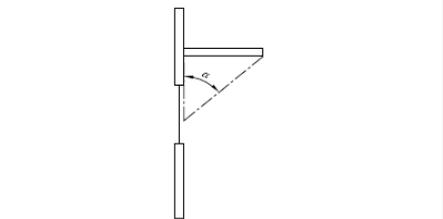
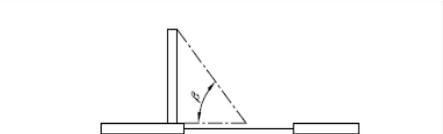
ID	Descrizione	Immagine	ψ_e [W/mK]
PT01	P.T. di copertura (R05)		0,099
PT02	P.T. pavimenti sospesi (GF 13)		0,020
PT03	P.T. serramenti (W07)		0,338
PT04	P.T. d'angolo (C1)		-0,105

6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	A_i [m ²]	κ_i [kJ/m ² K]	κ_e [kJ/m ² K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	C_m [kJ/m ² K]	105
---------------------	---	-----------------------------	-----

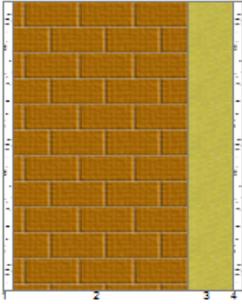
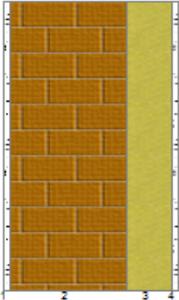
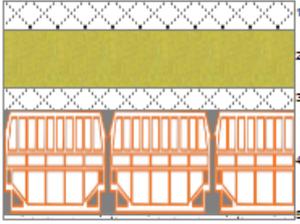
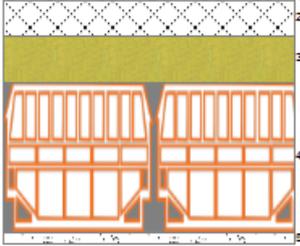
7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	Aggetti orizzontali per serramenti in mezzeria		$\alpha = 11,3^\circ$
AGV01	Aggetti verticali per serramenti in mezzeria		$\beta = 14,0^\circ$

Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m ²]	l [m]	b _{tr} [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	22	-	1	-	-
CVO01	E	33,8	-	1	-	-
CVO01	S	33,8	-	1	-	-
CVO01	O	23,6	-	1	-	-
CVO02	-	21,91	-	0,6	-	-
CVT01	N	1,8	-	1	AGO01	AGV01
CVT01	E	3,6	-	1	AGO01	AGV01
CVT01	S	3,6	-	1	AGO01	AGV01
CVT01	O	3,6	-	1	AGO01	AGV01
COS01	-	109	-	0,7	-	-
COI01	-	109	-	0,6	-	-
PT01	-	-	37	0,7	-	-
PT02	-	-	37	0,6	-	-
PT03	N	-	5,4	1	-	-
PT03	E	-	10,8	1	-	-
PT03	S	-	10,8	1	-	-
PT03	O	-	10,8	1	-	-
PT04	N	-	3,4	1	-	-
PT04	E	-	3,4	1	-	-
PT04	S	-	3,4	1	-	-
PT04	O	-	3,4	1	-	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,800	-
		Muratura in laterizio	0,280	0,680	-
		Polistirene espanso, estruso senza pelle	0,050	0,034	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,800	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
CVO02		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,010	0,800	-
		Muratura in laterizio	0,200	0,500	-
		Polistirene espanso, estruso con pelle	0,050	0,034	-
		Pannello di cartongesso	0,010	0,600	-
		Strato liminare interno	-	-	0,13
COS01		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,050	1,490	-
		Polistirene espanso, estruso senza pelle	0,070	0,034	-
		C.I.s. in genere	0,040	0,470	-
		Blocco da solaio	0,180	0,600	-
		Intonaco di gesso e sabbia	0,010	0,800	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle	0,100	1,000	-
		C.I.s. in genere	0,060	0,220	-
		Polistirene es. sint. in lastre	0,040	0,040	-
		Blocco da solaio	0,260	0,667	-
		Intonaco di calce e gesso	0,020	0,700	-
		Strato liminare interno	-	-	0,17

DATI IMPIANTISTICI

1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Tipo di impianto di riscaldamento

- Centralizzato
 Autonomo
 Teleriscaldamento

- Acqua calda
 Acqua surriscaldata
 Termoventilazione
 Climatizzazione
 A fluido diatermico

Sottosistema di emissione

$\eta_{H,e}$	0,940
--------------	-------

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Radiatori
 Ventilconvettori
 Termoconvettori
 Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a soffitto
 Pannelli radianti a parete
 Altro _____

$W_{vn,H,e}$ [W]	-
------------------	---

Sottosistema di regolazione

$\eta_{H,rg}$	0,970
---------------	-------

Tipologia di regolazione

- Solo climatica
 Solo ambiente con regolatore
 Climatica + ambiente con regolatore
 Solo zona con regolatore
 Climatica + zona con regolatore

Caratteristiche della regolazione

- Compensazione con sonda esterna
 On off
 PI o PID
 P banda proporzionale 0,5 °C
 P banda proporzionale 1 °C
 P banda proporzionale 2°C

Sottosistema di distribuzione

$\eta_{H,d}$ 0,990

Tipologia di impianto

- Impianto autonomo
- Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale
- Impianto centralizzato con montanti di distribuzione

Isolamento distribuzione

- Legge 10/91. Periodo di realizzazione dopo il 1993
- Discreto. Periodo di realizzazione 1993-1977
- Medio. Periodo di realizzazione 1976-1961
- Insufficiente. Periodo di realizzazione prima del 1961

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
- Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{H,gn}$ 0,865

Tipo di generatore

- Generatore standard
- Generatore a bassa temperatura
- Generatore a condensazione
- Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
- Teleriscaldamento
- Pompa di calore elettrica
- Pompa di calore ad assorbimento

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

- Pompa

- velocità costante
- velocità variabile

$W_{PO,H,d}$ [W] 100

F_v [-] 1

FC [-] 1

- Ventilatore

$W_{vn,H,d}$ [W] 50

$A_{H,s}$ [m²]

-

$D_{H,s}$ [m]

-

$\lambda_{H,s}$ [W/mK]

-

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,H,gn}$ [W]

45

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Anno di installazione

2013

Φ_{Pn} [kW]

24

η_{Pn} [-]

0,932

2) IMPIANTO DI ACQUA CALDA SANITARIA

Tipo di impianto di acqua calda sanitaria

- Centralizzato
 Autonomo *
 Teleriscaldamento

* I dati si riferiscono al singolo impianto. Si ipotizza che le unità immobiliari (se più di una) abbiano lo stesso tipo di impianto.

- Produzione separata
 Produzione combinata acqua calda sanitaria e riscaldamento

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto

- Impianto senza ricircolo
 installato prima dell'entrata in vigore della L. 373/76
 installato dopo l'entrata in vigore della L. 373/76

- Impianto con ricircolo

$f_{rh,w,d}$ [-]	
l_d [m]	
U_d [W/m ² K]	

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

- Pompa
 velocità costante
 velocità variabile

$W_{PO,W,d}$ [W]	100
F_v [-]	1
FC [-]	1

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
 Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{w,s}$ [m ²]	-
$D_{w,s}$ [m]	-
$\lambda_{w,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
 In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{W,gn}$ 0,940

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

Tipo di generatore

$W_{aux,W,gn}$ [W] 45

- Generatore standard
- di tipo istantaneo ad accumulo
 - tipo B con pilota permanente
 - tipo B senza pilota
 - tipo C senza pilota
 - Bollitore elettrico ad accumulo
 - Bollitore ad accumulo a fuoco diretto
 - a camera aperta
 - a condensazione
 - Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
 - Teleriscaldamento
 - Pompa di calore elettrica
 - Pompa di calore ad assorbimento

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Anno di installazione 2013

3) IMPIANTO DI VENTILAZIONE

- Assenza di impianto di ventilazione
- Presenza di impianto di ventilazione

$q_{ve,des}$ [m³/s] 0,044

$\eta_{ve,rc}$ [-] 0,7

4) IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO

Tipo di impianto di raffrescamento

- Centralizzato
- Autonomo *
- Teleraffrescamento
- Altro _____

* I dati si riferiscono alla totalità degli apparecchi installati nelle unità immobiliari.

- Ad acqua
- Ad aria
- Ibrido (acqua e aria)

- Assenza di trattamento dell'aria
- Presenza di trattamento dell'aria

q_{ve} [m³/s]

-

Sottosistema di emissione

$\eta_{c,e}$

0,97

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Ventilconvettori idronici
- Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split
- Armadi autonomi, ventilconvettori industriali posti in ambiente, travi fredde
- Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a dislocamento
- Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
- Pannelli radianti isolati annegati a soffitto
- Altro _____

$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]

-

- Terminali privi di ventilatore
- Terminali per immissione di aria
- Terminali ad acqua o ad espansione diretta
- Unità canalizzabili

Sottosistema di regolazione

$\eta_{c,rg}$

0,94

Sistema di controllo

- Regolazione centralizzata
- Controllori zona
- Controllo singolo ambiente

Tipologia di regolazione

- On off
- Modulante
- Modulante (banda 1 °C)
- Modulante (banda 2 °C)

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto		D_{da} [m]	$\Phi_{1,da}$ [W/m]	η_{dw} [-]	l_{dw} [m]	U_{dw} [W/m ² K]
<input checked="" type="checkbox"/> Unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta. Le perdite di distribuzione del circuito frigorifero si considerano comprese nel rendimento di produzione dell'unità ad espansione diretta.						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo aria ad esclusione di unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore sia aria che acqua <input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo acqua	<i>Tipologia di distribuzione delle tubazioni d'acqua</i>					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni ad anello nel piano terreno e montanti verticali					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni a distribuzione orizzontale di piano					
<input type="checkbox"/> Circuiti che alimentano scambiatori acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria						

Auxiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

<input type="checkbox"/> Pompa <input type="checkbox"/> velocità costante <input type="checkbox"/> velocità variabile	$\Phi_{pO,C,d}$ [W]	
	F_v [-]	
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,d}$ [W]	

Sottosistema di accumulo

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di serbatoio di accumulo
<input type="checkbox"/> Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{c,s}$ [m ²]	-
$D_{c,s}$ [m]	-
$\lambda_{c,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

<input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato
<input type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

Tipo di generatore

- Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
 - Macchine ad espansione diretta "acqua-aria" (raffreddate ad acqua) con compressore a velocità fissa
- Sistemi idronici "aria-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad aria)
- Sistemi idronici "acqua-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad acqua)

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

<input type="checkbox"/> Elettropompa	$\Phi_{PO,C,gn}$ [W]	
<input checked="" type="checkbox"/> Electroventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,gn}$ [W]	150*

* Valore di potenza complessiva per gli ausiliari elettrici dell'impianto di raffreddamento.

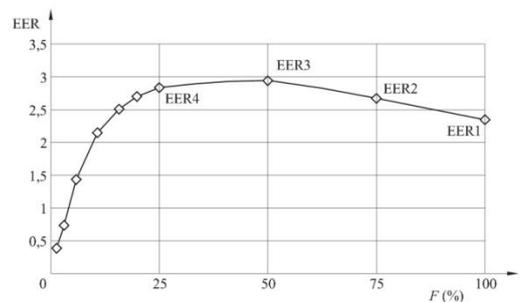
Vettore energetico

- gas
- GPL
- elettricità
- calore

Tipo di unità	F [%]	100%	75%	50%	25%
<input checked="" type="checkbox"/> Unità a compressione di vapore	EER [-]	3,5	3,61	3,35	3,02
<input type="checkbox"/> Unità ad assorbimento	GUE [-]				
	C _d [-]				

Coefficienti di correzione

η_1 [-]	T _{in} [°C]	19
	T _{out} [°C]	35
η_2 [-]	Velocità ventilatore	media
η_3 [-]	Lunghezza tubazione [m]	20
	Fattore di sporcamento [m ² K/kW]	-
η_4 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
	Percentuale di glicole [%]	-
η_5 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
η_6 [-]	Fattore di sporcamento [m ² K/kW]	-
	Lunghezza tubazione [m]	-
η_7 [-]	Percentuale di glicole [%]	-



Andamento dei valori di EER della macchina frigorifera in funzione del fattore di carico

Φ_{Pn} [kW] 6

Note: il valore si riferisce alla potenza complessiva installata.

Recupero di calore

$\eta_{C,rc}$ -

- Assenza di tecnologie per il recupero di calore
- Recuperatori di calore
- Climatizzatori con recupero di calore
- Recuperatori di calore e climatizzatori con recupero di calore

NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m ²]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C_m</i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmittanza di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>q</i>	portata volumica	[m ³ /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m ² K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>U</i>	trasmittanza termica	[W/(m ² K)]
<i>V</i>	volume	[m ³]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m ² K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmittanza termica lineare	[W/(mK)]

Pedici

aux	ausiliario elettrico
c	opaco
C	raffrescamento
corr	corretto
d	distribuzione
da	distribuzione d'aria
des	progetto
dw	distribuzione d'acqua
e	esterno, emissione
env	involucro
f	pavimento
F	telaio
H	riscaldamento
gl	vetro
gn	generazione
i	interno
in	ingresso
l	lordo (riscaldato), perdite
n	netto (riscaldato), incidenza normale
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
Pn	potenza nominale
PO	pompa

SCHEDA 16

rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

DATI GENERALI

Codice edificio: RMF_E2_E

Località: Milano

Provincia: Milano

Altitudine: 122 m s.l.m.

Latitudine: 45° 27' N

Longitudine: 9° 11' E

Gradi giorno: 2404

Zona climatica: E

Destinazione d'uso: Residenziale

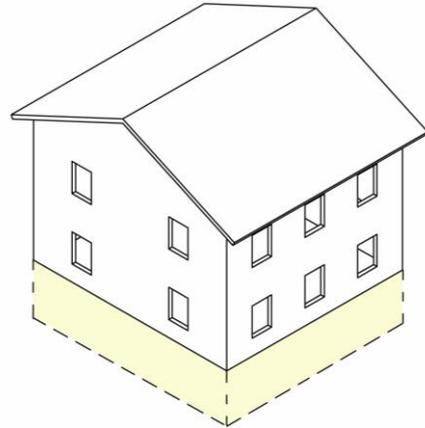
Tipologia: Abitazione monofamiliare

Nuovo

Esistente

1946-1976

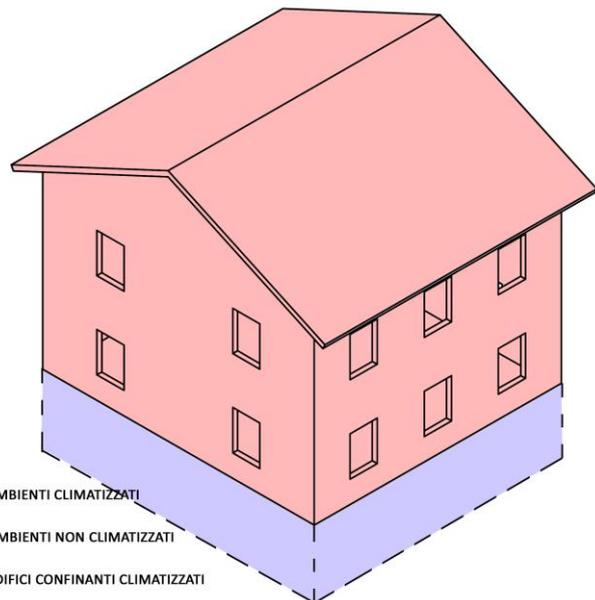
1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

DATI TIPOLOGICI

V_i [m ³]	725
V_n [m ³]	537
$A_{f,i}$ [m ²]	230
A_f [m ²]	199
A_{env} [m ²]	519
A_w [m ²]	25
A_{env}/V_i [m ⁻¹]	0,72
N. piani climatizzati [-]	2
Altezza netta interpiano [m]	2,7
N. unità immobiliari [-]	1
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m ²]	199



- AMBIENTI CLIMATIZZATI
- AMBIENTI NON CLIMATIZZATI
- EDIFICI CONFINANTI CLIMATIZZATI

Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

DATI COSTRUTTIVI

1) CHIUSURA VERTICALE OPACA

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ϵ [-]
CVO01	Muratura a cassa-vuota con mattoni forati (40 cm), basso livello di isolamento	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,76	-	0,6	0,9
CVO02	Porta in legno a doppio pannello	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	1,70	-	0,6	0,9

2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE

ID	Descrizione				
CVT01	Serramento in vetrocamera con intercapedine d'aria e telaio in legno, senza schermature solari e chiusure oscuranti				
Vetro <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		U_{gl} [W/m ² K] -	Schermatura mobile <input type="checkbox"/> Venezia bianche <input type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		τ_{sol} [-] -
		$g_{gl,n}$ [-] 0,75	<input type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna		α_{sol} [-] -
					g_{gl+sh} / g_{gl} [-] -
					g_{gl+sh} [-] 0,75
Telaio <input checked="" type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		U_F [W/m ² K] -	Chiusura oscurante <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____
		F_F [-] 0,2			ΔR [m ² K/W] 0
Serramento		U_w [W/m ² K] 2,8	Contributo della chiusura oscurante		U_{w+shut} [W/m ² K] 2,8
					$U_{w,corr}$ [W/m ² K] 2,8

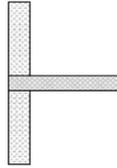
3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE (copertura)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COS01	Tetto a falde in laterizio, basso livello di isolamento	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro_____	1,14	-	0,6	0,9

4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COI01	Solaio latero-cementizio, basso livello di isolamento	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro_____	0,98	-	-	-

5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	ψ_e [W/mK]
PT01	Giunzione solaio interpiano – muratura esterna verticale (IF4)		0,619
PT02	Giunzione serramento – muratura esterna verticale (W10)		0,124
PT03	Giunzione parete con isolamento ripartito – pilastro non isolato (P4)		0,590

6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	A_i [m ²]	κ_i [kJ/m ² K]	κ_e [kJ/m ² K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	C_m [kJ/m ² K]	165
---------------------	---	-----------------------------	-----

7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

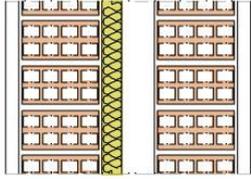
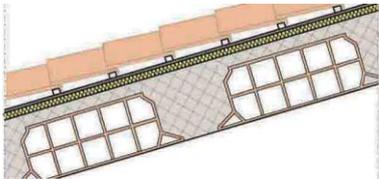
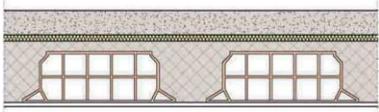
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura	
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]
EEO01	-	0,8

Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m²]	l [m]	b_{tr} [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)
CVO01	N	61	-	1	-
CVO01	S	53	-	1	-
CVO01	E	65	-	1	-
CVO01	O	65	-	1	-
CVO02	N	2,4	-	1	-
CVT01	S	10	-	1	EEO01
CVT01	E	7,5	-	1	EEO01
CVT01	O	7,5	-	1	EEO01
COS01	OR	133	-	1	-
COI01	-	115	-	0,5	-
PT01	-	-	43	1	-
PT02	-	-	81	1	-
PT03	-	-	50	1	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco	0,02	0,70	-
		Laterizio forato	0,12	0,59	-
		Isolante in materiale plastico	0,03	0,059	-
		Intercapedine d'aria	0,08	-	0,18
		Laterizio forato	0,12	0,59	-
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Intonaco	0,02	0,70	-
		Solaio latero-cementizio	0,22	-	0,33
		Guaina bituminosa	0,002	0,17	-
		Pannello in lana di legno	0,04	0,11	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
		Massetto in calcestruzzo alleggerito	0,055	0,65	-
		Isolante in materiale plastico	0,015	0,059	-
		Solaio latero-cementizio	0,22	-	0,33
		Strato liminare interno	-	-	0,17

DATI IMPIANTISTICI

1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Tipo di impianto di riscaldamento

- Centralizzato
 Autonomo
 Teleriscaldamento

- Acqua calda
 Acqua surriscaldata
 Termoventilazione
 Climatizzazione
 A fluido diatermico

Sottosistema di emissione

$\eta_{H,e}$	0,945
--------------	-------

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Radiatori
 Ventilconvettori
 Termoconvettori
 Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a soffitto
 Pannelli radianti a parete
 Altro _____

$W_{vn,H,e}$ [W]	-
------------------	---

Sottosistema di regolazione

$\eta_{H,rg}$	-
---------------	---

Tipologia di regolazione

- Solo climatica
 Solo ambiente con regolatore
 Climatica + ambiente con regolatore
 Solo zona con regolatore
 Climatica + zona con regolatore

Caratteristiche della regolazione

- Compensazione con sonda esterna
 On off
 PI o PID
 P banda proporzionale 0,5 °C
 P banda proporzionale 1 °C
 P banda proporzionale 2 °C

Sottosistema di distribuzione

$\eta_{H,d}$ 0,913

Tipologia di impianto

- Impianto autonomo
 Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale
 Impianto centralizzato con montanti di distribuzione

Isolamento distribuzione

- Legge 10/91. Periodo di realizzazione dopo il 1993
 Discreto. Periodo di realizzazione 1993-1977
 Medio. Periodo di realizzazione 1976-1961
 Insufficiente. Periodo di realizzazione prima del 1961

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
 Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
 In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{H,gn}$ 0,73

Tipo di generatore

- Generatore standard
 Generatore a bassa temperatura
 Generatore a condensazione
 Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
 Teleriscaldamento
 Pompa di calore elettrica
 Pompa di calore ad assorbimento

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
 In ambiente climatizzato
 In ambiente esterno o non climatizzato

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

Pompa

- velocità costante
 velocità variabile

$W_{PO,H,d}$ [W] 144

F_v [-] 0,6

FC [-] 1

Ventilatore

$W_{vn,H,d}$ [W]

$A_{H,s}$ [m²]

-

$D_{H,s}$ [m]

-

$\lambda_{H,s}$ [W/mK]

-

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,H,gn}$ [W]

43

Vettore energetico

- gas
 gasolio
 GPL
 legna
 elettricità
 calore

Anno di installazione

Antecedente al 1996

Φ_{pn} [kW]

-

η_{pn} [-]

-

2) IMPIANTO DI ACQUA CALDA SANITARIA

Tipo di impianto di acqua calda sanitaria

- Centralizzato
- Autonomo *
- Teleriscaldamento

* I dati si riferiscono al singolo impianto. Si ipotizza che le unità immobiliari (se più di una) abbiano lo stesso tipo di impianto.

- Produzione separata
- Produzione combinata acqua calda sanitaria e riscaldamento

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto

- Impianto senza ricircolo
 - installato prima dell'entrata in vigore della L. 373/76
 - installato dopo l'entrata in vigore della L. 373/76

- Impianto con ricircolo

$f_{rh,w,d}$ [-]	
l_d [m]	
U_d [W/m ² K]	

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

- Pompa

$W_{PO,W,d}$ [W]	80
F_v [-]	0,6
FC [-]	1

 - velocità costante
 - velocità variabile

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
- Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{W,s}$ [m ²]	1,67
$D_{W,s}$ [m]	0,04
$\lambda_{W,s}$ [W/mK]	0,04

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{W,gn}$

0,75

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,W,gn}$ [W]

43

Tipo di generatore

- Generatore standard
 - di tipo istantaneo ad accumulato
 - tipo B con pilota permanente
 - tipo B senza pilota
 - tipo C senza pilota
 - Bollitore elettrico ad accumulato
 - Bollitore ad accumulato a fuoco diretto
 - a camera aperta
 - a condensazione
 - Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
 - Teleriscaldamento
 - Pompa di calore elettrica
 - Pompa di calore ad assorbimento

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Anno di installazione

Antecedente al 1996

3) IMPIANTO DI VENTILAZIONE

- Assenza di impianto di ventilazione
- Presenza di impianto di ventilazione

$q_{ve,des}$ [m³/s]

-

$\eta_{ve,rc}$ [-]

-

4) IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO

Tipo di impianto di raffrescamento

- Centralizzato
- Autonomo *
- Teleraffrescamento
- Altro _____

* I dati si riferiscono alla totalità degli apparecchi installati nelle unità immobiliari.

- Ad acqua
- Ad aria
- Ibrido (acqua e aria)

- Assenza di trattamento dell'aria
- Presenza di trattamento dell'aria

q_{ve} [m³/s]

-

Sottosistema di emissione

$\eta_{c,e}$

0,97

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Ventilconvettori idronici
- Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split
- Armadi autonomi, ventilconvettori industriali posti in ambiente, travi fredde
- Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a dislocamento
- Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
- Pannelli radianti isolati annegati a soffitto
- Altro _____

$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]

100

- Terminali privi di ventilatore
- Terminali per immissione di aria
- Terminali ad acqua o ad espansione diretta
- Unità canalizzabili

Sottosistema di regolazione

$\eta_{c,rg}$

0,94

Sistema di controllo

- Regolazione centralizzata
- Controllori zona
- Controllo singolo ambiente

Tipologia di regolazione

- On off
- Modulante
- Modulante (banda 1 °C)
- Modulante (banda 2 °C)

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto		D_{da} [m]	$\Phi_{1,da}$ [W/m]	η_{dw} [-]	l_{dw} [m]	U_{dw} [W/m ² K]
<input checked="" type="checkbox"/> Unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta. Le perdite di distribuzione del circuito frigorifero si considerano comprese nel rendimento di produzione dell'unità ad espansione diretta.						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo aria ad esclusione di unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore sia aria che acqua <input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo acqua	<i>Tipologia di distribuzione delle tubazioni d'acqua</i>					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni ad anello nel piano terreno e montanti verticali					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni a distribuzione orizzontale di piano					
<input type="checkbox"/> Circuiti che alimentano scambiatori acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria						

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

<input type="checkbox"/> Pompa <input type="checkbox"/> velocità costante <input type="checkbox"/> velocità variabile	$\Phi_{PO,C,d}$ [W]	
	F_v [-]	
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,d}$ [W]	

Sottosistema di accumulo

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di serbatoio di accumulo <input type="checkbox"/> Presenza di serbatoio di accumulo
--

$A_{C,s}$ [m ²]	-
$D_{C,s}$ [m]	-
$\lambda_{C,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

<input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato <input type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato
--

NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m ²]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C_m</i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmittanza di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>q</i>	portata volumica	[m ³ /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m ² K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>U</i>	trasmittanza termica	[W/(m ² K)]
<i>V</i>	volume	[m ³]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m ² K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmittanza termica lineare	[W/(mK)]

Pedici

aux	ausiliario elettrico
c	opaco
C	raffrescamento
corr	corretto
d	distribuzione
da	distribuzione d'aria
des	progetto
dw	distribuzione d'acqua
e	esterno, emissione
env	involucro
f	pavimento
F	telaio
H	riscaldamento
gl	vetro
gn	generazione
i	interno
in	ingresso
l	lordo (riscaldato), perdite
n	netto (riscaldato), incidenza normale
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
Pn	potenza nominale
PO	pompa

SCHEDA 15

rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

DATI GENERALI

Codice edificio: RMF_E1_E

Località: Milano

Provincia: Milano

Altitudine: 122 m s.l.m.

Latitudine: 45° 27' N

Longitudine: 9° 11' E

Gradi giorno: 2404

Zona climatica: E

Destinazione d'uso: Residenziale

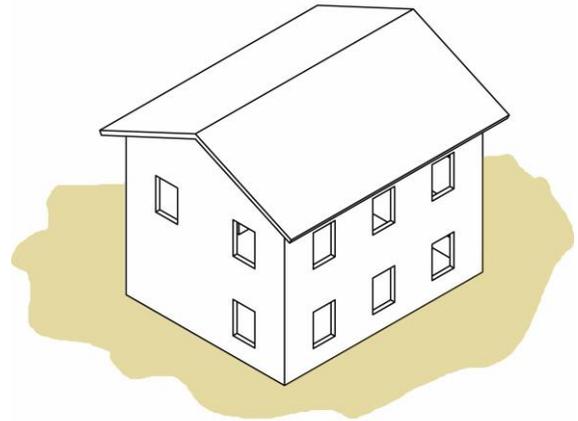
Tipologia: Abitazione monofamiliare

Nuovo

Esistente

1946-1976

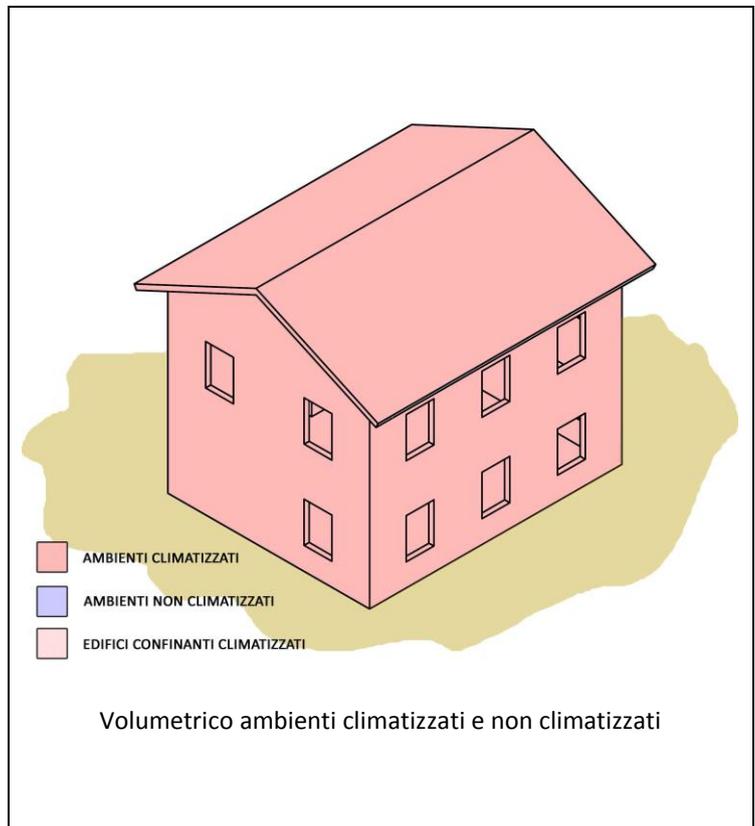
1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

DATI TIPOLOGICI

V_i [m ³]	583
V_n [m ³]	486
$A_{f,i}$ [m ²]	169
A_f [m ²]	162
A_{env} [m ²]	437
A_w [m ²]	20,3
A_{env}/V_i [m ⁻¹]	0,75
N. piani climatizzati [-]	2
Altezza netta interpiano [m]	3
N. unità immobiliari [-]	1
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m ²]	162



DATI COSTRUTTIVI

1) CHIUSURA VERTICALE OPACA

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
CVO01	Muratura in mattoni pieni (38 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	1,48	-	0,6	0,9
CVO02	Porta in legno	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	3,00	-	0,6	0,9

2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE

ID	Descrizione				
CVT01	Serramento in vetro chiaro singolo e telaio in legno, senza schermature solari e chiusure oscuranti				
Vetro <input checked="" type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		U_{gl} [W/m ² K] -	Schermatura mobile <input type="checkbox"/> Venezia bianche <input type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		τ_{sol} [-] -
		$g_{gl,n}$ [-] 0,85	<input type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna		α_{sol} [-] -
					g_{gl+sh} / g_{gl} [-] -
					g_{gl+sh} [-] 0,85
Telaio <input checked="" type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		U_F [W/m ² K] -	Chiusura oscurante <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____
		F_F [-] 0,2			ΔR [m ² K/W] 0
Serramento		U_w [W/m ² K] 4,9	Contributo della chiusura oscurante		U_{w+shut} [W/m ² K] 4,9
					$U_{w,corr}$ [W/m ² K] 4,9

3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE (copertura)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COS01	Tetto a falde in laterizio	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro_____	2,20	-	0,6	0,9

4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COI01	Basamento in calcestruzzo su terreno	<input type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input checked="" type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro_____	2,00	-	-	-

5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	ψ_i [W/mK]	ψ_e [W/mK]	ψ_{oi} [W/mK]
PT01	_____				
PT02	_____				

6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	A_i [m ²]	κ_i [kJ/m ² K]	κ_e [kJ/m ² K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	C_m [kJ/m ² K]	165
---------------------	---	-----------------------------	-----

7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

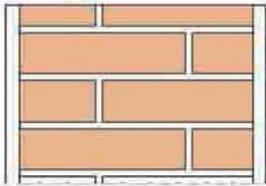
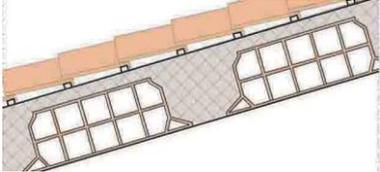
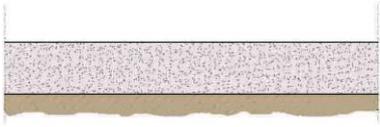
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	-	0,8	

Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m²]	l [m]	b_{tr} [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)
CVO01	N	66,6	-	1	-
CVO01	S	60,9	-	1	-
CVO01	E	52,3	-	1	-
CVO01	O	52,3	-	1	-
CVO02	N	2,4	-	1	-
CVT01	S	8,1	-	1	EEO01
CVT01	E	6,1	-	1	EEO01
CVT01	O	6,1	-	1	EEO01
COS01	OR	97,6	-	1	-
COI01	-	84,6	-	0,45	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Laterizio pieno	0,25	0,72	-
		Malta	0,01	1,40	-
		Laterizio pieno	0,08	0,72	-
		Intonaco	0,015	0,90	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Intonaco	0,01	0,90	-
		Solaio latero-cementizio	0,22	-	0,30
		Guaina bituminosa	0,002	0,17	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
		Massetto in calcestruzzo alleggerito	0,06	0,65	-
		Calcestruzzo	0,25	1,16	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,00

DATI IMPIANTISTICI

1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Tipo di impianto di riscaldamento

- Centralizzato
 Autonomo
 Teleriscaldamento

- Acqua calda
 Acqua surriscaldata
 Termoventilazione
 Climatizzazione
 A fluido diatermico

Sottosistema di emissione

$\eta_{H,e}$	0,925
--------------	-------

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Radiatori
 Ventilconvettori
 Termoconvettori
 Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a soffitto
 Pannelli radianti a parete
 Altro _____

$W_{vn,H,e}$ [W]	-
------------------	---

Sottosistema di regolazione

$\eta_{H,rg}$	-
---------------	---

Tipologia di regolazione

- Solo climatica
 Solo ambiente con regolatore
 Climatica + ambiente con regolatore
 Solo zona con regolatore
 Climatica + zona con regolatore

Caratteristiche della regolazione

- Compensazione con sonda esterna
 On off
 PI o PID
 P banda proporzionale 0,5 °C
 P banda proporzionale 1 °C
 P banda proporzionale 2 °C

Sottosistema di distribuzione

$\eta_{H,d}$ 0,876

Tipologia di impianto

- Impianto autonomo
- Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale
- Impianto centralizzato con montanti di distribuzione

Isolamento distribuzione

- Legge 10/91. Periodo di realizzazione dopo il 1993
- Discreto. Periodo di realizzazione 1993-1977
- Medio. Periodo di realizzazione 1976-1961
- Insufficiente. Periodo di realizzazione prima del 1961

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
- Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{H,gn}$ 0,73

Tipo di generatore

- Generatore standard
- Generatore a bassa temperatura
- Generatore a condensazione
- Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
- Teleriscaldamento
- Pompa di calore elettrica
- Pompa di calore ad assorbimento

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

Pompa

- velocità costante
- velocità variabile

$W_{PO,H,d}$ [W] 144

F_v [-] 0,6

FC [-] 1

Ventilatore

$W_{vn,H,d}$ [W]

$A_{H,s}$ [m²]

-

$D_{H,s}$ [m]

-

$\lambda_{H,s}$ [W/mK]

-

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,H,gn}$ [W]

43

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Anno di installazione

Antecedente al 1996

Φ_{Pn} [kW]

-

η_{Pn} [-]

-

2) IMPIANTO DI ACQUA CALDA SANITARIA

Tipo di impianto di acqua calda sanitaria

- Centralizzato
 Autonomo *
 Teleriscaldamento

* I dati si riferiscono al singolo impianto. Si ipotizza che le unità immobiliari (se più di una) abbiano lo stesso tipo di impianto.

- Produzione separata
 Produzione combinata acqua calda sanitaria e riscaldamento

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto

- Impianto senza ricircolo
 installato prima dell'entrata in vigore della L. 373/76
 installato dopo l'entrata in vigore della L. 373/76

- Impianto con ricircolo

$f_{rh,w,d}$ [-]	
l_d [m]	
U_d [W/m ² K]	

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

- Pompa
 velocità costante
 velocità variabile

$W_{PO,W,d}$ [W]	80
F_v [-]	0,6
FC [-]	1

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
 Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{W,s}$ [m ²]	1,67
$D_{W,s}$ [m]	0,02
$\lambda_{W,s}$ [W/mK]	0,04

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
 In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{W,gn}$

0,75

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,W,gn}$ [W]

43

Tipo di generatore

- Generatore standard
 - di tipo istantaneo ad accumulo
 - tipo B con pilota permanente
 - tipo B senza pilota
 - tipo C senza pilota
 - Bollitore elettrico ad accumulo
 - Bollitore ad accumulo a fuoco diretto
 - a camera aperta
 - a condensazione
 - Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
 - Teleriscaldamento
 - Pompa di calore elettrica
 - Pompa di calore ad assorbimento

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Anno di installazione

Antecedente al 1996

3) IMPIANTO DI VENTILAZIONE

- Assenza di impianto di ventilazione
- Presenza di impianto di ventilazione

$q_{ve,des}$ [m³/s]

-

$\eta_{ve,rc}$ [-]

-

4) IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO

Tipo di impianto di raffrescamento

- Centralizzato
- Autonomo *
- Teleraffrescamento
- Altro _____

* I dati si riferiscono alla totalità degli apparecchi installati nelle unità immobiliari.

- Ad acqua
- Ad aria
- Ibrido (acqua e aria)

- Assenza di trattamento dell'aria
- Presenza di trattamento dell'aria

q_{ve} [m³/s]

-

Sottosistema di emissione

$\eta_{c,e}$ 0,97

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Ventilconvettori idronici
- Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split
- Armadi autonomi, ventilconvettori industriali posti in ambiente, travi fredde
- Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a dislocamento
- Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
- Pannelli radianti isolati annegati a soffitto
- Altro _____

$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]

100

- Terminali privi di ventilatore
- Terminali per immissione di aria
- Terminali ad acqua o ad espansione diretta
- Unità canalizzabili

Sottosistema di regolazione

$\eta_{c,rg}$ 0,94

Sistema di controllo

- Regolazione centralizzata
- Controllori zona
- Controllo singolo ambiente

Tipologia di regolazione

- On off
- Modulante
- Modulante (banda 1 °C)
- Modulante (banda 2 °C)

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto		D_{da} [m]	$\Phi_{1,da}$ [W/m]	η_{dw} [-]	l_{dw} [m]	U_{dw} [W/m ² K]
<input checked="" type="checkbox"/> Unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta. Le perdite di distribuzione del circuito frigorifero si considerano comprese nel rendimento di produzione dell'unità ad espansione diretta.						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo aria ad esclusione di unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore sia aria che acqua <input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo acqua	<i>Tipologia di distribuzione delle tubazioni d'acqua</i>					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni ad anello nel piano terreno e montanti verticali					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni a distribuzione orizzontale di piano					
<input type="checkbox"/> Circuiti che alimentano scambiatori acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria						

Auxiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

<input type="checkbox"/> Pompa <input type="checkbox"/> velocità costante <input type="checkbox"/> velocità variabile	$\Phi_{pO,C,d}$ [W]	
	F_v [-]	
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,d}$ [W]	

Sottosistema di accumulo

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di serbatoio di accumulo <input type="checkbox"/> Presenza di serbatoio di accumulo
--

$A_{c,s}$ [m ²]	-
$D_{c,s}$ [m]	-
$\lambda_{c,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

<input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato <input type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato
--

Sottosistema di generazione

Tipo di generatore

- Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
- Macchine ad espansione diretta "acqua-aria" (raffreddate ad acqua) con compressore a velocità fissa
- Sistemi idronici "aria-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad aria)
- Sistemi idronici "acqua-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad acqua)

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

- Elettropompa $\Phi_{PO,C,gn}$ [W]
- Electroventilatore $\Phi_{\Sigma vn,C,gn}$ [W]

Vettore energetico

- gas
- GPL
- elettricità
- calore

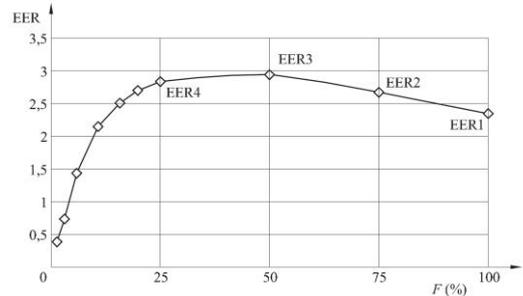
Tipo di unità	F [%]	100%	75%	50%	25%
<input checked="" type="checkbox"/> Unità a compressione di vapore	EER [-]	2,35	2,68	2,94	2,83
<input type="checkbox"/> Unità ad assorbimento	GUE [-]				
	C _d [-]				

Coefficienti di correzione

η_1 [-]	T _{in} [°C]	19
	T _{out} [°C]	variabile
η_2 [-]	Velocità ventilatore	bassa
η_3 [-]	Lunghezza tubazione [m]	3
	Fattore di sporramento [m ² K/kW]	-
η_4 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
	Percentuale di glicole [%]	-
η_5 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
η_6 [-]	Fattore di sporramento [m ² K/kW]	-
	Lunghezza tubazione [m]	-
η_7 [-]	Percentuale di glicole [%]	-

Φ_{pn} [kW] 4

Note: il valore si riferisce alla potenza complessiva installata.



Andamento dei valori di EER della macchina frigorifera in funzione del fattore di carico

Recupero di calore

$\eta_{c,rc}$ -

- Assenza di tecnologie per il recupero di calore
- Recuperatori di calore
- Climatizzatori con recupero di calore
- Recuperatori di calore e climatizzatori con recupero di calore

NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m ²]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C_m</i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmissione di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>q</i>	portata volumica	[m ³ /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m ² K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>U</i>	trasmissione termica	[W/(m ² K)]
<i>V</i>	volume	[m ³]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m ² K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmissione termica lineare	[W/(mK)]

Pedici

aux	ausiliario elettrico
c	opaco
C	raffrescamento
corr	corretto
d	distribuzione
da	distribuzione d'aria
des	progetto
dw	distribuzione d'acqua
e	esterno, emissione
env	involucro
f	pavimento
F	telaio
H	riscaldamento
gl	vetro
gn	generazione
i	interno
in	ingresso
l	lordo (riscaldato), perdite
n	netto (riscaldato), incidenza normale
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
Pn	potenza nominale
PO	pompa

SCHEDA 15

rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

DATI GENERALI

Codice edificio: RPC_NO_B
Località: Palermo
Provincia: Palermo
Altitudine: 14 m s.l.m.
Latitudine: 38° 07' N
Longitudine: 13° 21' E
Gradi giorno: 751
Zona climatica: B
Destinazione d'uso: Residenziale
Tipologia: Piccolo Condominio

Nuovo
 Esistente

1946-1976
 1977-1990

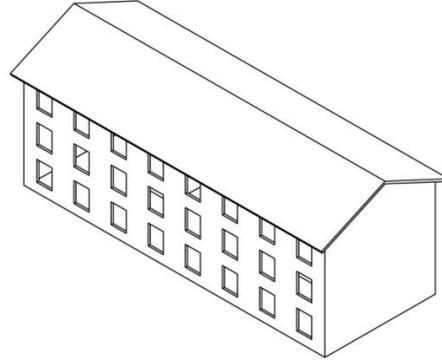
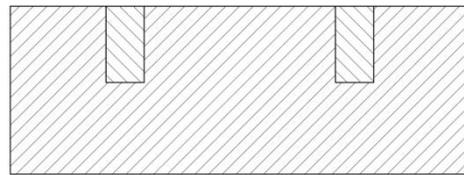


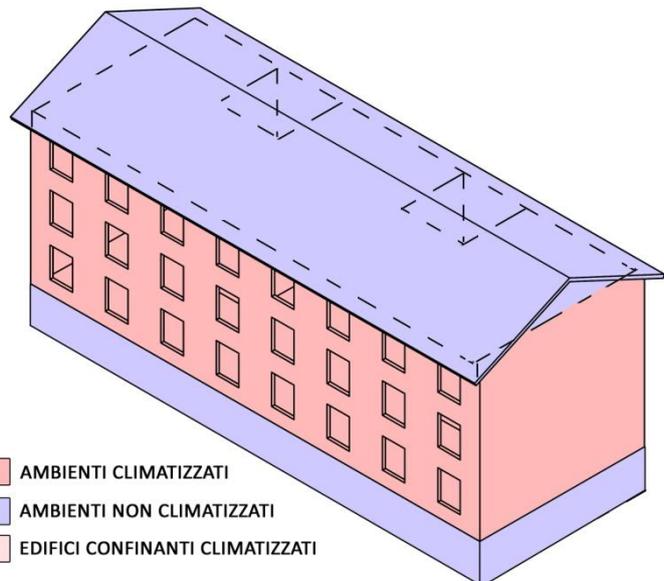
Immagine dell'edificio



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

DATI TIPOLOGICI

V_i [m ³]	2959
V_n [m ³]	2238
$A_{f,i}$ [m ²]	915
A_f [m ²]	829
A_{env} [m ²]	1599
A_w [m ²]	103
A_{env}/V_i [m ⁻¹]	0,54
N. piani climatizzati [-]	3
Altezza netta interpiano [m]	2,7
N. unità immobiliari [-]	13
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m ²]	63,8



- AMBIENTI CLIMATIZZATI
- AMBIENTI NON CLIMATIZZATI
- EDIFICI CONFINANTI CLIMATIZZATI

Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

DATI COSTRUTTIVI

1) CHIUSURA VERTICALE OPACA

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
CVO01	Chiusura verticale opaca coibentata	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,48	-	0,6	0,9
CVO02	Chiusura verticale opaca coibentata	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,48	-	-	-

2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE

ID	Descrizione					
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in legno, con schermature solari e chiusure oscuranti					
Vetro <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		U_{gl} [W/m ² K] 3,0	Schermatura mobile <input type="checkbox"/> Interna <input checked="" type="checkbox"/> Esterna		<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	τ_{sol} [-] 0,7 α_{sol} [-] 0,1 g_{gl}/g_{gl+sh} [-] - g_{gl+sh} [-] 0,36
Telaio <input checked="" type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		U_F [W/m ² K] - F_F [-] 0,2	Chiusura oscurante <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input checked="" type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input checked="" type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	ΔR [m ² K/W] 0,16
Serramento		U_w [W/m ² K] 3,00	Contributo della chiusura oscurante		U_{w+shut} [W/m ² K] 2,03 $U_{w,corr}$ [W/m ² K] 2,42	

3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE (ultimo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COS01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,38	-	-	-

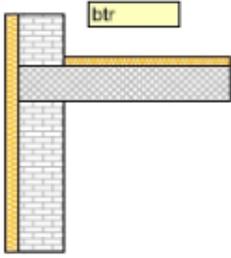
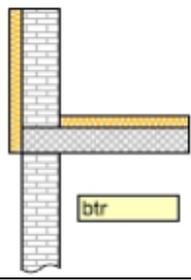
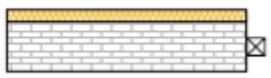
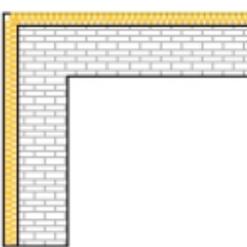
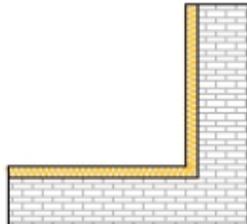
Caratteristiche della copertura:

-	Tetto a falde con struttura e tavolato in legno isolata (sottotetto non climatizzato)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,80	-	0,6	0,9
---	---	---	------	---	-----	-----

4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,49	-	-	-

5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	ψ_e [W/mK]
PT01	P.T. di copertura (R05)		0,063
PT02	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		-0,078
PT03	P.T. serramenti (W07)		0,346
PT04	P.T. d'angolo (C1)		-0,159
PT05	P.T. d'angolo (C5)		0,038

6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	A_i [m ²]	κ_i [kJ/m ² K]	κ_e [kJ/m ² K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	C_m [kJ/m ² K]	155
---------------------	---	-----------------------------	-----

7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

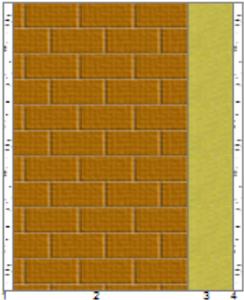
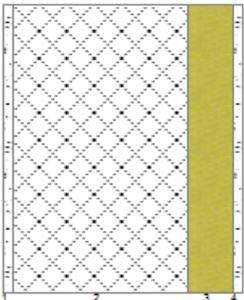
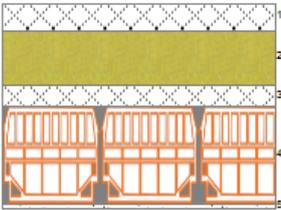
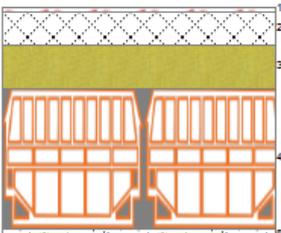
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	-	0,8	

Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m²]	l [m]	b_{tr} [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)
CVO01	N	211,8	-	1	-
CVO01	S	219	-	1	-
CVO01	E	106,7	-	1	-
CVO01	O	106,7	-	1	-
CVO02	-	242,5	-	0,5	-
CVT01	N	30,72	-	1	EEO01
CVT01	S	72	-	1	EEO01
COS01	-	305	-	0,7	-
COI01	-	305	-	0,5	-
PT01	-	-	77	0,7	-
PT02	-	-	77	1	-
PT03	-	-	244,8	1	-
PT04	-	-	38,8	1	-
PT05	-	-	38,8	0,5	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,800	-
		Muratura in laterizio	0,300	0,680	-
		Polistirene espanso, estruso senza pelle	0,080	0,034	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,800	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
CVO02		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,800	-
		C.l.s. in genere	0,300	0,73	-
		Polistirene espanso, estruso senza pelle	0,080	0,034	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,800	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,050	1,490	-
		Polistirene espanso, estruso senza pelle	0,090	0,034	-
		C.l.s. in genere	0,040	0,470	-
		Blocco da solaio	0,180	0,600	-
		Intonaco di gesso e sabbia	0,010	0,800	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle	0,010	1,000	-
		C.l.s. in genere	0,060	0,220	-
		Polistirene es. sint. in lastre	0,080	0,040	-
		Blocco da solaio	0,260	0,667	-
		Intonaco di calce e gesso	0,020	0,700	-
		Strato liminare interno	-	-	0,17

DATI IMPIANTISTICI

1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Tipo di impianto di riscaldamento

- Centralizzato
 Autonomo
 Teleriscaldamento

- Acqua calda
 Acqua surriscaldata
 Termoventilazione
 Climatizzazione
 A fluido diatermico

Sottosistema di emissione

 $\eta_{H,e}$ 0,99

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

 $W_{vn,H,e}$ [W]

-

- Radiatori
 Ventilconvettori
 Termoconvettori
 Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a soffitto
 Pannelli radianti a parete
 Altro _____

Sottosistema di regolazione

 $\eta_{H,rg}$ 0,96

Tipologia di regolazione

- Solo climatica
 Solo ambiente con regolatore
 Climatica + ambiente con regolatore
 Solo zona con regolatore
 Climatica + zona con regolatore

Caratteristiche della regolazione

- Compensazione con sonda esterna
 On off
 PI o PID
 P banda proporzionale 0,5 °C
 P banda proporzionale 1 °C
 P banda proporzionale 2°C

Sottosistema di distribuzione

$\eta_{H,d}$ 0,98

Tipologia di impianto

- Impianto autonomo
- Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale
- Impianto centralizzato con montanti di distribuzione

Isolamento distribuzione

- Legge 10/91. Periodo di realizzazione dopo il 1993
- Discreto. Periodo di realizzazione 1993-1977
- Medio. Periodo di realizzazione 1976-1961
- Insufficiente. Periodo di realizzazione prima del 1961

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
- Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{H,gn}$ 0,94

Tipo di generatore

- Generatore standard
- Generatore a bassa temperatura
- Generatore a condensazione
- Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
- Teleriscaldamento
- Pompa di calore elettrica
- Pompa di calore ad assorbimento

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

Pompa

- velocità costante
- velocità variabile

$W_{PO,H,d}$ [W] 787

F_v [-] 0,6

FC [-] 1

Ventilatore

$W_{vn,H,d}$ [W]

$A_{H,s}$ [m²]

-

$D_{H,s}$ [m]

-

$\lambda_{H,s}$ [W/mK]

-

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,H,gn}$ [W]

54

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Anno di installazione

2013

Φ_{Pn} [kW]

20

η_{Pn} [-]

-

2) IMPIANTO DI ACQUA CALDA SANITARIA

Tipo di impianto di acqua calda sanitaria

- Centralizzato
- Autonomo *
- Teleriscaldamento

* I dati si riferiscono al singolo impianto. Si ipotizza che le unità immobiliari (se più di una) abbiano lo stesso tipo di impianto.

- Produzione separata
- Produzione combinata acqua calda sanitaria e riscaldamento

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto

- Impianto senza ricircolo
 - installato prima dell'entrata in vigore della L. 373/76
 - installato dopo l'entrata in vigore della L. 373/76

- Impianto con ricircolo

$f_{rh,w,d}$ [-]	
l_d [m]	
U_d [W/m ² K]	

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

- Pompa
 - velocità costante
 - velocità variabile

$W_{PO,W,d}$ [W]	628
F_v [-]	0,6
FC [-]	1

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
- Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

$A_{w,s}$ [m ²]	8,6
$D_{w,s}$ [m]	-
$\lambda_{w,s}$ [W/mK]	-

Sottosistema di generazione	$\eta_{W,gn}$	0,90	Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione
Tipo di generatore			$W_{aux,W,gn}$ [W]
<input type="checkbox"/> Generatore standard <input type="checkbox"/> di tipo istantaneo <input type="checkbox"/> ad accumulo <input type="checkbox"/> tipo B con pilota permanente <input type="checkbox"/> tipo B senza pilota <input type="checkbox"/> tipo C senza pilota <input type="checkbox"/> Bollitore elettrico ad accumulo <input checked="" type="checkbox"/> Bollitore ad accumulo a fuoco diretto <input type="checkbox"/> a camera aperta <input checked="" type="checkbox"/> a condensazione <input type="checkbox"/> Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...) <input type="checkbox"/> Teleriscaldamento <input type="checkbox"/> Pompa di calore elettrica <input type="checkbox"/> Pompa di calore ad assorbimento			Vettore energetico
			<input checked="" type="checkbox"/> gas <input type="checkbox"/> gasolio <input type="checkbox"/> GPL <input type="checkbox"/> legna <input type="checkbox"/> elettricità <input type="checkbox"/> calore
			Ubicazione del generatore
			<input type="checkbox"/> In centrale termica <input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato <input checked="" type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato
			Anno di installazione
			2013

3) IMPIANTO DI VENTILAZIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di impianto di ventilazione <input type="checkbox"/> Presenza di impianto di ventilazione	$q_{ve,des}$ [m ³ /s]
	$\eta_{ve,rc}$ [-]

4) IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO

Tipo di impianto di raffrescamento

- Centralizzato
- Autonomo *
- Teleraffrescamento
- Altro _____

* I dati si riferiscono alla totalità degli apparecchi installati nelle unità immobiliari.

- Ad acqua
- Ad aria
- Ibrido (acqua e aria)

- Assenza di trattamento dell'aria
- Presenza di trattamento dell'aria

q_{ve} [m³/s]

-

Sottosistema di emissione

$\eta_{c,e}$

0,97

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Ventilconvettori idronici
- Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split
- Armadi autonomi, ventilconvettori industriali posti in ambiente, travi fredde
- Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a dislocamento
- Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
- Pannelli radianti isolati annegati a soffitto
- Altro _____

$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]

650

- Terminali privi di ventilatore
- Terminali per immissione di aria
- Terminali ad acqua o ad espansione diretta
- Unità canalizzabili

Sottosistema di regolazione

$\eta_{c,rg}$

0,94

Sistema di controllo

- Regolazione centralizzata
- Controllori zona
- Controllo singolo ambiente

Tipologia di regolazione

- On off
- Modulante
- Modulante (banda 1 °C)
- Modulante (banda 2 °C)

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto		D_{da} [m]	$\Phi_{1,da}$ [W/m]	η_{dw} [-]	l_{dw} [m]	U_{dw} [W/m ² K]
<input checked="" type="checkbox"/> Unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta. Le perdite di distribuzione del circuito frigorifero si considerano comprese nel rendimento di produzione dell'unità ad espansione diretta.						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo aria ad esclusione di unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore sia aria che acqua <input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo acqua	<i>Tipologia di distribuzione delle tubazioni d'acqua</i>					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni ad anello nel piano terreno e montanti verticali					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni a distribuzione orizzontale di piano					
<input type="checkbox"/> Circuiti che alimentano scambiatori acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria						

Auxiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

<input type="checkbox"/> Pompa <input type="checkbox"/> velocità costante <input type="checkbox"/> velocità variabile	$\Phi_{pO,C,d}$ [W]	
	F_v [-]	
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,d}$ [W]	

Sottosistema di accumulo

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di serbatoio di accumulo
<input type="checkbox"/> Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{c,s}$ [m ²]	-
$D_{c,s}$ [m]	-
$\lambda_{c,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

<input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato
<input type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

Tipo di generatore

- Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
- Macchine ad espansione diretta "acqua-aria" (raffreddate ad acqua) con compressore a velocità fissa
- Sistemi idronici "aria-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad aria)
- Sistemi idronici "acqua-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad acqua)

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

- | | | |
|---|--------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Elettropompa | $\Phi_{PO,C,gn}$
[W] | |
| <input type="checkbox"/> Electroventilatore | $\Phi_{\Sigma vn,C,gn}$
[W] | |

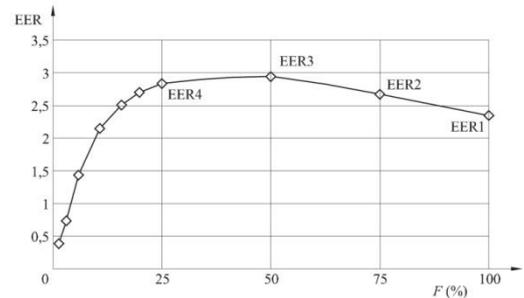
Vettore energetico

- gas
- GPL
- elettricità
- calore

Tipo di unità	F [%]	100%	75%	50%	25%
<input checked="" type="checkbox"/> Unità a compressione di vapore	EER [-]	2,35	2,67	2,95	2,81
<input type="checkbox"/> Unità ad assorbimento	GUE [-]				
	C _d [-]				

Coefficienti di correzione

η_1 [-]	T _{in} [°C]	19
	T _{out} [°C]	variabile
η_2 [-]	Velocità ventilatore	media
η_3 [-]	Lunghezza tubazione [m]	20
	Fattore di sporramento [m ² K/kW]	-
η_4 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
	Percentuale di glicole [%]	-
η_5 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
η_6 [-]	Fattore di sporramento [m ² K/kW]	-
	Lunghezza tubazione [m]	-
η_7 [-]	Percentuale di glicole [%]	-



Andamento dei valori di EER della macchina frigorifera in funzione del fattore di carico

Φ_{pn} [kW] 26

Note: il valore si riferisce alla potenza complessiva installata.

Recupero di calore

$\eta_{C,rc}$ -

- Assenza di tecnologie per il recupero di calore
- Recuperatori di calore
- Climatizzatori con recupero di calore
- Recuperatori di calore e climatizzatori con recupero di calore

NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m ²]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C_m</i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmissanza di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>q</i>	portata volumica	[m ³ /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m ² K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>U</i>	trasmissanza termica	[W/(m ² K)]
<i>V</i>	volume	[m ³]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m ² K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmissanza termica lineare	[W/(mK)]

Pedici

aux	ausiliario elettrico
c	opaco
C	raffrescamento
corr	corretto
d	distribuzione
da	distribuzione d'aria
des	progetto
dw	distribuzione d'acqua
e	esterno, emissione
env	involucro
f	pavimento
F	telaio
H	riscaldamento
gl	vetro
gn	generazione
i	interno
in	ingresso
l	lordo (riscaldato), perdite
n	netto (riscaldato), incidenza normale
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
Pn	potenza nominale
PO	pompa

SCHEDA 16

rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

DATI GENERALI

Codice edificio: RPC_NO_B

Località: Palermo

Provincia: Palermo

Altitudine: 14 m s.l.m.

Latitudine: 38° 07' N

Longitudine: 13° 21' E

Gradi giorno: 751

Zona climatica: B

Destinazione d'uso: Residenziale

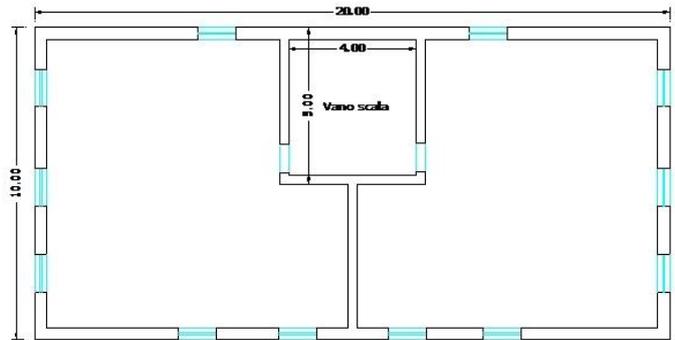
Tipologia: Piccolo Condominio

Nuovo

Esistente

1946-1976

1977-1990

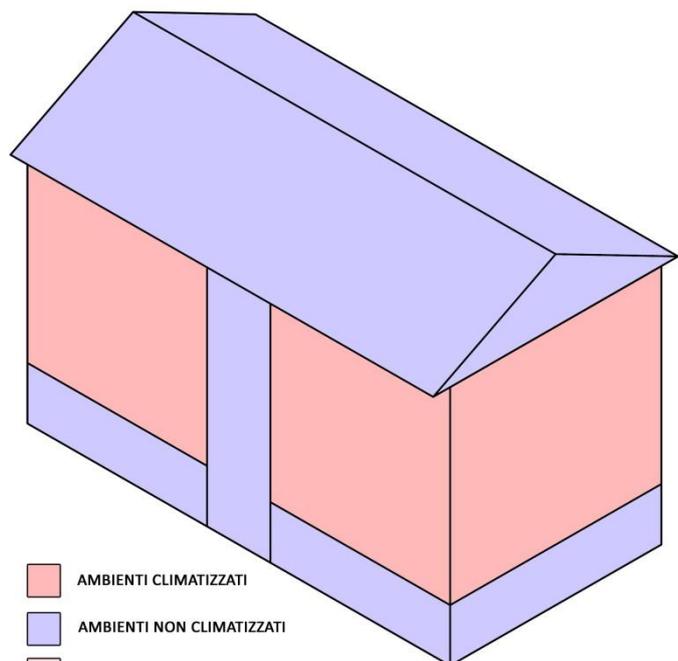


PIANTA PIANO TIPO

Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

DATI TIPOLOGICI

V_i [m ³]	1634
V_n [m ³]	1215
$A_{f,l}$ [m ²]	525
A_f [m ²]	450
A_{env} [m ²]	1028
A_w [m ²]	64,8
A_{env}/V_i [m ⁻¹]	0,63
N. piani climatizzati [-]	3
Altezza netta interpiano [m]	2,7
N. unità immobiliari [-]	6
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m ²]	75



- AMBIENTI CLIMATIZZATI
- AMBIENTI NON CLIMATIZZATI
- EDIFICI CONFINANTI CLIMATIZZATI

Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

DATI COSTRUTTIVI

1) CHIUSURA VERTICALE OPACA

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (38 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,48	-	0,6	0,9
CVO02	Pilastro (38 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,48	-	0,6	0,9
CVO03	Parete in laterizio isolata (27 cm)	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,48	-	-	-

2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE

ID	Descrizione				
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in legno, con schermature solari e senza chiusure oscuranti				
Vetro <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		U_{gl} [W/m ² K] 2,70	Schermatura mobile <input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna		<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____
		$g_{gl,n}$ [-] 0,75			τ_{sol} [-] 0,7
					α_{sol} [-] 0,1
					g_{gl+sh} / g_{gl} [-] 0,65
					g_{gl+sh} [-] 0,49

SCHEDA 3

Telaio <input checked="" type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	U_F [W/m ² K] 2,52	Chiusura oscurante <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	ΔR [m ² K/W] 0
	F_F [-] 0,77			
Serramento	U_w [W/m ² K] 3,00	Contributo della chiusura oscurante		U_{w+shut} [W/m ² K] 3,00
				$U_{w,corr}$ [W/m ² K] 3,00

3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE (ultimo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COS01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,38	-	-	-

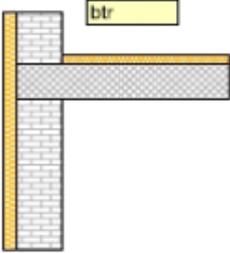
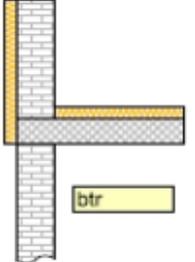
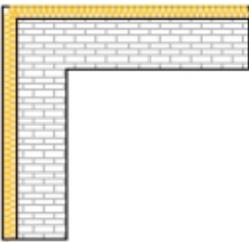
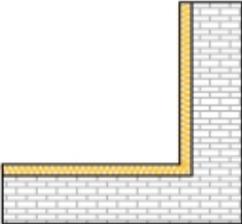
Caratteristiche della copertura:

-	Tetto a falde con struttura e tavolato in legno isolata (sottotetto non climatizzato)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,80	-	0,6	0,9
---	---	---	------	---	-----	-----

4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,49	-	-	-

5) PONTI TERMICI

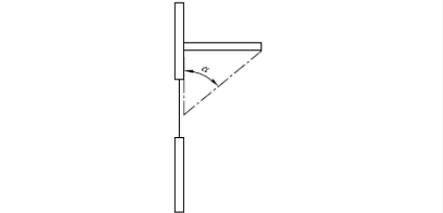
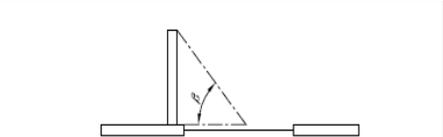
ID	Descrizione	Immagine	ψ_e [W/mK]
PT01	P.T. di copertura (R05)		0,063
PT02	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		-0,078
PT03	P.T. serramenti (W07)		0,346
PT04	P.T. d'angolo (C1)		-0,159
PT05	P.T. d'angolo (C5)		0,038

6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	A_i [m ²]	κ_i [kJ/m ² K]	κ_e [kJ/m ² K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	C_m [kJ/m ² K]	105
---------------------	---	-----------------------------	-----

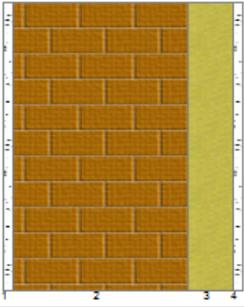
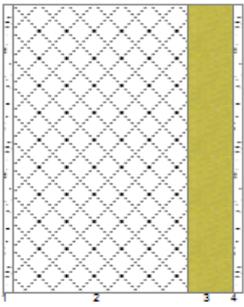
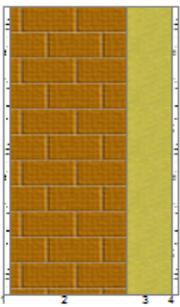
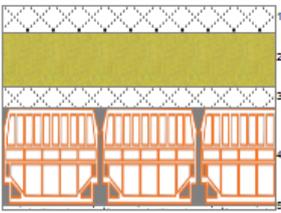
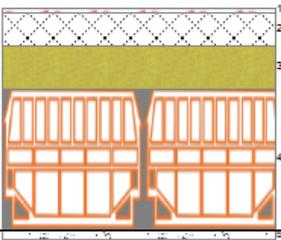
7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	Aggetti orizzontali per serramenti in mezzeria		$\alpha = 11,3^\circ$
AGV01	Aggetti verticali per serramenti in mezzeria		$\beta = 14,0^\circ$

Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m ²]	l [m]	b _{tr} [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	118,37	-	1	-	-
CVO01	E	63,55	-	1	-	-
CVO01	S	145,73	-	1	-	-
CVO01	O	63,55	-	1	-	-
CVO02	N	23,47	-	1	-	-
CVO02	E	15,65	-	1	-	-
CVO02	S	23,47	-	1	-	-
CVO02	O	15,65	-	1	-	-
CVO02	-	15,65	-	0,4	-	-
CVO03	-	117,91	-	0,4	-	-
CVT01	N	10,8	-	1	AGO01	AGV01
CVT01	E	16,2	-	1	AGO01	AGV01
CVT01	S	21,6	-	1	AGO01	AGV01
CVT01	O	16,2	-	1	AGO01	AGV01
COS01	-	180	-	0,7	-	-
COI01	-	180	-	0,6	-	-
PT01	-	-	70	0,7	-	-
PT02	-	-	70	0,6	-	-
PT03	N	-	32,4	1	-	-
PT03	E	-	48,6	1	-	-
PT03	S	-	64,8	1	-	-
PT03	O	-	48,6	1	-	-
PT04	N	-	19,08	1	-	-
PT04	E	-	9,54	1	-	-
PT04	S	-	9,54	1	-	-
PT04	O	-	9,54	1	-	-
PT04	-	-	9,54	0,4	-	-
PT05	-	-	19,08	0,4	-	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,800	-
		Muratura in laterizio	0,300	0,680	-
		Polistirene espanso, estruso senza pelle	0,080	0,034	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,800	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
CVO02		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,800	-
		C.l.s. in genere	0,300	0,73	-
		Polistirene espanso, estruso senza pelle	0,080	0,034	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,800	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
CVO03		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,010	0,800	-
		Muratura in laterizio	0,200	0,500	-
		Polistirene espanso, estruso con pelle	0,080	0,035	-
		Pannello di cartongesso	0,010	0,600	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,13
COS01		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,050	1,490	-
		Polistirene espanso, estruso senza pelle	0,090	0,034	-
		C.l.s. in genere	0,040	0,470	-
		Blocco da solaio	0,180	0,600	-
		Intonaco di gesso e sabbia	0,010	0,800	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle	0,010	1,000	-
		C.l.s. in genere	0,060	0,220	-
		Polistirene es. sint. in lastre	0,080	0,040	-
		Blocco da solaio	0,260	0,667	-
		Intonaco di calce e gesso	0,020	0,700	-

SCHEDA 8

		Strato liminare interno	-	-	0,17
--	--	-------------------------	---	---	------

DATI IMPIANTISTICI

1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Tipo di impianto di riscaldamento

- Centralizzato
 Autonomo
 Teleriscaldamento

- Acqua calda
 Acqua surriscaldata
 Termoventilazione
 Climatizzazione
 A fluido diatermico

Sottosistema di emissione

$\eta_{H,e}$	0,94
--------------	------

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

$W_{vn,H,e}$ [W]	-
------------------	---

- Radiatori
 Ventilconvettori
 Termoconvettori
 Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a soffitto
 Pannelli radianti a parete
 Altro _____

Sottosistema di regolazione

$\eta_{H,rg}$	0,97
---------------	------

Tipologia di regolazione

- Solo climatica
 Solo ambiente con regolatore
 Climatica + ambiente con regolatore
 Solo zona con regolatore
 Climatica + zona con regolatore

Caratteristiche della regolazione

- Compensazione con sonda esterna
 On off
 PI o PID
 P banda proporzionale 0,5 °C
 P banda proporzionale 1 °C
 P banda proporzionale 2°C

Sottosistema di distribuzione

$\eta_{H,d}$ 0,958

Tipologia di impianto

- Impianto autonomo
 Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale
 Impianto centralizzato con montanti di distribuzione

Isolamento distribuzione

- Legge 10/91. Periodo di realizzazione dopo il 1993
 Discreto. Periodo di realizzazione 1993-1977
 Medio. Periodo di realizzazione 1976-1961
 Insufficiente. Periodo di realizzazione prima del 1961

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
 Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
 In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{H,gn}$ 0,900

Tipo di generatore

- Generatore standard
 Generatore a bassa temperatura
 Generatore a condensazione
 Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
 Teleriscaldamento
 Pompa di calore elettrica
 Pompa di calore ad assorbimento

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
 In ambiente climatizzato
 In ambiente esterno o non climatizzato

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

- Pompa
 velocità costante
 velocità variabile

$W_{PO,H,d}$ [W] 250

F_v [-] 1

FC [-] 1

- Ventilatore

$W_{vn,H,d}$ [W]

$A_{H,s}$ [m²]

-

$D_{H,s}$ [m]

-

$\lambda_{H,s}$ [W/mK]

-

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,H,gn}$ [W]

200

Vettore energetico

- gas
 gasolio
 GPL
 legna
 elettricità
 calore

Anno di installazione

2013

Φ_{Pn} [kW]

24

η_{Pn} [-]

0,928

2) IMPIANTO DI ACQUA CALDA SANITARIA

Tipo di impianto di acqua calda sanitaria

- Centralizzato
- Autonomo *
- Teleriscaldamento

* I dati si riferiscono al singolo impianto. Si ipotizza che le unità immobiliari (se più di una) abbiano lo stesso tipo di impianto.

- Produzione separata
- Produzione combinata acqua calda sanitaria e riscaldamento

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto

- Impianto senza ricircolo
 - installato prima dell'entrata in vigore della L. 373/76
 - installato dopo l'entrata in vigore della L. 373/76

- Impianto con ricircolo

$f_{rh,w,d}$ [-]	
l_d [m]	
U_d [W/m ² K]	

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

- Pompa
 - velocità costante
 - velocità variabile

$W_{PO,W,d}$ [W]	6x100
F_v [-]	1
FC [-]	1

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
- Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{w,s}$ [m ²]	-
$D_{w,s}$ [m]	-
$\lambda_{w,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{W,gn}$ 0,801

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

Tipo di generatore

$W_{aux,W,gn}$ [W] 6x45

- Generatore standard
- di tipo istantaneo ad accumulio
 - tipo B con pilota permanente
 - tipo B senza pilota
 - tipo C senza pilota
 - Bollitore elettrico ad accumulio
 - Bollitore ad accumulio a fuoco diretto
 - a camera aperta
 - a condensazione
 - Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
 - Teleriscaldamento
 - Pompa di calore elettrica
 - Pompa di calore ad assorbimento

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Anno di installazione 2013

3) IMPIANTO DI VENTILAZIONE

- Assenza di impianto di ventilazione
- Presenza di impianto di ventilazione

$q_{ve,des}$ [m³/s] 6x0,034

$\eta_{ve,rc}$ [-] 0,7

4) IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO

Tipo di impianto di raffrescamento

- Centralizzato
- Autonomo *
- Teleraffrescamento
- Altro _____

* I dati si riferiscono alla totalità degli apparecchi installati nelle unità immobiliari.

- Ad acqua
- Ad aria
- Ibrido (acqua e aria)

- Assenza di trattamento dell'aria
- Presenza di trattamento dell'aria

q_{ve} [m³/s]

-

Sottosistema di emissione

$\eta_{c,e}$

0,97

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Ventilconvettori idronici
- Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split
- Armadi autonomi, ventilconvettori industriali posti in ambiente, travi fredde
- Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a dislocamento
- Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
- Pannelli radianti isolati annegati a soffitto
- Altro _____

$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]

-

- Terminali privi di ventilatore
- Terminali per immissione di aria
- Terminali ad acqua o ad espansione diretta
- Unità canalizzabili

Sottosistema di regolazione

$\eta_{c,rg}$

0,94

Sistema di controllo

- Regolazione centralizzata
- Controllori zona
- Controllo singolo ambiente

Tipologia di regolazione

- On off
- Modulante
- Modulante (banda 1 °C)
- Modulante (banda 2 °C)

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto		D_{da} [m]	$\Phi_{1,da}$ [W/m]	η_{dw} [-]	l_{dw} [m]	U_{dw} [W/m ² K]
<input checked="" type="checkbox"/> Unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta. Le perdite di distribuzione del circuito frigorifero si considerano comprese nel rendimento di produzione dell'unità ad espansione diretta.						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo aria ad esclusione di unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore sia aria che acqua <input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo acqua	<i>Tipologia di distribuzione delle tubazioni d'acqua</i>					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni ad anello nel piano terreno e montanti verticali					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni a distribuzione orizzontale di piano					
<input type="checkbox"/> Circuiti che alimentano scambiatori acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria						

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

<input type="checkbox"/> Pompa <input type="checkbox"/> velocità costante <input type="checkbox"/> velocità variabile	$\Phi_{pO,C,d}$ [W]	
	F_v [-]	
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,d}$ [W]	

Sottosistema di accumulo

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di serbatoio di accumulo <input type="checkbox"/> Presenza di serbatoio di accumulo
--

$A_{c,s}$ [m ²]	-
$D_{c,s}$ [m]	-
$\lambda_{c,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

<input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato <input type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato
--

Sottosistema di generazione

Tipo di generatore

- Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
- Macchine ad espansione diretta "acqua-aria"
- (raffreddate ad acqua) con compressore a velocità fissa
- Sistemi idronici "aria-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad aria)
- Sistemi idronici "acqua-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad acqua)

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

<input type="checkbox"/> Elettropompa	$\Phi_{PO,C,gn}$ [W]	
<input checked="" type="checkbox"/> Electroventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,gn}$ [W]	6x150*

* Valore di potenza complessivo per gli ausiliari elettrici dell'impianto di raffreddamento.

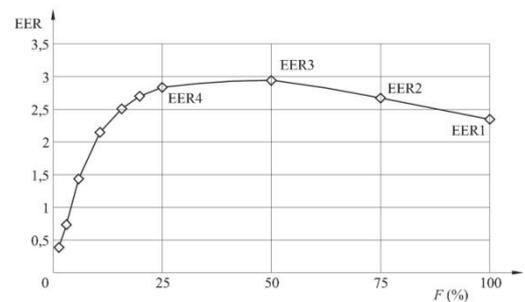
Vettore energetico

- gas
- GPL
- elettricità
- calore

Tipo di unità	F [%]	100%	75%	50%	25%
<input checked="" type="checkbox"/> Unità a compressione di vapore	EER [-]	3,5	3,61	3,35	3,02
<input type="checkbox"/> Unità ad assorbimento	GUE [-]				
	C _d [-]				

Coefficienti di correzione

η_1 [-]	T _{in} [°C]	19
	T _{out} [°C]	35
η_2 [-]	Velocità ventilatore	media
η_3 [-]	Lunghezza tubazione [m]	20
	Fattore di sporcamento [m ² K/kW]	-
η_4 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
	Percentuale di glicole [%]	-
η_5 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
η_6 [-]	Fattore di sporcamento [m ² K/kW]	-
	Lunghezza tubazione [m]	-
η_7 [-]	Percentuale di glicole [%]	-



Andamento dei valori di EER della macchina frigorifera in funzione del fattore di carico

Φ_{Pn} [kW]

6x6

Note: il valore si riferisce alla potenza complessiva installata.

Recupero di calore

$\eta_{C,rc}$

-

- Assenza di tecnologie per il recupero di calore
- Recuperatori di calore
- Climatizzatori con recupero di calore

Recuperatori di calore e climatizzatori con recupero di calore

NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m ²]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C_m</i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmittanza di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>q</i>	portata volumica	[m ³ /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m ² K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>U</i>	trasmittanza termica	[W/(m ² K)]
<i>V</i>	volume	[m ³]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m ² K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmittanza termica lineare	[W/(mK)]

Pedici

aux	ausiliario elettrico
c	opaco
C	raffrescamento
corr	corretto
d	distribuzione
da	distribuzione d'aria
des	progetto
dw	distribuzione d'acqua
e	esterno, emissione
env	involucro
f	pavimento
F	telaio
H	riscaldamento
gl	vetro
gn	generazione
i	interno
in	ingresso
l	lordo (riscaldato), perdite
n	netto (riscaldato), incidenza normale
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
Pn	potenza nominale
PO	pompa

SCHEDA 18

rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

DATI GENERALI

Codice edificio: RPC_E2_B

Località: Palermo

Provincia: Palermo

Altitudine: 14 m s.l.m.

Latitudine: 38° 07' N

Longitudine: 13° 21' E

Gradi giorno: 751

Zona climatica: B

Destinazione d'uso: Residenziale

Tipologia: Piccolo condominio

Nuovo

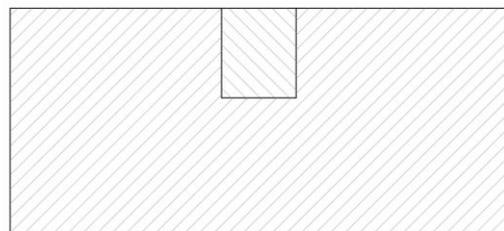
Esistente

1946-1976

1977-1990



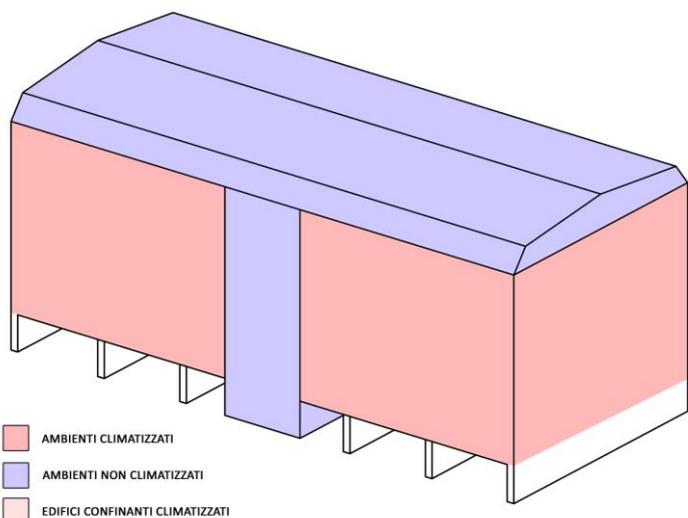
Immagine dell'edificio



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

DATI TIPOLOGICI

V_i [m ³]	4136
V_n [m ³]	2937
$A_{f,l}$ [m ²]	1209
A_f [m ²]	1088
A_{env} [m ²]	1994
A_w [m ²]	121
A_{env}/V_i [m ⁻¹]	0,48
N. piani climatizzati [-]	3
Altezza netta interpiano [m]	2,7
N. unità immobiliari [-]	12
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m ²]	91



- AMBIENTI CLIMATIZZATI
- AMBIENTI NON CLIMATIZZATI
- EDIFICI CONFINANTI CLIMATIZZATI

Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

DATI COSTRUTTIVI

1) CHIUSURA VERTICALE OPACA

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ϵ [-]
CVO01	Muratura a cassa-vuota con mattoni forati (34 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,98	-	0,6	0,9
CVO02	Muratura in mattoni forati (25 cm)	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	1,52	-	-	-

2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE

ID	Descrizione				
CVT01	Serramento in vetrocamera con intercapedine d'aria e telaio in metallo senza taglio termico, senza schermature solari e chiusure oscuranti				
Vetro <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		U_{gl} [W/m ² K] -	Schermatura mobile <input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		τ_{sol} [-] -
		$g_{gl,n}$ [-] 0,75	<input type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna		α_{sol} [-] -
					g_{gl+sh} / g_{gl} [-] -
					g_{gl+sh} [-] 0,75
Telaio <input type="checkbox"/> Legno <input checked="" type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		U_F [W/m ² K] -	Chiusura oscurante <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____
		F_F [-] 0,2			ΔR [m ² K/W] 0
Serramento		U_w [W/m ² K] 3,7	Contributo della chiusura oscurante		U_{w+shut} [W/m ² K] 3,7
					$U_{w,corr}$ [W/m ² K] 3,7

3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE (ultimo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COS01	Solaio latero-cementizio	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	1,65	-	-	-

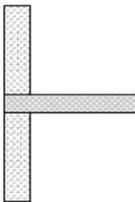
Caratteristiche della copertura:

-	Tetto a falde in laterizio (sottotetto non climatizzato)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	2,20	-	0,6	0,9
---	--	---	------	---	-----	-----

4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COI01	Solaio latero-cementizio	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	1,60	-	-	-

5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	ψ_e [W/mK]
PT01	Giunzione solaio interpiano – muratura esterna verticale (IF4)		0,594
PT02	Giunzione serramento – muratura esterna verticale (W10)		0,095

6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	A_i [m ²]	κ_i [kJ/m ² K]	κ_e [kJ/m ² K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	C_m [kJ/m ² K]	165
---------------------	---	-----------------------------	-----

7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

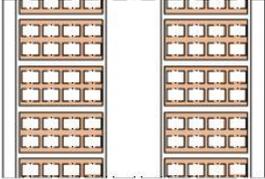
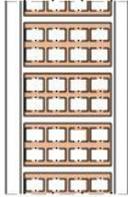
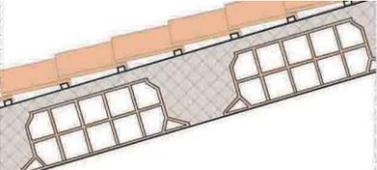
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	-	0,8	

Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m²]	l [m]	b_{tr} [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)
CVO01	N	243	-	1	-
CVO01	S	259	-	1	-
CVO01	E	173	-	1	-
CVO01	O	173	-	1	-
CVO02	-	217	-	0,6	-
CVT01	N	43,2	-	1	EEO01
CVT01	S	55,3	-	1	EEO01
CVT01	E	11,2	-	1	EEO01
CVT01	O	11,2	-	1	EEO01
COS01	-	404	-	0,9	-
COI01	-	404	-	1	-
PT01	-	-	163	1	-
PT02	-	-	354	1	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco	0,02	0,70	-
		Laterizio forato	0,12	-	0,31
		Intercapedine d'aria	0,06	-	0,18
		Laterizio forato	0,12	-	0,31
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
CVO02		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco	0,02	0,70	-
		Laterizio forato	0,205	0,59	-
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Strato liminare interno	-	-	0,13
COS01		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Solaio latero-cementizio	0,22	-	0,33
		Massetto in calcestruzzo	0,06	1,16	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
-		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Solaio latero-cementizio	0,22	-	0,30
		Guaina bituminosa	0,002	0,17	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
		Massetto in calcestruzzo	0,06	1,16	-
		Solaio latero-cementizio	0,22	-	0,33
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04

DATI IMPIANTISTICI

1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Tipo di impianto di riscaldamento

- Centralizzato
 Autonomo
 Teleriscaldamento

- Acqua calda
 Acqua surriscaldata
 Termoventilazione
 Climatizzazione
 A fluido diatermico

Sottosistema di emissione

$\eta_{H,e}$	0,945
--------------	-------

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Radiatori
 Ventilconvettori
 Termoconvettori
 Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a soffitto
 Pannelli radianti a parete
 Altro _____

$W_{vn,H,e}$ [W]	-
------------------	---

Sottosistema di regolazione

$\eta_{H,rg}$	-
---------------	---

Tipologia di regolazione

- Solo climatica
 Solo ambiente con regolatore
 Climatica + ambiente con regolatore
 Solo zona con regolatore
 Climatica + zona con regolatore

Caratteristiche della regolazione

- Compensazione con sonda esterna
 On off
 PI o PID
 P banda proporzionale 0,5 °C
 P banda proporzionale 1 °C
 P banda proporzionale 2 °C

Sottosistema di distribuzione

$\eta_{H,d}$ 0,927

Tipologia di impianto

- Impianto autonomo
- Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale
- Impianto centralizzato con montanti di distribuzione

Isolamento distribuzione

- Legge 10/91. Periodo di realizzazione dopo il 1993
- Discreto. Periodo di realizzazione 1993-1977
- Medio. Periodo di realizzazione 1976-1961
- Insufficiente. Periodo di realizzazione prima del 1961

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
- Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{H,gn}$ 0,85

Tipo di generatore

- Generatore standard
- Generatore a bassa temperatura
- Generatore a condensazione
- Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
- Teleriscaldamento
- Pompa di calore elettrica
- Pompa di calore ad assorbimento

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

Pompa

- velocità costante
- velocità variabile

$W_{PO,H,d}$ [W] 787

F_v [-] 0,6

FC [-] 1

Ventilatore

$W_{vn,H,d}$ [W]

$A_{H,s}$ [m²]

-

$D_{H,s}$ [m]

-

$\lambda_{H,s}$ [W/mK]

-

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,H,gn}$ [W]

455

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Anno di installazione

Antecedente al 1996

Φ_{Pn} [kW]

-

η_{Pn} [-]

-

2) IMPIANTO DI ACQUA CALDA SANITARIA

Tipo di impianto di acqua calda sanitaria

- Centralizzato
 Autonomo *
 Teleriscaldamento

* I dati si riferiscono al singolo impianto. Si ipotizza che le unità immobiliari (se più di una) abbiano lo stesso tipo di impianto.

- Produzione separata
 Produzione combinata acqua calda sanitaria e riscaldamento

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto

- Impianto senza ricircolo
 installato prima dell'entrata in vigore della L. 373/76
 installato dopo l'entrata in vigore della L. 373/76

- Impianto con ricircolo

$f_{rh,w,d}$ [-]	
l_d [m]	
U_d [W/m ² K]	

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

- Pompa
 velocità costante
 velocità variabile

$W_{PO,W,d}$ [W]	
F_v [-]	
FC [-]	

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
 Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{w,s}$ [m ²]	-
$D_{w,s}$ [m]	-
$\lambda_{w,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
 In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{W,gn}$

0,77

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,W,gn}$ [W]

-

Tipo di generatore

- Generatore standard
 - di tipo istantaneo ad accumulo
 - tipo B con pilota permanente
 - tipo B senza pilota
 - tipo C senza pilota
 - Bollitore elettrico ad accumulo
 - Bollitore ad accumulo a fuoco diretto
 - a camera aperta
 - a condensazione
 - Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
 - Teleriscaldamento
 - Pompa di calore elettrica
 - Pompa di calore ad assorbimento

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Anno di installazione

-

3) IMPIANTO DI VENTILAZIONE

- Assenza di impianto di ventilazione
- Presenza di impianto di ventilazione

$q_{ve,des}$ [m³/s]

-

$\eta_{ve,rc}$ [-]

-

4) IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO

Tipo di impianto di raffrescamento

- Centralizzato
- Autonomo *
- Teleraffrescamento
- Altro _____

* I dati si riferiscono alla totalità degli apparecchi installati nelle unità immobiliari.

- Ad acqua
- Ad aria
- Ibrido (acqua e aria)

- Assenza di trattamento dell'aria
- Presenza di trattamento dell'aria

q_{ve} [m³/s]

-

Sottosistema di emissione

$\eta_{c,e}$

0,97

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Ventilconvettori idronici
- Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split
- Armadi autonomi, ventilconvettori industriali posti in ambiente, travi fredde
- Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a dislocamento
- Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
- Pannelli radianti isolati annegati a soffitto
- Altro _____

$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]

600

- Terminali privi di ventilatore
- Terminali per immissione di aria
- Terminali ad acqua o ad espansione diretta
- Unità canalizzabili

Sottosistema di regolazione

$\eta_{c,rg}$

0,94

Sistema di controllo

- Regolazione centralizzata
- Controllori zona
- Controllo singolo ambiente

Tipologia di regolazione

- On off
- Modulante
- Modulante (banda 1 °C)
- Modulante (banda 2 °C)

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto		D_{da} [m]	$\Phi_{1,da}$ [W/m]	η_{dw} [-]	l_{dw} [m]	U_{dw} [W/m ² K]
<input checked="" type="checkbox"/> Unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta. Le perdite di distribuzione del circuito frigorifero si considerano comprese nel rendimento di produzione dell'unità ad espansione diretta.						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo aria ad esclusione di unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore sia aria che acqua <input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo acqua	<i>Tipologia di distribuzione delle tubazioni d'acqua</i>					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni ad anello nel piano terreno e montanti verticali					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni a distribuzione orizzontale di piano					
<input type="checkbox"/> Circuiti che alimentano scambiatori acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria						

Auxiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

<input type="checkbox"/> Pompa <input type="checkbox"/> velocità costante <input type="checkbox"/> velocità variabile	$\Phi_{PO,C,d}$ [W]	
	F_v [-]	
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,d}$ [W]	

Sottosistema di accumulo

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di serbatoio di accumulo <input type="checkbox"/> Presenza di serbatoio di accumulo
--

$A_{C,s}$ [m ²]	-
$D_{C,s}$ [m]	-
$\lambda_{C,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

<input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato <input type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato
--

Sottosistema di generazione

Tipo di generatore

- Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
- Macchine ad espansione diretta "acqua-aria" (raffreddate ad acqua) con compressore a velocità fissa
- Sistemi idronici "aria-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad aria)
- Sistemi idronici "acqua-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad acqua)

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

- | | | |
|---|--------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Elettropompa | $\Phi_{PO,C,gn}$
[W] | |
| <input type="checkbox"/> Electroventilatore | $\Phi_{\Sigma vn,C,gn}$
[W] | |

Vettore energetico

- gas
- GPL
- elettricità
- calore

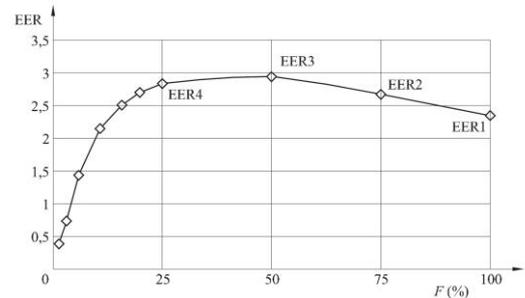
Tipo di unità	F [%]	100%	75%	50%	25%
<input checked="" type="checkbox"/> Unità a compressione di vapore	EER [-]	2,35	2,68	2,94	2,83
<input type="checkbox"/> Unità ad assorbimento	GUE [-]				
	C _d [-]				

Coefficienti di correzione

η_1 [-]	T _{in} [°C]	19
	T _{out} [°C]	variabile
η_2 [-]	Velocità ventilatore	bassa
η_3 [-]	Lunghezza tubazione [m]	3
	Fattore di sporramento [m ² K/kW]	-
η_4 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
	Percentuale di glicole [%]	-
η_5 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
η_6 [-]	Fattore di sporramento [m ² K/kW]	-
	Lunghezza tubazione [m]	-
η_7 [-]	Percentuale di glicole [%]	-

Φ_{pn} [kW] 15

Note: il valore si riferisce alla potenza complessiva installata.



Andamento dei valori di EER della macchina frigorifera in funzione del fattore di carico

Recupero di calore

$\eta_{C,rc}$

-

- Assenza di tecnologie per il recupero di calore
- Recuperatori di calore
- Climatizzatori con recupero di calore
- Recuperatori di calore e climatizzatori con recupero di calore

NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m ²]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C_m</i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmissione di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>q</i>	portata volumica	[m ³ /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m ² K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>U</i>	trasmissione termica	[W/(m ² K)]
<i>V</i>	volume	[m ³]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m ² K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmissione termica lineare	[W/(mK)]

Pedici

aux	ausiliario elettrico
c	opaco
C	raffrescamento
corr	corretto
d	distribuzione
da	distribuzione d'aria
des	progetto
dw	distribuzione d'acqua
e	esterno, emissione
env	involucro
f	pavimento
F	telaio
H	riscaldamento
gl	vetro
gn	generazione
i	interno
in	ingresso
l	lordo (riscaldato), perdite
n	netto (riscaldato), incidenza normale
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
Pn	potenza nominale
PO	pompa

SCHEDA 15

rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

DATI GENERALI

Codice edificio: RPC_E1_B

Località: Palermo

Provincia: Palermo

Altitudine: 14 m s.l.m.

Latitudine: 38° 07' N

Longitudine: 13° 21' E

Gradi giorno: 751

Zona climatica: B

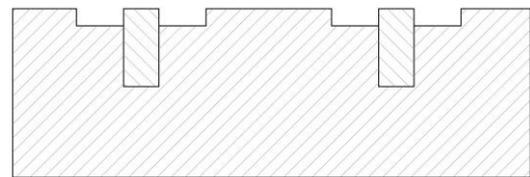
Destinazione d'uso: Residenziale

Tipologia: Piccolo condominio

- Nuovo
- Esistente
 - 1946-1976
 - 1977-1990



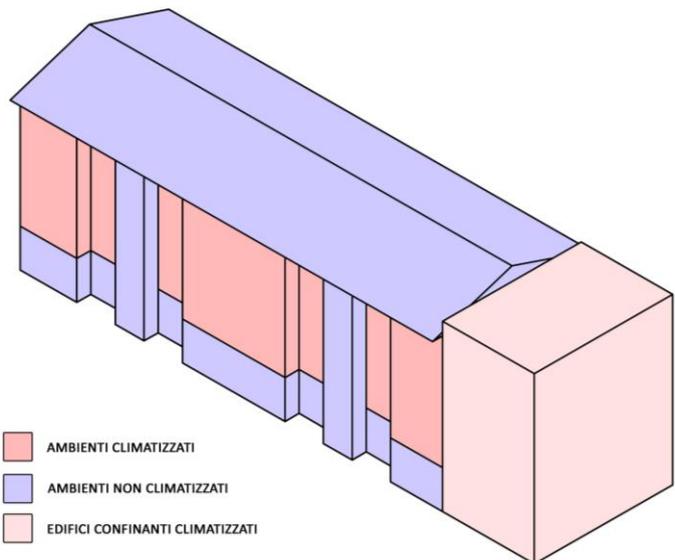
Immagine dell'edificio



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

DATI TIPOLOGICI

V_i [m ³]	3076
V_n [m ³]	2480
$A_{f,l}$ [m ²]	961
A_f [m ²]	827
A_{env} [m ²]	1576
A_w [m ²]	150
A_{env}/V_i [m ⁻¹]	0,51
N. piani climatizzati [-]	3
Altezza netta interpiano [m]	3
N. unità immobiliari [-]	12
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m ²]	69



- AMBIENTI CLIMATIZZATI
- AMBIENTI NON CLIMATIZZATI
- EDIFICI CONFINANTI CLIMATIZZATI

Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

DATI COSTRUTTIVI

1) CHIUSURA VERTICALE OPACA

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
CVO01	Muratura in laterizio semipieno (34 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,90	-	0,6	0,9
CVO02	Muratura in mattoni forati (25 cm)	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	1,52	-	-	-

2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE

ID	Descrizione				
CVT01	Serramento in vetro chiaro singolo e telaio in legno, senza schermature solari e chiusure oscuranti				
Vetro <input checked="" type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		U_{gl} [W/m ² K] -	Schermatura mobile <input type="checkbox"/> Venezia bianche <input type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		τ_{sol} [-] -
		$g_{gl,n}$ [-] 0,85	<input type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna		α_{sol} [-] -
					g_{gl+sh} / g_{gl} [-] -
					g_{gl+sh} [-] 0,85
Telaio <input checked="" type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		U_F [W/m ² K] -	Chiusura oscurante <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____
		F_F [-] 0,2			ΔR [m ² K/W] 0
Serramento		U_w [W/m ² K] 4,9	Contributo della chiusura oscurante		U_{w+shut} [W/m ² K] 4,9
					$U_{w,corr}$ [W/m ² K] 4,9

3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE (ultimo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COS01	Solaio latero-cementizio	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	1,65	-	-	-

Caratteristiche della copertura:

-	Tetto a falde con struttura e tavolato in legno (sottotetto non climatizzato)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	1,80	-	0,6	0,9
---	---	---	------	---	-----	-----

4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COI01	Solaio latero-cementizio	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	1,30	-	-	-

5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	ψ_i [W/mK]	ψ_e [W/mK]	ψ_{oi} [W/mK]
PT01	_____				
PT02	_____				

6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	A_i [m ²]	κ_i [kJ/m ² K]	κ_e [kJ/m ² K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	C_m [kJ/m ² K]	165
---------------------	---	-----------------------------	-----

7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

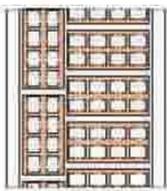
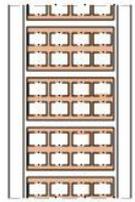
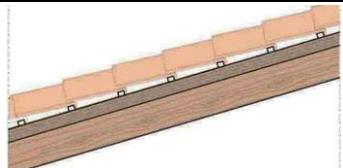
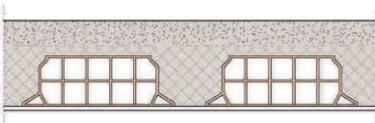
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura	
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]
EEO01	-	0,8

Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m²]	l [m]	b_{tr} [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)
CVO01	N	125	-	1	-
CVO01	S	21	-	1	-
CVO01	E	252	-	1	-
CVO01	O	195	-	1	-
CVO02	-	193	-	0,6	-
CVT01	E	71	-	1	EEO01
CVT01	O	79	-	1	EEO01
COS01	-	320	-	0,9	-
COI01	-	320	-	0,5	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco	0,02	0,70	-
		Laterizio semipieno	0,30	-	0,89
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
CVO02		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco	0,02	0,70	-
		Laterizio forato	0,205	0,59	-
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Strato liminare interno	-	-	0,13
COS01		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Solaio latero-cementizio	0,22	-	0,33
		Massetto in calcestruzzo	0,06	1,16	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
-		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Assito in legno (abete)	0,05	0,12	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
		Massetto in calcestruzzo alleggerito	0,06	0,65	-
		Solaio latero-cementizio	0,22	-	0,33
		Strato liminare interno	-	-	0,17

DATI IMPIANTISTICI

1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Tipo di impianto di riscaldamento

- Centralizzato
 Autonomo
 Teleriscaldamento

- Acqua calda
 Acqua surriscaldata
 Termoventilazione
 Climatizzazione
 A fluido diatermico

Sottosistema di emissione

$\eta_{H,e}$	0,925
--------------	-------

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Radiatori
 Ventilconvettori
 Termoconvettori
 Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a soffitto
 Pannelli radianti a parete
 Altro _____

$W_{vn,H,e}$ [W]	-
------------------	---

Sottosistema di regolazione

$\eta_{H,rg}$	-
---------------	---

Tipologia di regolazione

- Solo climatica
 Solo ambiente con regolatore
 Climatica + ambiente con regolatore
 Solo zona con regolatore
 Climatica + zona con regolatore

Caratteristiche della regolazione

- Compensazione con sonda esterna
 On off
 PI o PID
 P banda proporzionale 0,5 °C
 P banda proporzionale 1 °C
 P banda proporzionale 2 °C

Sottosistema di distribuzione

$\eta_{H,d}$ 0,889

Tipologia di impianto

- Impianto autonomo
- Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale
- Impianto centralizzato con montanti di distribuzione

Isolamento distribuzione

- Legge 10/91. Periodo di realizzazione dopo il 1993
- Discreto. Periodo di realizzazione 1993-1977
- Medio. Periodo di realizzazione 1976-1961
- Insufficiente. Periodo di realizzazione prima del 1961

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
- Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{H,gn}$ 0,85

Tipo di generatore

- Generatore standard
- Generatore a bassa temperatura
- Generatore a condensazione
- Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
- Teleriscaldamento
- Pompa di calore elettrica
- Pompa di calore ad assorbimento

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

Pompa

- velocità costante
- velocità variabile

$W_{PO,H,d}$ [W] 787

F_v [-] 0,6

FC [-] 1

Ventilatore

$W_{vn,H,d}$ [W]

$A_{H,s}$ [m²]

-

$D_{H,s}$ [m]

-

$\lambda_{H,s}$ [W/mK]

-

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,H,gn}$ [W]

395

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Anno di installazione

Antecedente al 1996

Φ_{Pn} [kW]

-

η_{Pn} [-]

-

2) IMPIANTO DI ACQUA CALDA SANITARIA

Tipo di impianto di acqua calda sanitaria

- Centralizzato
- Autonomo *
- Teleriscaldamento

* I dati si riferiscono al singolo impianto. Si ipotizza che le unità immobiliari (se più di una) abbiano lo stesso tipo di impianto.

- Produzione separata
- Produzione combinata acqua calda sanitaria e riscaldamento

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto

- Impianto senza ricircolo
 - installato prima dell'entrata in vigore della L. 373/76
 - installato dopo l'entrata in vigore della L. 373/76

- Impianto con ricircolo

$f_{rh,w,d}$ [-]	
l_d [m]	
U_d [W/m ² K]	

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

- Pompa
 - velocità costante
 - velocità variabile

$W_{PO,W,d}$ [W]	
F_v [-]	
FC [-]	

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
- Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

$A_{w,s}$ [m ²]	-
$D_{w,s}$ [m]	-
$\lambda_{w,s}$ [W/mK]	-

Sottosistema di generazione

$\eta_{W,gn}$

0,75

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,W,gn}$ [W]

-

Tipo di generatore

- Generatore standard
- di tipo istantaneo ad accumulo
 - tipo B con pilota permanente
 - tipo B senza pilota
 - tipo C senza pilota
 - Bollitore elettrico ad accumulo
 - Bollitore ad accumulo a fuoco diretto
 - a camera aperta
 - a condensazione
 - Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
 - Teleriscaldamento
 - Pompa di calore elettrica
 - Pompa di calore ad assorbimento

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Anno di installazione

-

3) IMPIANTO DI VENTILAZIONE

- Assenza di impianto di ventilazione
- Presenza di impianto di ventilazione

$q_{ve,des}$ [m³/s]

-

$\eta_{ve,rc}$ [-]

-

4) IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO

Tipo di impianto di raffrescamento

- Centralizzato
- Autonomo *
- Teleraffrescamento
- Altro _____

* I dati si riferiscono alla totalità degli apparecchi installati nelle unità immobiliari.

- Ad acqua
- Ad aria
- Ibrido (acqua e aria)

- Assenza di trattamento dell'aria
- Presenza di trattamento dell'aria

q_{ve} [m³/s]

-

Sottosistema di emissione

$\eta_{c,e}$

0,97

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Ventilconvettori idronici
- Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split
- Armadi autonomi, ventilconvettori industriali posti in ambiente, travi fredde
- Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a dislocamento
- Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
- Pannelli radianti isolati annegati a soffitto
- Altro _____

$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]

600

- Terminali privi di ventilatore
- Terminali per immissione di aria
- Terminali ad acqua o ad espansione diretta
- Unità canalizzabili

Sottosistema di regolazione

$\eta_{c,rg}$

0,94

Sistema di controllo

- Regolazione centralizzata
- Controllori zona
- Controllo singolo ambiente

Tipologia di regolazione

- On off
- Modulante
- Modulante (banda 1 °C)
- Modulante (banda 2 °C)

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto		D_{da} [m]	$\Phi_{1,da}$ [W/m]	η_{dw} [-]	l_{dw} [m]	U_{dw} [W/m ² K]
<input checked="" type="checkbox"/> Unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta. Le perdite di distribuzione del circuito frigorifero si considerano comprese nel rendimento di produzione dell'unità ad espansione diretta.						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo aria ad esclusione di unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore sia aria che acqua <input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo acqua	<i>Tipologia di distribuzione delle tubazioni d'acqua</i>					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni ad anello nel piano terreno e montanti verticali					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni a distribuzione orizzontale di piano					
<input type="checkbox"/> Circuiti che alimentano scambiatori acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria						

Auxiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

<input type="checkbox"/> Pompa <input type="checkbox"/> velocità costante <input type="checkbox"/> velocità variabile	$\Phi_{pO,C,d}$ [W]	
	F_v [-]	
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,d}$ [W]	

Sottosistema di accumulo

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di serbatoio di accumulo <input type="checkbox"/> Presenza di serbatoio di accumulo
--

$A_{c,s}$ [m ²]	-
$D_{c,s}$ [m]	-
$\lambda_{c,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

<input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato <input type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato
--

Sottosistema di generazione

Tipo di generatore

- Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
- Macchine ad espansione diretta "acqua-aria" (raffreddate ad acqua) con compressore a velocità fissa
- Sistemi idronici "aria-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad aria)
- Sistemi idronici "acqua-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad acqua)

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

- Elettropompa $\Phi_{PO,C,gn}$ [W]
- Electroventilatore $\Phi_{\Sigma vn,C,gn}$ [W]

Vettore energetico

- gas
- GPL
- elettricità
- calore

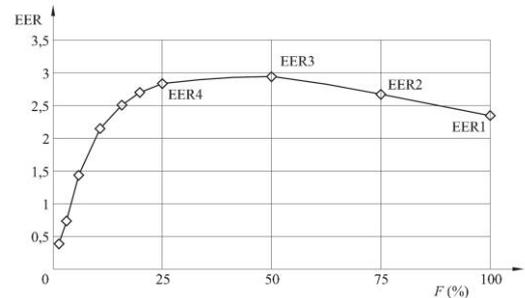
Tipo di unità	F [%]	100%	75%	50%	25%
<input checked="" type="checkbox"/> Unità a compressione di vapore	EER [-]	2,35	2,68	2,94	2,83
<input type="checkbox"/> Unità ad assorbimento	GUE [-]				
	C _d [-]				

Coefficienti di correzione

η_1 [-]	T _{in} [°C]	19
	T _{out} [°C]	variabile
η_2 [-]	Velocità ventilatore	bassa
η_3 [-]	Lunghezza tubazione [m]	3
	Fattore di sporramento [m ² K/kW]	-
η_4 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
	Percentuale di glicole [%]	-
η_5 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
η_6 [-]	Fattore di sporramento [m ² K/kW]	-
	Lunghezza tubazione [m]	-
η_7 [-]	Percentuale di glicole [%]	-

Φ_{pn} [kW] 15

Note: il valore si riferisce alla potenza complessiva installata.



Andamento dei valori di EER della macchina frigorifera in funzione del fattore di carico

Recupero di calore

$\eta_{C,rc}$

-

- Assenza di tecnologie per il recupero di calore
- Recuperatori di calore
- Climatizzatori con recupero di calore
- Recuperatori di calore e climatizzatori con recupero di calore

NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m ²]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C_m</i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmissione di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>q</i>	portata volumica	[m ³ /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m ² K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>U</i>	trasmissione termica	[W/(m ² K)]
<i>V</i>	volume	[m ³]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m ² K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmissione termica lineare	[W/(mK)]

Pedici

aux	ausiliario elettrico
c	opaco
C	raffrescamento
corr	corretto
d	distribuzione
da	distribuzione d'aria
des	progetto
dw	distribuzione d'acqua
e	esterno, emissione
env	involucro
f	pavimento
F	telaio
H	riscaldamento
gl	vetro
gn	generazione
i	interno
in	ingresso
l	lordo (riscaldato), perdite
n	netto (riscaldato), incidenza normale
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
Pn	potenza nominale
PO	pompa

SCHEDA 15

rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

DATI GENERALI

Codice edificio: RPC_N1_E
Località: Milano
Provincia: Milano
Altitudine: 122 m s.l.m.
Latitudine: 45° 27' N
Longitudine: 9° 11' E
Gradi giorno: 2404
Zona climatica: E
Destinazione d'uso: Residenziale
Tipologia: Piccolo Condominio

Nuovo
 Esistente

1946-1976
 1977-1990

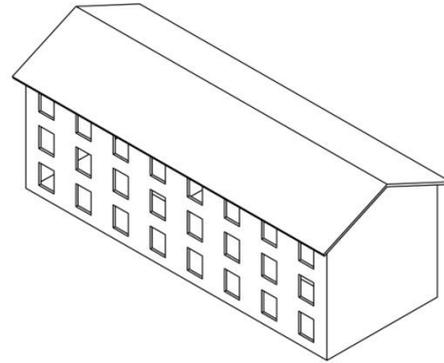
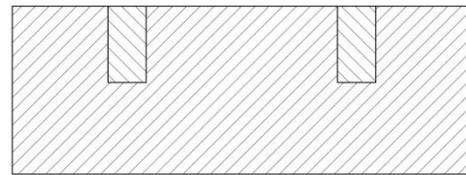


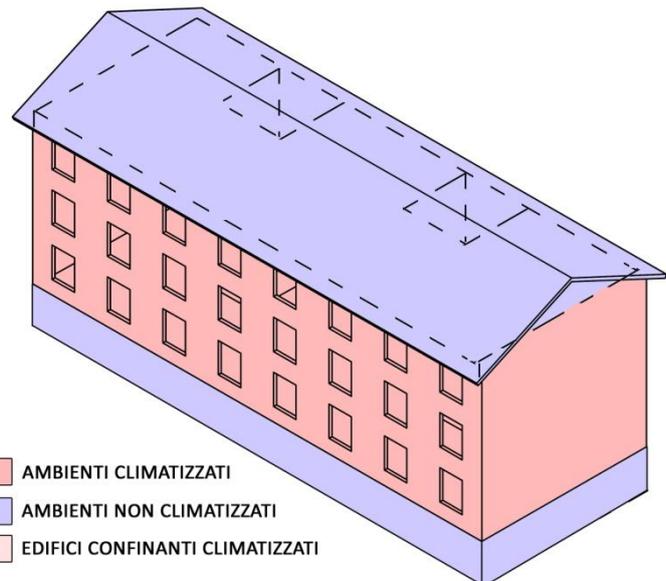
Immagine dell'edificio



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

DATI TIPOLOGICI

V_i [m ³]	2959
V_n [m ³]	2238
$A_{f,i}$ [m ²]	915
A_f [m ²]	829
A_{env} [m ²]	1599
A_w [m ²]	103
A_{env}/V_i [m ⁻¹]	0,54
N. piani climatizzati [-]	3
Altezza netta interpiano [m]	2,7
N. unità immobiliari [-]	13
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m ²]	63,8



Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

DATI COSTRUTTIVI

1) CHIUSURA VERTICALE OPACA

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (41 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro_____	0,34	-	0,6	0,9
CVO02	Muratura in calcestruzzo (anche prefabbricata), alto livello di isolamento	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro_____	0,34	-	-	-

2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE

ID	CVT01	Descrizione Serramento in doppio vetro e telaio in legno, con schermature solari e chiusure oscuranti				
Vetro <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro_____		U_{gl} [W/m ² K] 1,7	Schermatura mobile <input type="checkbox"/> Interna <input checked="" type="checkbox"/> Esterna		<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro_____	τ_{sol} [-] 0,7 α_{sol} [-] 0,1 g_{gl+sh}/g_{gl} [-] - g_{gl+sh} [-] 0,5
Telaio <input checked="" type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro_____		U_F [W/m ² K] -	Chiusura oscurante <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input checked="" type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input checked="" type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro_____	ΔR [m ² K/W] 0,16
Serramento		U_w [W/m ² K] 2,20	Contributo della chiusura oscurante			U_{w+shut} [W/m ² K] 1,63 $U_{w,corr}$ [W/m ² K] 1,86

3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE (ultimo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COS01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	-	-

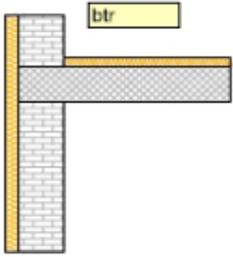
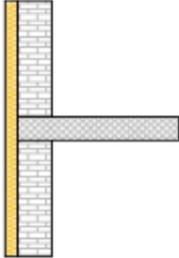
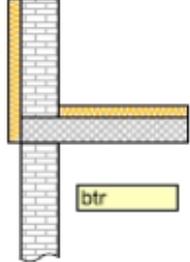
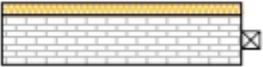
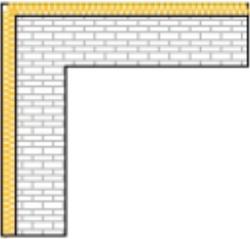
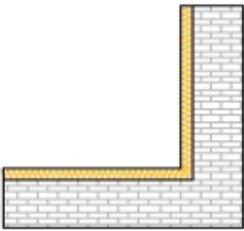
Caratteristiche della copertura:

-	Tetto a falde con struttura e tavolato in legno isolata (sottotetto non climatizzato)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,74	-	0,6	0,9
---	---	---	------	---	-----	-----

4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,33	-	-	-

5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	ψ_e [W/mK]
PT01	P.T. di copertura (R05)		0,099
PT02	Giunzione solaio interpiano – muratura esterna verticale (IF1)		0,024
PT03	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		0,020
PT04	P.T. serramenti (W07)		0,388
PT05	P.T. d'angolo (C1)		-0,113
PT06	P.T. d'angolo (C5)		0,030

6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	A_i [m ²]	κ_i [kJ/m ² K]	κ_e [kJ/m ² K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	C_m [kJ/m ² K]	155
---------------------	---	-----------------------------	-----

7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

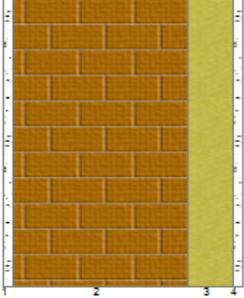
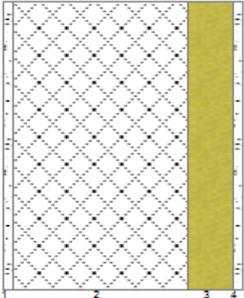
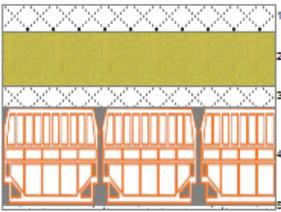
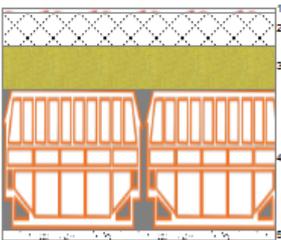
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	-	0,8	

Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m²]	l [m]	b_{tr} [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)
CVO01	N	211,8	-	1	-
CVO01	S	219	-	1	-
CVO01	E	106,7	-	1	-
CVO01	O	106,7	-	1	-
CVO02	-	242,5	-	0,5	-
CVT01	N	30,72	-	1	EEO01
CVT01	S	72	-	1	EEO01
COS01	-	305	-	0,7	-
COI01	-	305	-	0,5	-
PT01	-	-	77	0,7	-
PT02	-	-	154	1	-
PT03	-	-	77	1	-
PT04	-	-	244,8	1	-
PT05	-	-	38,8	1	-
PT06	-	-	38,8	0,5	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,800	-
		Muratura in laterizio	0,300	0,680	-
		Polistirene espanso, estruso senza pelle	0,080	0,034	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,800	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
CVO02		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,800	-
		C.I.s. in genere	0,300	0,73	-
		Polistirene espanso, estruso senza pelle	0,080	0,034	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,800	-
		Strato liminare interno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,050	1,490	-
		Polistirene espanso, estruso senza pelle	0,090	0,034	-
		C.I.s. in genere	0,040	0,470	-
		Blocco da solaio	0,180	0,600	-
		Intonaco di gesso e sabbia	0,010	0,800	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle	0,010	1,000	-
		C.I.s. in genere	0,060	0,220	-
		Polistirene es. sint. in lastre	0,080	0,040	-
		Blocco da solaio	0,260	0,667	-
		Intonaco di calce e gesso	0,020	0,700	-
		Strato liminare interno	-	-	0,17

DATI IMPIANTISTICI

1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Tipo di impianto di riscaldamento

- Centralizzato
 Autonomo
 Teleriscaldamento

- Acqua calda
 Acqua surriscaldata
 Termoventilazione
 Climatizzazione
 A fluido diatermico

Sottosistema di emissione

$\eta_{H,e}$	0,99
--------------	------

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

$W_{vn,H,e}$ [W]	-
------------------	---

- Radiatori
 Ventilconvettori
 Termoconvettori
 Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a soffitto
 Pannelli radianti a parete
 Altro _____

Sottosistema di regolazione

$\eta_{H,rg}$	0,96
---------------	------

Tipologia di regolazione

- Solo climatica
 Solo ambiente con regolatore
 Climatica + ambiente con regolatore
 Solo zona con regolatore
 Climatica + zona con regolatore

Caratteristiche della regolazione

- Compensazione con sonda esterna
 On off
 PI o PID
 P banda proporzionale 0,5 °C
 P banda proporzionale 1 °C
 P banda proporzionale 2°C

Sottosistema di distribuzione

$\eta_{H,d}$ 0,98

Tipologia di impianto

- Impianto autonomo
- Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale
- Impianto centralizzato con montanti di distribuzione

Isolamento distribuzione

- Legge 10/91. Periodo di realizzazione dopo il 1993
- Discreto. Periodo di realizzazione 1993-1977
- Medio. Periodo di realizzazione 1976-1961
- Insufficiente. Periodo di realizzazione prima del 1961

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
- Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{H,gn}$ 0,94

Tipo di generatore

- Generatore standard
- Generatore a bassa temperatura
- Generatore a condensazione
- Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
- Teleriscaldamento
- Pompa di calore elettrica
- Pompa di calore ad assorbimento

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

<input checked="" type="checkbox"/> Pompa <input type="checkbox"/> velocità costante <input checked="" type="checkbox"/> velocità variabile	$W_{PO,H,d}$ [W]	787
	F_v [-]	0,6
	FC [-]	1
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$W_{vn,H,d}$ [W]	

$A_{H,s}$ [m ²]	-
$D_{H,s}$ [m]	-
$\lambda_{H,s}$ [W/mK]	-

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,H,gn}$ [W] 54

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Anno di installazione 2013

Φ_{Pn} [kW]	26
η_{Pn} [-]	-

2) IMPIANTO DI ACQUA CALDA SANITARIA

Tipo di impianto di acqua calda sanitaria

- Centralizzato
- Autonomo *
- Teleriscaldamento

* I dati si riferiscono al singolo impianto. Si ipotizza che le unità immobiliari (se più di una) abbiano lo stesso tipo di impianto.

- Produzione separata
- Produzione combinata acqua calda sanitaria e riscaldamento

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto

- Impianto senza ricircolo
 - installato prima dell'entrata in vigore della L. 373/76
 - installato dopo l'entrata in vigore della L. 373/76

- Impianto con ricircolo

$f_{rh,w,d}$ [-]	
l_d [m]	
U_d [W/m ² K]	

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

- Pompa
 - velocità costante
 - velocità variabile

$W_{PO,W,d}$ [W]	628
F_v [-]	0,6
FC [-]	1

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
- Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{w,s}$ [m ²]	8,6
$D_{w,s}$ [m]	-
$\lambda_{w,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{W,gn}$

0,90

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,W,gn}$ [W]

-

Tipo di generatore

- Generatore standard
 - di tipo istantaneo ad accumulo
 - tipo B con pilota permanente
 - tipo B senza pilota
 - tipo C senza pilota
- Bollitore elettrico ad accumulo
- Bollitore ad accumulo a fuoco diretto
 - a camera aperta
 - a condensazione
- Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
- Teleriscaldamento
- Pompa di calore elettrica
- Pompa di calore ad assorbimento

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Anno di installazione

2013

3) IMPIANTO DI VENTILAZIONE

- Assenza di impianto di ventilazione
- Presenza di impianto di ventilazione

$q_{ve,des}$ [m³/s]

$\eta_{ve,rc}$ [-]

4) IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO

Tipo di impianto di raffrescamento

- Centralizzato
- Autonomo *
- Teleraffrescamento
- Altro _____

* I dati si riferiscono alla totalità degli apparecchi installati nelle unità immobiliari.

- Ad acqua
- Ad aria
- Ibrido (acqua e aria)

- Assenza di trattamento dell'aria
- Presenza di trattamento dell'aria

q_{ve} [m³/s]

-

Sottosistema di emissione

$\eta_{c,e}$ 0,97

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Ventilconvettori idronici
- Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split
- Armadi autonomi, ventilconvettori industriali posti in ambiente, travi fredde
- Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a dislocamento
- Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
- Pannelli radianti isolati annegati a soffitto
- Altro _____

$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]

650

- Terminali privi di ventilatore
- Terminali per immissione di aria
- Terminali ad acqua o ad espansione diretta
- Unità canalizzabili

Sottosistema di regolazione

$\eta_{c,rg}$ 0,94

Sistema di controllo

- Regolazione centralizzata
- Controllori zona
- Controllo singolo ambiente

Tipologia di regolazione

- On off
- Modulante
- Modulante (banda 1 °C)
- Modulante (banda 2 °C)

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto		D_{da} [m]	$\Phi_{1,da}$ [W/m]	η_{dw} [-]	l_{dw} [m]	U_{dw} [W/m ² K]
<input checked="" type="checkbox"/> Unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta. Le perdite di distribuzione del circuito frigorifero si considerano comprese nel rendimento di produzione dell'unità ad espansione diretta.						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo aria ad esclusione di unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore sia aria che acqua <input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo acqua	<i>Tipologia di distribuzione delle tubazioni d'acqua</i>					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni ad anello nel piano terreno e montanti verticali					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni a distribuzione orizzontale di piano					
<input type="checkbox"/> Circuiti che alimentano scambiatori acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria						

Auxiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

<input type="checkbox"/> Pompa <input type="checkbox"/> velocità costante <input type="checkbox"/> velocità variabile	$\Phi_{pO,C,d}$ [W]	
	F_v [-]	
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,d}$ [W]	

Sottosistema di accumulo

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di serbatoio di accumulo
<input type="checkbox"/> Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{c,s}$ [m ²]	-
$D_{c,s}$ [m]	-
$\lambda_{c,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

<input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato
<input type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

Tipo di generatore

- Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
- Macchine ad espansione diretta "acqua-aria" (raffreddate ad acqua) con compressore a velocità fissa
- Sistemi idronici "aria-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad aria)
- Sistemi idronici "acqua-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad acqua)

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

- Elettropompa $\Phi_{PO,C,gn}$ [W]
- Electroventilatore $\Phi_{\Sigma vn,C,gn}$ [W]

Vettore energetico

- gas
- GPL
- elettricità
- calore

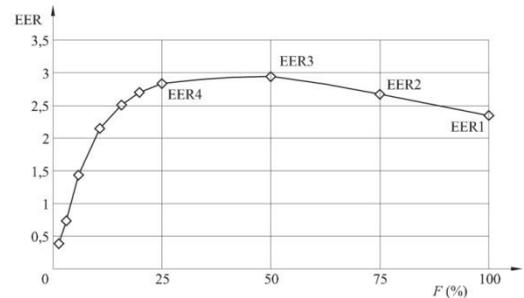
Tipo di unità	F [%]	100%	75%	50%	25%
<input checked="" type="checkbox"/> Unità a compressione di vapore	EER [-]	2,35	2,67	2,95	2,81
<input type="checkbox"/> Unità ad assorbimento	GUE [-]				
	C _d [-]				

Coefficienti di correzione

η_1 [-]	T _{in} [°C]	19
	T _{out} [°C]	variabile
η_2 [-]	Velocità ventilatore	media
η_3 [-]	Lunghezza tubazione [m]	20
	Fattore di sporramento [m ² K/kW]	-
η_4 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
	Percentuale di glicole [%]	-
η_5 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
η_6 [-]	Fattore di sporramento [m ² K/kW]	-
	Lunghezza tubazione [m]	-
η_7 [-]	Percentuale di glicole [%]	-

Φ_{pn} [kW] 20

Note: il valore si riferisce alla potenza complessiva installata.



Andamento dei valori di EER della macchina frigorifera in funzione del fattore di carico

Recupero di calore

$\eta_{C,rc}$ -

- Assenza di tecnologie per il recupero di calore
- Recuperatori di calore
- Climatizzatori con recupero di calore
- Recuperatori di calore e climatizzatori con recupero di calore

NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m ²]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C_m</i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmittanza di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>q</i>	portata volumica	[m ³ /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m ² K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>U</i>	trasmittanza termica	[W/(m ² K)]
<i>V</i>	volume	[m ³]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m ² K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmittanza termica lineare	[W/(mK)]

Pedici

aux	ausiliario elettrico
c	opaco
C	raffrescamento
corr	corretto
d	distribuzione
da	distribuzione d'aria
des	progetto
dw	distribuzione d'acqua
e	esterno, emissione
env	involucro
f	pavimento
F	telaio
H	riscaldamento
gl	vetro
gn	generazione
i	interno
in	ingresso
l	lordo (riscaldato), perdite
n	netto (riscaldato), incidenza normale
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
Pn	potenza nominale
PO	pompa

SCHEDA 16

rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

DATI GENERALI

Codice edificio: RPC_NO_E

Località: Milano

Provincia: Milano

Altitudine: 122 m s.l.m.

Latitudine: 45° 27' N

Longitudine: 9° 11' E

Gradi giorno: 2404

Zona climatica: E

Destinazione d'uso: Residenziale

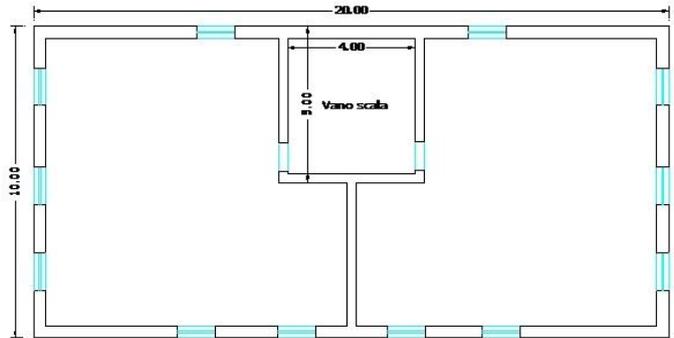
Tipologia: Piccolo Condominio

Nuovo

Esistente

1946-1976

1977-1990

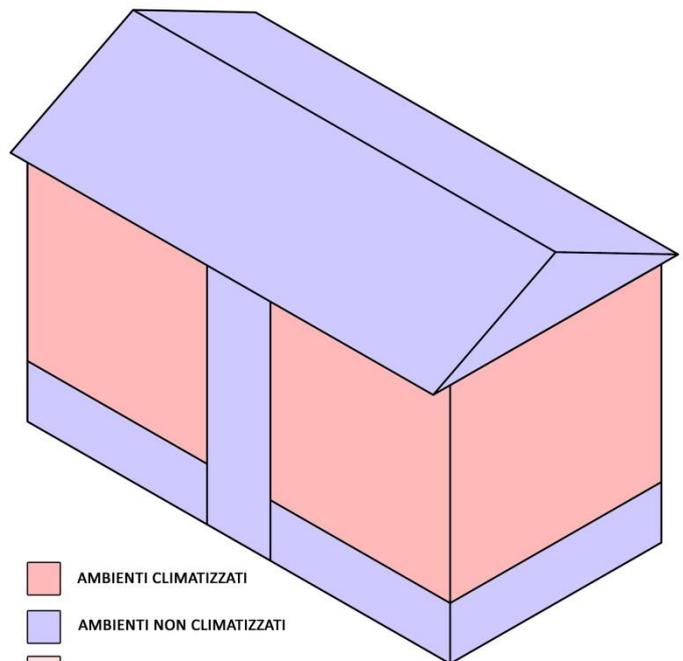


PIANTA PIANO TIPO

Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

DATI TIPOLOGICI

V_i [m ³]	1728
V_n [m ³]	1215
$A_{f,l}$ [m ²]	540
A_f [m ²]	450
A_{env} [m ²]	1032
A_w [m ²]	64,8
A_{env}/V_i [m ⁻¹]	0,60
N. piani climatizzati [-]	3
Altezza netta interpiano [m]	2,7
N. unità immobiliari [-]	6
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m ²]	75



Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

DATI COSTRUTTIVI

1) CHIUSURA VERTICALE OPACA

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (41 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,34	-	0,6	0,9
CVO02	Pilastro (41 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,34	-	0,6	0,9
CVO03	Parete in laterizio isolata (30 cm)	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,34	-	-	-

2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE

ID	Descrizione				
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in legno, con schermature solari e senza chiusure oscuranti				
Vetro <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		U_{gl} [W/m ² K] 1,70	Schermatura mobile <input type="checkbox"/> Interna <input checked="" type="checkbox"/> Esterna		<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____
		$g_{gl,n}$ [-] 0,67			τ_{sol} [-] 0,7
					α_{sol} [-] 0,1
					g_{gl+sh}/g_{gl} [-] 0,75
					g_{gl+sh} [-] 0,5

SCHEDA 3

Telaio <input checked="" type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	U_F [W/m ² K] 2,40	Chiusura oscurante <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	ΔR [m ² K/W] 0
	F_F [-] 0,77			
Serramento	U_w [W/m ² K] 2,20	Contributo della chiusura oscurante		U_{w+shut} [W/m ² K] 2,20
				$U_{w,corr}$ [W/m ² K] 2,20

3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE (ultimo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COS01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	-	-

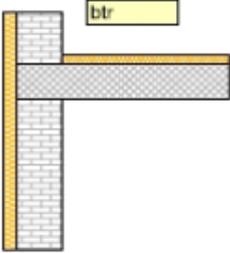
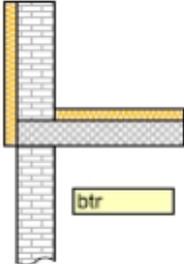
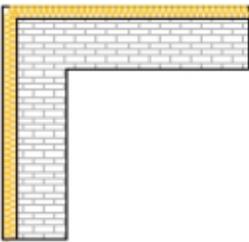
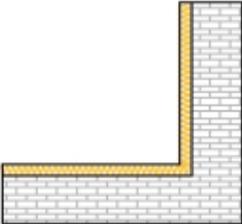
Caratteristiche della copertura:

-	Tetto a falde con struttura e tavolato in legno isolata (sottotetto non climatizzato)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,80	-	0,6	0,9
---	---	---	------	---	-----	-----

4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,33	-	-	-

5) PONTI TERMICI

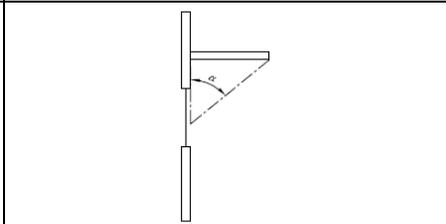
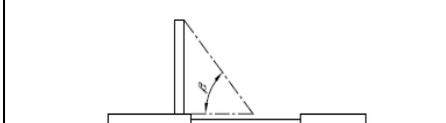
ID	Descrizione	Immagine	ψ_e [W/mK]
PT01	P.T. di copertura (R05)		0,099
PT02	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		0,020
PT03	P.T. serramenti (W07)		0,388
PT04	P.T. d'angolo (C1)		-0,113
PT05	P.T. d'angolo (C5)		0,030

6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	A_i [m ²]	κ_i [kJ/m ² K]	κ_e [kJ/m ² K]
PI01	_____			
PI02	_____			

Alternativa:	Capacità termica per unità di superficie di involucro	C_m [kJ/m ² K]	105
--------------	---	-----------------------------	-----

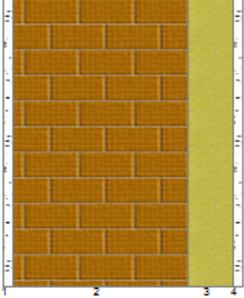
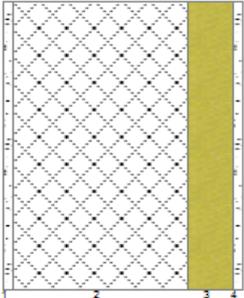
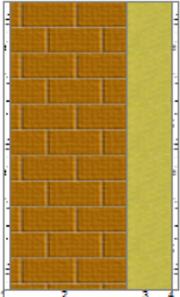
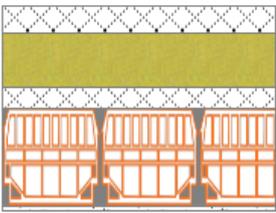
7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	Aggetti orizzontali per serramenti in mezzeria		$\alpha = 11,3^\circ$
AGV01	Aggetti verticali per serramenti in mezzeria		$\beta = 14,0^\circ$

Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m ²]	l [m]	b _{tr} [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	119,18	-	1	-	-
CVO01	E	64,06	-	1	-	-
CVO01	S	146,78	-	1	-	-
CVO01	O	64,06	-	1	-	-
CVO02	N	23,62	-	1	-	-
CVO02	E	15,74	-	1	-	-
CVO02	S	23,62	-	1	-	-
CVO02	O	15,74	-	1	-	-
CVO02	-	15,74	-	0,4	-	-
CVO03	-	118,66	-	0,4	-	-
CVT01	N	10,8	-	1	AGO01	AGV01
CVT01	E	16,2	-	1	AGO01	AGV01
CVT01	S	21,6	-	1	AGO01	AGV01
CVT01	O	16,2	-	1	AGO01	AGV01
COS01	-	180	-	0,7	-	-
COI01	-	180	-	0,6	-	-
PT01	-	-	70	0,7	-	-
PT02	-	-	70	0,6	-	-
PT03	N	-	32,4	1	-	-
PT03	E	-	48,6	1	-	-
PT03	S	-	64,8	1	-	-
PT03	O	-	48,6	1	-	-
PT04	N	-	19,2	1	-	-
PT04	E	-	9,6	1	-	-
PT04	S	-	9,6	1	-	-
PT04	O	-	9,6	1	-	-
PT04	-	-	9,6	0,4	-	-
PT05	-	-	19,2	0,4	-	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,800	-
		Muratura in laterizio	0,300	0,680	-
		Polistirene espanso, estruso senza pelle	0,080	0,034	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,800	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
CVO02		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,800	-
		C.I.s. in genere	0,300	0,73	-
		Polistirene espanso, estruso senza pelle	0,080	0,034	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,800	-
		Strato liminare interno	-	-	0,04
CVO03		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,010	0,800	-
		Muratura in laterizio	0,200	0,500	-
		Polistirene espanso, estruso con pelle	0,080	0,035	-
		Pannello di cartongesso	0,010	0,600	-
		Strato liminare interno	-	-	0,13
COS01		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,050	1,490	-
		Polistirene espanso, estruso senza pelle	0,090	0,034	-
		C.I.s. in genere	0,040	0,470	-
		Blocco da solaio	0,180	0,600	-
		Intonaco di gesso e sabbia	0,010	0,800	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle	0,010	1,000	-
		C.I.s. in genere	0,060	0,220	-
		Polistirene es. sint. in lastre	0,080	0,040	-
		Blocco da solaio	0,260	0,667	-
		Intonaco di calce e gesso	0,020	0,700	-
		Strato liminare interno	-	-	0,17

DATI IMPIANTISTICI

1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Tipo di impianto di riscaldamento

- Centralizzato
 Autonomo
 Teleriscaldamento

- Acqua calda
 Acqua surriscaldata
 Termoventilazione
 Climatizzazione
 A fluido diatermico

Sottosistema di emissione

 $\eta_{H,e}$ 0,94

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Radiatori
 Ventilconvettori
 Termoconvettori
 Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a soffitto
 Pannelli radianti a parete
 Altro _____

 $W_{vn,H,e}$ [W]

-

Sottosistema di regolazione

 $\eta_{H,rg}$ 0,97

Tipologia di regolazione

- Solo climatica
 Solo ambiente con regolatore
 Climatica + ambiente con regolatore
 Solo zona con regolatore
 Climatica + zona con regolatore

Caratteristiche della regolazione

- Compensazione con sonda esterna
 On off
 PI o PID
 P banda proporzionale 0,5 °C
 P banda proporzionale 1 °C
 P banda proporzionale 2°C

Sottosistema di distribuzione

$\eta_{H,d}$ 0,958

Tipologia di impianto

- Impianto autonomo
- Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale
- Impianto centralizzato con montanti di distribuzione

Isolamento distribuzione

- Legge 10/91. Periodo di realizzazione dopo il 1993
- Discreto. Periodo di realizzazione 1993-1977
- Medio. Periodo di realizzazione 1976-1961
- Insufficiente. Periodo di realizzazione prima del 1961

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
- Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{H,gn}$ 0,918

Tipo di generatore

- Generatore standard
- Generatore a bassa temperatura
- Generatore a condensazione
- Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
- Teleriscaldamento
- Pompa di calore elettrica
- Pompa di calore ad assorbimento

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

Pompa

- velocità costante
- velocità variabile

$W_{PO,H,d}$ [W] 250

F_v [-] 1

FC [-] 1

Ventilatore

$W_{vn,H,d}$ [W]

$A_{H,s}$ [m²]

-

$D_{H,s}$ [m]

-

$\lambda_{H,s}$ [W/mK]

-

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,H,gn}$ [W]

200

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Anno di installazione

2013

Φ_{Pn} [kW]

24

η_{Pn} [-]

0,928

2) IMPIANTO DI ACQUA CALDA SANITARIA

Tipo di impianto di acqua calda sanitaria

- Centralizzato
 Autonomo *
 Teleriscaldamento

* I dati si riferiscono al singolo impianto. Si ipotizza che le unità immobiliari (se più di una) abbiano lo stesso tipo di impianto.

- Produzione separata
 Produzione combinata acqua calda sanitaria e riscaldamento

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto

- Impianto senza ricircolo
 installato prima dell'entrata in vigore della L. 373/76
 installato dopo l'entrata in vigore della L. 373/76

- Impianto con ricircolo

$f_{rh,w,d}$ [-]	
l_d [m]	
U_d [W/m ² K]	

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

- Pompa
 velocità costante
 velocità variabile

$W_{PO,W,d}$ [W]	6x100
F_v [-]	1
FC [-]	1

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
 Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{w,s}$ [m ²]	-
$D_{w,s}$ [m]	-
$\lambda_{w,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
 In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione	$\eta_{W,gn}$	0,797	Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione
Tipo di generatore <input checked="" type="checkbox"/> Generatore standard <input checked="" type="checkbox"/> di tipo istantaneo <input type="checkbox"/> ad accumulo <input type="checkbox"/> tipo B con pilota permanente <input type="checkbox"/> tipo B senza pilota <input checked="" type="checkbox"/> tipo C senza pilota <input type="checkbox"/> Bollitore elettrico ad accumulo <input type="checkbox"/> Bollitore ad accumulo a fuoco diretto <input type="checkbox"/> a camera aperta <input type="checkbox"/> a condensazione <input type="checkbox"/> Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...) <input type="checkbox"/> Teleriscaldamento <input type="checkbox"/> Pompa di calore elettrica <input type="checkbox"/> Pompa di calore ad assorbimento			$W_{aux,W,gn}$ [W] 6x45
			Vettore energetico <input checked="" type="checkbox"/> gas <input type="checkbox"/> gasolio <input type="checkbox"/> GPL <input type="checkbox"/> legna <input type="checkbox"/> elettricità <input type="checkbox"/> calore
			Ubicazione del generatore <input type="checkbox"/> In centrale termica <input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato <input checked="" type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato
			Anno di installazione 2013

3) IMPIANTO DI VENTILAZIONE

<input type="checkbox"/> Assenza di impianto di ventilazione <input checked="" type="checkbox"/> Presenza di impianto di ventilazione	$q_{ve,des}$ [m ³ /s] 6x0,034
	$\eta_{ve,rc}$ [-] 0,7

4) IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO

Tipo di impianto di raffrescamento

- Centralizzato
- Autonomo *
- Teleraffrescamento
- Altro _____

* I dati si riferiscono alla totalità degli apparecchi installati nelle unità immobiliari.

- Ad acqua
- Ad aria
- Ibrido (acqua e aria)

- Assenza di trattamento dell'aria
- Presenza di trattamento dell'aria

q_{ve} [m³/s]

-

Sottosistema di emissione

$\eta_{c,e}$

0,97

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Ventilconvettori idronici
- Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split
- Armadi autonomi, ventilconvettori industriali posti in ambiente, travi fredde
- Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a dislocamento
- Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
- Pannelli radianti isolati annegati a soffitto
- Altro _____

$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]

-

- Terminali privi di ventilatore
- Terminali per immissione di aria
- Terminali ad acqua o ad espansione diretta
- Unità canalizzabili

Sottosistema di regolazione

$\eta_{c,rg}$

0,94

Sistema di controllo

- Regolazione centralizzata
- Controllori zona
- Controllo singolo ambiente

Tipologia di regolazione

- On off
- Modulante
- Modulante (banda 1 °C)
- Modulante (banda 2 °C)

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto		D_{da} [m]	$\Phi_{1,da}$ [W/m]	η_{dw} [-]	l_{dw} [m]	U_{dw} [W/m ² K]
<input checked="" type="checkbox"/> Unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta. Le perdite di distribuzione del circuito frigorifero si considerano comprese nel rendimento di produzione dell'unità ad espansione diretta.						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo aria ad esclusione di unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore sia aria che acqua <input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo acqua	<i>Tipologia di distribuzione delle tubazioni d'acqua</i>					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni ad anello nel piano terreno e montanti verticali					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni a distribuzione orizzontale di piano					
<input type="checkbox"/> Circuiti che alimentano scambiatori acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria						

Auxiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

<input type="checkbox"/> Pompa <input type="checkbox"/> velocità costante <input type="checkbox"/> velocità variabile	$\Phi_{pO,C,d}$ [W]	
	F_v [-]	
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,d}$ [W]	

Sottosistema di accumulo

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di serbatoio di accumulo
<input type="checkbox"/> Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{c,s}$ [m ²]	-
$D_{c,s}$ [m]	-
$\lambda_{c,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

<input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato
<input type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

Tipo di generatore

- Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
 - Macchine ad espansione diretta "acqua-aria" (raffreddate ad acqua) con compressore a velocità fissa
- Sistemi idronici "aria-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad aria)
- Sistemi idronici "acqua-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad acqua)

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

<input type="checkbox"/> Elettropompa	$\Phi_{PO,C,gn}$ [W]	
<input checked="" type="checkbox"/> Electroventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,gn}$ [W]	6x150*

* Valore di potenza complessiva per gli ausiliari elettrici dell'impianto di raffreddamento.

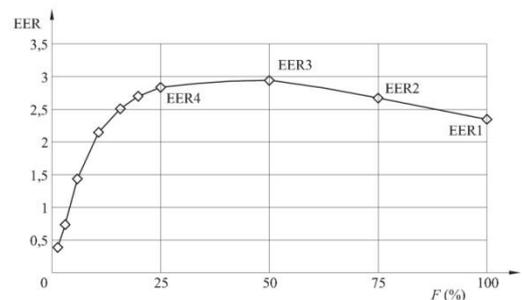
Vettore energetico

- gas
- GPL
- elettricità
- calore

Tipo di unità	F [%]	100%	75%	50%	25%
<input checked="" type="checkbox"/> Unità a compressione di vapore	EER [-]	3,5	3,61	3,35	3,02
<input type="checkbox"/> Unità ad assorbimento	GUE [-]				
	C _d [-]				

Coefficienti di correzione

η_1 [-]	T _{in} [°C]	19
	T _{out} [°C]	35
η_2 [-]	Velocità ventilatore	media
η_3 [-]	Lunghezza tubazione [m]	20
	Fattore di sporcamento [m ² K/kW]	-
η_4 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
	Percentuale di glicole [%]	-
η_5 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
η_6 [-]	Fattore di sporcamento [m ² K/kW]	-
	Lunghezza tubazione [m]	-
η_7 [-]	Percentuale di glicole [%]	-



Andamento dei valori di EER della macchina frigorifera in funzione del fattore di carico

Φ_{Pn} [kW] 6x6

Note: il valore si riferisce alla potenza complessiva installata.

Recupero di calore

$\eta_{C,rc}$ -

- Assenza di tecnologie per il recupero di calore
- Recuperatori di calore
- Climatizzatori con recupero di calore
- Recuperatori di calore e climatizzatori con recupero di calore

NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m ²]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C_m</i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmittanza di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>q</i>	portata volumica	[m ³ /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m ² K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>U</i>	trasmittanza termica	[W/(m ² K)]
<i>V</i>	volume	[m ³]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m ² K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmittanza termica lineare	[W/(mK)]

Pedici

aux	ausiliario elettrico
c	opaco
C	raffrescamento
corr	corretto
d	distribuzione
da	distribuzione d'aria
des	progetto
dw	distribuzione d'acqua
e	esterno, emissione
env	involucro
f	pavimento
F	telaio
H	riscaldamento
gl	vetro
gn	generazione
i	interno
in	ingresso
l	lordo (riscaldato), perdite
n	netto (riscaldato), incidenza normale
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
Pn	potenza nominale
PO	pompa

SCHEDA 16

rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

DATI GENERALI

Codice edificio: RPC_E2_E

Località: Milano

Provincia: Milano

Altitudine: 122 m s.l.m.

Latitudine: 45° 27' N

Longitudine: 9° 11' E

Gradi giorno: 2404

Zona climatica: E

Destinazione d'uso: Residenziale

Tipologia: Piccolo condominio

Nuovo

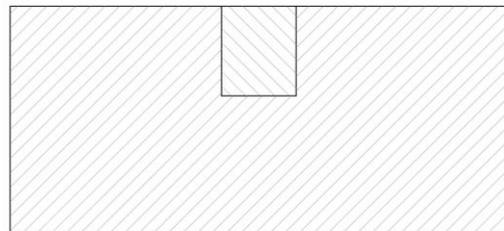
Esistente

1946-1976

1977-1990



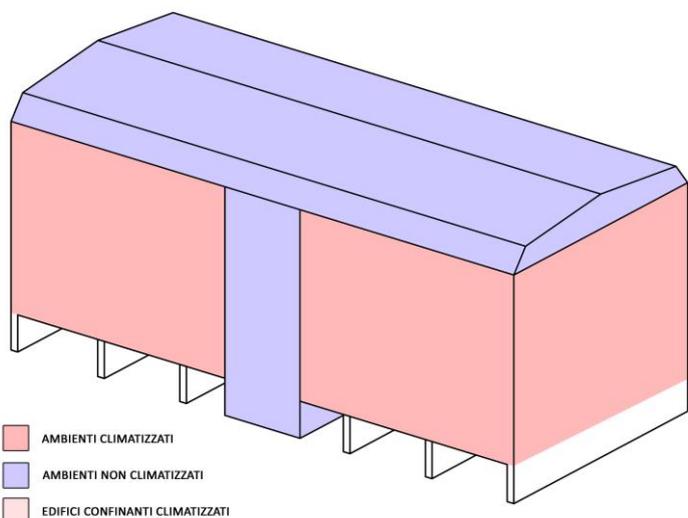
Immagine dell'edificio



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

DATI TIPOLOGICI

V_i [m ³]	4136
V_n [m ³]	2937
$A_{f,l}$ [m ²]	1209
A_f [m ²]	1088
A_{env} [m ²]	1994
A_w [m ²]	121
A_{env}/V_i [m ⁻¹]	0,48
N. piani climatizzati [-]	3
Altezza netta interpiano [m]	2,7
N. unità immobiliari [-]	12
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m ²]	91



- AMBIENTI CLIMATIZZATI
- AMBIENTI NON CLIMATIZZATI
- EDIFICI CONFINANTI CLIMATIZZATI

Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

DATI COSTRUTTIVI

1) CHIUSURA VERTICALE OPACA

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
CVO01	Muratura in mattoni forati (25 cm), basso livello di isolamento	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,80	-	0,6	0,9
CVO02	Muratura in mattoni forati (25 cm), basso livello di isolamento	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,75	-	-	-

2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE

ID	Descrizione				
CVT01	Serramento in vetrocamera con intercapedine d'aria e telaio in metallo senza taglio termico, senza schermature solari e chiusure oscuranti				
Vetro <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		U_{gl} [W/m ² K] -	Schermatura mobile <input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		τ_{sol} [-] -
		$g_{gl,n}$ [-] 0,75	<input type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna		α_{sol} [-] -
					g_{gl+sh} / g_{gl} [-] -
					g_{gl+sh} [-] 0,75
Telaio <input type="checkbox"/> Legno <input checked="" type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		U_F [W/m ² K] -	Chiusura oscurante <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____
		F_F [-] 0,2			ΔR [m ² K/W] 0
Serramento		U_w [W/m ² K] 3,7	Contributo della chiusura oscurante		U_{w+shut} [W/m ² K] 3,7
					$U_{w,corr}$ [W/m ² K] 3,7

3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE (ultimo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COS01	Solaio latero-cementizio, basso livello di isolamento	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,97	-	-	-

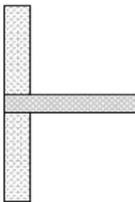
Caratteristiche della copertura:

-	Tetto a falde in laterizio (sottotetto non climatizzato)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	2,20	-	0,6	0,9
---	--	---	------	---	-----	-----

4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COI01	Solaio latero-cementizio, basso livello di isolamento	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	1,14	-	-	-

5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	ψ_e [W/mK]
PT01	Giunzione solaio interpiano – muratura esterna verticale (IF4)		0,634
PT02	Giunzione serramento – muratura esterna verticale (W10)		0,077

6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	A_i [m ²]	κ_i [kJ/m ² K]	κ_e [kJ/m ² K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	C_m [kJ/m ² K]	165
---------------------	---	-----------------------------	-----

7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

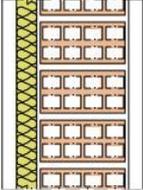
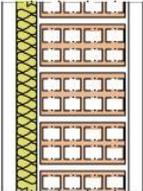
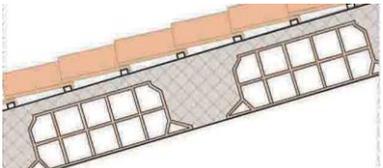
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	-	0,8	

Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m²]	l [m]	b_{tr} [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)
CVO01	N	243	-	1	-
CVO01	S	259	-	1	-
CVO01	E	173	-	1	-
CVO01	O	173	-	1	-
CVO02	-	217	-	0,6	-
CVT01	N	43,2	-	1	EEO01
CVT01	S	55,3	-	1	EEO01
CVT01	E	11,2	-	1	EEO01
CVT01	O	11,2	-	1	EEO01
COS01	-	404	-	0,9	-
COI01	-	404	-	1	-
PT01	-	-	163	1	-
PT02	-	-	354	1	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco	0,02	0,70	-
		Laterizio forato	0,18	0,43	-
		Isolante in materiale plastico	0,035	0,059	-
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
CVO02		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco	0,02	0,70	-
		Laterizio forato	0,18	0,43	-
		Isolante in materiale plastico	0,035	0,059	-
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Strato liminare interno	-	-	0,13
COS01		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Solaio latero-cementizio	0,22	-	0,33
		Isolante in materiale plastico	0,025	0,059	-
		Massetto in calcestruzzo	0,06	1,16	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
-		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Solaio latero-cementizio	0,22	-	0,30
		Guaina bituminosa	0,002	0,17	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
		Massetto in calcestruzzo	0,06	1,16	-
		Isolante in materiale plastico	0,015	0,059	-
		Solaio latero-cementizio	0,22	-	0,33
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04

DATI IMPIANTISTICI

1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Tipo di impianto di riscaldamento

- Centralizzato
 Autonomo
 Teleriscaldamento

- Acqua calda
 Acqua surriscaldata
 Termoventilazione
 Climatizzazione
 A fluido diatermico

Sottosistema di emissione

$\eta_{H,e}$	0,945
--------------	-------

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Radiatori
 Ventilconvettori
 Termoconvettori
 Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a soffitto
 Pannelli radianti a parete
 Altro _____

$W_{vn,H,e}$ [W]	-
------------------	---

Sottosistema di regolazione

$\eta_{H,rg}$	-
---------------	---

Tipologia di regolazione

- Solo climatica
 Solo ambiente con regolatore
 Climatica + ambiente con regolatore
 Solo zona con regolatore
 Climatica + zona con regolatore

Caratteristiche della regolazione

- Compensazione con sonda esterna
 On off
 PI o PID
 P banda proporzionale 0,5 °C
 P banda proporzionale 1 °C
 P banda proporzionale 2 °C

Sottosistema di distribuzione

$\eta_{H,d}$ 0,927

Tipologia di impianto

- Impianto autonomo
- Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale
- Impianto centralizzato con montanti di distribuzione

Isolamento distribuzione

- Legge 10/91. Periodo di realizzazione dopo il 1993
- Discreto. Periodo di realizzazione 1993-1977
- Medio. Periodo di realizzazione 1976-1961
- Insufficiente. Periodo di realizzazione prima del 1961

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
- Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{H,gn}$ 0,85

Tipo di generatore

- Generatore standard
- Generatore a bassa temperatura
- Generatore a condensazione
- Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
- Teleriscaldamento
- Pompa di calore elettrica
- Pompa di calore ad assorbimento

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

Pompa

- velocità costante
- velocità variabile

$W_{PO,H,d}$ [W] 787

F_v [-] 0,6

FC [-] 1

Ventilatore

$W_{vn,H,d}$ [W]

$A_{H,s}$ [m²]

-

$D_{H,s}$ [m]

-

$\lambda_{H,s}$ [W/mK]

-

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,H,gn}$ [W]

455

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Anno di installazione

Antecedente al 1996

Φ_{Pn} [kW]

-

η_{Pn} [-]

-

2) IMPIANTO DI ACQUA CALDA SANITARIA

Tipo di impianto di acqua calda sanitaria

- Centralizzato
 Autonomo *
 Teleriscaldamento

* I dati si riferiscono al singolo impianto. Si ipotizza che le unità immobiliari (se più di una) abbiano lo stesso tipo di impianto.

- Produzione separata
 Produzione combinata acqua calda sanitaria e riscaldamento

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto

- Impianto senza ricircolo
 installato prima dell'entrata in vigore della L. 373/76
 installato dopo l'entrata in vigore della L. 373/76

- Impianto con ricircolo

$f_{rh,w,d}$ [-]	
l_d [m]	
U_d [W/m ² K]	

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

- Pompa
 velocità costante
 velocità variabile

$W_{PO,W,d}$ [W]	
F_v [-]	
FC [-]	

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
 Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
 In ambiente esterno o non climatizzato

$A_{w,s}$ [m ²]	-
$D_{w,s}$ [m]	-
$\lambda_{w,s}$ [W/mK]	-

Sottosistema di generazione

$\eta_{W,gn}$

0,77

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,W,gn}$ [W]

-

Tipo di generatore

- Generatore standard
 - di tipo istantaneo ad accumulo
 - tipo B con pilota permanente
 - tipo B senza pilota
 - tipo C senza pilota
 - Bollitore elettrico ad accumulo
 - Bollitore ad accumulo a fuoco diretto
 - a camera aperta
 - a condensazione
 - Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
 - Teleriscaldamento
 - Pompa di calore elettrica
 - Pompa di calore ad assorbimento

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Anno di installazione

-

3) IMPIANTO DI VENTILAZIONE

- Assenza di impianto di ventilazione
- Presenza di impianto di ventilazione

$q_{ve,des}$ [m³/s]

-

$\eta_{ve,rc}$ [-]

-

4) IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO

Tipo di impianto di raffrescamento

- Centralizzato
- Autonomo *
- Teleraffrescamento
- Altro _____

* I dati si riferiscono alla totalità degli apparecchi installati nelle unità immobiliari.

- Ad acqua
- Ad aria
- Ibrido (acqua e aria)

- Assenza di trattamento dell'aria
- Presenza di trattamento dell'aria

q_{ve} [m³/s]

-

Sottosistema di emissione

$\eta_{c,e}$

0,97

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Ventilconvettori idronici
- Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split
- Armadi autonomi, ventilconvettori industriali posti in ambiente, travi fredde
- Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a dislocamento
- Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
- Pannelli radianti isolati annegati a soffitto
- Altro _____

$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]

600

- Terminali privi di ventilatore
- Terminali per immissione di aria
- Terminali ad acqua o ad espansione diretta
- Unità canalizzabili

Sottosistema di regolazione

$\eta_{c,rg}$

0,94

Sistema di controllo

- Regolazione centralizzata
- Controllori zona
- Controllo singolo ambiente

Tipologia di regolazione

- On off
- Modulante
- Modulante (banda 1 °C)
- Modulante (banda 2 °C)

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto		D_{da} [m]	$\Phi_{1,da}$ [W/m]	η_{dw} [-]	l_{dw} [m]	U_{dw} [W/m ² K]
<input checked="" type="checkbox"/> Unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta. Le perdite di distribuzione del circuito frigorifero si considerano comprese nel rendimento di produzione dell'unità ad espansione diretta.						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo aria ad esclusione di unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore sia aria che acqua <input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo acqua	<i>Tipologia di distribuzione delle tubazioni d'acqua</i>					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni ad anello nel piano terreno e montanti verticali					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni a distribuzione orizzontale di piano					
<input type="checkbox"/> Circuiti che alimentano scambiatori acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria						

Auxiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

<input type="checkbox"/> Pompa <input type="checkbox"/> velocità costante <input type="checkbox"/> velocità variabile	$\Phi_{PO,C,d}$ [W]	
	F_v [-]	
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,d}$ [W]	

Sottosistema di accumulo

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di serbatoio di accumulo
<input type="checkbox"/> Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{C,s}$ [m ²]	-
$D_{C,s}$ [m]	-
$\lambda_{C,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

<input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato
<input type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

Tipo di generatore

- Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
- Macchine ad espansione diretta "acqua-aria" (raffreddate ad acqua) con compressore a velocità fissa
- Sistemi idronici "aria-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad aria)
- Sistemi idronici "acqua-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad acqua)

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

- | | | |
|---|--------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Elettropompa | $\Phi_{PO,C,gn}$
[W] | |
| <input type="checkbox"/> Electroventilatore | $\Phi_{\Sigma vn,C,gn}$
[W] | |

Vettore energetico

- gas
- GPL
- elettricità
- calore

Tipo di unità	F [%]	100%	75%	50%	25%
<input checked="" type="checkbox"/> Unità a compressione di vapore	EER [-]	2,35	2,68	2,94	2,83
<input type="checkbox"/> Unità ad assorbimento	GUE [-]				
	C _d [-]				

Coefficienti di correzione

η_1 [-]	T _{in} [°C]	19
	T _{out} [°C]	variabile
η_2 [-]	Velocità ventilatore	bassa
η_3 [-]	Lunghezza tubazione [m]	3
	Fattore di sporramento [m ² K/kW]	-
η_4 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
	Percentuale di glicole [%]	-
η_5 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
η_6 [-]	Fattore di sporramento [m ² K/kW]	-
	Lunghezza tubazione [m]	-
η_7 [-]	Percentuale di glicole [%]	-

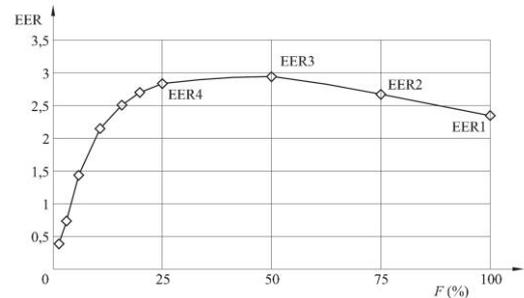
Φ_{pn} [kW] 15

Note: il valore si riferisce alla potenza complessiva installata.

Recupero di calore

$\eta_{C,rc}$ -

- Assenza di tecnologie per il recupero di calore
- Recuperatori di calore
- Climatizzatori con recupero di calore
- Recuperatori di calore e climatizzatori con recupero di calore



Andamento dei valori di EER della macchina frigorifera in funzione del fattore di carico

NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m ²]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C_m</i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmissione di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>q</i>	portata volumica	[m ³ /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m ² K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>U</i>	trasmissione termica	[W/(m ² K)]
<i>V</i>	volume	[m ³]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m ² K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmissione termica lineare	[W/(mK)]

Pedici

aux	ausiliario elettrico
c	opaco
C	raffrescamento
corr	corretto
d	distribuzione
da	distribuzione d'aria
des	progetto
dw	distribuzione d'acqua
e	esterno, emissione
env	involucro
f	pavimento
F	telaio
H	riscaldamento
gl	vetro
gn	generazione
i	interno
in	ingresso
l	lordo (riscaldato), perdite
n	netto (riscaldato), incidenza normale
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
Pn	potenza nominale
PO	pompa

SCHEDA 15

rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

DATI GENERALI

Codice edificio: RPC_E1_E

Località: Milano

Provincia: Milano

Altitudine: 122 m s.l.m.

Latitudine: 45° 27' N

Longitudine: 9° 11' E

Gradi giorno: 2404

Zona climatica: E

Destinazione d'uso: Residenziale

Tipologia: Piccolo condominio

Nuovo

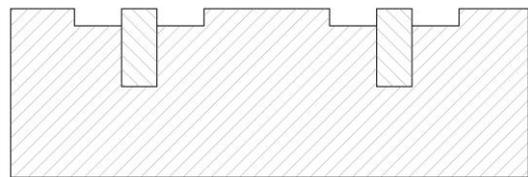
Esistente

1946-1976

1977-1990



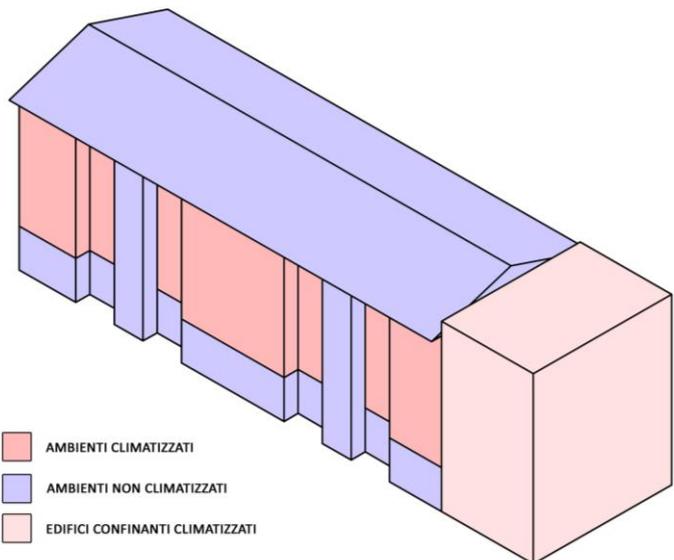
Immagine dell'edificio



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

DATI TIPOLOGICI

V_l [m ³]	3076
V_n [m ³]	2480
$A_{f,l}$ [m ²]	961
A_f [m ²]	827
A_{env} [m ²]	1576
A_w [m ²]	150
A_{env}/V_l [m ⁻¹]	0,51
N. piani climatizzati [-]	3
Altezza netta interpiano [m]	3
N. unità immobiliari [-]	12
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m ²]	69



- AMBIENTI CLIMATIZZATI
- AMBIENTI NON CLIMATIZZATI
- EDIFICI CONFINANTI CLIMATIZZATI

Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

DATI COSTRUTTIVI

1) CHIUSURA VERTICALE OPACA

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
CVO01	Muratura a cassa-vuota con mattoni forati (30 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	1,15	-	0,6	0,9
CVO02	Muratura in mattoni forati (25 cm)	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	1,52	-	-	-

2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE

ID	Descrizione				
CVT01	Serramento in vetro chiaro singolo e telaio in legno, senza schermature solari e chiusure oscuranti				
Vetro <input checked="" type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		U_{gl} [W/m ² K] -	Schermatura mobile <input type="checkbox"/> Venezia bianche <input type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		τ_{sol} [-] -
		$g_{gl,n}$ [-] 0,85	<input type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna		α_{sol} [-] -
					g_{gl+sh} / g_{gl} [-] -
					g_{gl+sh} [-] 0,85
Telaio <input checked="" type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		U_F [W/m ² K] -	Chiusura oscurante <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____
		F_F [-] 0,2			ΔR [m ² K/W] 0
Serramento		U_w [W/m ² K] 4,9	Contributo della chiusura oscurante		U_{w+shut} [W/m ² K] 4,9
					$U_{w,corr}$ [W/m ² K] 4,9

3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE (ultimo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COS01	Solaio latero-cementizio	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	1,65	-	-	-

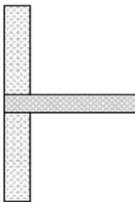
Caratteristiche della copertura:

-	Tetto a falde con struttura e tavolato in legno (sottotetto non climatizzato)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	1,80	-	0,6	0,9
---	---	---	------	---	-----	-----

4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COI01	Solaio latero-cementizio	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	1,30	-	-	-

5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	ψ_e [W/mK]
PT01	Giunzione solaio interpiano – muratura esterna verticale		0,611
PT02	Giunzione serramento – muratura esterna verticale		0,088

6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	A_i [m ²]	κ_i [kJ/m ² K]	κ_e [kJ/m ² K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	C_m [kJ/m ² K]	165
---------------------	---	-----------------------------	-----

7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

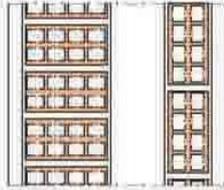
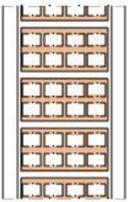
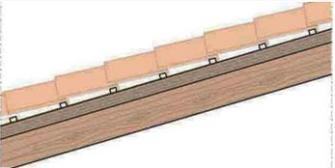
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	-	0,8	

Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m²]	l [m]	b_{tr} [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)
CVO01	N	125	-	1	-
CVO01	S	21	-	1	-
CVO01	E	252	-	1	-
CVO01	O	195	-	1	-
CVO02	-	193	-	0,6	-
CVT01	E	71	-	1	EEO01
CVT01	O	79	-	1	EEO01
COS01	-	320	-	0,9	-
COI01	-	320	-	0,5	-
PT01	-	-	175	1	-
PT02	-	-	354	1	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco	0,02	0,70	-
		Laterizio forato	0,12	0,43	-
		Intercapedine d'aria	0,06	-	0,18
		Laterizio forato	0,08	0,43	-
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
CVO02		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco	0,02	0,70	-
		Laterizio forato	0,205	0,59	-
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Strato liminare interno	-	-	0,13
COS01		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Solaio latero-cementizio	0,22	-	0,33
		Massetto in calcestruzzo	0,06	1,16	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
-		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Assito in legno (abete)	0,05	0,12	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
		Massetto in calcestruzzo alleggerito	0,06	0,65	-
		Solaio latero-cementizio	0,22	-	0,33
		Strato liminare interno	-	-	0,17

DATI IMPIANTISTICI

1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Tipo di impianto di riscaldamento

- Centralizzato
 Autonomo
 Teleriscaldamento

- Acqua calda
 Acqua surriscaldata
 Termoventilazione
 Climatizzazione
 A fluido diatermico

Sottosistema di emissione

$\eta_{H,e}$	0,925
--------------	-------

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Radiatori
 Ventilconvettori
 Termoconvettori
 Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a soffitto
 Pannelli radianti a parete
 Altro _____

$W_{vn,H,e}$ [W]	-
------------------	---

Sottosistema di regolazione

$\eta_{H,rg}$	-
---------------	---

Tipologia di regolazione

- Solo climatica
 Solo ambiente con regolatore
 Climatica + ambiente con regolatore
 Solo zona con regolatore
 Climatica + zona con regolatore

Caratteristiche della regolazione

- Compensazione con sonda esterna
 On off
 PI o PID
 P banda proporzionale 0,5 °C
 P banda proporzionale 1 °C
 P banda proporzionale 2 °C

Sottosistema di distribuzione

$\eta_{H,d}$ 0,889

Tipologia di impianto

- Impianto autonomo
- Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale
- Impianto centralizzato con montanti di distribuzione

Isolamento distribuzione

- Legge 10/91. Periodo di realizzazione dopo il 1993
- Discreto. Periodo di realizzazione 1993-1977
- Medio. Periodo di realizzazione 1976-1961
- Insufficiente. Periodo di realizzazione prima del 1961

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
- Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{H,gn}$ 0,85

Tipo di generatore

- Generatore standard
- Generatore a bassa temperatura
- Generatore a condensazione
- Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
- Teleriscaldamento
- Pompa di calore elettrica
- Pompa di calore ad assorbimento

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

Pompa

- velocità costante
- velocità variabile

$W_{PO,H,d}$ [W] 787

F_v [-] 0,6

FC [-] 1

Ventilatore

$W_{vn,H,d}$ [W]

$A_{H,s}$ [m²]

-

$D_{H,s}$ [m]

-

$\lambda_{H,s}$ [W/mK]

-

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,H,gn}$ [W]

395

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Anno di installazione

Antecedente al 1996

Φ_{Pn} [kW]

-

η_{Pn} [-]

-

2) IMPIANTO DI ACQUA CALDA SANITARIA

Tipo di impianto di acqua calda sanitaria

- Centralizzato
- Autonomo *
- Teleriscaldamento

* I dati si riferiscono al singolo impianto. Si ipotizza che le unità immobiliari (se più di una) abbiano lo stesso tipo di impianto.

- Produzione separata
- Produzione combinata acqua calda sanitaria e riscaldamento

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto

- Impianto senza ricircolo
 - installato prima dell'entrata in vigore della L. 373/76
 - installato dopo l'entrata in vigore della L. 373/76

- Impianto con ricircolo

$f_{rh,w,d}$ [-]	
l_d [m]	
U_d [W/m ² K]	

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

- Pompa
 - velocità costante
 - velocità variabile

$W_{PO,H,d}$ [W]	
F_v [-]	
FC [-]	

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
- Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

$A_{w,s}$ [m ²]	-
$D_{w,s}$ [m]	-
$\lambda_{w,s}$ [W/mK]	-

Sottosistema di generazione

$\eta_{W,gn}$

0,75

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,W,gn}$ [W]

-

Tipo di generatore

- Generatore standard
- di tipo istantaneo ad accumulo
 - tipo B con pilota permanente
 - tipo B senza pilota
 - tipo C senza pilota
 - Bollitore elettrico ad accumulo
 - Bollitore ad accumulo a fuoco diretto
 - a camera aperta
 - a condensazione
 - Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
 - Teleriscaldamento
 - Pompa di calore elettrica
 - Pompa di calore ad assorbimento

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Anno di installazione

-

3) IMPIANTO DI VENTILAZIONE

- Assenza di impianto di ventilazione
- Presenza di impianto di ventilazione

$q_{ve,des}$ [m³/s]

-

$\eta_{ve,rc}$ [-]

-

4) IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO

Tipo di impianto di raffrescamento

- Centralizzato
- Autonomo *
- Teleraffrescamento
- Altro _____

* I dati si riferiscono alla totalità degli apparecchi installati nelle unità immobiliari.

- Ad acqua
- Ad aria
- Ibrido (acqua e aria)

- Assenza di trattamento dell'aria
- Presenza di trattamento dell'aria

q_{ve} [m³/s]

-

Sottosistema di emissione

$\eta_{c,e}$

0,97

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Ventilconvettori idronici
- Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split
- Armadi autonomi, ventilconvettori industriali posti in ambiente, travi fredde
- Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a dislocamento
- Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
- Pannelli radianti isolati annegati a soffitto
- Altro _____

$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]

600

- Terminali privi di ventilatore
- Terminali per immissione di aria
- Terminali ad acqua o ad espansione diretta
- Unità canalizzabili

Sottosistema di regolazione

$\eta_{c,rg}$

0,94

Sistema di controllo

- Regolazione centralizzata
- Controllori zona
- Controllo singolo ambiente

Tipologia di regolazione

- On off
- Modulante
- Modulante (banda 1 °C)
- Modulante (banda 2 °C)

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto		D_{da} [m]	$\Phi_{1,da}$ [W/m]	η_{dw} [-]	l_{dw} [m]	U_{dw} [W/m ² K]
<input checked="" type="checkbox"/> Unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta. Le perdite di distribuzione del circuito frigorifero si considerano comprese nel rendimento di produzione dell'unità ad espansione diretta.						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo aria ad esclusione di unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore sia aria che acqua <input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo acqua	<i>Tipologia di distribuzione delle tubazioni d'acqua</i>					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni ad anello nel piano terreno e montanti verticali					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni a distribuzione orizzontale di piano					
<input type="checkbox"/> Circuiti che alimentano scambiatori acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria						

Auxiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

<input type="checkbox"/> Pompa <input type="checkbox"/> velocità costante <input type="checkbox"/> velocità variabile	$\Phi_{PO,C,d}$ [W]	
	F_v [-]	
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,d}$ [W]	

Sottosistema di accumulo

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di serbatoio di accumulo <input type="checkbox"/> Presenza di serbatoio di accumulo
--

$A_{C,s}$ [m ²]	-
$D_{C,s}$ [m]	-
$\lambda_{C,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

<input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato <input type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato
--

Sottosistema di generazione

Tipo di generatore

- Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
- Macchine ad espansione diretta "acqua-aria" (raffreddate ad acqua) con compressore a velocità fissa
- Sistemi idronici "aria-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad aria)
- Sistemi idronici "acqua-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad acqua)

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

- Elettropompa $\Phi_{PO,C,gn}$ [W]
- Electroventilatore $\Phi_{\Sigma vn,C,gn}$ [W]

Vettore energetico

- gas
- GPL
- elettricità
- calore

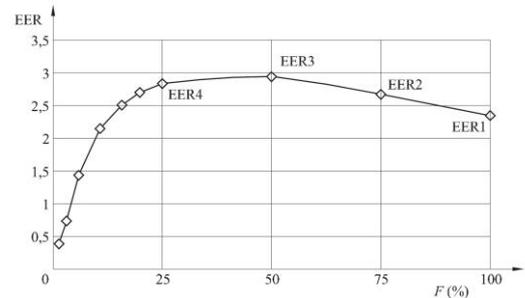
Tipo di unità	F [%]	100%	75%	50%	25%
<input checked="" type="checkbox"/> Unità a compressione di vapore	EER [-]	2,35	2,68	2,94	2,83
<input type="checkbox"/> Unità ad assorbimento	GUE [-]				
	C _d [-]				

Coefficienti di correzione

η_1 [-]	T _{in} [°C]	19
	T _{out} [°C]	variabile
η_2 [-]	Velocità ventilatore	bassa
η_3 [-]	Lunghezza tubazione [m]	3
	Fattore di sporramento [m ² K/kW]	-
η_4 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
	Percentuale di glicole [%]	-
η_5 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
η_6 [-]	Fattore di sporramento [m ² K/kW]	-
	Lunghezza tubazione [m]	-
η_7 [-]	Percentuale di glicole [%]	-

Φ_{pn} [kW] 15

Note: il valore si riferisce alla potenza complessiva installata.



Andamento dei valori di EER della macchina frigorifera in funzione del fattore di carico

Recupero di calore

$\eta_{C,rc}$ -

- Assenza di tecnologie per il recupero di calore
- Recuperatori di calore
- Climatizzatori con recupero di calore
- Recuperatori di calore e climatizzatori con recupero di calore

NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m ²]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C_m</i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmittanza di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>q</i>	portata volumica	[m ³ /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m ² K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>U</i>	trasmittanza termica	[W/(m ² K)]
<i>V</i>	volume	[m ³]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m ² K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmittanza termica lineare	[W/(mK)]

Pedici

aux	ausiliario elettrico
c	opaco
C	raffrescamento
corr	corretto
d	distribuzione
da	distribuzione d'aria
des	progetto
dw	distribuzione d'acqua
e	esterno, emissione
env	involucro
f	pavimento
F	telaio
H	riscaldamento
gl	vetro
gn	generazione
i	interno
in	ingresso
l	lordo (riscaldato), perdite
n	netto (riscaldato), incidenza normale
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
Pn	potenza nominale
PO	pompa

SCHEDA 15

rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

DATI GENERALI

Codice edificio: RGC_NO_B
Località: Palermo
Provincia: Palermo
Altitudine: 14 m s.l.m.
Latitudine: 38° 07' N
Longitudine: 13° 21' E
Gradi giorno: 751
Zona climatica: B
Destinazione d'uso: Residenziale
Tipologia: Grande condominio

Nuovo
 Esistente

1946-1976
 1977-1990

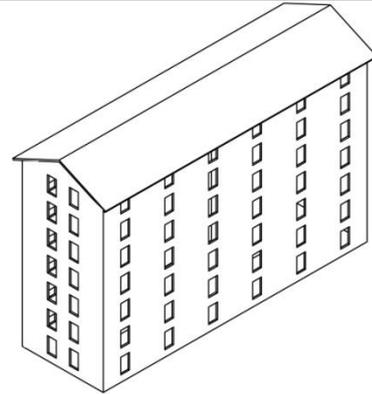


Immagine dell'edificio

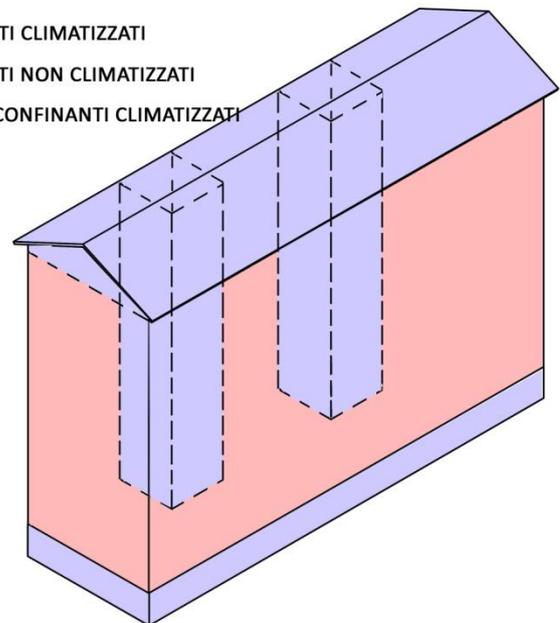


Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

DATI TIPOLOGICI

V_i [m ³]	8199
V_n [m ³]	5736
$A_{f,i}$ [m ²]	2597
A_f [m ²]	2125
A_{env} [m ²]	3261
A_w [m ²]	270
A_{env}/V_i [m ⁻¹]	0,40
N. piani climatizzati [-]	7
Altezza netta interpiano [m]	2,7
N. unità immobiliari [-]	31
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m ²]	68,5

- AMBIENTI CLIMATIZZATI
- AMBIENTI NON CLIMATIZZATI
- EDIFICI CONFINANTI CLIMATIZZATI



Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

DATI COSTRUTTIVI

1) CHIUSURA VERTICALE OPACA

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
CVO01	Chiusura verticale opaca coibentata	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,48	-	0,6	0,9
CVO02	Chiusura verticale opaca coibentata	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,48	-	-	-

2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE

ID	Descrizione					
CVT01	Serramento in vetrocamera con intercapedine d'aria o di altri gas e telaio in legno, senza schermature solari e con chiusure oscuranti					
Vetro <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		U_{gl} [W/m ² K] 2,7	Schermatura mobile <input type="checkbox"/> Interna <input checked="" type="checkbox"/> Esterna		<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	τ_{sol} [-] 0,7 α_{sol} [-] 0,1 g_{gl+sh} / g_{gl} [-] - g_{gl+sh} [-] 0,36
Telaio <input checked="" type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		U_F [W/m ² K] - F_F [-] 0,2	Chiusura oscurante <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input checked="" type="checkbox"/> Media permeabilità <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio Avvolgibili in legno e <input checked="" type="checkbox"/> plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	ΔR [m ² K/W] 0,16
Serramento		U_w [W/m ² K] 3,0	Contributo della chiusura oscurante		U_{w+shut} [W/m ² K] 2,03 $U_{w,corr}$ [W/m ² K] 2,42	

3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE (ultimo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COS01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,38	-	-	-

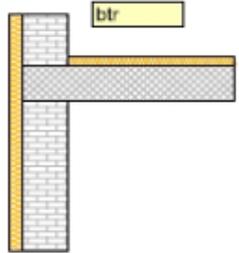
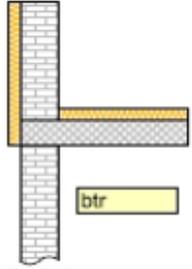
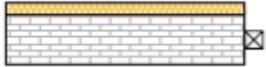
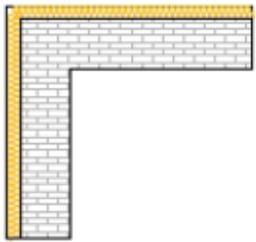
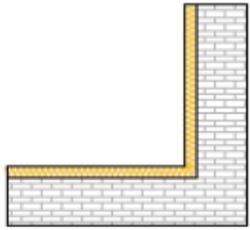
Caratteristiche della copertura:

-	Tetto piano isolato (sottotetto non climatizzato)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,80	-	0,6	0,9
---	---	---	------	---	-----	-----

4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,49	-	-	-

5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	ψ_e [W/mK]
PT01	P.T. di copertura (R05)		0,043
PT02	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		-0,147
PT03	P.T. serramenti (W07)		0,201
PT04	P.T. d'angolo (C1)		-0,183
PT05	P.T. d'angolo (C5)		0,044

6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	A_i [m ²]	κ_i [kJ/m ² K]	κ_e [kJ/m ² K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	C_m [kJ/m ² K]	155
---------------------	---	-----------------------------	-----

7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

ID	Descrizione	Immagine	Angolo

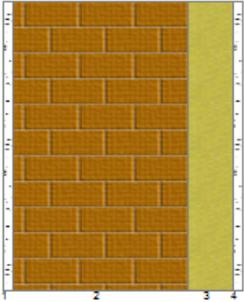
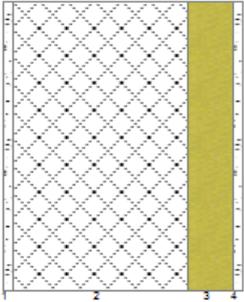
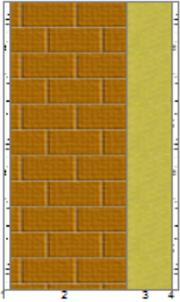
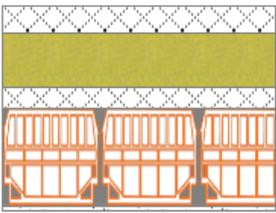
<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	-	0,8	

Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m ²]	l [m]	b_{tr} [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)
CVO01	N	658,1	-	1	-
CVO01	S	687,6	-	1	-
CVO01	E	175,6	-	1	-
CVO01	O	175,6	-	1	-
CVO02	-	552,5	-	0,5	-
CVT01	N	27	-	1	EEO01
CVT01	S	108	-	1	EEO01
CVT01	E	67,5	-	1	EEO01
CVT01	O	67,5	-	1	EEO01
COS01	-	371	-	0,7	-
COI01	-	371	-	0,5	-
PT01	-	-	89	0,7	-
PT02	-	-	89	1	-
PT03	-	-	641,2	1	-
PT04	-	-	88,4	1	-
PT05	-	-	88,4	0,5	-

(*) Valore medio pesato per il vano scala: il Piano Terra è un ambiente con una parete esterna ($b_{tr}=0,4$) mentre i Piani 1-7 sono aree interne di circolazione ($b_{tr}=0$)

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,800	-
		Muratura in laterizio	0,300	0,410	-
		Polistirene espanso, in lastre termocompresse	0,050	0,040	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,800	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
CVO02		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,800	-
		C.I.s. in genere	0,450	0,580	-
		Polistirene espanso, in lastre termocompresse	0,050	0,040	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,800	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
CVO03		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,010	0,800	-
		Muratura in laterizio	0,200	0,360	-
		Polistirene espanso, in lastre termocompresse	0,050	0,040	-
		Pannello di cartongesso	0,010	0,600	-
		Strato liminare interno	-	-	0,13
COS01		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,050	1,490	-
		Polistirene espanso, estruso senza pelle	0,070	0,034	-
		C.I.s. in genere	0,040	0,470	-
		Blocco da solaio	0,180	0,600	-
		Intonaco di gesso e sabbia	0,010	0,800	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle	0,010	1,000	-
		C.I.s. in genere	0,060	0,220	-
		Polistirene es. sint. in lastre	0,040	0,040	-
		Blocco da solaio	0,260	0,667	-
		Intonaco di calce e gesso	0,020	0,700	-
		Strato liminare interno	-	-	0,17

DATI IMPIANTISTICI

1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Tipo di impianto di riscaldamento

- Centralizzato
 Autonomo
 Teleriscaldamento

- Acqua calda
 Acqua surriscaldata
 Termoventilazione
 Climatizzazione
 A fluido diatermico

Sottosistema di emissione

 $\eta_{H,e}$ 0,99

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Radiatori
 Ventilconvettori
 Termoconvettori
 Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a soffitto
 Pannelli radianti a parete
 Altro _____

 $W_{vn,H,e}$ [W]

-

Sottosistema di regolazione

 $\eta_{H,rg}$ 0,96

Tipologia di regolazione

- Solo climatica
 Solo ambiente con regolatore
 Climatica + ambiente con regolatore
 Solo zona con regolatore
 Climatica + zona con regolatore

Caratteristiche della regolazione

- Compensazione con sonda esterna
 On off
 PI o PID
 P banda proporzionale 0,5 °C
 P banda proporzionale 1 °C
 P banda proporzionale 2°C

Sottosistema di distribuzione

$\eta_{H,d}$ 0,98

Tipologia di impianto

- Impianto autonomo
- Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale
- Impianto centralizzato con montanti di distribuzione

Isolamento distribuzione

- Legge 10/91. Periodo di realizzazione dopo il 1993
- Discreto. Periodo di realizzazione 1993-1977
- Medio. Periodo di realizzazione 1976-1961
- Insufficiente. Periodo di realizzazione prima del 1961

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
- Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{H,gn}$ 0,94

Tipo di generatore

- Generatore standard
- Generatore a bassa temperatura
- Generatore a condensazione
- Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
- Teleriscaldamento
- Pompa di calore elettrica
- Pompa di calore ad assorbimento

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

Pompa

- velocità costante
- velocità variabile

$W_{PO,H,d}$ [W] 1200

F_v [-] 0,6

FC [-] 1

Ventilatore

$W_{vn,H,d}$ [W]

$A_{H,s}$ [m²]

-

$D_{H,s}$ [m]

-

$\lambda_{H,s}$ [W/mK]

-

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,H,gn}$ [W]

72

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Anno di installazione

2013

Φ_{Pn} [kW]

45

η_{Pn} [-]

0,94

2) IMPIANTO DI ACQUA CALDA SANITARIA

Tipo di impianto di acqua calda sanitaria

- Centralizzato
 Autonomo *
 Teleriscaldamento

* I dati si riferiscono al singolo impianto. Si ipotizza che le unità immobiliari (se più di una) abbiano lo stesso tipo di impianto.

- Produzione separata
 Produzione combinata acqua calda sanitaria e riscaldamento

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto

- Impianto senza ricircolo
 installato prima dell'entrata in vigore della L. 373/76
 installato dopo l'entrata in vigore della L. 373/76

- Impianto con ricircolo

$f_{rh,W,d}$ [-]	
l_d [m]	
U_d [W/m ² K]	

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

- Pompa
 velocità costante
 velocità variabile

$W_{PO,W,d}$ [W]	866
F_v [-]	0,6
FC [-]	1

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
 Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{W,s}$ [m ²]	13,6
$D_{W,s}$ [m]	-
$\lambda_{W,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
 In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{W,gn}$

0,90

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,W,gn}$ [W]

-

Tipo di generatore

- Generatore standard
- di tipo istantaneo ad accumulo
 - tipo B con pilota permanente
 - tipo B senza pilota
 - tipo C senza pilota
 - Bollitore elettrico ad accumulo
 - Bollitore ad accumulo a fuoco diretto
 - a camera aperta
 - a condensazione
 - Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
 - Teleriscaldamento
 - Pompa di calore elettrica
 - Pompa di calore ad assorbimento

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Anno di installazione

2013

3) IMPIANTO DI VENTILAZIONE

- Assenza di impianto di ventilazione
- Presenza di impianto di ventilazione

$q_{ve,des}$ [m³/s]

-

$\eta_{ve,rc}$ [-]

-

4) IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO

Tipo di impianto di raffrescamento

- Centralizzato
- Autonomo *
- Teleraffrescamento
- Altro _____

* I dati si riferiscono alla totalità degli apparecchi installati nelle unità immobiliari.

- Ad acqua
- Ad aria
- Ibrido (acqua e aria)

- Assenza di trattamento dell'aria
- Presenza di trattamento dell'aria

q_{ve} [m³/s]

-

Sottosistema di emissione

$\eta_{c,e}$

0,97

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Ventilconvettori idronici
- Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split
- Armadi autonomi, ventilconvettori industriali posti in ambiente, travi fredde
- Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a dislocamento
- Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
- Pannelli radianti isolati annegati a soffitto
- Altro _____

$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]

1550

- Terminali privi di ventilatore
- Terminali per immissione di aria
- Terminali ad acqua o ad espansione diretta
- Unità canalizzabili

Sottosistema di regolazione

$\eta_{c,rg}$

0,94

Sistema di controllo

- Regolazione centralizzata
- Controllori zona
- Controllo singolo ambiente

Tipologia di regolazione

- On off
- Modulante
- Modulante (banda 1 °C)
- Modulante (banda 2 °C)

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto		D_{da} [m]	$\Phi_{1,da}$ [W/m]	η_{dw} [-]	l_{dw} [m]	U_{dw} [W/m ² K]
<input checked="" type="checkbox"/> Unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta. Le perdite di distribuzione del circuito frigorifero si considerano comprese nel rendimento di produzione dell'unità ad espansione diretta.						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo aria ad esclusione di unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore sia aria che acqua <input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo acqua	<i>Tipologia di distribuzione delle tubazioni d'acqua</i>					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni ad anello nel piano terreno e montanti verticali					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni a distribuzione orizzontale di piano					
<input type="checkbox"/> Circuiti che alimentano scambiatori acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria						

Auxiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

<input type="checkbox"/> Pompa <input type="checkbox"/> velocità costante <input type="checkbox"/> velocità variabile	$\Phi_{pO,C,d}$ [W]	
	F_v [-]	
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,d}$ [W]	

Sottosistema di accumulo

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di serbatoio di accumulo
<input type="checkbox"/> Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{c,s}$ [m ²]	-
$D_{c,s}$ [m]	-
$\lambda_{c,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

<input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato
<input type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

Tipo di generatore

- Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
- Macchine ad espansione diretta "acqua-aria" (raffreddate ad acqua) con compressore a velocità fissa
- Sistemi idronici "aria-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad aria)
- Sistemi idronici "acqua-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad acqua)

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

- Elettropompa $\Phi_{PO,C,gn}$ [W]
- Electroventilatore $\Phi_{\Sigma vn,C,gn}$ [W]

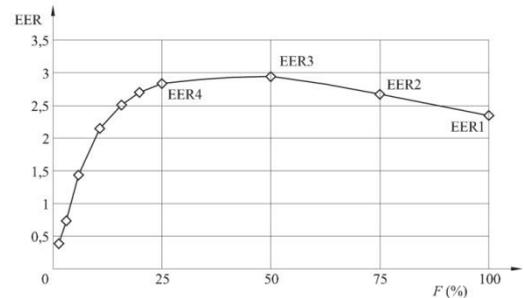
Vettore energetico

- gas
- GPL
- elettricità
- calore

Tipo di unità	F [%]	100%	75%	50%	25%
<input checked="" type="checkbox"/> Unità a compressione di vapore	EER [-]	2,35	2,67	2,95	2,81
<input type="checkbox"/> Unità ad assorbimento	GUE [-]				
	C _d [-]				

Coefficienti di correzione

η_1 [-]	T _{in} [°C]	19
	T _{out} [°C]	variabile
η_2 [-]	Velocità ventilatore	media
η_3 [-]	Lunghezza tubazione [m]	20
	Fattore di sporramento [m ² K/kW]	-
η_4 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
	Percentuale di glicole [%]	-
η_5 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
η_6 [-]	Fattore di sporramento [m ² K/kW]	-
	Lunghezza tubazione [m]	-
η_7 [-]	Percentuale di glicole [%]	-



Andamento dei valori di EER della macchina frigorifera in funzione del fattore di carico

Φ_{pn} [kW] 62

Note: il valore si riferisce alla potenza complessiva installata.

Recupero di calore

$\eta_{C,rc}$ -

- Assenza di tecnologie per il recupero di calore
- Recuperatori di calore
- Climatizzatori con recupero di calore
- Recuperatori di calore e climatizzatori con recupero di calore

NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m ²]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C_m</i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmissione di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>q</i>	portata volumica	[m ³ /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m ² K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>U</i>	trasmissione termica	[W/(m ² K)]
<i>V</i>	volume	[m ³]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m ² K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmissione termica lineare	[W/(mK)]

Pedici

aux	ausiliario elettrico
c	opaco
C	raffrescamento
corr	corretto
d	distribuzione
da	distribuzione d'aria
des	progetto
dw	distribuzione d'acqua
e	esterno, emissione
env	involucro
f	pavimento
F	telaio
H	riscaldamento
gl	vetro
gn	generazione
i	interno
in	ingresso
l	lordo (riscaldato), perdite
n	netto (riscaldato), incidenza normale
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
Pn	potenza nominale
PO	pompa

SCHEDA 16

rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

DATI GENERALI

Codice edificio: RGC_NO_B

Località: Palermo

Provincia: Palermo

Altitudine: 14 m s.l.m.

Latitudine: 38° 07' N

Longitudine: 13° 21' E

Gradi giorno: 751

Zona climatica: B

Destinazione d'uso: Residenziale

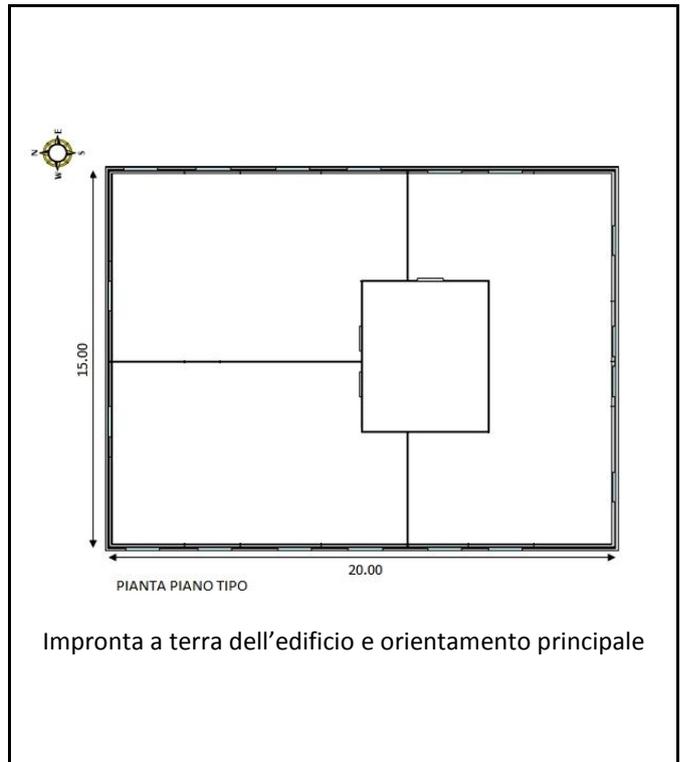
Tipologia: Grande condominio

Nuovo

Esistente

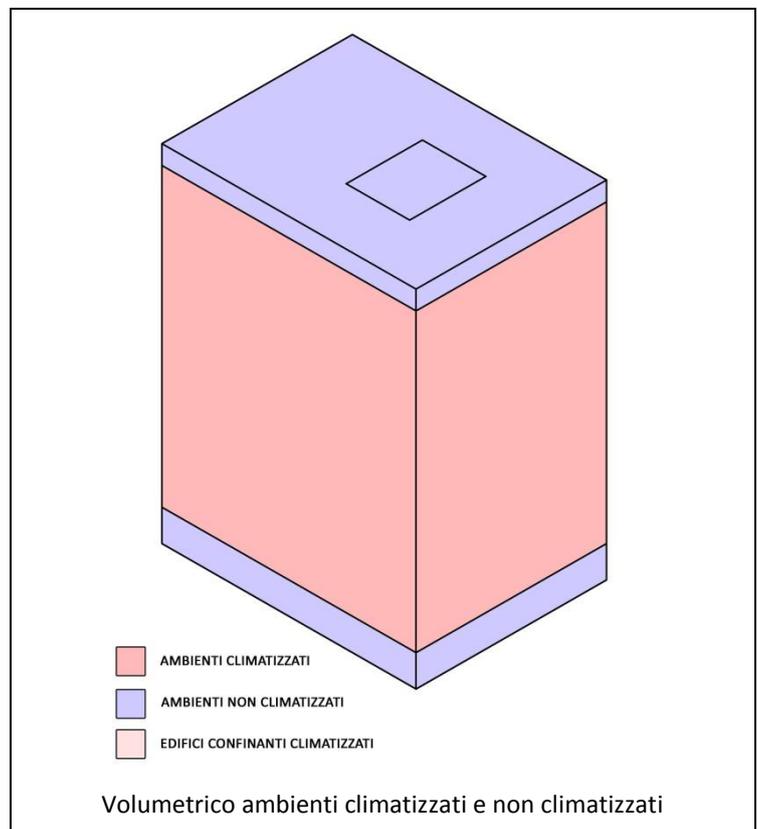
1946-1976

1977-1990



DATI TIPOLOGICI

V_i [m ³]	6662
V_n [m ³]	4826
$A_{f,i}$ [m ²]	2145
A_f [m ²]	1788
A_{env} [m ²]	2834
A_w [m ²]	257,4
A_{env}/V_i [m ⁻¹]	0,43
N. piani climatizzati [-]	8
Altezza netta interpiano [m]	2,7
N. unità immobiliari [-]	24
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m ²]	75



DATI COSTRUTTIVI

1) CHIUSURA VERTICALE OPACA

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (38 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,48	-	0,6	0,9
CVO02	Pilastro (53 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,48	-	0,6	0,9
CVO03	Parete in laterizio isolata (27 cm)	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,48	-	-	-

2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE

ID	Descrizione					
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in legno, con schermature solari e senza chiusure oscuranti					
Vetro <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		U_{gl} [W/m ² K] 2,70	Schermatura mobile <input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna		<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	τ_{sol} [-] 0,70 α_{sol} [-] 0,1 g_{gl+sh} / g_{gl} [-] 0,65 g_{gl+sh} [-] 0,49

SCHEDA 3

Telaio <input checked="" type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	U_F [W/m ² K] 2,52	Chiusura oscurante <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	ΔR [m ² K/W] 0
	F_F [-] 0,77			
Serramento	U_w [W/m ² K] 3,00	Contributo della chiusura oscurante		U_{w+shut} [W/m ² K] 3,00
				$U_{w,corr}$ [W/m ² K] 3,00

3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE (ultimo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COS01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,38	-	-	-

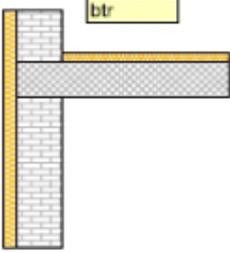
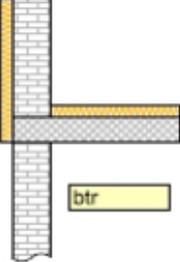
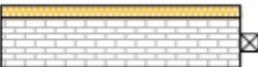
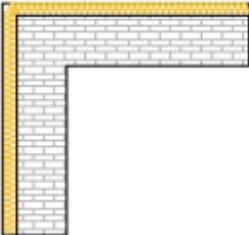
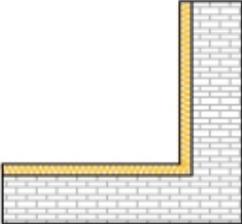
Caratteristiche della copertura:

-	Tetto piano isolato (sottotetto non climatizzato)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,80	-	0,6	0,9
---	---	---	------	---	-----	-----

4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,49	-	-	-

5) PONTI TERMICI

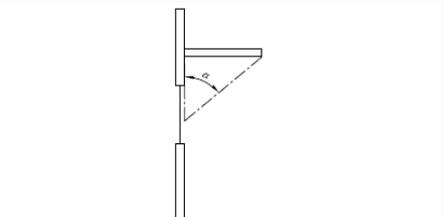
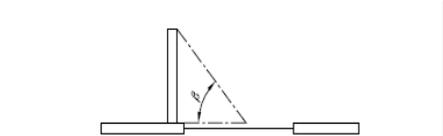
ID	Descrizione	Immagine	ψ_e [W/mK]
PT01	P.T. di copertura (R05)		0,043
PT02	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		-0,147
PT03	P.T. serramenti (W07)		0,201
PT04	P.T. d'angolo (C1)		-0,183
PT05	P.T. d'angolo (C5)		0,044

6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	A_i [m ²]	κ_i [kJ/m ² K]	κ_e [kJ/m ² K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	C_m [kJ/m ² K]	105
---------------------	---	-----------------------------	-----

7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

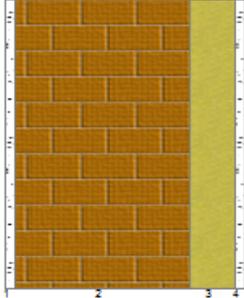
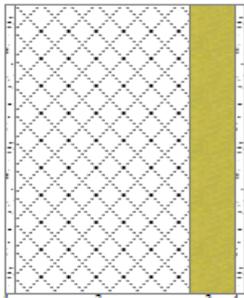
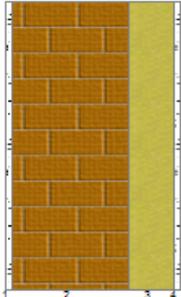
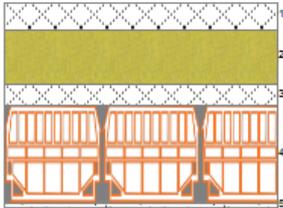
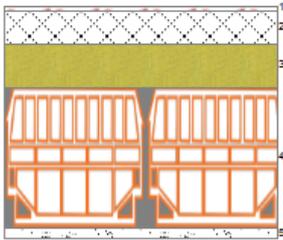
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	Aggetti orizzontali per serramenti in mezzeria		$\alpha = 11,3^\circ$
AGV01	Aggetti verticali per serramenti in mezzeria		$\beta = 14,0^\circ$

Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m ²]	l [m]	b _{tr} [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	299,1	-	1	-	-
CVO01	E	354,53	-	1	-	-
CVO01	S	270,3	-	1	-	-
CVO01	O	345,33	-	1	-	-
CVO02	N	44,71	-	1	-	-
CVO02	E	55,89	-	1	-	-
CVO02	S	44,71	-	1	-	-
CVO02	O	54,5	-	1	-	-
CVO02	-	68,47	-	0,05(*)	-	-
CVO03	-	513,72	-	0,05(*)	-	-
CVT01	N	28,8	-	1	AGO01	AGV01
CVT01	E	86,4	-	1	AGO01	AGV01
CVT01	S	57,6	-	1	AGO01	AGV01
CVT01	O	84,6	-	1	AGO01	AGV01
COS01	-	270	-	0,7	-	-
COI01	-	255	-	0,6	-	-
PT01	-	-	70	0,7	-	-
PT02	-	-	66	0,6	-	-
PT03	N	-	86,4	1	-	-
PT03	E	-	259,2	1	-	-
PT03	S	-	172,8	1	-	-
PT03	O	-	253,8	1	-	-
PT04	N	-	24,84	1	-	-
PT04	E	-	24,84	1	-	-
PT04	S	-	24,84	1	-	-
PT04	O	-	24,84	1	-	-
PT05	-	-	93,17	0,05	-	-

(*) Valore medio pesato per il vano scala: il Piano Terra è un ambiente con una parete esterna ($b_{tr}= 0,4$) mentre i Piani 1-7 sono aree interne di circolazione ($b_{tr}= 0$)

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,800	-
		Muratura in laterizio	0,300	0,410	-
		Polistirene espanso, in lastre termocompresse	0,050	0,040	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,800	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
CVO02		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,800	-
		C.I.s. in genere	0,450	0,580	-
		Polistirene espanso, in lastre termocompresse	0,050	0,040	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,800	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
CVO03		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,010	0,800	-
		Muratura in laterizio	0,200	0,360	-
		Polistirene espanso, in lastre termocompresse	0,050	0,040	-
		Pannello di cartongesso	0,010	0,600	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,13
COS01		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,050	1,490	-
		Polistirene espanso, estruso senza pelle	0,070	0,034	-
		C.I.s. in genere	0,040	0,470	-
		Blocco da solaio	0,180	0,600	-
		Intonaco di gesso e sabbia	0,010	0,800	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,10
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle	0,010	1,000	-
		C.I.s. in genere	0,060	0,220	-
		Polistirene es. sint. in lastre	0,040	0,040	-
		Blocco da solaio	0,260	0,667	-
		Intonaco di calce e gesso	0,020	0,700	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,17

DATI IMPIANTISTICI

1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Tipo di impianto di riscaldamento

- Centralizzato
 Autonomo
 Teleriscaldamento

- Acqua calda
 Acqua surriscaldata
 Termoventilazione
 Climatizzazione
 A fluido diatermico

Sottosistema di emissione

 $\eta_{H,e}$ 0,95

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

 $W_{vn,H,e}$ [W]

-

- Radiatori
 Ventilconvettori
 Termoconvettori
 Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a soffitto
 Pannelli radianti a parete
 Altro _____

Sottosistema di regolazione

 $\eta_{H,rg}$ 0,97

Tipologia di regolazione

- Solo climatica
 Solo ambiente con regolatore
 Climatica + ambiente con regolatore
 Solo zona con regolatore
 Climatica + zona con regolatore

Caratteristiche della regolazione

- Compensazione con sonda esterna
 On off
 PI o PID
 P banda proporzionale 0,5 °C
 P banda proporzionale 1 °C
 P banda proporzionale 2°C

Sottosistema di distribuzione

$\eta_{H,d}$ 0,98

Tipologia di impianto

- Impianto autonomo
- Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale
- Impianto centralizzato con montanti di distribuzione

Isolamento distribuzione

- Legge 10/91. Periodo di realizzazione dopo il 1993
- Discreto. Periodo di realizzazione 1993-1977
- Medio. Periodo di realizzazione 1976-1961
- Insufficiente. Periodo di realizzazione prima del 1961

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
- Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{H,gn}$ 0,90

Tipo di generatore

- Generatore standard
- Generatore a bassa temperatura
- Generatore a condensazione
- Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
- Teleriscaldamento
- Pompa di calore elettrica
- Pompa di calore ad assorbimento

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

Pompa

- velocità costante
- velocità variabile

$W_{PO,H,d}$ [W] 1000

F_v [-] 1

FC [-] 1

Ventilatore

$W_{vn,H,d}$ [W]

$A_{H,s}$ [m²]

-

$D_{H,s}$ [m]

-

$\lambda_{H,s}$ [W/mK]

-

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,H,gn}$ [W]

350

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Anno di installazione

2013

Φ_{Pn} [kW]

70

η_{Pn} [-]

0,937

2) IMPIANTO DI ACQUA CALDA SANITARIA

Tipo di impianto di acqua calda sanitaria

- Centralizzato
 Autonomo *
 Teleriscaldamento

* I dati si riferiscono al singolo impianto. Si ipotizza che le unità immobiliari (se più di una) abbiano lo stesso tipo di impianto.

- Produzione separata
 Produzione combinata acqua calda sanitaria e riscaldamento

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto

- Impianto senza ricircolo
 installato prima dell'entrata in vigore della L. 373/76
 installato dopo l'entrata in vigore della L. 373/76

- Impianto con ricircolo

$f_{rh,W,d}$ [-]

l_d [m]

U_d
[W/m²K]

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

- Pompa
 velocità costante
 velocità variabile

$W_{PO,W,d}$
[W]

24x100

F_v
[-]

1

FC
[-]

1

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
 Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{W,s}$ [m²]

-

$D_{W,s}$ [m]

-

$\lambda_{W,s}$ [W/mK]

-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
 In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{W,gn}$

0,80

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,W,gn}$ [W]

24x45

Tipo di generatore

- Generatore standard
- di tipo istantaneo ad accumulo
 - tipo B con pilota permanente
 - tipo B senza pilota
 - tipo C senza pilota
 - Bollitore elettrico ad accumulo
 - Bollitore ad accumulo a fuoco diretto
 - a camera aperta
 - a condensazione
 - Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
 - Teleriscaldamento
 - Pompa di calore elettrica
 - Pompa di calore ad assorbimento

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Anno di installazione

2013

3) IMPIANTO DI VENTILAZIONE

- Assenza di impianto di ventilazione
- Presenza di impianto di ventilazione

$q_{ve,des}$ [m³/s]

24x0,034

$\eta_{ve,rc}$ [-]

0,7

4) IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO

Tipo di impianto di raffrescamento

- Centralizzato
- Autonomo *
- Teleraffrescamento
- Altro _____

* I dati si riferiscono alla totalità degli apparecchi installati nelle unità immobiliari.

- Ad acqua
- Ad aria
- Ibrido (acqua e aria)

- Assenza di trattamento dell'aria
- Presenza di trattamento dell'aria

q_{ve} [m³/s]

-

Sottosistema di emissione

$\eta_{c,e}$ 0,97

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Ventilconvettori idronici
- Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split
- Armadi autonomi, ventilconvettori industriali posti in ambiente, travi fredde
- Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a dislocamento
- Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
- Pannelli radianti isolati annegati a soffitto
- Altro _____

$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]

24x150

- Terminali privi di ventilatore
- Terminali per immissione di aria
- Terminali ad acqua o ad espansione diretta
- Unità canalizzabili

Sottosistema di regolazione

$\eta_{c,rg}$ 0,94

Sistema di controllo

- Regolazione centralizzata
- Controllori zona
- Controllo singolo ambiente

Tipologia di regolazione

- On off
- Modulante
- Modulante (banda 1 °C)
- Modulante (banda 2 °C)

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto		D_{da} [m]	$\Phi_{1,da}$ [W/m]	η_{dw} [-]	l_{dw} [m]	U_{dw} [W/m ² K]
<input checked="" type="checkbox"/> Unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta. Le perdite di distribuzione del circuito frigorifero si considerano comprese nel rendimento di produzione dell'unità ad espansione diretta.						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo aria ad esclusione di unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore sia aria che acqua <input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo acqua	<i>Tipologia di distribuzione delle tubazioni d'acqua</i>					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni ad anello nel piano terreno e montanti verticali					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni a distribuzione orizzontale di piano					
<input type="checkbox"/> Circuiti che alimentano scambiatori acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria						

Auxiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

<input type="checkbox"/> Pompa <input type="checkbox"/> velocità costante <input type="checkbox"/> velocità variabile	$\Phi_{pO,C,d}$ [W]	
	F_v [-]	
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,d}$ [W]	

Sottosistema di accumulo

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di serbatoio di accumulo
<input type="checkbox"/> Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{c,s}$ [m ²]	-
$D_{c,s}$ [m]	-
$\lambda_{c,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

<input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato
<input type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

Tipo di generatore

- Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
- Macchine ad espansione diretta "acqua-aria" (raffreddate ad acqua) con compressore a velocità fissa
- Sistemi idronici "aria-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad aria)
- Sistemi idronici "acqua-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad acqua)

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

- Elettropompa $\Phi_{PO,C,gn}$ [W]
- Electroventilatore $\Phi_{\Sigma vn,C,gn}$ [W]

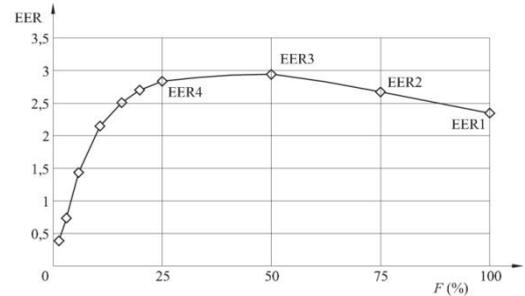
Vettore energetico

- gas
- GPL
- elettricità
- calore

Tipo di unità	F [%]	100%	75%	50%	25%
<input checked="" type="checkbox"/> Unità a compressione di vapore	EER [-]	3,5	3,61	3,35	3,02
<input type="checkbox"/> Unità ad assorbimento	GUE [-]				
	C _d [-]				

Coefficienti di correzione

η_1 [-]	T _{in} [°C]	19
	T _{out} [°C]	35
η_2 [-]	Velocità ventilatore	media
η_3 [-]	Lunghezza tubazione [m]	20
	Fattore di sporramento [m ² K/kW]	-
η_4 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
	Percentuale di glicole [%]	-
η_5 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
η_6 [-]	Fattore di sporramento [m ² K/kW]	-
	Lunghezza tubazione [m]	-
η_7 [-]	Percentuale di glicole [%]	-



Andamento dei valori di EER della macchina frigorifera in funzione del fattore di carico

Φ_{pn} [kW] 24x6

Note: il valore si riferisce alla potenza complessiva installata.

Recupero di calore

$\eta_{c,rc}$

-

- Assenza di tecnologie per il recupero di calore
- Recuperatori di calore
- Climatizzatori con recupero di calore
- Recuperatori di calore e climatizzatori con recupero di calore

NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
A	area	[m ²]
b	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
C_m	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
D	lunghezza	[m]
F	fattore	[-]
FC	fattore di carico	[-]
g	trasmittanza di energia solare totale	[-]
l	lunghezza	[m]
q	portata volumica	[m ³ /s]
R	resistenza termica	[(m ² K)/W]
s	spessore	[m]
U	trasmittanza termica	[W/(m ² K)]
V	volume	[m ³]
W	potenza	[W]
α	fattore di assorbimento	[-]
ε	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
Φ	potenza	[kW]
η	efficienza	[-]
κ	capacità termica areica	[kJ/(m ² K)]
λ	conduttività termica	[W/(mK)]
τ	fattore di trasmissione	[-]
ψ	trasmittanza termica lineare	[W/(mK)]

Pedici

aux	ausiliario elettrico
c	opaco
C	raffrescamento
corr	corretto
d	distribuzione
da	distribuzione d'aria
des	progetto
dw	distribuzione d'acqua
e	esterno, emissione
env	involucro
f	pavimento
F	telaio
H	riscaldamento
gl	vetro
gn	generazione
i	interno
in	ingresso
l	lordo (riscaldato), perdite
n	netto (riscaldato), incidenza normale
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
Pn	potenza nominale

SCHEDA 16

PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

DATI GENERALI

Codice edificio: RGC_E2_B

Località: Palermo

Provincia: Palermo

Altitudine: 14 m s.l.m.

Latitudine: 38° 07' N

Longitudine: 13° 21' E

Gradi giorno: 751

Zona climatica: B

Destinazione d'uso: Residenziale

Tipologia: Grande condominio

- Nuovo
- Esistente
- 1946-1976
- 1977-1990



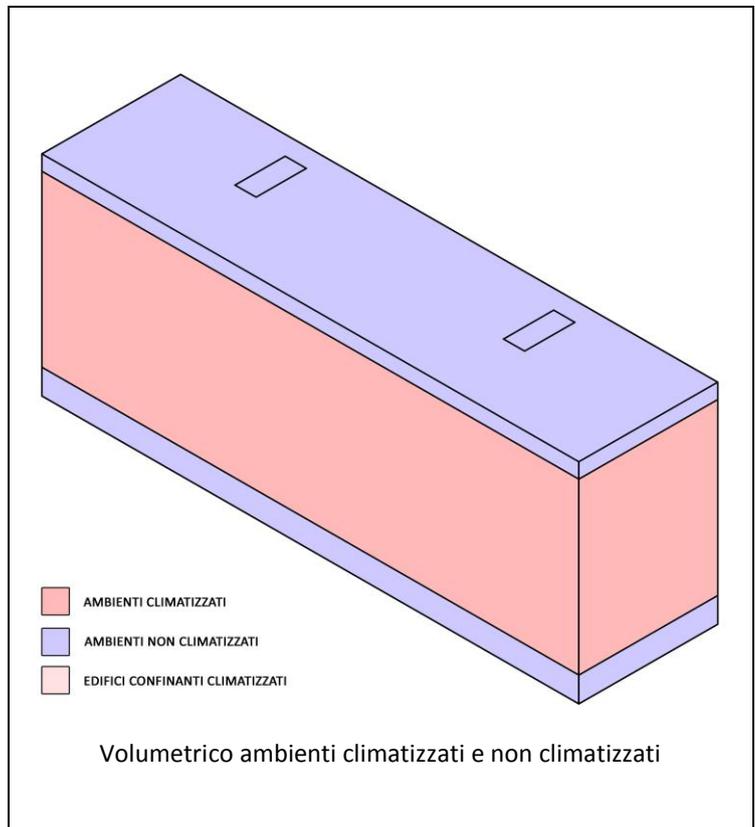
Immagine dell'edificio



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

DATI TIPOLOGICI

V_i [m ³]	12685
V_n [m ³]	9466
$A_{f,i}$ [m ²]	4125
A_f [m ²]	3506
A_{env} [m ²]	4721
A_w [m ²]	363
A_{env}/V_i [m ⁻¹]	0,37
N. piani climatizzati [-]	6
Altezza netta interpiano [m]	2,7
N. unità immobiliari [-]	48
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m ²]	73



DATI COSTRUTTIVI

1) CHIUSURA VERTICALE OPACA

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
CVO01	Muratura a cassa-vuota con mattoni forati (34 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,98	-	0,6	0,9
CVO02	Muratura in calcestruzzo (18 cm)	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	2,32	-	-	-

2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE

ID	Descrizione				
CVT01	Serramento in vetrocamera con intercapedine d'aria e telaio in metallo senza taglio termico, senza schermature solari e chiusure oscuranti				
Vetro <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		U_{gl} [W/m ² K] -	Schermatura mobile <input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		τ_{sol} [-] -
		$g_{gl,n}$ [-] 0,75	<input type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna		α_{sol} [-] -
					g_{gl+sh} / g_{gl} [-] -
					g_{gl+sh} [-] 0,75
Telaio <input type="checkbox"/> Legno <input checked="" type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		U_F [W/m ² K] -	Chiusura oscurante <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____
		F_F [-] 0,2			ΔR [m ² K/W] 0
Serramento		U_w [W/m ² K] 3,7	Contributo della chiusura oscurante		U_{w+shut} [W/m ² K] 3,7
					$U_{w,corr}$ [W/m ² K] 3,7

3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE (ultimo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COS01	Solaio latero-cementizio	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	1,65	-	-	-

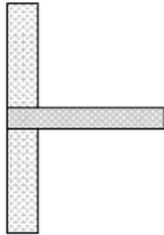
Caratteristiche della copertura:

-	Tetto piano in latero-cemento (sottotetto non climatizzato)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	1,85	-	0,6	0,9
---	---	---	------	---	-----	-----

4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COI01	Solaio latero-cementizio	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	1,30	-	-	-

5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	ψ_e [W/mK]
PT01	Giunzione solaio interpiano – muratura esterna verticale (IF4)		0,588
PT02	Giunzione serramento – muratura esterna verticale (W10)		0,097

6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	A_i [m ²]	κ_i [kJ/m ² K]	κ_e [kJ/m ² K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	C_m [kJ/m ² K]	165
---------------------	---	-----------------------------	-----

7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

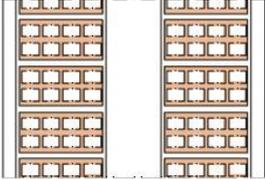
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura	
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]
EEO01	-	0,8

Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m²]	l [m]	b_{tr} [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)
CVO01	N	246,6	-	1	-
CVO01	S	251,1	-	1	-
CVO01	E	821,9	-	1	-
CVO01	O	799,6	-	1	-
CVO02	-	863,5	-	0,6	-
CVT01	N	8,9	-	1	EEO01
CVT01	S	4,5	-	1	EEO01
CVT01	E	163,5	-	1	EEO01
CVT01	O	185,9	-	1	EEO01
COS01	-	687,5	-	0,9	-
COI01	-	687,5	-	0,5	-
PT01	-	-	673	1	-
PT02	-	-	1065	1	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco	0,02	0,70	-
		Laterizio forato	0,12	-	0,31
		Intercapedine d'aria	0,06	-	0,18
		Laterizio forato	0,12	-	0,31
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
CVO02		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco	0,02	0,70	-
		Calcestruzzo	0,14	1,16	-
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Strato liminare interno	-	-	0,13
COS01		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Solaio latero-cementizio	0,22	-	0,33
		Massetto in calcestruzzo	0,06	1,16	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
-		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Solaio latero-cementizio	0,22	-	0,33
		Guaina bituminosa	0,002	0,17	-
		Massetto in calcestruzzo	0,06	1,16	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
		Massetto in calcestruzzo alleggerito	0,06	0,65	-
		Solaio latero-cementizio	0,22	-	0,33
		Strato liminare interno	-	-	0,17

DATI IMPIANTISTICI

1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Tipo di impianto di riscaldamento

- Centralizzato
 Autonomo
 Teleriscaldamento

- Acqua calda
 Acqua surriscaldata
 Termoventilazione
 Climatizzazione
 A fluido diatermico

Sottosistema di emissione

$\eta_{H,e}$	0,945
--------------	-------

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Radiatori
 Ventilconvettori
 Termoconvettori
 Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a soffitto
 Pannelli radianti a parete
 Altro _____

$W_{vn,H,e}$ [W]	-
------------------	---

Sottosistema di regolazione

$\eta_{H,rg}$	-
---------------	---

Tipologia di regolazione

- Solo climatica
 Solo ambiente con regolatore
 Climatica + ambiente con regolatore
 Solo zona con regolatore
 Climatica + zona con regolatore

Caratteristiche della regolazione

- Compensazione con sonda esterna
 On off
 PI o PID
 P banda proporzionale 0,5 °C
 P banda proporzionale 1 °C
 P banda proporzionale 2 °C

Sottosistema di distribuzione

$\eta_{H,d}$ 0,943

Tipologia di impianto

- Impianto autonomo
 Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale
 Impianto centralizzato con montanti di distribuzione

Isolamento distribuzione

- Legge 10/91. Periodo di realizzazione dopo il 1993
 Discreto. Periodo di realizzazione 1993-1977
 Medio. Periodo di realizzazione 1976-1961
 Insufficiente. Periodo di realizzazione prima del 1961

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
 Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
 In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{H,gn}$ 0,85

Tipo di generatore

- Generatore standard
 Generatore a bassa temperatura
 Generatore a condensazione
 Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
 Teleriscaldamento
 Pompa di calore elettrica
 Pompa di calore ad assorbimento

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
 In ambiente climatizzato
 In ambiente esterno o non climatizzato

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

Pompa

- velocità costante
 velocità variabile

$W_{PO,H,d}$ [W] 1107

F_v [-] 0,6

FC [-] 1

Ventilatore

$W_{vn,H,d}$ [W]

$A_{H,s}$ [m²]

-

$D_{H,s}$ [m]

-

$\lambda_{H,s}$ [W/mK]

-

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,H,gn}$ [W]

780

Vettore energetico

- gas
 gasolio
 GPL
 legna
 elettricità
 calore

Anno di installazione

Antecedente al 1996

Φ_{Pn} [kW]

-

η_{Pn} [-]

-

2) IMPIANTO DI ACQUA CALDA SANITARIA

Tipo di impianto di acqua calda sanitaria

- Centralizzato
 Autonomo *
 Teleriscaldamento

* I dati si riferiscono al singolo impianto. Si ipotizza che le unità immobiliari (se più di una) abbiano lo stesso tipo di impianto.

- Produzione separata
 Produzione combinata acqua calda sanitaria e riscaldamento

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto

- Impianto senza ricircolo
 installato prima dell'entrata in vigore della L. 373/76
 installato dopo l'entrata in vigore della L. 373/76

- Impianto con ricircolo

$f_{rh,w,d}$ [-]	
l_d [m]	
U_d [W/m ² K]	

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

- Pompa
 velocità costante
 velocità variabile

$W_{PO,W,d}$ [W]	
F_v [-]	
FC [-]	

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
 Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{w,s}$ [m ²]	-
$D_{w,s}$ [m]	-
$\lambda_{w,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
 In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{W,gn}$

0,80

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,W,gn}$ [W]

-

Tipo di generatore

- Generatore standard
 - di tipo istantaneo ad accumulo
 - tipo B con pilota permanente
 - tipo B senza pilota
 - tipo C senza pilota
 - Bollitore elettrico ad accumulo
 - Bollitore ad accumulo a fuoco diretto
 - a camera aperta
 - a condensazione
 - Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
 - Teleriscaldamento
 - Pompa di calore elettrica
 - Pompa di calore ad assorbimento

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Anno di installazione

-

3) IMPIANTO DI VENTILAZIONE

- Assenza di impianto di ventilazione
- Presenza di impianto di ventilazione

$q_{ve,des}$ [m³/s]

-

$\eta_{ve,rc}$ [-]

-

4) IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO

Tipo di impianto di raffrescamento

- Centralizzato
- Autonomo *
- Teleraffrescamento
- Altro _____

* I dati si riferiscono alla totalità degli apparecchi installati nelle unità immobiliari.

- Ad acqua
- Ad aria
- Ibrido (acqua e aria)

- Assenza di trattamento dell'aria
- Presenza di trattamento dell'aria

q_{ve} [m³/s]

-

Sottosistema di emissione

$\eta_{c,e}$

0,97

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]

2400

- Ventilconvettori idronici
- Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split
- Armadi autonomi, ventilconvettori industriali posti in ambiente, travi fredde
- Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a dislocamento
- Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
- Pannelli radianti isolati annegati a soffitto
- Altro _____

- Terminali privi di ventilatore
- Terminali per immissione di aria
- Terminali ad acqua o ad espansione diretta
- Unità canalizzabili

Sottosistema di regolazione

$\eta_{c,rg}$

0,94

Sistema di controllo

- Regolazione centralizzata
- Controllori zona
- Controllo singolo ambiente

Tipologia di regolazione

- On off
- Modulante
- Modulante (banda 1 °C)
- Modulante (banda 2 °C)

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto		D_{da} [m]	$\Phi_{1,da}$ [W/m]	η_{dw} [-]	l_{dw} [m]	U_{dw} [W/m ² K]
<input checked="" type="checkbox"/> Unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta. Le perdite di distribuzione del circuito frigorifero si considerano comprese nel rendimento di produzione dell'unità ad espansione diretta.						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo aria ad esclusione di unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore sia aria che acqua <input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo acqua	<i>Tipologia di distribuzione delle tubazioni d'acqua</i>					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni ad anello nel piano terreno e montanti verticali					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni a distribuzione orizzontale di piano					
<input type="checkbox"/> Circuiti che alimentano scambiatori acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria						

Auxiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

<input type="checkbox"/> Pompa <input type="checkbox"/> velocità costante <input type="checkbox"/> velocità variabile	$\Phi_{pO,C,d}$ [W]	
	F_v [-]	
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,d}$ [W]	

Sottosistema di accumulo

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di serbatoio di accumulo
<input type="checkbox"/> Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{c,s}$ [m ²]	-
$D_{c,s}$ [m]	-
$\lambda_{c,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

<input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato
<input type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

Tipo di generatore

- Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
- Macchine ad espansione diretta "acqua-aria" (raffreddate ad acqua) con compressore a velocità fissa
- Sistemi idronici "aria-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad aria)
- Sistemi idronici "acqua-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad acqua)

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

- Elettropompa $\Phi_{PO,C,gn}$ [W]
- Electroventilatore $\Phi_{\Sigma vn,C,gn}$ [W]

Vettore energetico

- gas
- GPL
- elettricità
- calore

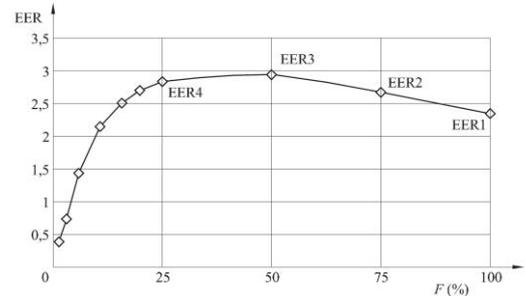
Tipo di unità	F [%]	100%	75%	50%	25%
<input checked="" type="checkbox"/> Unità a compressione di vapore	EER [-]	2,35	2,68	2,94	2,83
<input type="checkbox"/> Unità ad assorbimento	GUE [-]				
	C _d [-]				

Coefficienti di correzione

η_1 [-]	T _{in} [°C]	19
	T _{out} [°C]	variabile
η_2 [-]	Velocità ventilatore	bassa
η_3 [-]	Lunghezza tubazione [m]	3
	Fattore di sporramento [m ² K/kW]	-
η_4 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
	Percentuale di glicole [%]	-
η_5 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
η_6 [-]	Fattore di sporramento [m ² K/kW]	-
	Lunghezza tubazione [m]	-
η_7 [-]	Percentuale di glicole [%]	-

Φ_{pn} [kW] 72

Note: il valore si riferisce alla potenza complessiva installata.



Andamento dei valori di EER della macchina frigorifera in funzione del fattore di carico

Recupero di calore

$\eta_{c,rc}$ -

- Assenza di tecnologie per il recupero di calore
- Recuperatori di calore
- Climatizzatori con recupero di calore
- Recuperatori di calore e climatizzatori con recupero di calore

NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m ²]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C_m</i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmittanza di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>q</i>	portata volumica	[m ³ /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m ² K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>U</i>	trasmittanza termica	[W/(m ² K)]
<i>V</i>	volume	[m ³]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m ² K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmittanza termica lineare	[W/(mK)]

Pedici

aux	ausiliario elettrico
c	opaco
C	raffrescamento
corr	corretto
d	distribuzione
da	distribuzione d'aria
des	progetto
dw	distribuzione d'acqua
e	esterno, emissione
env	involucro
f	pavimento
F	telaio
H	riscaldamento
gl	vetro
gn	generazione
i	interno
in	ingresso
l	lordo (riscaldato), perdite
n	netto (riscaldato), incidenza normale
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
Pn	potenza nominale
PO	pompa

SCHEDA 15

rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

DATI GENERALI

Codice edificio: RGC_E1_B

Località: Palermo

Provincia: Palermo

Altitudine: 14 m s.l.m.

Latitudine: 38° 07' N

Longitudine: 13° 21' E

Gradi giorno: 751

Zona climatica: B

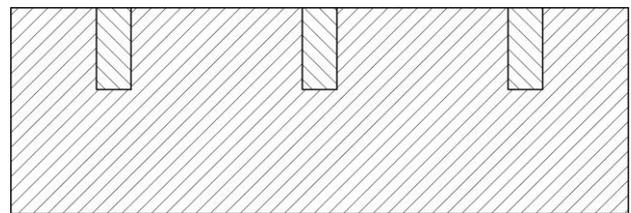
Destinazione d'uso: Residenziale

Tipologia: Grande condominio

- Nuovo
- Esistente
 - 1946-1976
 - 1977-1990



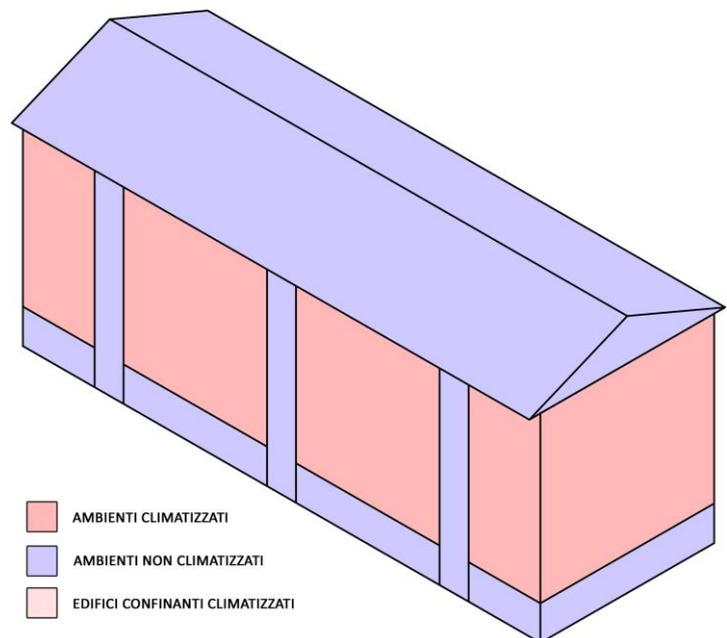
Immagine dell'edificio



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

DATI TIPOLOGICI

V_i [m ³]	5949
V_n [m ³]	4655
$A_{f,l}$ [m ²]	1763
A_f [m ²]	1552
A_{env} [m ²]	2740
A_w [m ²]	217
A_{env}/V_i [m ⁻¹]	0,46
N. piani climatizzati [-]	4
Altezza netta interpiano [m]	3
N. unità immobiliari [-]	24
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m ²]	65



- AMBIENTI CLIMATIZZATI
- AMBIENTI NON CLIMATIZZATI
- EDIFICI CONFINANTI CLIMATIZZATI

Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

DATI COSTRUTTIVI

1) CHIUSURA VERTICALE OPACA

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
CVO01	Muratura in laterizio semipieno (34 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,90	-	0,6	0,9
CVO02	Muratura in calcestruzzo (18 cm)	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	2,32	-	-	-

2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE

ID	Descrizione				
CVT01	Serramento in vetro chiaro singolo e telaio in legno, senza schermature solari e chiusure oscuranti				
Vetro <input checked="" type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		U_{gl} [W/m ² K] -	Schermatura mobile <input type="checkbox"/> Venezia bianche <input type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		τ_{sol} [-] -
		$g_{gl,n}$ [-] 0,85	<input type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna		α_{sol} [-] -
					g_{gl+sh} / g_{gl} [-] -
					g_{gl+sh} [-] 0,85
Telaio <input checked="" type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		U_F [W/m ² K] -	Chiusura oscurante <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____
		F_F [-] 0,2			ΔR [m ² K/W] 0
Serramento		U_w [W/m ² K] 4,9	Contributo della chiusura oscurante		U_{w+shut} [W/m ² K] 4,9
					$U_{w,corr}$ [W/m ² K] 4,9

3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE (ultimo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COS01	Solaio latero-cementizio	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	1,65	-	-	-

Caratteristiche della copertura:

-	Tetto a falde con struttura e tavolato in legno (sottotetto non climatizzato)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	1,80	-	0,6	0,9
---	---	---	------	---	-----	-----

4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COI01	Solaio latero-cementizio	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	1,30	-	-	-

5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	ψ_i [W/mK]	ψ_e [W/mK]	ψ_{oi} [W/mK]
PT01	_____				
PT02	_____				

6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	A_i [m ²]	κ_i [kJ/m ² K]	κ_e [kJ/m ² K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	C_m [kJ/m ² K]	165
---------------------	---	-----------------------------	-----

7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

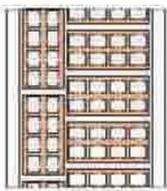
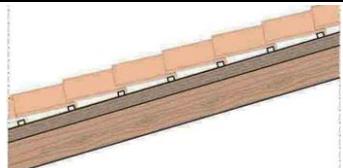
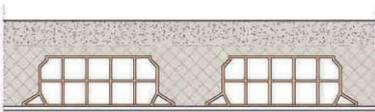
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura	
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]
EEO01	-	0,8

Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m²]	l [m]	b_{tr} [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)
CVO01	N	170	-	1	-
CVO01	S	170	-	1	-
CVO01	E	384	-	1	-
CVO01	O	326	-	1	-
CVO02	-	591	-	0,6	-
CVT01	E	123	-	1	EEO01
CVT01	O	94	-	1	EEO01
COS01	-	441	-	0,9	-
COI01	-	441	-	0,5	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco	0,02	0,70	-
		Laterizio semipieno	0,30	-	0,89
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
CVO02		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco	0,02	0,70	-
		Calcestruzzo	0,14	1,16	-
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,13
COS01		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Solaio latero-cementizio	0,22	-	0,33
		Massetto in calcestruzzo	0,06	1,16	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,10
-		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Assito in legno (abete)	0,05	0,12	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
		Massetto in calcestruzzo alleggerito	0,06	0,65	-
		Solaio latero-cementizio	0,22	-	0,33
		Strato liminare esterno	-	-	0,17

DATI IMPIANTISTICI

1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Tipo di impianto di riscaldamento

- Centralizzato
 Autonomo
 Teleriscaldamento

- Acqua calda
 Acqua surriscaldata
 Termoventilazione
 Climatizzazione
 A fluido diatermico

Sottosistema di emissione

$\eta_{H,e}$	0,925
--------------	-------

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Radiatori
 Ventilconvettori
 Termoconvettori
 Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a soffitto
 Pannelli radianti a parete
 Altro _____

$W_{vn,H,e}$ [W]	-
------------------	---

Sottosistema di regolazione

$\eta_{H,rg}$	-
---------------	---

Tipologia di regolazione

- Solo climatica
 Solo ambiente con regolatore
 Climatica + ambiente con regolatore
 Solo zona con regolatore
 Climatica + zona con regolatore

Caratteristiche della regolazione

- Compensazione con sonda esterna
 On off
 PI o PID
 P banda proporzionale 0,5 °C
 P banda proporzionale 1 °C
 P banda proporzionale 2 °C

Sottosistema di distribuzione

$\eta_{H,d}$ 0,901

Tipologia di impianto

- Impianto autonomo
- Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale
- Impianto centralizzato con montanti di distribuzione

Isolamento distribuzione

- Legge 10/91. Periodo di realizzazione dopo il 1993
- Discreto. Periodo di realizzazione 1993-1977
- Medio. Periodo di realizzazione 1976-1961
- Insufficiente. Periodo di realizzazione prima del 1961

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
- Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{H,gn}$ 0,85

Tipo di generatore

- Generatore standard
- Generatore a bassa temperatura
- Generatore a condensazione
- Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
- Teleriscaldamento
- Pompa di calore elettrica
- Pompa di calore ad assorbimento

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

Pompa

- velocità costante
- velocità variabile

$W_{PO,H,d}$ [W] 902

F_v [-] 0,6

FC [-] 1

Ventilatore

$W_{vn,H,d}$ [W]

$A_{H,s}$ [m²]

-

$D_{H,s}$ [m]

-

$\lambda_{H,s}$ [W/mK]

-

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,H,gn}$ [W]

542

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Anno di installazione

Antecedente al 1996

Φ_{Pn} [kW]

-

η_{Pn} [-]

-

2) IMPIANTO DI ACQUA CALDA SANITARIA

Tipo di impianto di acqua calda sanitaria

- Centralizzato
- Autonomo *
- Teleriscaldamento

* I dati si riferiscono al singolo impianto. Si ipotizza che le unità immobiliari (se più di una) abbiano lo stesso tipo di impianto.

- Produzione separata
- Produzione combinata acqua calda sanitaria e riscaldamento

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto

- Impianto senza ricircolo
 - installato prima dell'entrata in vigore della L. 373/76
 - installato dopo l'entrata in vigore della L. 373/76

- Impianto con ricircolo

$f_{rh,w,d}$ [-]	
l_d [m]	
U_d [W/m ² K]	

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

- Pompa
 - velocità costante
 - velocità variabile

$W_{PO,W,d}$ [W]	
F_v [-]	
FC [-]	

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
- Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

$A_{w,s}$ [m ²]	-
$D_{w,s}$ [m]	-
$\lambda_{w,s}$ [W/mK]	-

Sottosistema di generazione

$\eta_{W,gn}$

0,75

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,W,gn}$ [W]

-

Tipo di generatore

- Generatore standard
- di tipo istantaneo ad accumulo
 - tipo B con pilota permanente
 - tipo B senza pilota
 - tipo C senza pilota
 - Bollitore elettrico ad accumulo
 - Bollitore ad accumulo a fuoco diretto
 - a camera aperta
 - a condensazione
 - Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
 - Teleriscaldamento
 - Pompa di calore elettrica
 - Pompa di calore ad assorbimento

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Anno di installazione

-

3) IMPIANTO DI VENTILAZIONE

- Assenza di impianto di ventilazione
- Presenza di impianto di ventilazione

$q_{ve,des}$ [m³/s]

-

$\eta_{ve,rc}$ [-]

-

4) IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO

Tipo di impianto di raffrescamento

- Centralizzato
- Autonomo *
- Teleraffrescamento
- Altro _____

* I dati si riferiscono alla totalità degli apparecchi installati nelle unità immobiliari.

- Ad acqua
- Ad aria
- Ibrido (acqua e aria)

- Assenza di trattamento dell'aria
- Presenza di trattamento dell'aria

q_{ve} [m³/s]

-

Sottosistema di emissione

$\eta_{c,e}$

0,97

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Ventilconvettori idronici
- Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split
- Armadi autonomi, ventilconvettori industriali posti in ambiente, travi fredde
- Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a dislocamento
- Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
- Pannelli radianti isolati annegati a soffitto
- Altro _____

$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]

1200

- Terminali privi di ventilatore
- Terminali per immissione di aria
- Terminali ad acqua o ad espansione diretta
- Unità canalizzabili

Sottosistema di regolazione

$\eta_{c,rg}$

0,94

Sistema di controllo

- Regolazione centralizzata
- Controllori zona
- Controllo singolo ambiente

Tipologia di regolazione

- On off
- Modulante
- Modulante (banda 1 °C)
- Modulante (banda 2 °C)

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto		D_{da} [m]	$\Phi_{1,da}$ [W/m]	η_{dw} [-]	l_{dw} [m]	U_{dw} [W/m ² K]
<input checked="" type="checkbox"/> Unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta. Le perdite di distribuzione del circuito frigorifero si considerano comprese nel rendimento di produzione dell'unità ad espansione diretta.						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo aria ad esclusione di unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore sia aria che acqua <input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo acqua	<i>Tipologia di distribuzione delle tubazioni d'acqua</i>					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni ad anello nel piano terreno e montanti verticali					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni a distribuzione orizzontale di piano					
<input type="checkbox"/> Circuiti che alimentano scambiatori acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria						

Auxiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

<input type="checkbox"/> Pompa <input type="checkbox"/> velocità costante <input type="checkbox"/> velocità variabile	$\Phi_{pO,C,d}$ [W]	
	F_v [-]	
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,d}$ [W]	

Sottosistema di accumulo

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di serbatoio di accumulo <input type="checkbox"/> Presenza di serbatoio di accumulo
--

$A_{c,s}$ [m ²]	-
$D_{c,s}$ [m]	-
$\lambda_{c,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

<input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato <input type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato
--

Sottosistema di generazione

Tipo di generatore

- Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
- Macchine ad espansione diretta "acqua-aria" (raffreddate ad acqua) con compressore a velocità fissa
- Sistemi idronici "aria-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad aria)
- Sistemi idronici "acqua-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad acqua)

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

- Elettropompa $\Phi_{PO,C,gn}$ [W]
- Electroventilatore $\Phi_{\Sigma vn,C,gn}$ [W]

Vettore energetico

- gas
- GPL
- elettricità
- calore

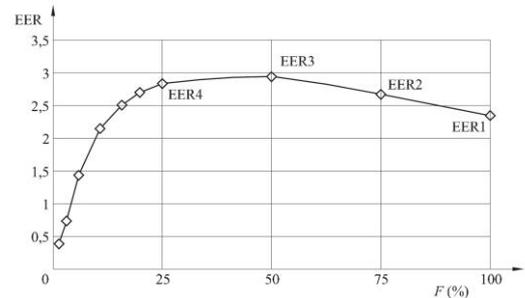
Tipo di unità	F [%]	100%	75%	50%	25%
<input checked="" type="checkbox"/> Unità a compressione di vapore	EER [-]	2,35	2,68	2,94	2,83
<input type="checkbox"/> Unità ad assorbimento	GUE [-]				
	C _d [-]				

Coefficienti di correzione

η_1 [-]	T _{in} [°C]	19
	T _{out} [°C]	variabile
η_2 [-]	Velocità ventilatore	bassa
η_3 [-]	Lunghezza tubazione [m]	3
	Fattore di sporramento [m ² K/kW]	-
η_4 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
	Percentuale di glicole [%]	-
η_5 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
η_6 [-]	Fattore di sporramento [m ² K/kW]	-
	Lunghezza tubazione [m]	-
η_7 [-]	Percentuale di glicole [%]	-

Φ_{pn} [kW] 36

Note: il valore si riferisce alla potenza complessiva installata.



Andamento dei valori di EER della macchina frigorifera in funzione del fattore di carico

Recupero di calore

$\eta_{c,rc}$ -

- Assenza di tecnologie per il recupero di calore
- Recuperatori di calore
- Climatizzatori con recupero di calore
- Recuperatori di calore e climatizzatori con recupero di calore

NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m ²]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C_m</i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmittanza di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>q</i>	portata volumica	[m ³ /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m ² K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>U</i>	trasmittanza termica	[W/(m ² K)]
<i>V</i>	volume	[m ³]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m ² K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmittanza termica lineare	[W/(mK)]

Pedici

aux	ausiliario elettrico
c	opaco
C	raffrescamento
corr	corretto
d	distribuzione
da	distribuzione d'aria
des	progetto
dw	distribuzione d'acqua
e	esterno, emissione
env	involucro
f	pavimento
F	telaio
H	riscaldamento
gl	vetro
gn	generazione
i	interno
in	ingresso
l	lordo (riscaldato), perdite
n	netto (riscaldato), incidenza normale
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
Pn	potenza nominale
PO	pompa

SCHEDA 15

rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

DATI GENERALI

Codice edificio: RGC_N1_E

Località: Milano

Provincia: Milano

Altitudine: 122 m s.l.m.

Latitudine: 45° 27' N

Longitudine: 9° 11' E

Gradi giorno: 2404

Zona climatica: E

Destinazione d'uso: Residenziale

Tipologia: Grande condominio

Nuovo

Esistente

1946-1976

1977-1990

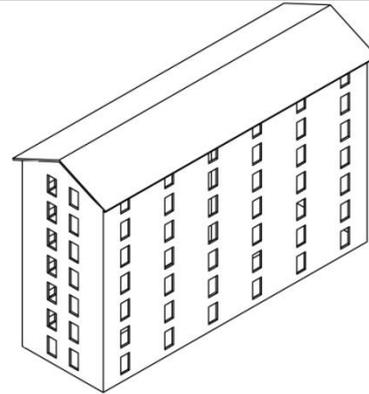


Immagine dell'edificio

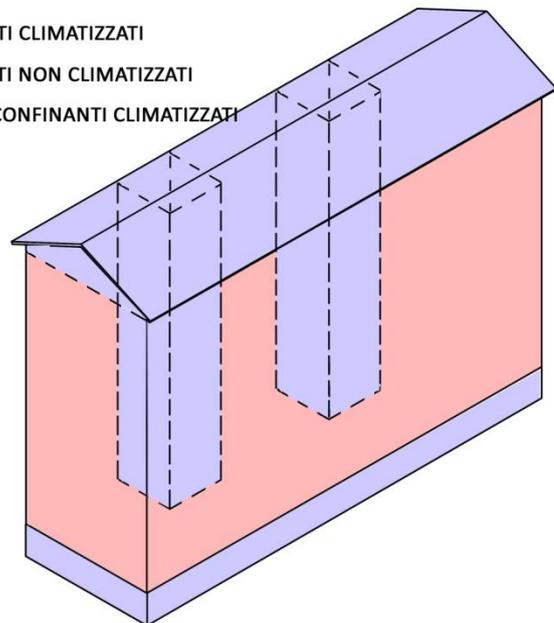


Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

DATI TIPOLOGICI

V_i [m ³]	8199
V_n [m ³]	5736
$A_{f,i}$ [m ²]	2597
A_f [m ²]	2125
A_{env} [m ²]	3261
A_w [m ²]	270
A_{env}/V_i [m ⁻¹]	0,40
N. piani climatizzati [-]	7
Altezza netta interpiano [m]	2,7
N. unità immobiliari [-]	31
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m ²]	68,5

- AMBIENTI CLIMATIZZATI
- AMBIENTI NON CLIMATIZZATI
- EDIFICI CONFINANTI CLIMATIZZATI



Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

DATI COSTRUTTIVI

1) CHIUSURA VERTICALE OPACA

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ϵ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (41 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,34	-	0,6	0,9
CVO02	Parete in laterizio isolata (30 cm)	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,34	-	-	-

2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE

ID	Descrizione					
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in legno, con schermature solari e chiusure oscuranti					
Vetro <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		U_{gl} [W/m ² K] 1,7	Schermatura mobile <input type="checkbox"/> Interna <input checked="" type="checkbox"/> Esterna		<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	τ_{sol} [-] 0,7 α_{sol} [-] 0,1 g_{gl+sh} / g_{gl} [-] - g_{gl+sh} [-] 0,5
Telaio <input checked="" type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		U_F [W/m ² K] - F_F [-] 0,2	Chiusura oscurante <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input checked="" type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input checked="" type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	ΔR [m ² K/W] 0,16
Serramento		U_w [W/m ² K] 2,20	Contributo della chiusura oscurante		U_{w+shut} [W/m ² K] 1,63 $U_{w,corr}$ [W/m ² K] 1,86	

3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE (ultimo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COS01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	-	-

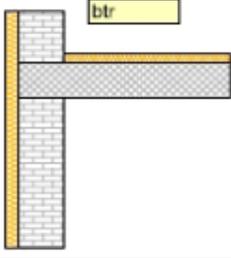
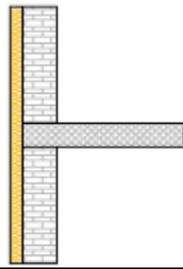
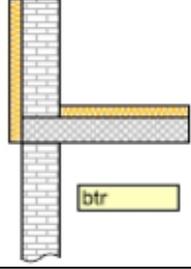
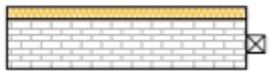
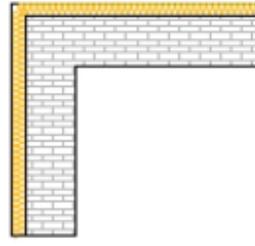
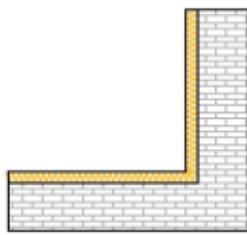
Caratteristiche della copertura:

-	Tetto piano isolato (sottotetto non climatizzato)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,74	-	0,6	0,9
---	---	---	------	---	-----	-----

4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,33	-	-	-

5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	ψ_e [W/mK]
PT01	P.T. di copertura (R05)		0,043
PT02	P.T. solaio interpiano – muratura esterna verticale (IF1)		0,024
PT03	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		-0,083
PT04	P.T. serramenti (W07)		0,201
PT05	P.T. d'angolo (C1)		-0,131
PT06	P.T. d'angolo (C5)		0,031

6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	A_i [m ²]	κ_i [kJ/m ² K]	κ_e [kJ/m ² K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	C_m [kJ/m ² K]	155
---------------------	---	-----------------------------	-----

7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

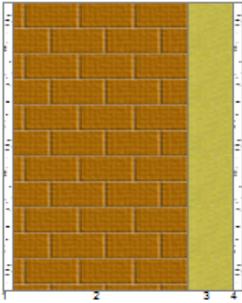
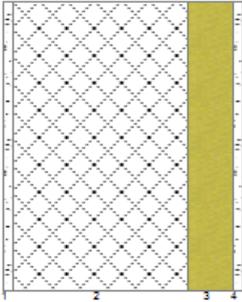
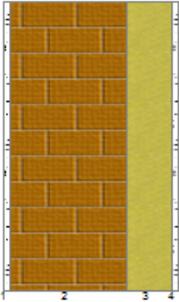
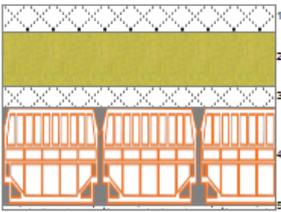
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	-	0,8	

Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m ²]	l [m]	b _{tr} [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)
CVO01	N	658,1	-	1	-
CVO01	S	687,6	-	1	-
CVO01	E	175,6	-	1	-
CVO01	O	175,6	-	1	-
CVO02	-	552,5	-	0,5	-
CVT01	N	27	-	1	EEO01
CVT01	S	108	-	1	EEO01
CVT01	E	67,5	-	1	EEO01
CVT01	O	67,5	-	1	EEO01
COS01	-	371	-	0,7	-
COI01	-	371	-	0,5	-
PT01	-	-	89	0,7	-
PT02	-	-	534	1	-
PT03	-	-	89	1	-
PT04	-	-	641,2	1	-
PT05	-	-	88,4	1	-
PT06	-	-	88,4	0,5	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,800	-
		Muratura in laterizio	0,300	0,410	-
		Polistirene espanso, in lastre termocompresse	0,080	0,040	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,800	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
CVO02		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,800	-
		C.l.s. in genere	0,450	0,580	-
		Polistirene espanso, in lastre termocompresse	0,080	0,040	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,800	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
CVO03		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,010	0,800	-
		Muratura in laterizio	0,200	0,300	-
		Polistirene espanso, in lastre termocompresse	0,080	0,040	-
		Pannello di cartongesso	0,010	0,600	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,13
COS01		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,050	1,490	-
		Polistirene espanso, estruso senza pelle	0,090	0,034	-
		C.l.s. in genere	0,040	0,470	-
		Blocco da solaio	0,180	0,600	-
		Intonaco di gesso e sabbia	0,010	0,800	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle	0,010	1,000	-
		C.l.s. in genere	0,060	0,220	-
		Polistirene es. sint. in lastre	0,080	0,040	-
		Blocco da solaio	0,260	0,667	-
		Intonaco di calce e gesso	0,020	0,700	-
		Strato liminare interno	-	-	0,17

DATI IMPIANTISTICI

1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Tipo di impianto di riscaldamento

- Centralizzato
 Autonomo
 Teleriscaldamento

- Acqua calda
 Acqua surriscaldata
 Termoventilazione
 Climatizzazione
 A fluido diatermico

Sottosistema di emissione

 $\eta_{H,e}$ 0,99

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Radiatori
 Ventilconvettori
 Termoconvettori
 Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a soffitto
 Pannelli radianti a parete
 Altro _____

 $W_{vn,H,e}$ [W]

-

Sottosistema di regolazione

 $\eta_{H,rg}$ 0,96

Tipologia di regolazione

- Solo climatica
 Solo ambiente con regolatore
 Climatica + ambiente con regolatore
 Solo zona con regolatore
 Climatica + zona con regolatore

Caratteristiche della regolazione

- Compensazione con sonda esterna
 On off
 PI o PID
 P banda proporzionale 0,5 °C
 P banda proporzionale 1 °C
 P banda proporzionale 2°C

Sottosistema di distribuzione

$\eta_{H,d}$ 0,98

Tipologia di impianto

- Impianto autonomo
- Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale
- Impianto centralizzato con montanti di distribuzione

Isolamento distribuzione

- Legge 10/91. Periodo di realizzazione dopo il 1993
- Discreto. Periodo di realizzazione 1993-1977
- Medio. Periodo di realizzazione 1976-1961
- Insufficiente. Periodo di realizzazione prima del 1961

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
- Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{H,gn}$ 0,94

Tipo di generatore

- Generatore standard
- Generatore a bassa temperatura
- Generatore a condensazione
- Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
- Teleriscaldamento
- Pompa di calore elettrica
- Pompa di calore ad assorbimento

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

Pompa

- velocità costante
- velocità variabile

$W_{PO,H,d}$ [W] 1200

F_v [-] 0,6

FC [-] 1

Ventilatore

$W_{vn,H,d}$ [W]

$A_{H,s}$ [m²]

-

$D_{H,s}$ [m]

-

$\lambda_{H,s}$ [W/mK]

-

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,H,gn}$ [W]

72

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Anno di installazione 2013

Φ_{Pn} [kW]

60

η_{Pn} [-]

0,94

2) IMPIANTO DI ACQUA CALDA SANITARIA

Tipo di impianto di acqua calda sanitaria

- Centralizzato
- Autonomo *
- Teleriscaldamento

* I dati si riferiscono al singolo impianto. Si ipotizza che le unità immobiliari (se più di una) abbiano lo stesso tipo di impianto.

- Produzione separata
- Produzione combinata acqua calda sanitaria e riscaldamento

Sottosistema di distribuzione

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto

- Impianto senza ricircolo
 - installato prima dell'entrata in vigore della L. 373/76
 - installato dopo l'entrata in vigore della L. 373/76

- Impianto con ricircolo

$f_{rh,W,d}$ [-]

l_d [m]

U_d
[W/m²K]

- Pompa
 - velocità costante
 - velocità variabile

$W_{PO,W,d}$
[W]

866

F_v
[-]

0,6

FC
[-]

1

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
- Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

$A_{W,s}$ [m²]

13,6

$D_{W,s}$ [m]

-

$\lambda_{W,s}$ [W/mK]

-

Sottosistema di generazione

$\eta_{W,gn}$

0,90

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,W,gn}$ [W]

-

Tipo di generatore

- Generatore standard
- di tipo istantaneo ad accumulo
 - tipo B con pilota permanente
 - tipo B senza pilota
 - tipo C senza pilota
 - Bollitore elettrico ad accumulo
 - Bollitore ad accumulo a fuoco diretto
 - a camera aperta
 - a condensazione
 - Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
 - Teleriscaldamento
 - Pompa di calore elettrica
 - Pompa di calore ad assorbimento

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Anno di installazione

2013

3) IMPIANTO DI VENTILAZIONE

- Assenza di impianto di ventilazione
- Presenza di impianto di ventilazione

$q_{ve,des}$ [m³/s]

-

$\eta_{ve,rc}$ [-]

-

4) IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO

Tipo di impianto di raffrescamento

- Centralizzato
- Autonomo *
- Teleraffrescamento
- Altro _____

* I dati si riferiscono alla totalità degli apparecchi installati nelle unità immobiliari.

- Ad acqua
- Ad aria
- Ibrido (acqua e aria)

- Assenza di trattamento dell'aria
- Presenza di trattamento dell'aria

q_{ve} [m³/s]

-

Sottosistema di emissione

$\eta_{c,e}$ 0,97

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Ventilconvettori idronici
- Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split
- Armadi autonomi, ventilconvettori industriali posti in ambiente, travi fredde
- Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a dislocamento
- Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
- Pannelli radianti isolati annegati a soffitto
- Altro _____

$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]

1550

- Terminali privi di ventilatore
- Terminali per immissione di aria
- Terminali ad acqua o ad espansione diretta
- Unità canalizzabili

Sottosistema di regolazione

$\eta_{c,rg}$ 0,94

Sistema di controllo

- Regolazione centralizzata
- Controllori zona
- Controllo singolo ambiente

Tipologia di regolazione

- On off
- Modulante
- Modulante (banda 1 °C)
- Modulante (banda 2 °C)

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto		D_{da} [m]	$\Phi_{1,da}$ [W/m]	η_{dw} [-]	l_{dw} [m]	U_{dw} [W/m ² K]
<input checked="" type="checkbox"/> Unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta. Le perdite di distribuzione del circuito frigorifero si considerano comprese nel rendimento di produzione dell'unità ad espansione diretta.						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo aria ad esclusione di unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore sia aria che acqua <input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo acqua	<i>Tipologia di distribuzione delle tubazioni d'acqua</i>					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni ad anello nel piano terreno e montanti verticali					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni a distribuzione orizzontale di piano					
<input type="checkbox"/> Circuiti che alimentano scambiatori acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria						

Auxiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

<input type="checkbox"/> Pompa <input type="checkbox"/> velocità costante <input type="checkbox"/> velocità variabile	$\Phi_{pO,C,d}$ [W]	
	F_v [-]	
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,d}$ [W]	

Sottosistema di accumulo

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di serbatoio di accumulo
<input type="checkbox"/> Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{c,s}$ [m ²]	-
$D_{c,s}$ [m]	-
$\lambda_{c,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

<input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato
<input type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

Tipo di generatore

- Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
- Macchine ad espansione diretta "acqua-aria" (raffreddate ad acqua) con compressore a velocità fissa
- Sistemi idronici "aria-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad aria)
- Sistemi idronici "acqua-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad acqua)

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

- | | | |
|---|--------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Elettropompa | $\Phi_{PO,C,gn}$
[W] | |
| <input type="checkbox"/> Electroventilatore | $\Phi_{\Sigma vn,C,gn}$
[W] | |

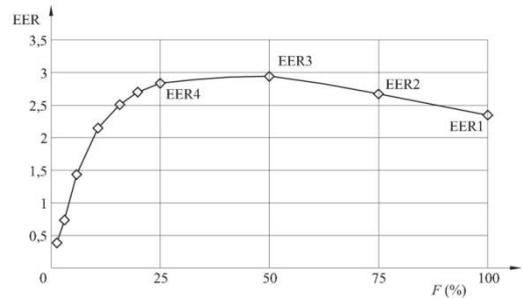
Vettore energetico

- gas
- GPL
- elettricità
- calore

Tipo di unità	F [%]	100%	75%	50%	25%
<input checked="" type="checkbox"/> Unità a compressione di vapore	EER [-]	2,35	2,67	2,95	2,81
<input type="checkbox"/> Unità ad assorbimento	GUE [-]				
	C _d [-]				

Coefficienti di correzione

η_1 [-]	T _{in} [°C]	19
	T _{out} [°C]	variabile
η_2 [-]	Velocità ventilatore	media
η_3 [-]	Lunghezza tubazione [m]	20
	Fattore di sporramento [m ² K/kW]	-
η_4 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
	Percentuale di glicole [%]	-
η_5 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
η_6 [-]	Fattore di sporramento [m ² K/kW]	-
	Lunghezza tubazione [m]	-
η_7 [-]	Percentuale di glicole [%]	-



Andamento dei valori di EER della macchina frigorifera in funzione del fattore di carico

Φ_{pn} [kW] 62

Note: il valore si riferisce alla potenza complessiva installata.

Recupero di calore

$\eta_{C,rc}$ -

- Assenza di tecnologie per il recupero di calore
- Recuperatori di calore
- Climatizzatori con recupero di calore
- Recuperatori di calore e climatizzatori con recupero di calore

NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m ²]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C_m</i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmittanza di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>q</i>	portata volumica	[m ³ /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m ² K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>U</i>	trasmittanza termica	[W/(m ² K)]
<i>V</i>	volume	[m ³]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m ² K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmittanza termica lineare	[W/(mK)]

Pedici

aux	ausiliario elettrico
c	opaco
C	raffrescamento
corr	corretto
d	distribuzione
da	distribuzione d'aria
des	progetto
dw	distribuzione d'acqua
e	esterno, emissione
env	involucro
f	pavimento
F	telaio
H	riscaldamento
gl	vetro
gn	generazione
i	interno
in	ingresso
l	lordo (riscaldato), perdite
n	netto (riscaldato), incidenza normale
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
Pn	potenza nominale
PO	pompa

SCHEDA 16

rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

DATI GENERALI

Codice edificio: RGC_NO_E

Località: Milano

Provincia: Milano

Altitudine: 122 m s.l.m.

Latitudine: 45° 27' N

Longitudine: 9° 11' E

Gradi giorno: 2404

Zona climatica: E

Destinazione d'uso: Residenziale

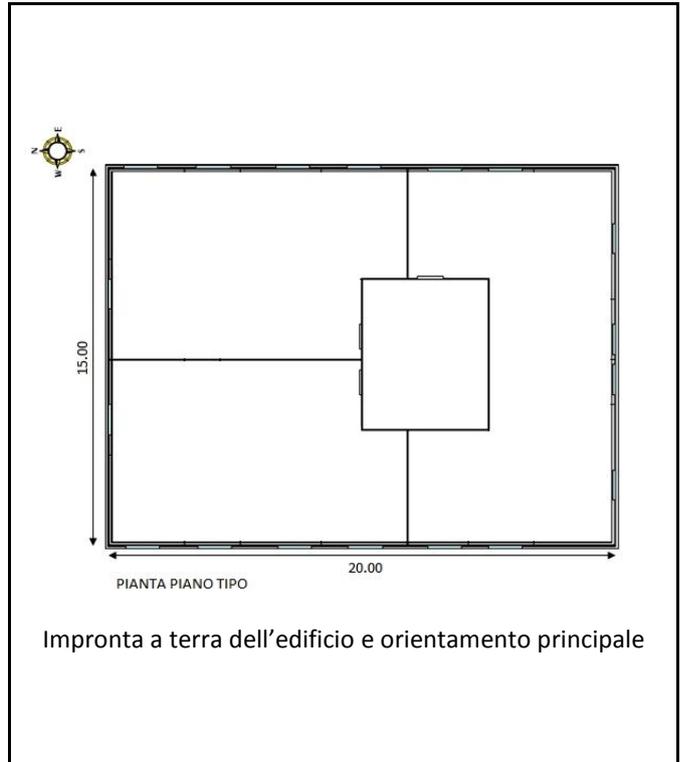
Tipologia: Grande condominio

Nuovo

Esistente

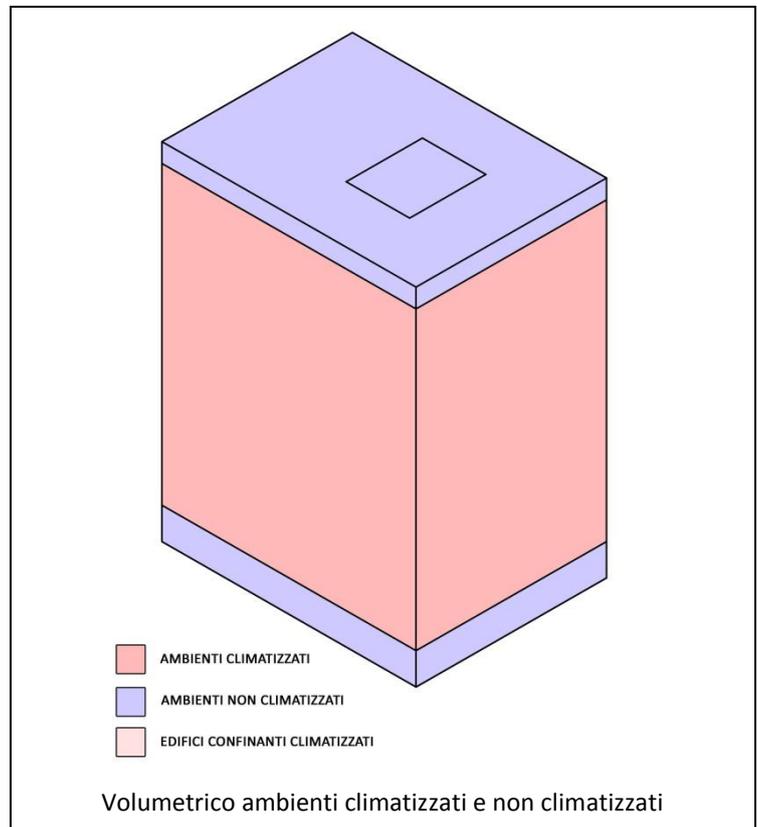
1946-1976

1977-1990



DATI TIPOLOGICI

V_i [m ³]	6662
V_n [m ³]	4826
$A_{f,l}$ [m ²]	2145
A_f [m ²]	1788
A_{env} [m ²]	2834
A_w [m ²]	257,4
A_{env}/V_i [m ⁻¹]	0,43
N. piani climatizzati [-]	8
Altezza netta interpiano [m]	2,7
N. unità immobiliari [-]	24
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m ²]	75



DATI COSTRUTTIVI

1) CHIUSURA VERTICALE OPACA

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (41 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,34	-	0,6	0,9
CVO02	Pilastro (56 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,34	-	0,6	0,9
CVO03	Parete in laterizio isolata (30 cm)	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,34	-	-	-

2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE

ID	Descrizione				
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in legno, con schermature solari e senza chiusure oscuranti				
Vetro <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		U_{gl} [W/m ² K] 1,70	Schermatura mobile <input type="checkbox"/> Interna <input checked="" type="checkbox"/> Esterna		<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____
		$g_{gl,n}$ [-] 0,67			τ_{sol} [-] 0,7
					α_{sol} [-] 0,1
					g_{gl+sh} / g_{gl} [-] 0,75
					g_{gl+sh} [-] 0,5

SCHEDA 3

Telaio <input checked="" type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	U_F [W/m ² K] 2,40	Chiusura oscurante <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	ΔR [m ² K/W] 0
	F_F [-] 0,77			
Serramento	U_w [W/m ² K] 2,20	Contributo della chiusura oscurante		U_{w+shut} [W/m ² K] 2,20
				$U_{w,corr}$ [W/m ² K] 2,20

3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE (ultimo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COS01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	-	-

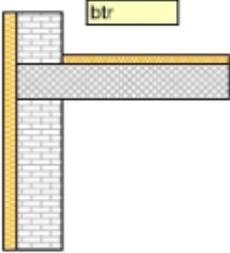
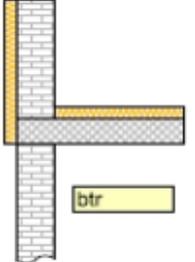
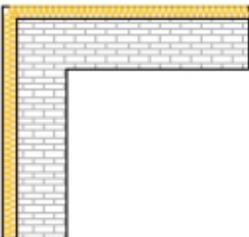
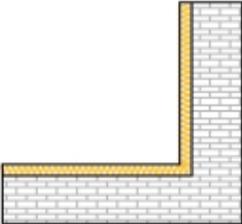
Caratteristiche della copertura:

-	Tetto piano isolato (sottotetto non climatizzato)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,80	-	0,6	0,9
---	---	---	------	---	-----	-----

4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,33	-	-	-

5) PONTI TERMICI

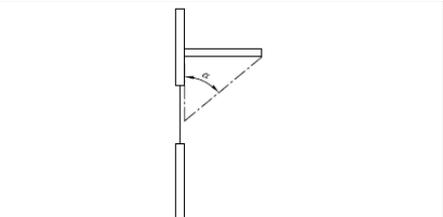
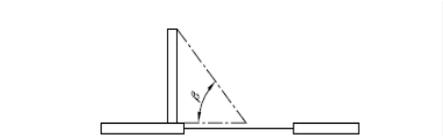
ID	Descrizione	Immagine	ψ_e [W/mK]
PT01	P.T. di copertura (R05)		0,043
PT02	P.T. pavimenti sospesi (GF13)		-0,083
PT03	P.T. serramenti (W07)		0,201
PT04	P.T. d'angolo (C1)		-0,131
PT05	P.T. d'angolo (C5)		0,031

6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	A_i [m ²]	κ_i [kJ/m ² K]	κ_e [kJ/m ² K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	C_m [kJ/m ² K]	105
---------------------	---	-----------------------------	-----

7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

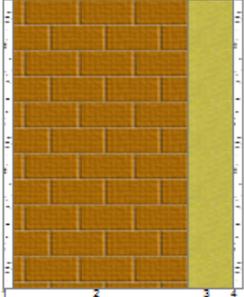
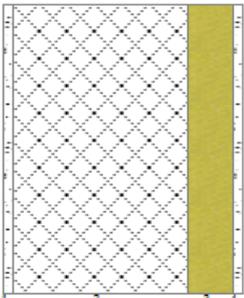
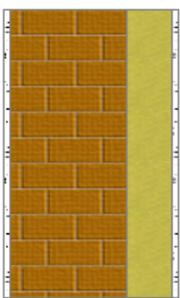
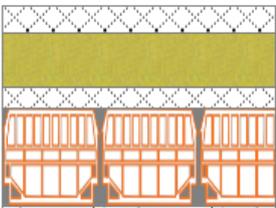
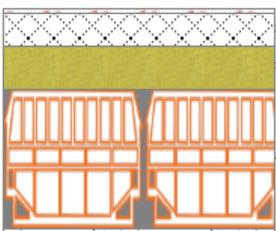
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	Aggetti orizzontali per serramenti in mezzeria		$\alpha = 11,3^\circ$
AGV01	Aggetti verticali per serramenti in mezzeria		$\beta = 14,0^\circ$

Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m ²]	l [m]	b _{tr} [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	299,19	-	1	-	-
CVO01	E	354,65	-	1	-	-
CVO01	S	270,39	-	1	-	-
CVO01	O	345,43	-	1	-	-
CVO02	N	44,73	-	1	-	-
CVO02	E	55,91	-	1	-	-
CVO02	S	44,73	-	1	-	-
CVO02	O	54,51	-	1	-	-
CVO02	-	68,49	-	0,05(*)	-	-
CVO03	-	513,89	-	0,05(*)	-	-
CVT01	N	28,8	-	1	AGO01	AGV01
CVT01	E	86,4	-	1	AGO01	AGV01
CVT01	S	57,6	-	1	AGO01	AGV01
CVT01	O	84,6	-	1	AGO01	AGV01
COS01	-	270	-	0,7	-	-
COI01	-	255	-	0,6	-	-
PT01	-	-	70	0,7	-	-
PT02	-	-	66	0,6	-	-
PT03	N	-	86,4	1	-	-
PT03	E	-	259,2	1	-	-
PT03	S	-	172,8	1	-	-
PT03	O	-	253,8	1	-	-
PT04	N	-	24,85	1	-	-
PT04	E	-	24,85	1	-	-
PT04	S	-	24,85	1	-	-
PT04	O	-	24,85	1	-	-
PT05	-	-	93,18	0,05	-	-

(*) Valore medio pesato per il vano scala: il Piano Terra è un ambiente con una parete esterna ($b_{tr}= 0,4$) mentre i Piani 1-7 sono aree interne di circolazione ($b_{tr}= 0$)

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,800	-
		Muratura in laterizio	0,300	0,410	-
		Polistirene espanso, in lastre termocompresse	0,080	0,040	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,800	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
CVO02		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,800	-
		C.I.S. in genere	0,450	0,580	-
		Polistirene espanso, in lastre termocompresse	0,080	0,040	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,800	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
CVO03		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,010	0,800	-
		Muratura in laterizio	0,200	0,300	-
		Polistirene espanso, in lastre termocompresse	0,080	0,040	-
		Pannello di cartongesso	0,010	0,600	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,13
COS01		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,050	1,490	-
		Polistirene espanso, estruso senza pelle	0,090	0,034	-
		C.I.S. in genere	0,040	0,470	-
		Blocco da solaio	0,180	0,600	-
		Intonaco di gesso e sabbia	0,010	0,800	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,10
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle	0,010	1,000	-
		C.I.S. in genere	0,060	0,220	-
		Polistirene es. sint. in lastre	0,080	0,040	-
		Blocco da solaio	0,260	0,667	-
		Intonaco di calce e gesso	0,020	0,700	-

SCHEDA 8

		Strato liminare interno	-	-	0,17
--	--	-------------------------	---	---	------

DATI IMPIANTISTICI

1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Tipo di impianto di riscaldamento

- Centralizzato
 Autonomo
 Teleriscaldamento

- Acqua calda
 Acqua surriscaldata
 Termoventilazione
 Climatizzazione
 A fluido diatermico

Sottosistema di emissione

$\eta_{H,e}$	0,95
--------------	------

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

$W_{vn,H,e}$ [W]	-
------------------	---

- Radiatori
 Ventilconvettori
 Termoconvettori
 Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a soffitto
 Pannelli radianti a parete
 Altro _____

Sottosistema di regolazione

$\eta_{H,rg}$	0,97
---------------	------

Tipologia di regolazione

- Solo climatica
 Solo ambiente con regolatore
 Climatica + ambiente con regolatore
 Solo zona con regolatore
 Climatica + zona con regolatore

Caratteristiche della regolazione

- Compensazione con sonda esterna
 On off
 PI o PID
 P banda proporzionale 0,5 °C
 P banda proporzionale 1 °C
 P banda proporzionale 2°C

Sottosistema di distribuzione

$\eta_{H,d}$ 0,98

Tipologia di impianto

- Impianto autonomo
- Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale
- Impianto centralizzato con montanti di distribuzione

Isolamento distribuzione

- Legge 10/91. Periodo di realizzazione dopo il 1993
- Discreto. Periodo di realizzazione 1993-1977
- Medio. Periodo di realizzazione 1976-1961
- Insufficiente. Periodo di realizzazione prima del 1961

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
- Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{H,gn}$ 0,90

Tipo di generatore

- Generatore standard
- Generatore a bassa temperatura
- Generatore a condensazione
- Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
- Teleriscaldamento
- Pompa di calore elettrica
- Pompa di calore ad assorbimento

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

Pompa

- velocità costante
- velocità variabile

$W_{PO,H,d}$ [W] 1000

F_v [-] 1

FC [-] 1

Ventilatore

$W_{vn,H,d}$ [W]

$A_{H,s}$ [m²]

-

$D_{H,s}$ [m]

-

$\lambda_{H,s}$ [W/mK]

-

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,H,gn}$ [W]

350

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Anno di installazione 2013

Φ_{Pn} [kW]

70

η_{Pn} [-]

0,937

2) IMPIANTO DI ACQUA CALDA SANITARIA

Tipo di impianto di acqua calda sanitaria

- Centralizzato
- Autonomo *
- Teleriscaldamento

* I dati si riferiscono al singolo impianto. Si ipotizza che le unità immobiliari (se più di una) abbiano lo stesso tipo di impianto.

- Produzione separata
- Produzione combinata acqua calda sanitaria e riscaldamento

Sottosistema di distribuzione

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto

- Impianto senza ricircolo
 - installato prima dell'entrata in vigore della L. 373/76
 - installato dopo l'entrata in vigore della L. 373/76

- Impianto con ricircolo

$f_{rh,W,d}$ [-]	
l_d [m]	
U_d [W/m ² K]	

- Pompa
 - velocità costante
 - velocità variabile

$W_{PO,W,d}$ [W]	24x100
F_v [-]	1
FC [-]	1

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
- Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{W,s}$ [m ²]	-
$D_{W,s}$ [m]	-
$\lambda_{W,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{W,gn}$ 0,80

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,W,gn}$ [W] 24x45

Tipo di generatore

- Generatore standard
- di tipo istantaneo ad accumulo
 - tipo B con pilota permanente
 - tipo B senza pilota
 - tipo C senza pilota
 - Bollitore elettrico ad accumulo
 - Bollitore ad accumulo a fuoco diretto
 - a camera aperta
 - a condensazione
 - Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
 - Teleriscaldamento
 - Pompa di calore elettrica
 - Pompa di calore ad assorbimento

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Anno di installazione 2013

3) IMPIANTO DI VENTILAZIONE

- Assenza di impianto di ventilazione
- Presenza di impianto di ventilazione

$q_{ve,des}$ [m³/s] 24x0,034

$\eta_{ve,rc}$ [-] 0,7

4) IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO

Tipo di impianto di raffrescamento

- Centralizzato
- Autonomo *
- Teleraffrescamento
- Altro _____

* I dati si riferiscono alla totalità degli apparecchi installati nelle unità immobiliari.

- Ad acqua
- Ad aria
- Ibrido (acqua e aria)

- Assenza di trattamento dell'aria
- Presenza di trattamento dell'aria

q_{ve} [m³/s]

-

Sottosistema di emissione

$\eta_{c,e}$ 0,97

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Ventilconvettori idronici
- Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split
- Armadi autonomi, ventilconvettori industriali posti in ambiente, travi fredde
- Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a dislocamento
- Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
- Pannelli radianti isolati annegati a soffitto
- Altro _____

$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]

24x150

- Terminali privi di ventilatore
- Terminali per immissione di aria
- Terminali ad acqua o ad espansione diretta
- Unità canalizzabili

Sottosistema di regolazione

$\eta_{c,rg}$ 0,94

Sistema di controllo

- Regolazione centralizzata
- Controllori zona
- Controllo singolo ambiente

Tipologia di regolazione

- On off
- Modulante
- Modulante (banda 1 °C)
- Modulante (banda 2 °C)

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto		D_{da} [m]	$\Phi_{1,da}$ [W/m]	η_{dw} [-]	l_{dw} [m]	U_{dw} [W/m ² K]
<input checked="" type="checkbox"/> Unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta. Le perdite di distribuzione del circuito frigorifero si considerano comprese nel rendimento di produzione dell'unità ad espansione diretta.						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo aria ad esclusione di unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore sia aria che acqua <input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo acqua	<i>Tipologia di distribuzione delle tubazioni d'acqua</i>					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni ad anello nel piano terreno e montanti verticali					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni a distribuzione orizzontale di piano					
<input type="checkbox"/> Circuiti che alimentano scambiatori acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria						

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

<input type="checkbox"/> Pompa <input type="checkbox"/> velocità costante <input type="checkbox"/> velocità variabile	$\Phi_{pO,C,d}$ [W]	
	F_v [-]	
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,d}$ [W]	

Sottosistema di accumulo

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di serbatoio di accumulo
<input type="checkbox"/> Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{c,s}$ [m ²]	-
$D_{c,s}$ [m]	-
$\lambda_{c,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

<input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato
<input type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

Tipo di generatore

- Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
- Macchine ad espansione diretta "acqua-aria" (raffreddate ad acqua) con compressore a velocità fissa
- Sistemi idronici "aria-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad aria)
- Sistemi idronici "acqua-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad acqua)

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

- | | | |
|---|--------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Elettropompa | $\Phi_{PO,C,gn}$
[W] | |
| <input type="checkbox"/> Electroventilatore | $\Phi_{\Sigma vn,C,gn}$
[W] | |

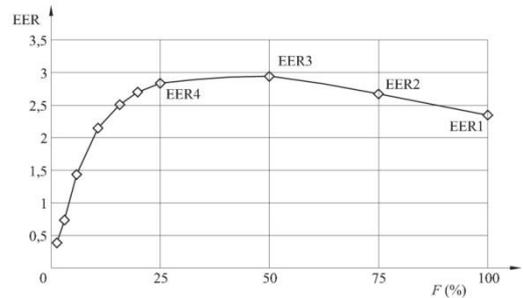
Vettore energetico

- gas
- GPL
- elettricità
- calore

Tipo di unità	F [%]	100%	75%	50%	25%
<input checked="" type="checkbox"/> Unità a compressione di vapore	EER [-]	3,5	3,61	3,35	3,02
<input type="checkbox"/> Unità ad assorbimento	GUE [-]				
	C _d [-]				

Coefficienti di correzione

η_1 [-]	T _{in} [°C]	19
	T _{out} [°C]	35
η_2 [-]	Velocità ventilatore	media
η_3 [-]	Lunghezza tubazione [m]	20
	Fattore di sporramento [m ² K/kW]	-
η_4 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
	Percentuale di glicole [%]	-
η_5 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
η_6 [-]	Fattore di sporramento [m ² K/kW]	-
	Lunghezza tubazione [m]	-
η_7 [-]	Percentuale di glicole [%]	-



Andamento dei valori di EER della macchina frigorifera in funzione del fattore di carico

Φ_{pn} [kW]

24x6

Note: il valore si riferisce alla potenza complessiva installata.

Recupero di calore

$\eta_{C,rc}$

-

- Assenza di tecnologie per il recupero di calore
- Recuperatori di calore
- Climatizzatori con recupero di calore
- Recuperatori di calore e climatizzatori con recupero di calore

NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m ²]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C_m</i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmittanza di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>q</i>	portata volumica	[m ³ /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m ² K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>U</i>	trasmittanza termica	[W/(m ² K)]
<i>V</i>	volume	[m ³]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m ² K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmittanza termica lineare	[W/(mK)]

Pedici

aux	ausiliario elettrico
c	opaco
C	raffrescamento
corr	corretto
d	distribuzione
da	distribuzione d'aria
des	progetto
dw	distribuzione d'acqua
e	esterno, emissione
env	involucro
f	pavimento
F	telaio
H	riscaldamento
gl	vetro
gn	generazione
i	interno
in	ingresso
l	lordo (riscaldato), perdite
n	netto (riscaldato), incidenza normale
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
Pn	potenza nominale
PO	pompa

SCHEDA 17

rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

DATI GENERALI

Codice edificio: RGC_E2_E

Località: Milano

Provincia: Milano

Altitudine: 122 m s.l.m.

Latitudine: 45° 27' N

Longitudine: 9° 11' E

Gradi giorno: 2404

Zona climatica: E

Destinazione d'uso: Residenziale

Tipologia: Grande condominio

- Nuovo
- Esistente
 - 1946-1976
 - 1977-1990



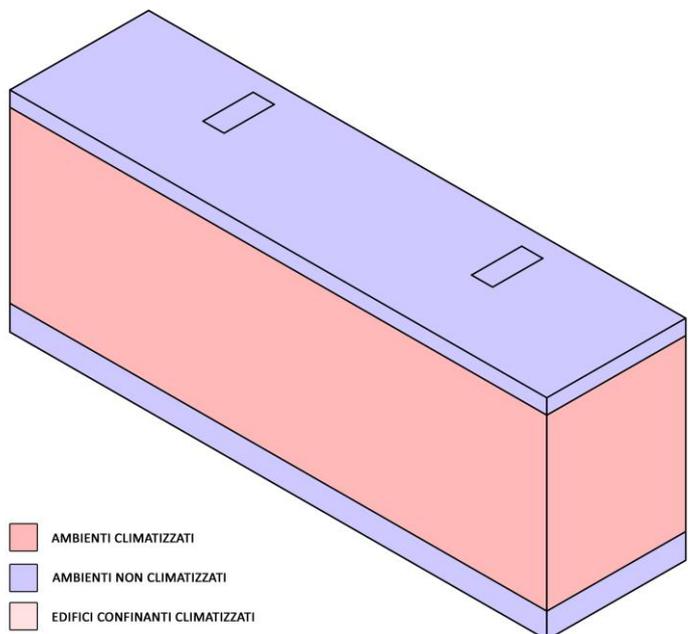
Immagine dell'edificio



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

DATI TIPOLOGICI

V_i [m ³]	12685
V_n [m ³]	9466
$A_{f,l}$ [m ²]	4125
A_f [m ²]	3506
A_{env} [m ²]	4721
A_w [m ²]	363
A_{env}/V_i [m ⁻¹]	0,37
N. piani climatizzati [-]	6
Altezza netta interpiano [m]	2,7
N. unità immobiliari [-]	48
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m ²]	73



- AMBIENTI CLIMATIZZATI
- AMBIENTI NON CLIMATIZZATI
- EDIFICI CONFINANTI CLIMATIZZATI

Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

DATI COSTRUTTIVI

1) CHIUSURA VERTICALE OPACA

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ϵ [-]
CVO01	Muratura a cassa vuota con mattoni forati (40 cm), basso livello di isolamento	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,76	-	0,6	0,9
CVO02	Muratura in calcestruzzo (anche prefabbricata, 18 cm), basso livello di isolamento	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,76	-	-	-

2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE

ID	Descrizione				
CVT01	Serramento in vetrocamera con intercapedine d'aria e telaio in metallo senza taglio termico, senza schermature solari e chiusure oscuranti				
Vetro <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		U_{gl} [W/m ² K] -	Schermatura mobile <input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		τ_{sol} [-] -
		$g_{gl,n}$ [-] 0,75	<input type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna		α_{sol} [-] -
					g_{gl+sh} / g_{gl} [-] -
					g_{gl+sh} [-] 0,75
Telaio <input type="checkbox"/> Legno <input checked="" type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		U_F [W/m ² K] -	Chiusura oscurante <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____
		F_F [-] 0,2			ΔR [m ² K/W] 0
Serramento		U_w [W/m ² K] 3,7	Contributo della chiusura oscurante		U_{w+shut} [W/m ² K] 3,7
					$U_{w,corr}$ [W/m ² K] 3,7

3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE (ultimo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COS01	Solaio latero-cementizio, basso livello di isolamento	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,97	-	-	-

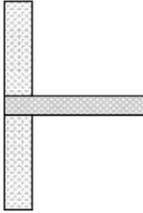
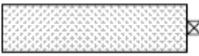
Caratteristiche della copertura:

-	Tetto piano in latero-cemento (sottotetto non climatizzato)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	1,85	-	0,6	0,9
---	---	---	------	---	-----	-----

4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COI01	Solaio latero-cementizio, basso livello di isolamento	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,98	-	-	-

5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	ψ_e [W/mK]
PT01	Giunzione solaio interpiano – muratura esterna verticale (IF4)		0,543
PT02	Giunzione serramento – muratura esterna verticale (W10)		0,108

6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	A_i [m ²]	κ_i [kJ/m ² K]	κ_e [kJ/m ² K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	C_m [kJ/m ² K]	165
---------------------	---	-----------------------------	-----

7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

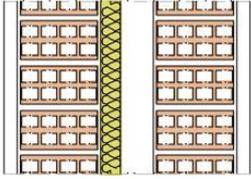
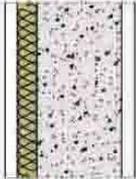
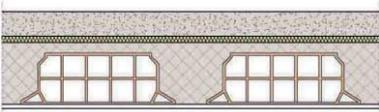
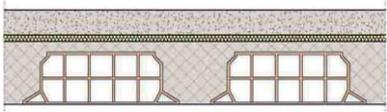
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura		
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]	
EEO01	-	0,8	

Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m²]	l [m]	b_{tr} [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)
CVO01	N	246,6	-	1	-
CVO01	S	251,1	-	1	-
CVO01	E	821,9	-	1	-
CVO01	O	799,6	-	1	-
CVO02	-	863,5	-	0,6	-
CVT01	N	8,9	-	1	EEO01
CVT01	S	4,5	-	1	EEO01
CVT01	E	163,5	-	1	EEO01
CVT01	O	185,9	-	1	EEO01
COS01	-	687,5	-	0,9	-
COI01	-	687,5	-	0,5	-
PT01	-	-	673	1	-
			1065	1	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco	0,02	0,70	-
		Laterizio forato	0,12	0,59	-
		Isolante in materiale plastico	0,03	0,059	-
		Intercapedine d'aria	0,08	-	0,18
		Laterizio forato	0,12	0,59	-
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
CVO02		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco	0,02	0,70	-
		Calcestruzzo	0,10	1,16	-
		Isolante in fibre minerali	0,04	0,044	-
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Strato liminare interno	-	-	0,13
COS01		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Solaio latero-cementizio	0,22	-	0,33
		Isolante in materiale plastico	0,025	0,059	-
		Massetto in calcestruzzo	0,06	1,16	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
-		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Solaio latero-cementizio	0,22	-	0,33
		Guaina bituminosa	0,002	0,17	-
		Massetto in calcestruzzo	0,06	1,16	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
		Massetto in calcestruzzo	0,055	0,65	-
		Isolante in materiale plastico	0,015	0,059	-
		Solaio latero-cementizio	0,20	-	0,33
Strato liminare esterno	-	-	0,04		

DATI IMPIANTISTICI

1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Tipo di impianto di riscaldamento

- Centralizzato
- Autonomo
- Teleriscaldamento

- Acqua calda
- Acqua surriscaldata
- Termoventilazione
- Climatizzazione
- A fluido diatermico

Sottosistema di emissione

$\eta_{H,e}$ 0,945

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Radiatori
- Ventilconvettori
- Termoconvettori
- Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
- Pannelli radianti annegati a pavimento
- Pannelli radianti annegati a soffitto
- Pannelli radianti a parete
- Altro _____

$W_{vn,H,e}$ [W] -

Sottosistema di regolazione

$\eta_{H,rg}$ -

Tipologia di regolazione

- Solo climatica
- Solo ambiente con regolatore
- Climatica + ambiente con regolatore
- Solo zona con regolatore
- Climatica + zona con regolatore

Caratteristiche della regolazione

- Compensazione con sonda esterna
- On off
- PI o PID
- P banda proporzionale 0,5 °C
- P banda proporzionale 1 °C
- P banda proporzionale 2 °C

Sottosistema di distribuzione

$\eta_{H,d}$ 0,943

Tipologia di impianto

- Impianto autonomo
- Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale
- Impianto centralizzato con montanti di distribuzione

Isolamento distribuzione

- Legge 10/91. Periodo di realizzazione dopo il 1993
- Discreto. Periodo di realizzazione 1993-1977
- Medio. Periodo di realizzazione 1976-1961
- Insufficiente. Periodo di realizzazione prima del 1961

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
- Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{H,gn}$ 0,85

Tipo di generatore

- Generatore standard
- Generatore a bassa temperatura
- Generatore a condensazione
- Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
- Teleriscaldamento
- Pompa di calore elettrica
- Pompa di calore ad assorbimento

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

Pompa

- velocità costante
- velocità variabile

$W_{PO,H,d}$ [W] 1107

F_v [-] 0,6

FC [-] 1

Ventilatore

$W_{vn,H,d}$ [W]

$A_{H,s}$ [m²]

-

$D_{H,s}$ [m]

-

$\lambda_{H,s}$ [W/mK]

-

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,H,gn}$ [W]

780

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Anno di installazione

Antecedente al 1996

Φ_{pn} [kW]

-

η_{pn} [-]

-

2) IMPIANTO DI ACQUA CALDA SANITARIA

Tipo di impianto di acqua calda sanitaria

- Centralizzato
- Autonomo *
- Teleriscaldamento

* I dati si riferiscono al singolo impianto. Si ipotizza che le unità immobiliari (se più di una) abbiano lo stesso tipo di impianto.

- Produzione separata
- Produzione combinata acqua calda sanitaria e riscaldamento

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto

- Impianto senza ricircolo
 - installato prima dell'entrata in vigore della L. 373/76
 - installato dopo l'entrata in vigore della L. 373/76

<input type="checkbox"/> Impianto con ricircolo	$f_{rh,w,d}$ [-]	
	l_d [m]	
	U_d [W/m ² K]	

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

- Pompa
 - velocità costante
 - velocità variabile

	$W_{PO,W,d}$ [W]	
	F_v [-]	
	FC [-]	

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
- Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{w,s}$ [m ²]	-
$D_{w,s}$ [m]	-
$\lambda_{w,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{W,gn}$

0,80

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,W,gn}$ [W]

-

Tipo di generatore

- Generatore standard
- di tipo istantaneo ad accumulo
 - tipo B con pilota permanente
 - tipo B senza pilota
 - tipo C senza pilota
 - Bollitore elettrico ad accumulo
 - Bollitore ad accumulo a fuoco diretto
 - a camera aperta
 - a condensazione
 - Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
 - Teleriscaldamento
 - Pompa di calore elettrica
 - Pompa di calore ad assorbimento

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Anno di installazione

-

3) IMPIANTO DI VENTILAZIONE

- Assenza di impianto di ventilazione
- Presenza di impianto di ventilazione

$q_{ve,des}$ [m³/s]

-

$\eta_{ve,rc}$ [-]

-

4) IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO

Tipo di impianto di raffrescamento

- Centralizzato
- Autonomo *
- Teleraffrescamento
- Altro _____

* I dati si riferiscono alla totalità degli apparecchi installati nelle unità immobiliari.

- Ad acqua
- Ad aria
- Ibrido (acqua e aria)

- Assenza di trattamento dell'aria
- Presenza di trattamento dell'aria

q_{ve} [m³/s]

-

Sottosistema di emissione

$\eta_{c,e}$

0,97

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Ventilconvettori idronici
- Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split
- Armadi autonomi, ventilconvettori industriali posti in ambiente, travi fredde
- Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a dislocamento
- Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
- Pannelli radianti isolati annegati a soffitto
- Altro _____

$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]

2400

- Terminali privi di ventilatore
- Terminali per immissione di aria
- Terminali ad acqua o ad espansione diretta
- Unità canalizzabili

Sottosistema di regolazione

$\eta_{c,rg}$

0,94

Sistema di controllo

- Regolazione centralizzata
- Controllori zona
- Controllo singolo ambiente

Tipologia di regolazione

- On off
- Modulante
- Modulante (banda 1 °C)
- Modulante (banda 2 °C)

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto		D_{da} [m]	$\Phi_{1,da}$ [W/m]	η_{dw} [-]	l_{dw} [m]	U_{dw} [W/m ² K]
<input checked="" type="checkbox"/> Unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta. Le perdite di distribuzione del circuito frigorifero si considerano comprese nel rendimento di produzione dell'unità ad espansione diretta.						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo aria ad esclusione di unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore sia aria che acqua <input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo acqua	<i>Tipologia di distribuzione delle tubazioni d'acqua</i>					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni ad anello nel piano terreno e montanti verticali					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni a distribuzione orizzontale di piano					
<input type="checkbox"/> Circuiti che alimentano scambiatori acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria						

Auxiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

<input type="checkbox"/> Pompa <input type="checkbox"/> velocità costante <input type="checkbox"/> velocità variabile	$\Phi_{pO,C,d}$ [W]	
	F_v [-]	
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,d}$ [W]	

Sottosistema di accumulo

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di serbatoio di accumulo
<input type="checkbox"/> Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{c,s}$ [m ²]	-
$D_{c,s}$ [m]	-
$\lambda_{c,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

<input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato
<input type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

Tipo di generatore

- Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
- Macchine ad espansione diretta "acqua-aria" (raffreddate ad acqua) con compressore a velocità fissa
- Sistemi idronici "aria-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad aria)
- Sistemi idronici "acqua-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad acqua)

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

- Elettropompa $\Phi_{PO,C,gn}$ [W]
- Electroventilatore $\Phi_{\Sigma vn,C,gn}$ [W]

Vettore energetico

- gas
- GPL
- elettricità
- calore

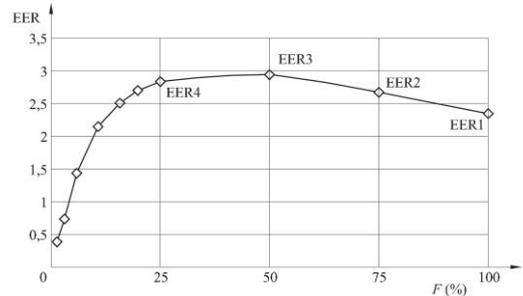
Tipo di unità	F [%]	100%	75%	50%	25%
<input checked="" type="checkbox"/> Unità a compressione di vapore	EER [-]	2,35	2,68	2,94	2,83
<input type="checkbox"/> Unità ad assorbimento	GUE [-]				
	C _d [-]				

Coefficienti di correzione

η_1 [-]	T _{in} [°C]	19
	T _{out} [°C]	variabile
η_2 [-]	Velocità ventilatore	bassa
η_3 [-]	Lunghezza tubazione [m]	3
	Fattore di sporramento [m ² K/kW]	-
η_4 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
	Percentuale di glicole [%]	-
η_5 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
η_6 [-]	Fattore di sporramento [m ² K/kW]	-
	Lunghezza tubazione [m]	-
η_7 [-]	Percentuale di glicole [%]	-

Φ_{pn} [kW] 72

Note: il valore si riferisce alla potenza complessiva installata.



Andamento dei valori di EER della macchina frigorifera in funzione del fattore di carico

Recupero di calore

$\eta_{C,rc}$ -

- Assenza di tecnologie per il recupero di calore
- Recuperatori di calore
- Climatizzatori con recupero di calore
- Recuperatori di calore e climatizzatori con recupero di calore

NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m ²]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C_m</i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmittanza di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>q</i>	portata volumica	[m ³ /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m ² K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>U</i>	trasmittanza termica	[W/(m ² K)]
<i>V</i>	volume	[m ³]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m ² K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmittanza termica lineare	[W/(mK)]

Pedici

aux	ausiliario elettrico
c	opaco
C	raffrescamento
corr	corretto
d	distribuzione
da	distribuzione d'aria
des	progetto
dw	distribuzione d'acqua
e	esterno, emissione
env	involucro
f	pavimento
F	telaio
H	riscaldamento
gl	vetro
gn	generazione
i	interno
in	ingresso
l	lordo (riscaldato), perdite
n	netto (riscaldato), incidenza normale
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
Pn	potenza nominale
PO	pompa

SCHEDA 15

rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

DATI GENERALI

Codice edificio: RGC_E1_E

Località: Milano

Provincia: Milano

Altitudine: 122 m s.l.m.

Latitudine: 45° 27' N

Longitudine: 9° 11' E

Gradi giorno: 2404

Zona climatica: E

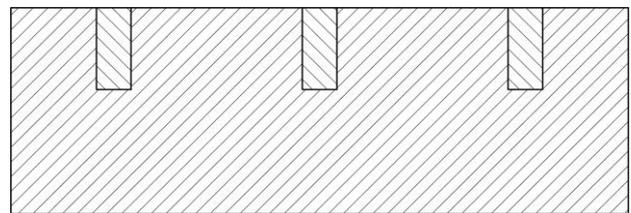
Destinazione d'uso: Residenziale

Tipologia: Grande condominio

- Nuovo
- Esistente
 - 1946-1976
 - 1977-1990



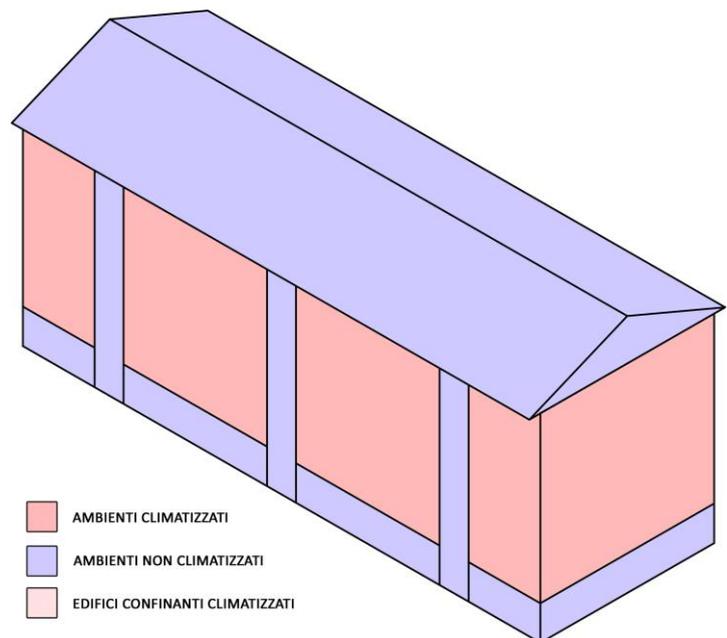
Immagine dell'edificio



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

DATI TIPOLOGICI

V_i [m ³]	5949
V_n [m ³]	4655
$A_{f,l}$ [m ²]	1763
A_f [m ²]	1552
A_{env} [m ²]	2740
A_w [m ²]	217
A_{env}/V_i [m ⁻¹]	0,46
N. piani climatizzati [-]	4
Altezza netta interpiano [m]	3
N. unità immobiliari [-]	24
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m ²]	65



- AMBIENTI CLIMATIZZATI
- AMBIENTI NON CLIMATIZZATI
- EDIFICI CONFINANTI CLIMATIZZATI

Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

DATI COSTRUTTIVI

1) CHIUSURA VERTICALE OPACA

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
CVO01	Muratura a cassa-vuota con mattoni forati (30 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	1,15	-	0,6	0,9
CVO02	Muratura in calcestruzzo (18 cm)	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	2,32	-	-	-

2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE

ID	Descrizione				
CVT01	Serramento in vetro chiaro singolo e telaio in legno, senza schermature solari e chiusure oscuranti				
Vetro <input checked="" type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		U_{gl} [W/m ² K] -	Schermatura mobile <input type="checkbox"/> Venezia bianche <input type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		τ_{sol} [-] -
		$g_{gl,n}$ [-] 0,85	<input type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna		α_{sol} [-] -
					g_{gl+sh} / g_{gl} [-] -
					g_{gl+sh} [-] 0,85
Telaio <input checked="" type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		U_F [W/m ² K] -	Chiusura oscurante <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria		ΔR [m ² K/W] 0
		F_F [-] 0,2	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____		
Serramento		U_w [W/m ² K] 4,9	Contributo della chiusura oscurante		U_{w+shut} [W/m ² K] 4,9
					$U_{w,corr}$ [W/m ² K] 4,9

3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE (ultimo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COS01	Solaio latero-cementizio	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	1,65	-	-	-

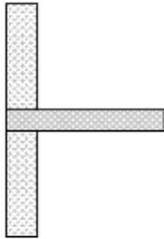
Caratteristiche della copertura:

-	Tetto a falde con struttura e tavolato in legno (sottotetto non climatizzato)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	1,80	-	0,6	0,9
---	---	---	------	---	-----	-----

4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COI01	Solaio latero-cementizio	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	1,30	-	-	-

5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	ψ_e [W/mK]
PT01	Giunzione solaio interpiano – muratura esterna verticale (IF4)		0,611
PT02	Giunzione serramento – muratura esterna verticale (W10)		0,088

6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	A_i [m ²]	κ_i [kJ/m ² K]	κ_e [kJ/m ² K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	C_m [kJ/m ² K]	165
---------------------	---	-----------------------------	-----

7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

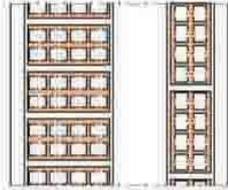
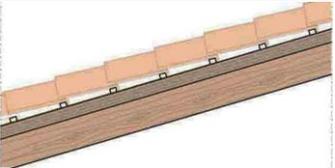
ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	_____		
AGV01	_____		
OST01	_____		

<u>Alternativa:</u>	Fattore di riduzione per ombreggiatura	
ID	Descrizione	$F_{sh,ob}$ [-]
EEO01	-	0,8

Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m²]	l [m]	b_{tr} [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)
CVO01	N	170	-	1	-
CVO01	S	170	-	1	-
CVO01	E	384	-	1	-
CVO01	O	326	-	1	-
CVO02	-	591	-	0,6	-
CVT01	E	123	-	1	EEO01
CVT01	O	94	-	1	EEO01
COS01	-	441	-	0,9	-
COI01	-	441	-	0,5	-
PT01	-	-	474	1	-
PT02	-	-	615	1	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco	0,02	0,70	-
		Laterizio forato	0,12	0,43	-
		Intercapedine d'aria	0,06	-	0,18
		Laterizio forato	0,08	0,43	-
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
CVO02		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco	0,02	0,70	-
		Calcestruzzo	0,14	1,16	-
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Strato liminare interno	-	-	0,13
COS01		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Intonaco	0,02	0,90	-
		Solaio latero-cementizio	0,22	-	0,33
		Massetto in calcestruzzo	0,06	1,16	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
-		Strato liminare interno	-	-	0,10
		Assito in legno (abete)	0,05	0,12	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle in ceramica	0,01	1,00	-
		Massetto in calcestruzzo alleggerito	0,06	0,65	-
		Solaio latero-cementizio	0,22	-	0,33
		Strato liminare interno	-	-	0,17

DATI IMPIANTISTICI

1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Tipo di impianto di riscaldamento

- Centralizzato
 Autonomo
 Teleriscaldamento

- Acqua calda
 Acqua surriscaldata
 Termoventilazione
 Climatizzazione
 A fluido diatermico

Sottosistema di emissione

$\eta_{H,e}$	0,925
--------------	-------

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Radiatori
 Ventilconvettori
 Termoconvettori
 Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a soffitto
 Pannelli radianti a parete
 Altro _____

$W_{vn,H,e}$ [W]	-
------------------	---

Sottosistema di regolazione

$\eta_{H,rg}$	-
---------------	---

Tipologia di regolazione

- Solo climatica
 Solo ambiente con regolatore
 Climatica + ambiente con regolatore
 Solo zona con regolatore
 Climatica + zona con regolatore

Caratteristiche della regolazione

- Compensazione con sonda esterna
 On off
 PI o PID
 P banda proporzionale 0,5 °C
 P banda proporzionale 1 °C
 P banda proporzionale 2 °C

Sottosistema di distribuzione

$\eta_{H,d}$ 0,901

Tipologia di impianto

- Impianto autonomo
 Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale
 Impianto centralizzato con montanti di distribuzione

Isolamento distribuzione

- Legge 10/91. Periodo di realizzazione dopo il 1993
 Discreto. Periodo di realizzazione 1993-1977
 Medio. Periodo di realizzazione 1976-1961
 Insufficiente. Periodo di realizzazione prima del 1961

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
 Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
 In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{H,gn}$ 0,85

Tipo di generatore

- Generatore standard
 Generatore a bassa temperatura
 Generatore a condensazione
 Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
 Teleriscaldamento
 Pompa di calore elettrica
 Pompa di calore ad assorbimento

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
 In ambiente climatizzato
 In ambiente esterno o non climatizzato

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

Pompa

- velocità costante
 velocità variabile

$W_{PO,H,d}$ [W] 902

F_v [-] 0,6

FC [-] 1

Ventilatore

$W_{vn,H,d}$ [W]

$A_{H,s}$ [m²]

-

$D_{H,s}$ [m]

-

$\lambda_{H,s}$ [W/mK]

-

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,H,gn}$ [W]

542

Vettore energetico

- gas
 gasolio
 GPL
 legna
 elettricità
 calore

Anno di installazione

Antecedente al 1996

Φ_{pn} [kW]

-

η_{pn} [-]

-

2) IMPIANTO DI ACQUA CALDA SANITARIA

Tipo di impianto di acqua calda sanitaria

- Centralizzato
- Autonomo *
- Teleriscaldamento

* I dati si riferiscono al singolo impianto. Si ipotizza che le unità immobiliari (se più di una) abbiano lo stesso tipo di impianto.

- Produzione separata
- Produzione combinata acqua calda sanitaria e riscaldamento

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto

- Impianto senza ricircolo
 - installato prima dell'entrata in vigore della L. 373/76
 - installato dopo l'entrata in vigore della L. 373/76

- Impianto con ricircolo

$f_{rh,w,d}$ [-]	
l_d [m]	
U_d [W/m ² K]	

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

- Pompa
 - velocità costante
 - velocità variabile

$W_{PO,W,d}$ [W]	
F_v [-]	
FC [-]	

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
- Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

$A_{w,s}$ [m ²]	-
$D_{w,s}$ [m]	-
$\lambda_{w,s}$ [W/mK]	-

Sottosistema di generazione

$\eta_{W,gn}$

0,75

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,W,gn}$ [W]

-

Tipo di generatore

- Generatore standard
- di tipo istantaneo ad accumulo
 - tipo B con pilota permanente
 - tipo B senza pilota
 - tipo C senza pilota
- Bollitore elettrico ad accumulo
- Bollitore ad accumulo a fuoco diretto
 - a camera aperta
 - a condensazione
- Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
- Teleriscaldamento
- Pompa di calore elettrica
- Pompa di calore ad assorbimento

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Anno di installazione

-

3) IMPIANTO DI VENTILAZIONE

- Assenza di impianto di ventilazione
- Presenza di impianto di ventilazione

$q_{ve,des}$ [m³/s]

-

$\eta_{ve,rc}$ [-]

-

4) IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO

Tipo di impianto di raffrescamento

- Centralizzato
- Autonomo *
- Teleraffrescamento
- Altro _____

* I dati si riferiscono alla totalità degli apparecchi installati nelle unità immobiliari.

- Ad acqua
- Ad aria
- Ibrido (acqua e aria)

- Assenza di trattamento dell'aria
- Presenza di trattamento dell'aria

q_{ve} [m³/s]

-

Sottosistema di emissione

$\eta_{c,e}$ 0,97

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Ventilconvettori idronici
- Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split
- Armadi autonomi, ventilconvettori industriali posti in ambiente, travi fredde
- Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a dislocamento
- Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
- Pannelli radianti isolati annegati a soffitto
- Altro _____

$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]

1200

- Terminali privi di ventilatore
- Terminali per immissione di aria
- Terminali ad acqua o ad espansione diretta
- Unità canalizzabili

Sottosistema di regolazione

$\eta_{c,rg}$ 0,94

Sistema di controllo

- Regolazione centralizzata
- Controllori zona
- Controllo singolo ambiente

Tipologia di regolazione

- On off
- Modulante
- Modulante (banda 1 °C)
- Modulante (banda 2 °C)

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto		D_{da} [m]	$\Phi_{1,da}$ [W/m]	η_{dw} [-]	l_{dw} [m]	U_{dw} [W/m ² K]
<input checked="" type="checkbox"/> Unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta. Le perdite di distribuzione del circuito frigorifero si considerano comprese nel rendimento di produzione dell'unità ad espansione diretta.						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo aria ad esclusione di unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore sia aria che acqua <input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo acqua	<i>Tipologia di distribuzione delle tubazioni d'acqua</i>					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni ad anello nel piano terreno e montanti verticali					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni a distribuzione orizzontale di piano					
<input type="checkbox"/> Circuiti che alimentano scambiatori acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria						

Auxiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

<input type="checkbox"/> Pompa <input type="checkbox"/> velocità costante <input type="checkbox"/> velocità variabile	$\Phi_{pO,C,d}$ [W]	
	F_v [-]	
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,d}$ [W]	

Sottosistema di accumulo

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di serbatoio di accumulo <input type="checkbox"/> Presenza di serbatoio di accumulo
--

$A_{c,s}$ [m ²]	-
$D_{c,s}$ [m]	-
$\lambda_{c,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

<input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato <input type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato
--

Sottosistema di generazione

Tipo di generatore

- Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
- Macchine ad espansione diretta "acqua-aria" (raffreddate ad acqua) con compressore a velocità fissa
- Sistemi idronici "aria-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad aria)
- Sistemi idronici "acqua-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad acqua)

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

- Elettropompa $\Phi_{PO,C,gn}$ [W]
- Electroventilatore $\Phi_{\Sigma vn,C,gn}$ [W]

Vettore energetico

- gas
- GPL
- elettricità
- calore

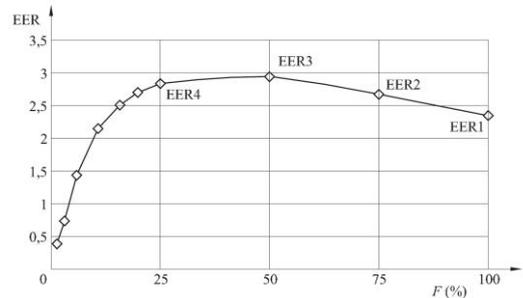
Tipo di unità	F [%]	100%	75%	50%	25%
<input checked="" type="checkbox"/> Unità a compressione di vapore	EER [-]	2,35	2,68	2,94	2,83
<input type="checkbox"/> Unità ad assorbimento	GUE [-]				
	C _d [-]				

Coefficienti di correzione

η_1 [-]	T _{in} [°C]	19
	T _{out} [°C]	variabile
η_2 [-]	Velocità ventilatore	bassa
η_3 [-]	Lunghezza tubazione [m]	3
	Fattore di sporramento [m ² K/kW]	-
η_4 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
	Percentuale di glicole [%]	-
η_5 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
η_6 [-]	Fattore di sporramento [m ² K/kW]	-
	Lunghezza tubazione [m]	-
η_7 [-]	Percentuale di glicole [%]	-

Φ_{pn} [kW] 36

Note: il valore si riferisce alla potenza complessiva installata.



Andamento dei valori di EER della macchina frigorifera in funzione del fattore di carico

Recupero di calore

$\eta_{C,rc}$ -

- Assenza di tecnologie per il recupero di calore
- Recuperatori di calore
- Climatizzatori con recupero di calore
- Recuperatori di calore e climatizzatori con recupero di calore

NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m ²]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C_m</i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmissione di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>q</i>	portata volumica	[m ³ /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m ² K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>U</i>	trasmissione termica	[W/(m ² K)]
<i>V</i>	volume	[m ³]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m ² K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmissione termica lineare	[W/(mK)]

Pedici

aux	ausiliario elettrico
c	opaco
C	raffrescamento
corr	corretto
d	distribuzione
da	distribuzione d'aria
des	progetto
dw	distribuzione d'acqua
e	esterno, emissione
env	involucro
f	pavimento
F	telaio
H	riscaldamento
gl	vetro
gn	generazione
i	interno
in	ingresso
l	lordo (riscaldato), perdite
n	netto (riscaldato), incidenza normale
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
Pn	potenza nominale
PO	pompa

SCHEDA 15

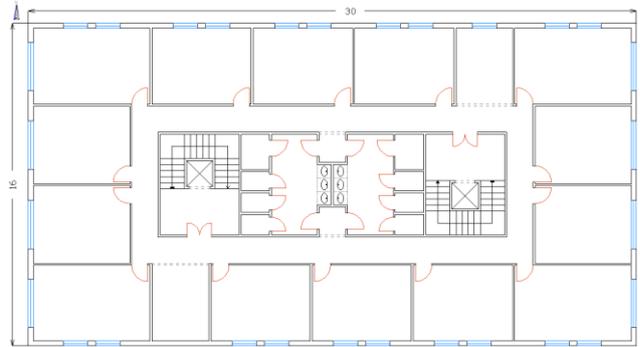
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

DATI GENERALI

Codice edificio: UFF_N1_B
Località: Palermo
Provincia: Palermo
Altitudine: 14 m s.l.m.
Latitudine: 38° 07' N
Longitudine: 13° 21' E
Gradi giorno: 751
Zona climatica: B
Destinazione d'uso: Terziario
Tipologia: Edificio ad uso ufficio

Nuovo
 Esistente

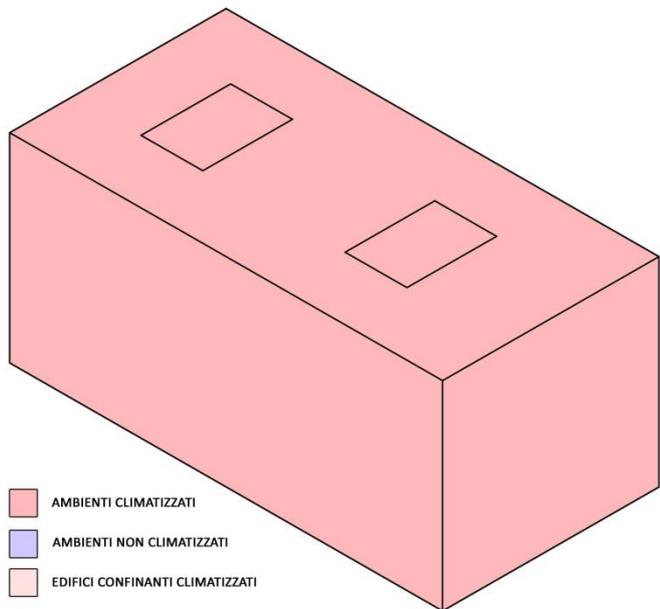
1946-1976
 1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

DATI TIPOLOGICI

V_i [m ³]	6077
V_n [m ³]	4147
$A_{f,i}$ [m ²]	1920
A_f [m ²]	1536
A_{env} [m ²]	2125
A_w [m ²]	490,3
A_{env}/V_i [m ⁻¹]	0,35
N. piani climatizzati [-]	4
Altezza netta interpiano [m]	2,7
N. unità immobiliari [-]	-
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m ²]	-



lometrico ambienti climatizzati e non climatizzati

V_o

DATI COSTRUTTIVI

1) CHIUSURA VERTICALE OPACA

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (38 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,48	-	0,6	0,9
CVO02	Pilastro (48 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,48	-	0,6	0,9

2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE

ID	Descrizione					
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti					
Vetro <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		U_{gl} [W/m ² K] 2,70	Schermatura mobile <input type="checkbox"/> Interna <input checked="" type="checkbox"/> Esterna		<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	τ_{sol} [-] 0,7 α_{sol} [-] 0,1 g_{gl+sh}/g_{gl} [-] 0,75 g_{gl+sh} [-] 0,51
Telaio <input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		U_F [W/m ² K] 2,90 F_F [-] 0,78	Chiusura oscurante <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	ΔR [m ² K/W] 0
Serramento		U_w [W/m ² K] 3,00	Contributo della chiusura oscurante		U_{w+shut} [W/m ² K] 3,00 $U_{w,corr}$ [W/m ² K] 3,00	

ID	CVT02	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti			
Vetro		U_{gl} [W/m ² K] 2,70	Schermatura mobile		τ_{sol} [-] 0,7
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____			<input type="checkbox"/> Interna <input checked="" type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	
		$g_{gl,n}$ [-] 0,75			
					g_{gl+sh} [-] 0,51
Telaio		U_F [W/m ² K] 2,90	Chiusura oscurante		ΔR [m ² K/W] 0
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____			<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	
		F_F [-] 0,78			
Serramento		U_w [W/m ² K] 3,00	Contributo della chiusura oscurante		U_{w+shut} [W/m ² K] 3,00

ID	CVT03	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Assenza di schermature solari e chiusure oscuranti. (Porta ingresso)			
Vetro		U_{gl} [W/m ² K] 2,50	Schermatura mobile		τ_{sol} [-] -
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____			<input type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	
		$g_{gl,n}$ [-] 0,75			
					g_{gl+sh} [-] 0,75
Telaio		U_F [W/m ² K] 2,70	Chiusura oscurante		ΔR [m ² K/W] 0
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____			<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm	
		F_F [-] 0,73			

SCHEDA 4

			<input type="checkbox"/> Altro _____	
Serramento	U_w [W/m ² K] 3,00	Contributo della chiusura oscurante		U_{w+shut} [W/m ² K] 3,00
				$U_{w,corr}$ [W/m ² K] 3,00

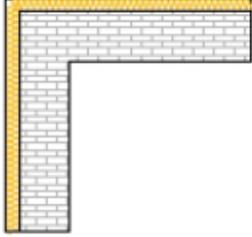
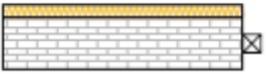
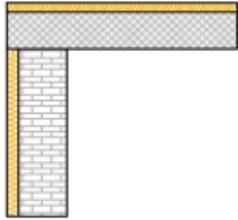
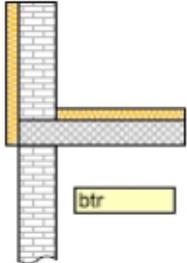
3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COS01	Tetto piano isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,38	-	0,6	0,9

4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,49	-	-	-

5) PONTI TERMICI

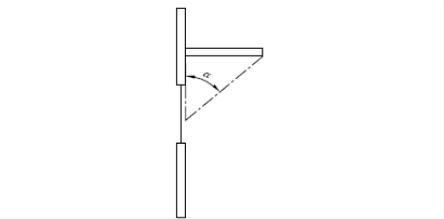
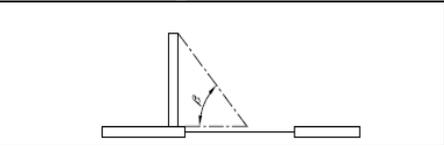
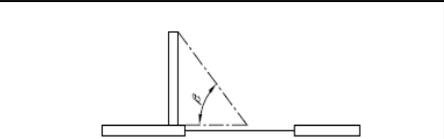
ID	Descrizione	Immagine	ψ_e [W/mK]
PT01	P.T. d'angolo (C1)		-0,159
PT02	P.T. serramenti (W07)		0,213
PT03	P.T. di copertura (R01)		0,312
PT04	P.T. pavimenti sospesi (GF 13)		-0,101

6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	A_i [m ²]	κ_i [kJ/m ² K]	κ_e [kJ/m ² K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	C_m [kJ/m ² K]	135
---------------------	---	-----------------------------	-----

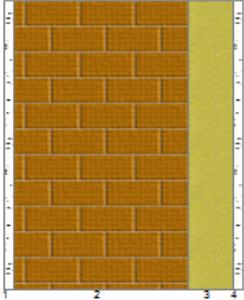
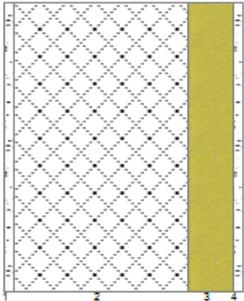
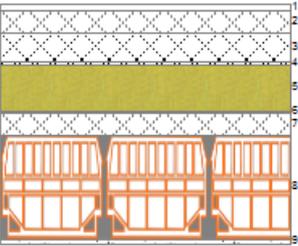
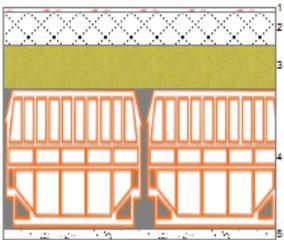
7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	Aggetti orizzontali per serramenti in mezzeria		$\alpha = 11,3^\circ$
AGV01	Aggetti verticali per serramenti in mezzeria		$\beta = 5,4^\circ$
AGV02	Aggetti verticali per serramenti in mezzeria		$\beta = 6,4^\circ$

Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m ²]	l [m]	b _{tr} [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	203,95	-	1	-	-
CVO01	E	99,24	-	1	-	-
CVO01	S	206,28	-	1	-	-
CVO01	O	99,24	-	1	-	-
CVO02	N	35,45	-	1	-	-
CVO02	E	25,32	-	1	-	-
CVO02	S	35,45	-	1	-	-
CVO02	O	25,32	-	1	-	-
CVT01	N	346,4	-	1	AGO01	AGV01
CVT01	S	328,0	-	1	AGO01	AGV01
CVT02	E	192,3	-	1	AGO01	AGV02
CVT02	O	192,3	-	1	AGO01	AGV02
CVT03	S	3,5	-	1	AGO01	AGV01
COS01	-	480	-	1	-	-
COI01	-	480	-	0,8	-	-
PT01	N	-	12,66	1	-	-
PT01	E	-	12,66	1	-	-
PT01	S	-	12,66	1	-	-
PT01	O	-	12,66	1	-	-
PT02	N	-	259,2	1	-	-
PT02	E	-	152	1	-	-
PT02	S	-	256	1	-	-
PT02	O	-	152	1	-	-
PT03	-	-	92	1	-	-
PT04	-	-	92	1	-	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,800	-
		Muratura in laterizio	0,300	0,430	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,050	0,042	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,800	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
CVO02		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,800	-
		C.I.s. in genere	0,400	0,580	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,050	0,042	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,800	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare esterno	-	-	0,04
		Piastrelle in ceramica	0,010	1,000	-
		Sottofondo di cemento magro	0,040	0,900	-
		Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,050	1,490	-
		Tessuto non tessuto	0,005	0,050	-
		Polistirene espanso, estruso con pelle	0,070	0,035	-
		Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,002	0,230	-
		C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	0,040	1,160	-
		Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	0,180	0,660	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,010	0,800	-
		Strato liminare interno	-	-	0,100
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle	0,010	1,000	-
		C.I.s. in genere	0,060	0,220	-
		Polistirene es. sint. in lastre	0,040	0,040	-
		Blocco da solaio	0,260	0,667	-
		Intonaco di calce e gesso	0,020	0,700	-
		Strato liminare interno	-	-	0,17

DATI IMPIANTISTICI

1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Tipo di impianto di riscaldamento

- Centralizzato
- Autonomo
- Teleriscaldamento

- Acqua calda
- Acqua surriscaldata
- Termoventilazione
- Climatizzazione
- A fluido diatermico

Sottosistema di emissione

$\eta_{H,e}$ 0,96

Auxiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Radiatori
- Ventilconvettori
- Termoconvettori
- Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
- Pannelli radianti annegati a pavimento
- Pannelli radianti annegati a soffitto
- Pannelli radianti a parete
- Altro _____

$W_{vn,H,e}$ [W] 3500

Sottosistema di regolazione

$\eta_{H,rg}$ 0,97

Tipologia di regolazione

- Solo climatica
- Solo ambiente con regolatore
- Climatica + ambiente con regolatore
- Solo zona con regolatore
- Climatica + zona con regolatore

Caratteristiche della regolazione

- Compensazione con sonda esterna
- On off
- PI o PID
- P banda proporzionale 0,5 °C
- P banda proporzionale 1 °C
- P banda proporzionale 2°C

Sottosistema di distribuzione

$\eta_{H,d}$ 0,994

Tipologia di impianto

- Impianto autonomo
 Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale
 Impianto centralizzato con montanti di distribuzione

Isolamento distribuzione

- Legge 10/91. Periodo di realizzazione dopo il 1993
 Discreto. Periodo di realizzazione 1993-1977
 Medio. Periodo di realizzazione 1976-1961
 Insufficiente. Periodo di realizzazione prima del 1961

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
 In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{H,gn}$ 0,94

Tipo di generatore

- Generatore standard
 Generatore a bassa temperatura
 Generatore a condensazione
 Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
 Teleriscaldamento
 Pompa di calore elettrica
 Pompa di calore ad assorbimento

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
 In ambiente climatizzato
 In ambiente esterno o non climatizzato

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

- Pompa

- velocità costante
 velocità variabile

$W_{PO,H,d}$ [W] 1000

F_v [-] 0,6

FC [-] 1

- Ventilatore

$W_{vn,H,d}$ [W]

$A_{H,s}$ [m²] -

$D_{H,s}$ [m] -

$\lambda_{H,s}$ [W/mK] -

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,H,gn}$ [W] 370

Vettore energetico

- gas
 gasolio
 GPL
 legna
 elettricità
 calore

Anno di installazione 2013

Φ_{Pn} [kW] 80

η_{Pn} [-] 0,94

2) IMPIANTO DI ACQUA CALDA SANITARIA

Tipo di impianto di acqua calda sanitaria

- Centralizzato
- Autonomo
- Teleriscaldamento

- Produzione separata
- Produzione combinata acqua calda sanitaria e riscaldamento

Sottosistema di distribuzione

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto

- Impianto senza ricircolo
 - installato prima dell'entrata in vigore della L. 373/76
 - installato dopo l'entrata in vigore della L. 373/76

- Pompa
 - velocità costante
 - velocità variabile

$W_{PO,H,d}$ [W]	1000
F_v [-]	0,6
FC [-]	

- Impianto con ricircolo

$f_{rh,W,d}$ [-]	
l_d [m]	
U_d [W/m ² K]	

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
- Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{w,s}$ [m ²]	3,53
$D_{w,s}$ [m]	0,50
$\lambda_{w,s}$ [W/mK]	0,04

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{W,gn}$ 0,933

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

Tipo di generatore

$W_{aux,W,gn}$ [W] 370

- Generatore standard
- di tipo istantaneo ad accumulo
 - tipo B con pilota permanente
 - tipo B senza pilota
 - tipo C senza pilota
 - Bollitore elettrico ad accumulo
 - Bollitore ad accumulo a fuoco diretto
 - a camera aperta
 - a condensazione
 - Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
 - Teleriscaldamento
 - Pompa di calore elettrica
 - Pompa di calore ad assorbimento

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Anno di installazione 2013

3) IMPIANTO DI VENTILAZIONE

- Assenza di impianto di ventilazione
- Presenza di impianto di ventilazione

$q_{ve,des}$ [m³/s] 3700

$\eta_{ve,rc}$ [-] 0,7

4) IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO

Tipo di impianto di raffrescamento

<input checked="" type="checkbox"/> Centralizzato <input type="checkbox"/> Autonomo <input type="checkbox"/> Teleraffrescamento <input type="checkbox"/> Altro _____	<input checked="" type="checkbox"/> Ad acqua <input type="checkbox"/> Ad aria <input type="checkbox"/> Ibrido (acqua e aria)
---	--

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di trattamento dell'aria <input type="checkbox"/> Presenza di trattamento dell'aria	q_{ve} [m ³ /s] -
---	------------------------------------

Sottosistema di emissione	$\eta_{c,e}$ 0,98	Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione
----------------------------------	-------------------	--

<input checked="" type="checkbox"/> Ventilconvettori idronici <input type="checkbox"/> Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split <input type="checkbox"/> Armadi autonomi, ventilconvettori industriali posti in ambiente, travi fredde Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, <input type="checkbox"/> diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a dislocamento <input type="checkbox"/> Pannelli radianti isolati annegati a pavimento <input type="checkbox"/> Pannelli radianti isolati annegati a soffitto <input type="checkbox"/> Altro _____	$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W] 3500	<input type="checkbox"/> Terminali privi di ventilatore <input type="checkbox"/> Terminali per immissione di aria <input checked="" type="checkbox"/> Terminali ad acqua o ad espansione diretta <input type="checkbox"/> Unità canalizzabili
---	-------------------------------------	--

Sottosistema di regolazione	$\eta_{c,rg}$ 0,96
------------------------------------	--------------------

Sistema di controllo	Tipologia di regolazione
<input type="checkbox"/> Regolazione centralizzata <input type="checkbox"/> Controllori zona <input checked="" type="checkbox"/> Controllo singolo ambiente	<input type="checkbox"/> On off <input type="checkbox"/> Modulante <input type="checkbox"/> Modulante (banda 1 °C) <input checked="" type="checkbox"/> Modulante (banda 2 °C)

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto		D_{da} [m]	$\Phi_{1,da}$ [W/m]	η_{dw} [-]	l_{dw} [m]	U_{dw} [W/m ² K]
<input type="checkbox"/> Unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta. Le perdite di distribuzione del circuito frigorifero si considerano comprese nel rendimento di produzione dell'unità ad espansione diretta.						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo aria ad esclusione di unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore sia aria che acqua <input checked="" type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo acqua	<i>Tipologia di distribuzione delle tubazioni d'acqua</i> <input type="checkbox"/> Rete di tubazioni ad anello nel piano terreno e montanti verticali					
	<input checked="" type="checkbox"/> Rete di tubazioni a distribuzione orizzontale di piano			0,99		
	<input type="checkbox"/> Circuiti che alimentano scambiatori acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria					

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

<input checked="" type="checkbox"/> Pompa <input type="checkbox"/> velocità costante <input checked="" type="checkbox"/> velocità variabile	$\Phi_{pO,C,d}$ [W]	3000
	F_v [-]	0,6
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,d}$ [W]	

Sottosistema di accumulo

Assenza di serbatoio di accumulo Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{C,s}$ [m ²]	-
$D_{C,s}$ [m]	-
$\lambda_{C,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
 In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

Tipo di generatore

- Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
- Macchine ad espansione diretta "acqua-aria" (raffreddate ad acqua) con compressore a velocità fissa
- Sistemi idronici "aria-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad aria)
- Sistemi idronici "acqua-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad acqua)

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

<input type="checkbox"/> Elettropompa	$\Phi_{PO,C,gn}$ [W]	-
<input checked="" type="checkbox"/> Electroventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,gn}$ [W]	6000

Vettore energetico

- gas
- GPL
- elettricità
- calore

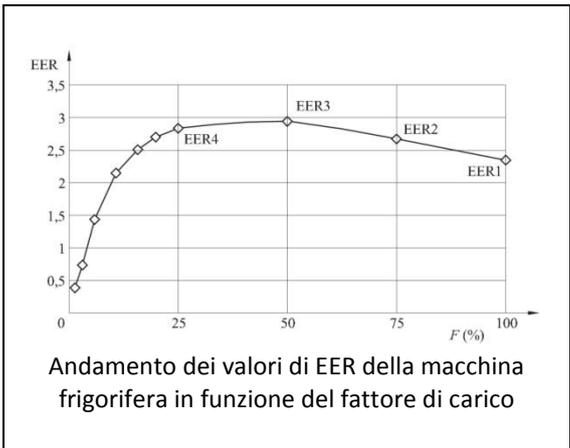
Tipo di unità	F [%]	100%	75%	50%	25%
<input checked="" type="checkbox"/> Unità a compressione di vapore	EER [-]	3,00	3,11	2,85	2,52
<input type="checkbox"/> Unità ad assorbimento	GUE [-]				
	C _d [-]				

Coefficienti di correzione

η_1 [-]	T _{in} [°C]	7
	T _{out} [°C]	32
η_2 [-]	Θ [°C]	5
η_3 [-]	Lunghezza tubazione [m]	-
	Fattore di sporramento [m ² K/kW]	0,04403
η_4 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	-
	Percentuale di glicole [%]	10
η_5 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	-
η_6 [-]	Fattore di sporramento [m ² K/kW]	-
	Lunghezza tubazione [m]	-
η_7 [-]	Percentuale di glicole [%]	-

Φ_{pn} [kW] 150

Note: il valore si riferisce alla potenza complessiva installata.



Recupero di calore

$\eta_{C,rc}$ -

- Assenza di tecnologie per il recupero di calore
- Recuperatori di calore
- Climatizzatori con recupero di calore
- Recuperatori di calore e climatizzatori con recupero di calore

5) IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Livello di illuminamento medio mantenuto	300 [lux]
---	-----------

Caratteristiche di occupazione dell'edificio

F _A	Fattore di assenza	0,20
t _o	periodo operativo annuale [h]	2500
t _D	utilizzo nelle ore diurne [h]	2250
t _N	utilizzo nelle ore non diurne [h]	250

Caratteristiche dell'impianto di illuminazione e del sistema di controllo

Densità della potenza di illuminazione installata
PN = 15 W/m ²

Energia parassita di controllo	E _{pc} [kWh/m ² anno]	5
Energia parassita di emergenza	E _{em} [kWh/m ² anno]	1

Fattore di dipendenza dal daylight F_D

Tipo di controllo

Manuale

Fotocellule con rilevamento della luce diurna

Fattore di dipendenza dall'occupazione F_O

Sistemi senza rilevamento automatico di presenza o assenza

Accensione e spegnimento manuale

Accensione e spegnimento manuale + ulteriore segnale di spegnimento generale automatico

Sistemi con rilevamento automatico di presenza o assenza

Accensione automatica/regolazione automatica

Accensione e spegnimento automatico

Accensione manuale, regolazione e spegnimento automatico

Accensione manuale e spegnimento automatico

Fattore di illuminamento costante F_C

Assenza di un sistema ad illuminamento costante

Presenza di un sistema ad illuminamento costante

NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m ²]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C_m</i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>E</i>	energia per unità di superficie	[Wh/m ²]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmissione di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>PN</i>	densità di potenza	[W/m ²]
<i>q</i>	portata volumica	[m ³ /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m ² K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>t</i>	tempo	[h]
<i>U</i>	trasmissione termica	[W/(m ² K)]
<i>V</i>	volume	[m ³]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m ² K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmissione termica lineare	[W/(mK)]

Pedici

<i>A</i>	assenza
<i>aux</i>	ausiliario elettrico
<i>c</i>	opaco
<i>C</i>	raffrescamento, costante (illuminamento)
<i>corr</i>	corretto
<i>d</i>	distribuzione
<i>D</i>	diurno
<i>da</i>	distribuzione d'aria
<i>des</i>	progetto
<i>dw</i>	distribuzione d'acqua
<i>e</i>	esterno, emissione
<i>em</i>	emergenza (luce)
<i>env</i>	involucro
<i>f</i>	pavimento
<i>F</i>	telaio
<i>H</i>	riscaldamento
<i>gl</i>	vetro
<i>gn</i>	generazione
<i>i</i>	interno
<i>in</i>	ingresso
<i>l</i>	lordo (riscaldato), perdite

n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturmo
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

DATI GENERALI

Codice edificio: UFF_NO_B

Località: Palermo

Provincia: Palermo

Altitudine: 14 m s.l.m.

Latitudine: 38° 07' N

Longitudine: 13° 21' E

Gradi giorno: 751

Zona climatica: B

Destinazione d'uso: Terziario

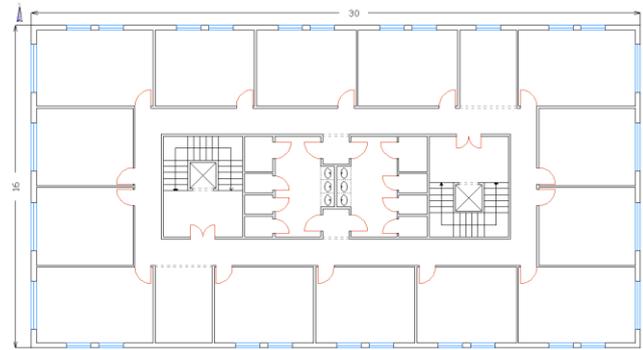
Tipologia: Edificio ad uso ufficio

Nuovo

Esistente

1946-1976

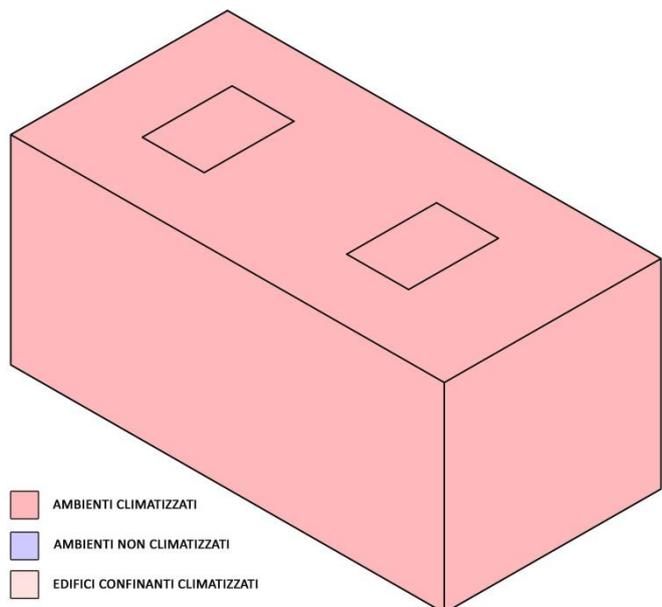
1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

DATI TIPOLOGICI

V_i [m ³]	6077
V_n [m ³]	4147
$A_{f,i}$ [m ²]	1920
A_f [m ²]	1536
A_{env} [m ²]	2125
A_w [m ²]	434,47
A_{env}/V_i [m ⁻¹]	0,35
N. piani climatizzati [-]	4
Altezza netta interpiano [m]	2,7
N. unità immobiliari [-]	-
$A_{f,unità immobiliare}$ [m ²]	-



Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

DATI COSTRUTTIVI

1) CHIUSURA VERTICALE OPACA

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ϵ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (38 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,48	-	0,6	0,9
CVO02	Pilastro (48 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,48	-	0,6	0,9

2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE

ID	Descrizione					
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti					
Vetro <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		U_{gl} [W/m ² K] 2,70	Schermatura mobile <input type="checkbox"/> Interna <input checked="" type="checkbox"/> Esterna		<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	τ_{sol} [-] 0,7 α_{sol} [-] 0,1 g_{gl+sh}/g_{gl} [-] 0,75 g_{gl+sh} [-] 0,51
Telaio <input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		U_F [W/m ² K] 2,90	Chiusura oscurante <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	ΔR [m ² K/W] 0
Serramento		U_w [W/m ² K] 3,00	Contributo della chiusura oscurante		U_{w+shut} [W/m ² K] 3,00 $U_{w,corr}$ [W/m ² K] 3,00	

ID	CVT02	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti			
<i>Vetro</i>		U_{gl} [W/m ² K] 2,70	<i>Schermatura mobile</i>		τ_{sol} [-] 0,7
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____			<input type="checkbox"/> Interna <input checked="" type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	
		$g_{gl,n}$ [-] 0,75			
<i>Telaio</i>			U_F [W/m ² K] 2,90	<i>Chiusura oscurante</i>	
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Altro _____			
		F_F [-] 0,78			g_{gl+sh} [-] 0,51
<i>Serramento</i>			U_w [W/m ² K] 3,00	Contributo della chiusura oscurante	
				$U_{w,corr}$ [W/m ² K] 3,00	

ID	CVT03	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Assenza di schermature solari e chiusure oscuranti. (Porta ingresso)			
<i>Vetro</i>		U_{gl} [W/m ² K] 2,50	<i>Schermatura mobile</i>		τ_{sol} [-] -
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____			<input type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	
		$g_{gl,n}$ [-] 0,75			
<i>Telaio</i>			U_F [W/m ² K] 2,70	<i>Chiusura oscurante</i>	
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico		<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria			
					g_{gl+sh} [-] 0,75

SCHEDA 4

<input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	F_F [-] 0,73	<input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	
Serramento	U_w [W/m ² K] 3,00	Contributo della chiusura oscurante		U_{w+shut} [W/m ² K] 3,00
				$U_{w,corr}$ [W/m ² K] 3,00

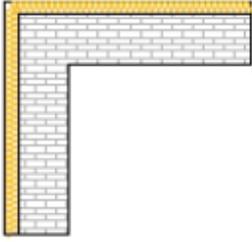
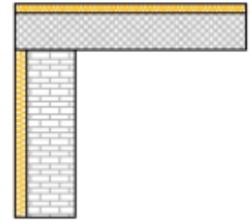
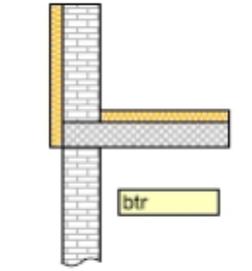
3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COS01	Tetto piano isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,38	-	0,6	0,9

4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,49	-	-	-

5) PONTI TERMICI

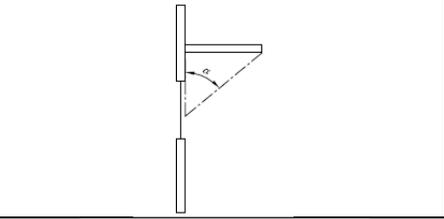
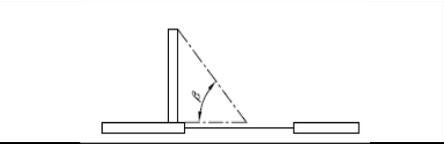
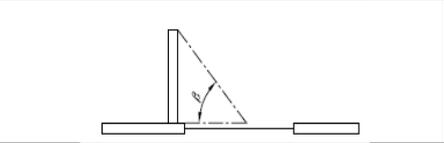
ID	Descrizione	Immagine	ψ_e [W/mK]
PT01	P.T. d'angolo (C1)		-0,159
PT02	P.T. serramenti (W07)		0,213
PT03	P.T. di copertura (R01)		0,312
PT04	P.T. pavimenti sospesi (GF 13)		-0,101

6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	A_i [m ²]	κ_i [kJ/m ² K]	κ_e [kJ/m ² K]
PI01	_____			
PI02	_____			

Alternativa:	Capacità termica per unità di superficie di involucro	C_m [kJ/m ² K]	135
--------------	---	-----------------------------	-----

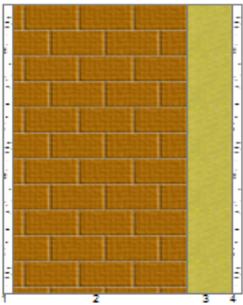
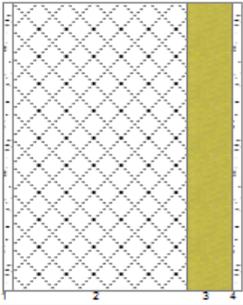
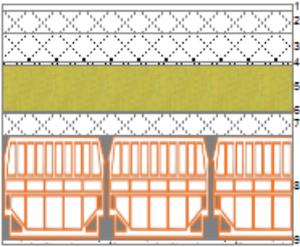
7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	Aggetti orizzontali per serramenti in mezzeria		$\alpha = 11,3^\circ$
AGV01	Aggetti verticali per serramenti in mezzeria		$\beta = 5,4^\circ$
AGV02	Aggetti verticali per serramenti in mezzeria		$\beta = 6,4^\circ$

Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m ²]	l [m]	b _{tr} [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	203,95	-	1	-	-
CVO01	E	99,24	-	1	-	-
CVO01	S	206,28	-	1	-	-
CVO01	O	99,24	-	1	-	-
CVO02	N	35,45	-	1	-	-
CVO02	E	25,32	-	1	-	-
CVO02	S	35,45	-	1	-	-
CVO02	O	25,32	-	1	-	-
CVT01	N	140,4	-	1	AGO01	AGV01
CVT01	S	134,55	-	1	AGO01	AGV01
CVT02	E	78	-	1	AGO01	AGV02
CVT02	O	78	-	1	AGO01	AGV02
CVT03	S	3,52	-	1	AGO01	AGV01
COS01	-	480	-	1	-	-
COI01	-	480	-	0,8	-	-
PT01	N	-	12,66	1	-	-
PT01	E	-	12,66	1	-	-
PT01	S	-	12,66	1	-	-
PT01	O	-	12,66	1	-	-
PT02	N	-	259,2	1	-	-
PT02	E	-	152	1	-	-
PT02	S	-	256	1	-	-
PT02	O	-	152	1	-	-
PT03	-	-	92	1	-	-
PT04	-	-	92	1	-	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	<i>s</i> [m]	λ [W/mK]	<i>R</i> [m ² K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,800	-
		Muratura in laterizio	0,300	0,430	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,050	0,042	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,800	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
CVO02		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,800	-
		C.I.s. in genere	0,400	0,580	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,050	0,042	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,800	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare esterno	-	-	0,04
		Piastrelle in ceramica	0,010	1,000	-
		Sottofondo di cemento magro	0,040	0,900	-
		Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,050	1,490	-
		Tessuto non tessuto	0,005	0,050	-
		Polistirene espanso, estruso con pelle	0,070	0,035	-
		Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,002	0,230	-
		C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	0,040	1,160	-
		Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	0,180	0,660	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,010	0,800	-
		Strato liminare interno	-	-	0,100
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle	0,010	1,000	-
		C.I.s. in genere	0,060	0,220	-
		Polistirene es. sint. in lastre	0,040	0,040	-
		Blocco da solaio	0,260	0,667	-
		Intonaco di calce e gesso	0,020	0,700	-
Strato liminare interno	-	-	0,17		

DATI IMPIANTISTICI

1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Tipo di impianto di riscaldamento

- Centralizzato
 Autonomo
 Teleriscaldamento

- Acqua calda
 Acqua surriscaldata
 Termoventilazione
 Climatizzazione
 A fluido diatermico

Sottosistema di emissione

$\eta_{H,e}$	0,96
--------------	------

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

$W_{vn,H,e}$ [W]	3500
------------------	------

- Radiatori
 Ventilconvettori
 Termoconvettori
 Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a soffitto
 Pannelli radianti a parete
 Altro _____

Sottosistema di regolazione

$\eta_{H,rg}$	0,97
---------------	------

Tipologia di regolazione

- Solo climatica
 Solo ambiente con regolatore
 Climatica + ambiente con regolatore
 Solo zona con regolatore
 Climatica + zona con regolatore

Caratteristiche della regolazione

- Compensazione con sonda esterna
 On off
 PI o PID
 P banda proporzionale 0,5 °C
 P banda proporzionale 1 °C
 P banda proporzionale 2°C

Sottosistema di distribuzione

$\eta_{H,d}$ 0,994

Tipologia di impianto

- Impianto autonomo
- Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale
- Impianto centralizzato con montanti di distribuzione

Isolamento distribuzione

- Legge 10/91. Periodo di realizzazione dopo il 1993
- Discreto. Periodo di realizzazione 1993-1977
- Medio. Periodo di realizzazione 1976-1961
- Insufficiente. Periodo di realizzazione prima del 1961

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
- Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{H,gn}$ 0,94

Tipo di generatore

- Generatore standard
- Generatore a bassa temperatura
- Generatore a condensazione
- Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
- Teleriscaldamento
- Pompa di calore elettrica
- Pompa di calore ad assorbimento

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

Pompa

- velocità costante
- velocità variabile

$W_{PO,H,d}$ [W] 1000

F_v [-] 0,6

FC [-] 1

Ventilatore

$W_{vn,H,d}$ [W]

$A_{H,s}$ [m²]

-

$D_{H,s}$ [m]

-

$\lambda_{H,s}$ [W/mK]

-

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,H,gn}$ [W]

370

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Anno di installazione

2013

Φ_{Pn} [kW]

80

η_{Pn} [-]

0,94

2) IMPIANTO DI ACQUA CALDA SANITARIA

Tipo di impianto di acqua calda sanitaria

- Centralizzato
- Autonomo
- Teleriscaldamento

- Produzione separata
- Produzione combinata acqua calda sanitaria e riscaldamento

Sottosistema di distribuzione

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto

- Impianto senza ricircolo
 - installato prima dell'entrata in vigore della L. 373/76
 - installato dopo l'entrata in vigore della L. 373/76

<input type="checkbox"/> Impianto con ricircolo	$f_{rh,W,d}$ [-]	
	l_d [m]	
	U_d [W/m ² K]	

- Pompa
 - velocità costante
 - velocità variabile

$W_{PO,H,d}$ [W]	1000
F_v [-]	0,6
FC [-]	

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
- Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{W,s}$ [m ²]	3,53
$D_{W,s}$ [m]	0,50
$\lambda_{W,s}$ [W/mK]	0,04

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{W,gn}$ 0,933

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,W,gn}$ [W] 370

Tipo di generatore

- Generatore standard
- di tipo istantaneo ad accumulo
- tipo B con pilota permanente
- tipo B senza pilota
- tipo C senza pilota
- Bollitore elettrico ad accumulo
- Bollitore ad accumulo a fuoco diretto
- a camera aperta
- a condensazione
- Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
- Teleriscaldamento
- Pompa di calore elettrica
- Pompa di calore ad assorbimento

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Anno di installazione 2013

3) IMPIANTO DI VENTILAZIONE

- Assenza di impianto di ventilazione
- Presenza di impianto di ventilazione

$q_{ve,des}$ [m³/s] 3700

$\eta_{ve,rc}$ [-] 0,7

4) IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO

Tipo di impianto di raffrescamento

<input checked="" type="checkbox"/> Centralizzato <input type="checkbox"/> Autonomo <input type="checkbox"/> Teleraffrescamento <input type="checkbox"/> Altro _____	<input checked="" type="checkbox"/> Ad acqua <input type="checkbox"/> Ad aria <input type="checkbox"/> Ibrido (acqua e aria)
---	--

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di trattamento dell'aria <input type="checkbox"/> Presenza di trattamento dell'aria	q_{ve} [m ³ /s]	-
--	------------------------------	---

Sottosistema di emissione	$\eta_{c,e}$	0,98	Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione
----------------------------------	--------------	------	--

<input checked="" type="checkbox"/> Ventilconvettori idronici <input type="checkbox"/> Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split <input type="checkbox"/> Armadi autonomi, ventilconvettori industriali posti in ambiente, travi fredde Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, <input type="checkbox"/> diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a dislocamento <input type="checkbox"/> Pannelli radianti isolati annegati a pavimento <input type="checkbox"/> Pannelli radianti isolati annegati a soffitto <input type="checkbox"/> Altro _____	$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]	3500	<input type="checkbox"/> Terminali privi di ventilatore <input type="checkbox"/> Terminali per immissione di aria <input checked="" type="checkbox"/> Terminali ad acqua o ad espansione diretta <input type="checkbox"/> Unità canalizzabili
---	----------------------------	------	--

Sottosistema di regolazione	$\eta_{c,rg}$	0,96
------------------------------------	---------------	------

Sistema di controllo	Tipologia di regolazione
<input type="checkbox"/> Regolazione centralizzata <input type="checkbox"/> Controllori zona <input checked="" type="checkbox"/> Controllo singolo ambiente	<input type="checkbox"/> On off <input type="checkbox"/> Modulante <input type="checkbox"/> Modulante (banda 1 °C) <input checked="" type="checkbox"/> Modulante (banda 2 °C)

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto		D_{da} [m]	$\Phi_{1,da}$ [W/m]	η_{dw} [-]	l_{dw} [m]	U_{dw} [W/m ² K]
<input type="checkbox"/> Unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta. Le perdite di distribuzione del circuito frigorifero si considerano comprese nel rendimento di produzione dell'unità ad espansione diretta.						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo aria ad esclusione di unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore sia aria che acqua <input checked="" type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo acqua	<i>Tipologia di distribuzione delle tubazioni d'acqua</i> <input type="checkbox"/> Rete di tubazioni ad anello nel piano terreno e montanti verticali					
	<input checked="" type="checkbox"/> Rete di tubazioni a distribuzione orizzontale di piano			0,99		
	<input type="checkbox"/> Circuiti che alimentano scambiatori acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria					

Auxiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

<input checked="" type="checkbox"/> Pompa <input type="checkbox"/> velocità costante <input checked="" type="checkbox"/> velocità variabile	$\Phi_{PO,C,d}$ [W]	3000
	F_v [-]	0,6
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,d}$ [W]	

Sottosistema di accumulo

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di serbatoio di accumulo
<input type="checkbox"/> Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{C,s}$ [m ²]	-
$D_{C,s}$ [m]	-
$\lambda_{C,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

<input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato
<input type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

Tipo di generatore

- Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
- Macchine ad espansione diretta "acqua-aria" (raffreddate ad acqua) con compressore a velocità fissa
- Sistemi idronici "aria-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad aria)
- Sistemi idronici "acqua-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad acqua)

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

<input type="checkbox"/> Elettropompa	$\Phi_{PO,C,gn}$ [W]	-
<input checked="" type="checkbox"/> Electroventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,gn}$ [W]	6000

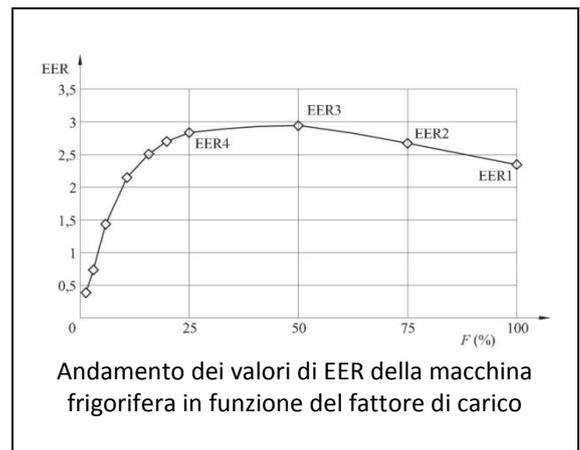
Vettore energetico

- gas
- GPL
- elettricità
- calore

Tipo di unità	F [%]	100%	75%	50%	25%
<input checked="" type="checkbox"/> Unità a compressione di vapore	EER [-]	3,00	3,11	2,85	2,52
<input type="checkbox"/> Unità ad assorbimento	GUE [-]				
	C_d [-]				

Coefficienti di correzione

η_1 [-]	T_{in} [°C]	7
	T_{out} [°C]	32
η_2 [-]	Θ [°C]	5
η_3 [-]	Lunghezza tubazione [m]	-
	Fattore di sporcamento [m ² K/kW]	0,04403
η_4 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	-
	Percentuale di glicole [%]	10
η_5 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	-
η_6 [-]	Fattore di sporcamento [m ² K/kW]	-
	Lunghezza tubazione [m]	-
η_7 [-]	Percentuale di glicole [%]	-



Φ_{pn} [kW] 150

Note: il valore si riferisce alla potenza complessiva installata.

Recupero di calore

$\eta_{c,rc}$ -

- Assenza di tecnologie per il recupero di calore
- Recuperatori di calore
- Climatizzatori con recupero di calore
- Recuperatori di calore e climatizzatori con recupero di calore

5) IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Livello di illuminamento medio mantenuto	300 [lux]
---	-----------

Caratteristiche di occupazione dell'edificio

F _A	Fattore di assenza	0,20
t _o	periodo operativo annuale [h]	2500
t _D	utilizzo nelle ore diurne [h]	2250
t _N	utilizzo nelle ore non diurne [h]	250

Caratteristiche dell'impianto di illuminazione e del sistema di controllo

Densità della potenza di illuminazione installata
PN = 15 W/m ²

Energia parassita di controllo	E _{pc} [kWh/m ² anno]	5
Energia parassita di emergenza	E _{em} [kWh/m ² anno]	1

Fattore di dipendenza dal daylight F_D

Tipo di controllo

Manuale

Fotocellule con rilevamento della luce diurna

Fattore di dipendenza dall'occupazione F_O

Sistemi senza rilevamento automatico di presenza o assenza

Accensione e spegnimento manuale

Accensione e spegnimento manuale + ulteriore segnale di spegnimento generale automatico

Sistemi con rilevamento automatico di presenza o assenza

Accensione automatica/regolazione automatica

Accensione e spegnimento automatico

Accensione manuale, regolazione e spegnimento automatico

Accensione manuale e spegnimento automatico

Fattore di illuminamento costante F_C

Assenza di un sistema ad illuminamento costante

Presenza di un sistema ad illuminamento costante

NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m ²]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C_m</i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>E</i>	energia per unità di superficie	[Wh/m ²]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmissione di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>PN</i>	densità di potenza	[W/m ²]
<i>q</i>	portata volumica	[m ³ /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m ² K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>t</i>	tempo	[h]
<i>U</i>	trasmissione termica	[W/(m ² K)]
<i>V</i>	volume	[m ³]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m ² K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmissione termica lineare	[W/(mK)]

Pedici

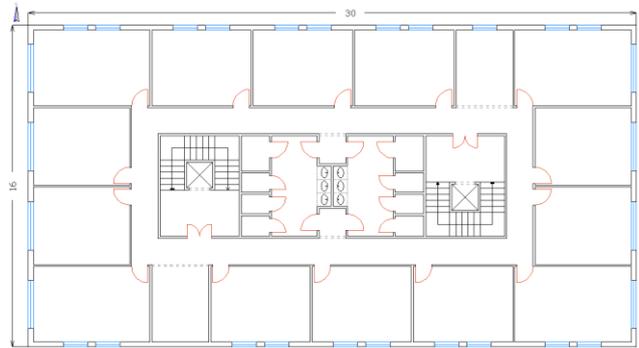
<i>A</i>	assenza
<i>aux</i>	ausiliario elettrico
<i>c</i>	opaco
<i>C</i>	raffrescamento, costante (illuminamento)
<i>corr</i>	corretto
<i>d</i>	distribuzione
<i>D</i>	diurno
<i>da</i>	distribuzione d'aria
<i>des</i>	progetto
<i>dw</i>	distribuzione d'acqua
<i>e</i>	esterno, emissione
<i>em</i>	emergenza (luce)
<i>env</i>	involucro
<i>f</i>	pavimento
<i>F</i>	telaio
<i>H</i>	riscaldamento
<i>gl</i>	vetro
<i>gn</i>	generazione
<i>i</i>	interno
<i>in</i>	ingresso
<i>l</i>	lordo (riscaldato), perdite

n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturno
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

DATI GENERALI

Codice edificio: UFF_E2_B
Località: Palermo
Provincia: Palermo
Altitudine: 14 m s.l.m.
Latitudine: 38° 07' N
Longitudine: 13° 21' E
Gradi giorno: 751
Zona climatica: B
Destinazione d'uso: Terziario
Tipologia: Edificio ad uso ufficio

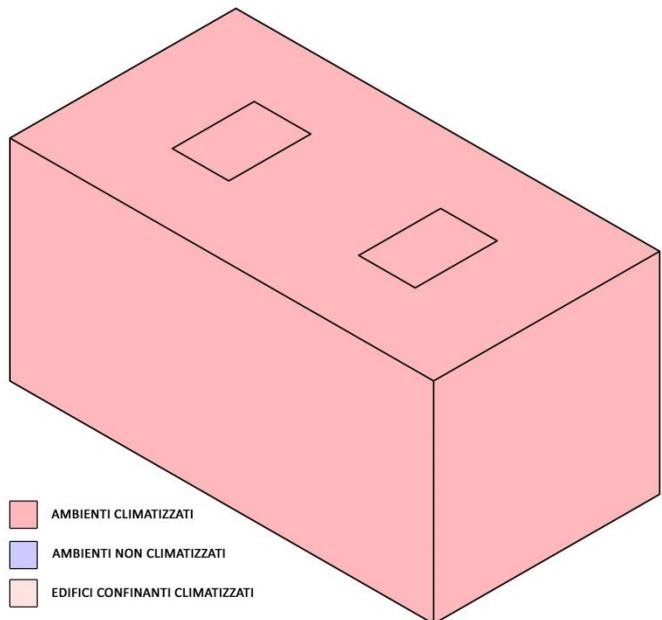
Nuovo
 Esistente
 1946-1976
 1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

DATI TIPOLOGICI

V_i [m ³]	7200
V_n [m ³]	5400
$A_{f,l}$ [m ²]	2400
A_f [m ²]	2007
A_{env} [m ²]	2340
A_w [m ²]	446,92
A_{env}/V_i [m ⁻¹]	0,32
N. piani climatizzati [-]	5
Altezza netta interpiano [m]	2,69
N. unità immobiliari [-]	-
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m ²]	-



- AMBIENTI CLIMATIZZATI
- AMBIENTI NON CLIMATIZZATI
- EDIFICI CONFINANTI CLIMATIZZATI

Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

DATI COSTRUTTIVI

1) CHIUSURA VERTICALE OPACA

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ϵ [-]
CVO01	Parete isolata (45 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,50	-	0,6	0,9
CVO02	Pilastro (45 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	1,30	-	0,6	0,9

2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE

ID	Descrizione				
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Assenza di schermature solari e chiusure oscuranti				
Vetro <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		U_{gl} [W/m ² K] 2,80	Schermatura mobile <input type="checkbox"/> Interni <input type="checkbox"/> Esterna <input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		τ_{sol} [-] - α_{sol} [-] - g_{gl+sh}/g_{gl} [-] - g_{gl+sh} [-] 0,75
Telaio <input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		U_F [W/m ² K] 2,90 F_F [-] 0,71	Chiusura oscurante <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____		ΔR [m ² K/W] 0
Serramento		U_w [W/m ² K] 3,20	Contributo della chiusura oscurante		U_{w+shut} [W/m ² K] 3,20 $U_{w,corr}$ [W/m ² K]

SCHEDA 3

3,20

ID	CVT02	Descrizione		
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Assenza di schermature solari e chiusure oscuranti		
<i>Vetro</i>		U_{gl} [W/m ² K] 2,80	<i>Schermatura mobile</i>	
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro_____			<input type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro_____
		$g_{gl,n}$ [-] 0,75		τ_{sol} [-] - α_{sol} [-] - g_{gl+sh}/g_{gl} [-] - g_{gl+sh} [-] 0,75
<i>Telaio</i>		U_F [W/m ² K] 3,00	<i>Chiusura oscurante</i>	
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro_____			<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro_____
		F_F [-] 0,71		ΔR [m ² K/W] 0
<i>Serramento</i>		U_w [W/m ² K] 3,20	Contributo della chiusura oscurante	

ID	CVT03	Descrizione		
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Assenza di schermature solari e chiusure oscuranti. (Porta ingresso)		
<i>Vetro</i>		U_{gl} [W/m ² K] 2,80	<i>Schermatura mobile</i>	
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro_____			<input type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro_____
		$g_{gl,n}$ [-] 0,75		τ_{sol} [-] - α_{sol} [-] - g_{gl+sh}/g_{gl} [-] - g_{gl+sh} [-] 0,75
<i>Telaio</i>		U_F [W/m ² K] 3,10	<i>Chiusura oscurante</i>	
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico			<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente
				ΔR [m ² K/W] 0

SCHEDA 4

<input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	F_F [-] 0,73	<input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	
Serramento	U_w [W/m ² K] 3,20	Contributo della chiusura oscurante		U_{w+shut} [W/m ² K] 3,20
				$U_{w,corr}$ [W/m ² K] 3,20

3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE

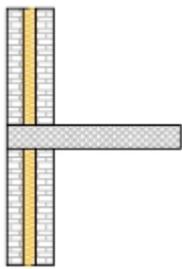
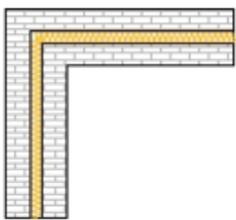
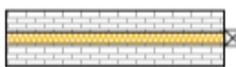
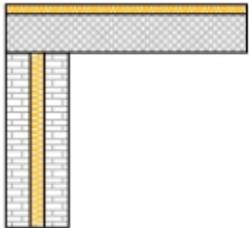
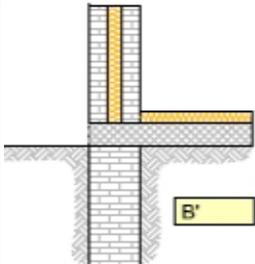
ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COS01	Tetto piano isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,85	-	0,6	0,9

4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COI01	Pavimento su terreno	<input type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato	0,25*	-	-	-
		<input checked="" type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____				

* Il valore di trasmittanza si riferisce al dato controterra ($U=0,52$ W/m²K pavimento isolato).

5) PONTI TERMICI

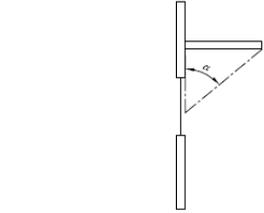
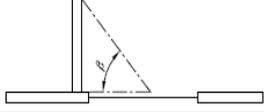
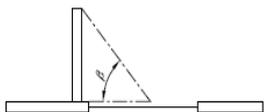
ID	Descrizione	Immagine	ψ_e [W/mK]
PT01	P.T. solette intermedie (IF2)		0,948
PT02	P.T. di pilastro (P2)		1,085
PT03	P.T. d'angolo (C2)		-0,170
PT04	P.T. serramenti (W11)		0,010
PT05	P.T. coperture (R02)		0,459
PT06	P.T. pavimenti su terreno (GF06)		0,450

6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	A_i [m ²]	κ_i [kJ/m ² K]	κ_e [kJ/m ² K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	C_m [kJ/m ² K]	135
---------------------	---	-----------------------------	-----

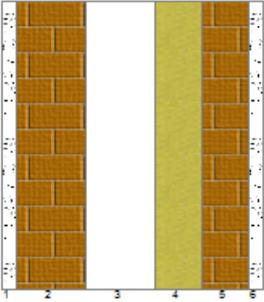
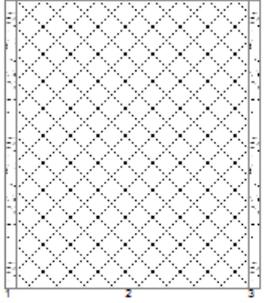
7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	Aggetti orizzontali per serramenti in mezzeria		$\alpha = 11,3^\circ$
AGV01	Aggetti verticali per serramenti in mezzeria		$\beta = 5,4^\circ$
AGV02	Aggetti verticali per serramenti in mezzeria		$\beta = 6,4^\circ$

Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m ²]	l [m]	b _{tr} [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	264	-	1	-	-
CVO01	E	129,9	-	1	-	-
CVO01	S	265,28	-	1	-	-
CVO01	O	129,9	-	1	-	-
CVO02	N	42	-	1	-	-
CVO02	E	30	-	1	-	-
CVO02	S	42	-	1	-	-
CVO02	O	30	-	1	-	-
CVT01	N	144	-	1	AGO01	AGV01
CVT01	S	139,2	-	1	AGO01	AGV01
CVT02	E	80,1	-	1	AGO01	AGV02
CVT02	O	80,1	-	1	AGO01	AGV02
CVT03	S	3,52	-	1	AGO01	AGV01
COS01	-	480	-	1	-	-
COI01	-	480	-	1	-	-
PT01	N	-	120	1	-	-
PT01	E	-	64	1	-	-
PT01	S	-	120	1	-	-
PT01	O	-	64	1	-	-
PT02	N	-	180	1	-	-
PT02	E	-	120	1	-	-
PT02	S	-	180	1	-	-
PT02	O	-	120	1	-	-
PT03	N	-	15	1	-	-
PT03	E	-	15	1	-	-
PT03	S	-	15	1	-	-
PT03	O	-	15	1	-	-
PT05	-	-	92	1	-	-
PT06	-	-	92	1	-	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di calce e sabbia	0,025	0,800	-
		Muratura in laterizio	0,12	0,900	-
		Intercapedine non ventilata	0,12	0,667	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,08	0,059	-
		Muratura in laterizio	0,08	0,900	-
		Malta di calce o di calce e cemento	0,025	0,900	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
CVO02		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,020	0,800	-
		C.I.s. in genere	0,400	0,730	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,020	0,900	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare esterno	-	-	0,04
		Malta di cemento	0,03	1,400	-
		Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,03	1,490	-
		Fibra di vetro - Pannello semirigido	0,03	0,046	-
		Blocco da solaio	0,18	0,600	-
		Intonaco di calce e gesso	0,03	0,700	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle in ceramica	0,02	1,000	-
		Sottofondo di cemento magro	0,03	0,900	-
		Fibra di vetro - Pannello semirigido	0,05	0,046	-
		Blocco da solaio	0,22	0,667	-
		Ciotoli e pietre frantumati (um. 2%)	0,18	0,700	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04

DATI IMPIANTISTICI

1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Tipo di impianto di riscaldamento

- Centralizzato
- Autonomo
- Teleriscaldamento

- Acqua calda
- Acqua surriscaldata
- Termoventilazione
- Climatizzazione
- A fluido diatermico

Sottosistema di emissione

 $\eta_{H,e}$ 0,95

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Radiatori
- Ventilconvettori
- Termoconvettori
- Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
- Pannelli radianti annegati a pavimento
- Pannelli radianti annegati a soffitto
- Pannelli radianti a parete
- Altro _____

 $W_{vn,H,e}$ [W]

-

Sottosistema di regolazione

 $\eta_{H,rg}$ 0,93

Tipologia di regolazione

- Solo climatica
- Solo ambiente con regolatore
- Climatica + ambiente con regolatore
- Solo zona con regolatore
- Climatica + zona con regolatore

Caratteristiche della regolazione

- Compensazione con sonda esterna
- On off
- PI o PID
- P banda proporzionale 0,5 °C
- P banda proporzionale 1 °C
- P banda proporzionale 2°C

Sottosistema di distribuzione

$\eta_{H,d}$ 0,98

Tipologia di impianto

- Impianto autonomo
 Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale
 Impianto centralizzato con montanti di distribuzione

Isolamento distribuzione

- Legge 10/91. Periodo di realizzazione dopo il 1993
 Discreto. Periodo di realizzazione 1993-1977
 Medio. Periodo di realizzazione 1976-1961
 Insufficiente. Periodo di realizzazione prima del 1961

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
 Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
 In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{H,gn}$ 0,862

Tipo di generatore

- Generatore standard
 Generatore a bassa temperatura
 Generatore a condensazione
 Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
 Teleriscaldamento
 Pompa di calore elettrica
 Pompa di calore ad assorbimento

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
 In ambiente climatizzato
 In ambiente esterno o non climatizzato

Auxiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

- Pompa
 velocità costante
 velocità variabile

$W_{PO,H,d}$ [W] 800

F_v [-] 1

FC [-] 1

- Ventilatore

$W_{vn,H,d}$ [W]

$A_{H,s}$ [m²]

-

$D_{H,s}$ [m]

-

$\lambda_{H,s}$ [W/mK]

-

Auxiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,H,gn}$ [W]

64

Vettore energetico

- gas
 gasolio
 GPL
 legna
 elettricità
 calore

Anno di installazione

-

Φ_{Pn} [kW]

160

η_{Pn} [-]

0,884

2) IMPIANTO DI ACQUA CALDA SANITARIA

Tipo di impianto di acqua calda sanitaria

- Centralizzato
- Autonomo *
- Teleriscaldamento

* Si considera un boiler elettrico per piano.

- Produzione separata
- Produzione combinata acqua calda sanitaria e riscaldamento

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto

- Impianto senza ricircolo
 - installato prima dell'entrata in vigore della L. 373/76
 - installato dopo l'entrata in vigore della L. 373/76

- Impianto con ricircolo

$f_{rh,W,d}$ [-]	
l_d [m]	
U_d [W/m ² K]	

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

- Pompa
 - velocità costante
 - velocità variabile

$W_{PO,H,d}$ [W]	-
F_v [-]	1
FC [-]	1

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
- Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{W,s}$ [m ²]	1,26
$D_{W,s}$ [m]	0,4
$\lambda_{W,s}$ [W/mK]	0,04

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{W,gn}$

0,75

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,W,gn}$ [W]

-

Tipo di generatore

- Generatore standard
- di tipo istantaneo ad accumulo
- tipo B con pilota permanente
- tipo B senza pilota
- tipo C senza pilota
- Bollitore elettrico ad accumulo
- Bollitore ad accumulo a fuoco diretto
- a camera aperta
- a condensazione
- Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
- Teleriscaldamento
- Pompa di calore elettrica
- Pompa di calore ad assorbimento

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Anno di installazione

-

3) IMPIANTO DI VENTILAZIONE

- Assenza di impianto di ventilazione
- Presenza di impianto di ventilazione

$q_{ve,des}$ [m³/s]

-

$\eta_{ve,rc}$ [-]

-

4) IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO

Tipo di impianto di raffrescamento

- Centralizzato
- Autonomo
- Teleraffrescamento
- Altro _____

- Ad acqua
- Ad aria
- Ibrido (acqua e aria)

- Assenza di trattamento dell'aria
- Presenza di trattamento dell'aria

q_{ve} [m³/s]

-

Sottosistema di emissione

$\eta_{c,e}$

0,98

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Ventilconvettori idronici
- Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split
- Armadi autonomi, ventilconvettori industriali posti in ambiente, travi fredde
- Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a dislocamento
- Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
- Pannelli radianti isolati annegati a soffitto
- Altro _____

$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]

3500

- Terminali privi di ventilatore
- Terminali per immissione di aria
- Terminali ad acqua o ad espansione diretta
- Unità canalizzabili

Sottosistema di regolazione

$\eta_{c,rg}$

0,94

Sistema di controllo

- Regolazione centralizzata
- Controllori zona
- Controllo singolo ambiente

Tipologia di regolazione

- On off
- Modulante
- Modulante (banda 1 °C)
- Modulante (banda 2 °C)

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto		D_{da} [m]	$\Phi_{1,da}$ [W/m]	η_{dw} [-]	l_{dw} [m]	U_{dw} [W/m ² K]
<input type="checkbox"/>	Unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta. Le perdite di distribuzione del circuito frigorifero si considerano comprese nel rendimento di produzione dell'unità ad espansione diretta.					
<input type="checkbox"/>	Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo aria ad esclusione di unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta					
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore sia aria che acqua <input checked="" type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo acqua	<i>Tipologia di distribuzione delle tubazioni d'acqua</i> <input type="checkbox"/> Rete di tubazioni ad anello nel piano terreno e montanti verticali					
	<input checked="" type="checkbox"/> Rete di tubazioni a distribuzione orizzontale di piano			0,99		
	<input type="checkbox"/> Circuiti che alimentano scambiatori acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria					

Auxiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

<input checked="" type="checkbox"/> Pompa <input checked="" type="checkbox"/> velocità costante <input type="checkbox"/> velocità variabile	$\Phi_{PO,C,d}$ [W]	4000
	F_v [-]	1
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,d}$ [W]	

Sottosistema di accumulo

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di serbatoio di accumulo
<input type="checkbox"/> Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{C,s}$ [m ²]	-
$D_{C,s}$ [m]	-
$\lambda_{C,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

<input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato
<input type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

Tipo di generatore

- Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
- Macchine ad espansione diretta "acqua-aria" (raffreddate ad acqua) con compressore a velocità fissa
- Sistemi idronici "aria-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad aria)
- Sistemi idronici "acqua-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad acqua)

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

<input type="checkbox"/> Elettropompa	$\Phi_{PO,C,gn}$ [W]	-
<input checked="" type="checkbox"/> Elettroventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,gn}$ [W]	6000

Vettore energetico

- gas
- GPL
- elettricità
- calore

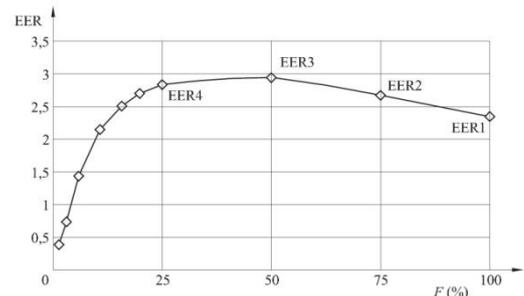
Tipo di unità	F [%]	100%	75%	50%	25%
<input checked="" type="checkbox"/> Unità a compressione di vapore	EER [-]	3,00	3,11	2,85	2,52
<input type="checkbox"/> Unità ad assorbimento	GUE [-]				
	C_d [-]				

Coefficienti di correzione

η_1 [-]	T_{in} [°C]	7
	T_{out} [°C]	35
η_2 [-]	θ [°C]	5
η_3 [-]	Lunghezza tubazione [m]	-
	Fattore di sporcamento [m ² K/kW]	0,04403
η_4 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	-
	Percentuale di glicole [%]	10
η_5 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	-
η_6 [-]	Fattore di sporcamento [m ² K/kW]	-
	Lunghezza tubazione [m]	-
η_7 [-]	Percentuale di glicole [%]	-

Φ_{pn} [kW] 150

Note: il valore si riferisce alla potenza complessiva installata.



Andamento dei valori di EER della macchina frigorifera in funzione del fattore di carico

Recupero di calore

$\eta_{c,rc}$ -

- Assenza di tecnologie per il recupero di calore
- Recuperatori di calore
- Climatizzatori con recupero di calore
- Recuperatori di calore e climatizzatori con recupero di calore

5) IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Livello di illuminamento medio mantenuto	300 [lux]
---	-----------

Caratteristiche di occupazione dell'edificio

F _A	Fattore di assenza	0,20
t _o	periodo operativo annuale [h]	2500
t _D	utilizzo nelle ore diurne [h]	2250
t _N	utilizzo nelle ore non diurne [h]	250

Caratteristiche dell'impianto di illuminazione e del sistema di controllo

Densità della potenza di illuminazione installata PN = 20 W/m ²	Energia parassita di controllo	E _{pc} [kWh/m ² anno]	5
	Energia parassita di emergenza	E _{em} [kWh/m ² anno]	1

Fattore di dipendenza dal daylight F_D

Tipo di controllo

Manuale

Fotocellule con rilevamento della luce diurna

Fattore di dipendenza dall'occupazione F_O

Sistemi senza rilevamento automatico di presenza o assenza

Accensione e spegnimento manuale

Accensione e spegnimento manuale + ulteriore segnale di spegnimento generale automatico

Sistemi con rilevamento automatico di presenza o assenza

Accensione automatica/regolazione automatica

Accensione e spegnimento automatico

Accensione manuale, regolazione e spegnimento automatico

Accensione manuale e spegnimento automatico

Fattore di illuminamento costante F_C

Assenza di un sistema ad illuminamento costante

Presenza di un sistema ad illuminamento costante

NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m ²]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C_m</i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>E</i>	energia per unità di superficie	[Wh/m ²]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmissione di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>PN</i>	densità di potenza	[W/m ²]
<i>q</i>	portata volumica	[m ³ /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m ² K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>t</i>	tempo	[h]
<i>U</i>	trasmissione termica	[W/(m ² K)]
<i>V</i>	volume	[m ³]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m ² K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmissione termica lineare	[W/(mK)]

Pedici

<i>A</i>	assenza
<i>aux</i>	ausiliario elettrico
<i>c</i>	opaco
<i>C</i>	raffrescamento, costante (illuminamento)
<i>corr</i>	corretto
<i>d</i>	distribuzione
<i>D</i>	diurno
<i>da</i>	distribuzione d'aria
<i>des</i>	progetto
<i>dw</i>	distribuzione d'acqua
<i>e</i>	esterno, emissione
<i>em</i>	emergenza (luce)
<i>env</i>	involucro
<i>f</i>	pavimento
<i>F</i>	telaio
<i>H</i>	riscaldamento
<i>gl</i>	vetro
<i>gn</i>	generazione
<i>i</i>	interno
<i>in</i>	ingresso
<i>l</i>	lordo (riscaldato), perdite

n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturno
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

DATI GENERALI

Codice edificio: UFF_E1_B

Località: Palermo

Provincia: Palermo

Altitudine: 14 m s.l.m.

Latitudine: 38° 07' N

Longitudine: 13° 21' E

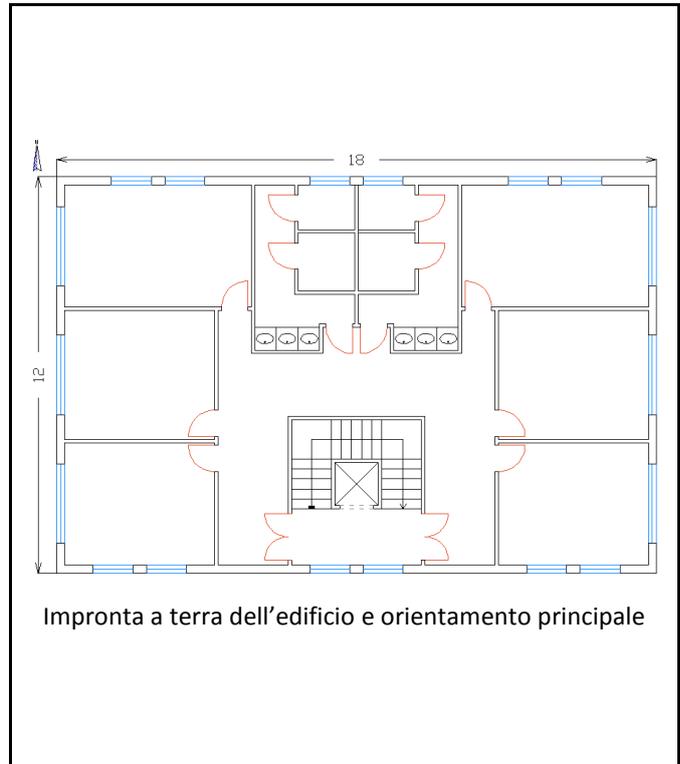
Gradi giorno: 751

Zona climatica: B

Destinazione d'uso: Terziario

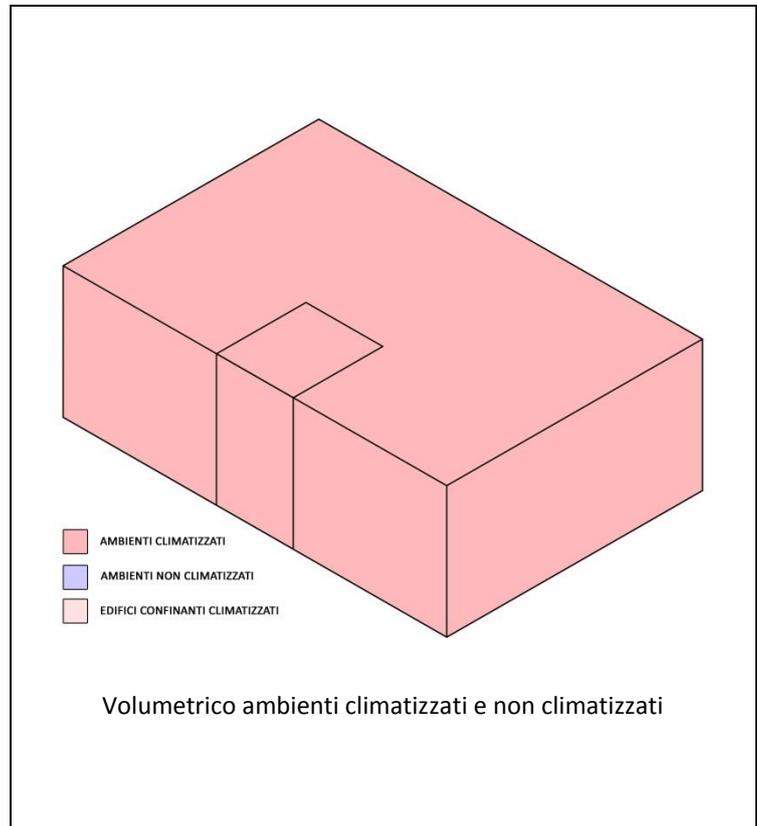
Tipologia: Edificio ad uso ufficio

- Nuovo
- Esistente
 - 1946-1976
 - 1977-1990



DATI TIPOLOGICI

V_i [m ³]	1339
V_n [m ³]	1106
$A_{f,i}$ [m ²]	432
A_f [m ²]	363
A_{env} [m ²]	804
A_w [m ²]	99,78
A_{env}/V_i [m ⁻¹]	0,60
N. piani climatizzati [-]	2
Altezza netta interpiano [m]	2,77
N. unità immobiliari [-]	-
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m ²]	-



DATI COSTRUTTIVI

1) CHIUSURA VERTICALE OPACA

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ϵ [-]
CVO01	Parete a cassa vuota (44 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	1,53	-	0,6	0,9
CVO02	Pilastro (44 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	1,31	-	0,6	0,9

2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE

ID	Descrizione					
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio senza taglio termico. Assenza di schermature solari e chiusure oscuranti					
Vetro <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		U_{gl} [W/m ² K] 3,10	Schermatura mobile <input type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna		<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	τ_{sol} [-] - α_{sol} [-] - g_{gl+sh}/g_{gl} [-] - g_{gl+sh} [-] 0,75
Telaio <input type="checkbox"/> Legno <input checked="" type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		U_F [W/m ² K] 5,90	Chiusura oscurante <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	ΔR [m ² K/W] 0
Serramento		U_w [W/m ² K] 4,00	Contributo della chiusura oscurante		U_{w+shut} [W/m ² K] 4,00 $U_{w,corr}$ [W/m ² K] 4,00	

SCHEDA 3

ID	CVT02	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio senza taglio termico. Assenza di schermature solari e chiusure oscuranti			
Vetro <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		U_{gl} [W/m ² K] 3,10	Schermatura mobile <input type="checkbox"/> Interni <input type="checkbox"/> Esterna <input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		τ_{sol} [-] - α_{sol} [-] - g_{gl+sh}/g_{gl} [-] - g_{gl+sh} [-] 0,75
Telaio <input type="checkbox"/> Legno <input checked="" type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		U_F [W/m ² K] 5,90	Chiusura oscurante <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____		ΔR [m ² K/W] 0
Serramento		U_w [W/m ² K] 4,00	Contributo della chiusura oscurante		U_{w+shut} [W/m ² K] 4,00 $U_{w,corr}$ [W/m ² K] 4,00

ID	CVT03	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio senza taglio termico. Assenza di schermature solari e chiusure oscuranti. (Porta ingresso)			
Vetro <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		U_{gl} [W/m ² K] 3,20	Schermatura mobile <input type="checkbox"/> Interni <input type="checkbox"/> Esterna <input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		τ_{sol} [-] - α_{sol} [-] - g_{gl+sh}/g_{gl} [-] - g_{gl+sh} [-] 0,75
Telaio <input type="checkbox"/> Legno <input checked="" type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		U_F [W/m ² K] 5,90	Chiusura oscurante <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____		ΔR [m ² K/W] 0

SCHEDA 4

Serramento	U_w [W/m ² K] 4,13	Contributo della chiusura oscurante	$U_{w,shut}$ [W/m ² K] 4,13
			$U_{w,corr}$ [W/m ² K] 4,13

3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COS01	Tetto piano non isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	1,20	-	0,6	0,9

4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COI01	Pavimento su terreno	<input type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input checked="" type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,36*	-	-	-
			* Il valore di trasmittanza si riferisce al dato controterra ($U = 0,76$ W/m ² K)			

5) PONTI TERMICI

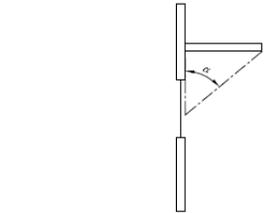
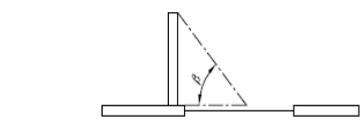
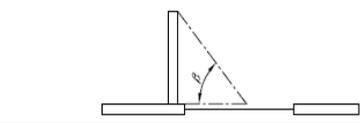
ID	Descrizione	Immagine	ψ_e [W/mK]
PT01	_____		
PT02	_____		

6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	A_i [m ²]	κ_i [kJ/m ² K]	κ_e [kJ/m ² K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	C_m [kJ/m ² K]	135
---------------------	---	-----------------------------	-----

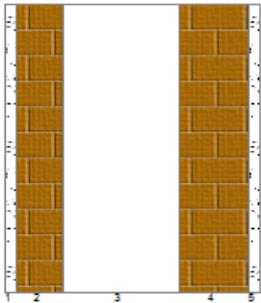
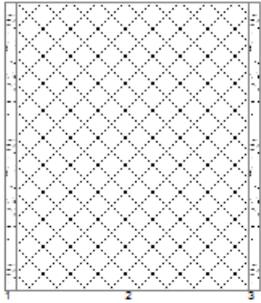
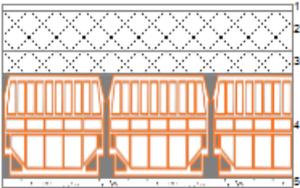
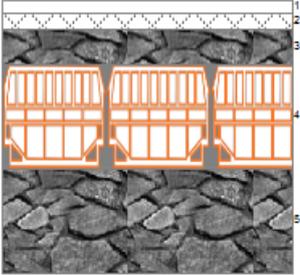
7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	Aggetti orizzontali per serramenti in mezzeria		$\alpha = 11,3^\circ$
AGV01	Aggetti verticali per serramenti in mezzeria		$\beta = 8,2^\circ$
AGV02	Aggetti verticali per serramenti in mezzeria		$\beta = 6,2^\circ$

Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m ²]	l [m]	b _{tr} [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	74,36	-	1	-	-
CVO01	E	39,64	-	1	-	-
CVO01	S	73,94	-	1	-	-
CVO01	O	39,64	-	1	-	-
CVO02	N	12,4	-	1	-	-
CVO02	E	9,92	-	1	-	-
CVO02	S	12,4	-	1	-	-
CVO02	O	9,92	-	1	-	-
CVT01	N	24,84	-	1	AGV01	AGO01
CVT01	S	21,74	-	1	AGV01	AGO01
CVT02	E	24,84	-	1	AGV02	AGO01
CVT02	O	24,84	-	1	AGV02	AGO01
CVT03	S	3,52	-	1	AGV01	AGO01
COS01	-	216	-	1	-	-
COI01	-	216	-	1	-	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,02	0,800	-
		Muratura in laterizio	0,08	0,900	-
		Intercapedine non ventilata $A_v < 500 \text{ mm}^2/\text{m}$	0,20	1,111	-
		Muratura in laterizio	0,12	0,720	-
		Malta di calce o di calce e cemento	0,02	0,900	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
CVO02		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,020	0,800	-
		C.I.s. in genere	0,400	0,730	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,020	0,900	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare esterno	-	-	0,04
		Malta di cemento	0,03	1,400	-
		Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,03	1,490	-
		Argilla espansa sfusa granuli 3-25 mm	0,05	0,170	-
		Blocco da solaio	0,22	0,667	-
		Intonaco di gesso e sabbia	0,02	0,800	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle in ceramica	0,02	1,000	-
		Sottofondo di cemento magro	0,03	0,900	-
		Argilla espansa sfusa granuli 3-25 mm (um. 1%)	0,06	0,120	-
		Blocco da solaio	0,18	0,600	-
		Ciottoli e pietre frantumati (um. 2%)	0,18	0,700	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04

DATI IMPIANTISTICI

1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Tipo di impianto di riscaldamento

- Centralizzato
 Autonomo
 Teleriscaldamento

- Acqua calda
 Acqua surriscaldata
 Termoventilazione
 Climatizzazione
 A fluido diatermico

Sottosistema di emissione

$\eta_{H,e}$	0,90
--------------	------

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

$W_{vn,H,e}$ [W]	-
------------------	---

- Radiatori
 Ventilconvettori
 Termoconvettori
 Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a soffitto
 Pannelli radianti a parete
 Altro _____

Sottosistema di regolazione

$\eta_{H,rg}$	0,71
---------------	------

Tipologia di regolazione

- Solo climatica
 Solo ambiente con regolatore
 Climatica + ambiente con regolatore
 Solo zona con regolatore
 Climatica + zona con regolatore

Caratteristiche della regolazione

- Compensazione con sonda esterna
 On off
 PI o PID
 P banda proporzionale 0,5 °C
 P banda proporzionale 1 °C
 P banda proporzionale 2 °C

Sottosistema di distribuzione

$\eta_{H,d}$ 0,90

Tipologia di impianto

- Impianto autonomo
- Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale
- Impianto centralizzato con montanti di distribuzione

Isolamento distribuzione

- Legge 10/91. Periodo di realizzazione dopo il 1993
- Discreto. Periodo di realizzazione 1993-1977
- Medio. Periodo di realizzazione 1976-1961
- Insufficiente. Periodo di realizzazione prima del 1961

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
- Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{H,gn}$ 0,852

Tipo di generatore

- Generatore standard
- Generatore a bassa temperatura
- Generatore a condensazione
- Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
- Teleriscaldamento
- Pompa di calore elettrica
- Pompa di calore ad assorbimento

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

<input checked="" type="checkbox"/> Pompa <input checked="" type="checkbox"/> velocità costante <input type="checkbox"/> velocità variabile	$W_{PO,H,d}$ [W]	200
	F_v [-]	1
	FC [-]	1
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$W_{vn,H,d}$ [W]	

$A_{H,s}$ [m ²]	-
$D_{H,s}$ [m]	-
$\lambda_{H,s}$ [W/mK]	-

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,H,gn}$ [W]	47
--------------------	----

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Anno di installazione	-
-----------------------	---

Φ_{Pn} [kW]	50
η_{Pn} [-]	0,874

2) IMPIANTO DI ACQUA CALDA SANITARIA

Tipo di impianto di acqua calda sanitaria

- Centralizzato
- Autonomo *
- Teleriscaldamento

* Si considera un boiler elettrico per piano.

- Produzione separata
- Produzione combinata acqua calda sanitaria e riscaldamento

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto

- Impianto senza ricircolo
 - installato prima dell'entrata in vigore della L. 373/76
 - installato dopo l'entrata in vigore della L. 373/76

- Impianto con ricircolo

$f_{rh,W,d}$ [-]	
l_d [m]	
U_d [W/m ² K]	

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

- Pompa
 - velocità costante
 - velocità variabile

$W_{PO,H,d}$ [W]	-
F_v [-]	1
FC [-]	1

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
- Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{w,s}$ [m ²]	1,26
$D_{w,s}$ [m]	0,4
$\lambda_{w,s}$ [W/mK]	0,04

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{W,gn}$

0,75

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,W,gn}$ [W]

-

Tipo di generatore

- Generatore standard
- di tipo istantaneo ad accumulo
- tipo B con pilota permanente
- tipo B senza pilota
- tipo C senza pilota
- Bollitore elettrico ad accumulo
- Bollitore ad accumulo a fuoco diretto
- a camera aperta
- a condensazione
- Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
- Teleriscaldamento
- Pompa di calore elettrica
- Pompa di calore ad assorbimento

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Anno di installazione

-

3) IMPIANTO DI VENTILAZIONE

- Assenza di impianto di ventilazione
- Presenza di impianto di ventilazione

$q_{ve,des}$ [m³/s]

-

$\eta_{ve,rc}$ [-]

-

4) IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO

Tipo di impianto di raffrescamento

- Centralizzato
- Autonomo *
- Teleraffrescamento
- Altro _____

* I dati si riferiscono alla totalità degli apparecchi installati

- Ad acqua
- Ad aria
- Ibrido (acqua e aria)

- Assenza di trattamento dell'aria
- Presenza di trattamento dell'aria

q_{ve} [m³/s]

-

Sottosistema di emissione

$\eta_{c,e}$

0,97

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]

480

- Ventilconvettori idronici
- Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split
- Armadi autonomi, ventilconvettori industriali posti in ambiente, travi fredde
- Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a dislocamento
- Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
- Pannelli radianti isolati annegati a soffitto
- Altro _____

- Terminali privi di ventilatore
- Terminali per immissione di aria
- Terminali ad acqua o ad espansione diretta
- Unità canalizzabili

Sottosistema di regolazione

$\eta_{c,rg}$

0,94

Sistema di controllo

- Regolazione centralizzata
- Controllori zona
- Controllo singolo ambiente

Tipologia di regolazione

- On off
- Modulante
- Modulante (banda 1 °C)
- Modulante (banda 2 °C)

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto		D_{da} [m]	$\Phi_{1,da}$ [W/m]	η_{dw} [-]	l_{dw} [m]	U_{dw} [W/m ² K]
<input checked="" type="checkbox"/> Unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta. Le perdite di distribuzione del circuito frigorifero si considerano comprese nel rendimento di produzione dell'unità ad espansione diretta.						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo aria ad esclusione di unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore sia aria che acqua <input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo acqua	<i>Tipologia di distribuzione delle tubazioni d'acqua</i> <input type="checkbox"/> Rete di tubazioni ad anello nel piano terreno e montanti verticali					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni a distribuzione orizzontale di piano					
	<input type="checkbox"/> Circuiti che alimentano scambiatori acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria					

Auxiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

<input type="checkbox"/> Pompa <input type="checkbox"/> velocità costante <input type="checkbox"/> velocità variabile	$\Phi_{PO,C,d}$ [W]	
	F_v [-]	
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,d}$ [W]	

Sottosistema di accumulo

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di serbatoio di accumulo <input type="checkbox"/> Presenza di serbatoio di accumulo
--

$A_{C,s}$ [m ²]	-
$D_{C,s}$ [m]	-
$\lambda_{C,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

<input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato <input type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato
--

5) IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Livello di illuminamento medio mantenuto	300 [lux]
---	-----------

Caratteristiche di occupazione dell'edificio

F _A	Fattore di assenza	0,20
t _o	periodo operativo annuale [h]	2500
t _D	utilizzo nelle ore diurne [h]	2250
t _N	utilizzo nelle ore non diurne [h]	250

Caratteristiche dell'impianto di illuminazione e del sistema di controllo

Densità della potenza di illuminazione installata
PN = 20 W/m ²

Energia parassita di controllo	E _{pc} [kWh/m ² anno]	5
Energia parassita di emergenza	E _{em} [kWh/m ² anno]	1

Fattore di dipendenza dal daylight F_D

Tipo di controllo

Manuale

Fotocellule con rilevamento della luce diurna

Fattore di dipendenza dall'occupazione F_O

Sistemi senza rilevamento automatico di presenza o assenza

Accensione e spegnimento manuale

Accensione e spegnimento manuale + ulteriore segnale di spegnimento generale automatico

Sistemi con rilevamento automatico di presenza o assenza

Accensione automatica/regolazione automatica

Accensione e spegnimento automatico

Accensione manuale, regolazione e spegnimento automatico

Accensione manuale e spegnimento automatico

Fattore di illuminamento costante F_C

Assenza di un sistema ad illuminamento costante

Presenza di un sistema ad illuminamento costante

NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m ²]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C_m</i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>E</i>	energia per unità di superficie	[Wh/m ²]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmissione di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>PN</i>	densità di potenza	[W/m ²]
<i>q</i>	portata volumica	[m ³ /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m ² K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>t</i>	tempo	[h]
<i>U</i>	trasmissione termica	[W/(m ² K)]
<i>V</i>	volume	[m ³]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m ² K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmissione termica lineare	[W/(mK)]

Pedici

<i>A</i>	assenza
<i>aux</i>	ausiliario elettrico
<i>c</i>	opaco
<i>C</i>	raffrescamento, costante (illuminamento)
<i>corr</i>	corretto
<i>d</i>	distribuzione
<i>D</i>	diurno
<i>da</i>	distribuzione d'aria
<i>des</i>	progetto
<i>dw</i>	distribuzione d'acqua
<i>e</i>	esterno, emissione
<i>em</i>	emergenza (luce)
<i>env</i>	involucro
<i>f</i>	pavimento
<i>F</i>	telaio
<i>H</i>	riscaldamento
<i>gl</i>	vetro
<i>gn</i>	generazione
<i>i</i>	interno
<i>in</i>	ingresso
<i>l</i>	lordo (riscaldato), perdite

n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturno
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

DATI GENERALI

Codice edificio: UFF_N1_E

Località: Milano

Provincia: Milano

Altitudine: 122 m s.l.m.

Latitudine: 45° 27' N

Longitudine: 9° 11' E

Gradi giorno: 2404

Zona climatica: E

Destinazione d'uso: Terziario

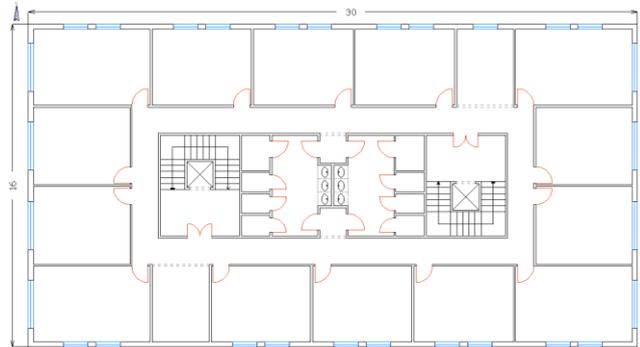
Tipologia: Edificio ad uso ufficio

Nuovo

Esistente

1946-1976

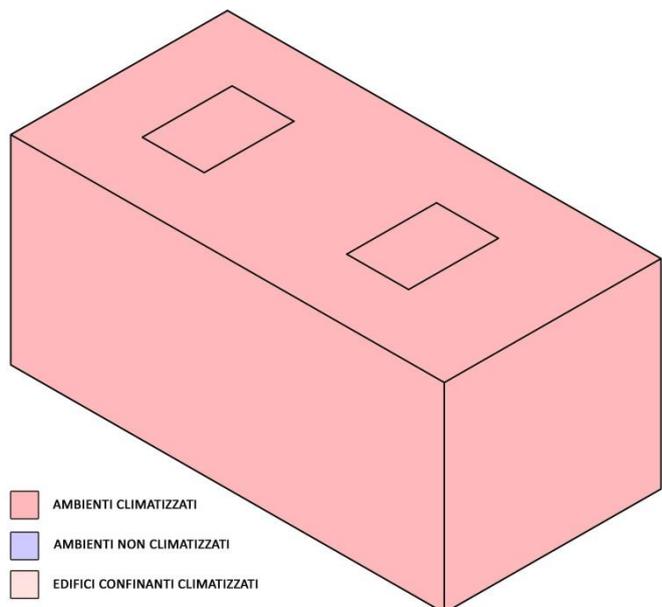
1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

DATI TIPOLOGICI

V_i [m ³]	6100
V_n [m ³]	4100
$A_{f,i}$ [m ²]	1920
A_f [m ²]	1519
A_{env} [m ²]	2129
A_w [m ²]	490,3
A_{env}/V_i [m ⁻¹]	0,35
N. piani climatizzati [-]	4
Altezza netta interpiano [m]	2,7
N. unità immobiliari [-]	-
$A_{f,unità immobiliare}$ [m ²]	-



Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

DATI COSTRUTTIVI

1) CHIUSURA VERTICALE OPACA

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ϵ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (42 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,34	-	0,6	0,9
CVO02	Pilastro (52 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,34	-	0,6	0,9

2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE

ID	Descrizione					
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti					
Vetro <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		U_{gl} [W/m ² K] 1,7	Schermatura mobile <input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna		<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	τ_{sol} [-] 0,7 α_{sol} [-] 0,1 g_{gl+sh}/g_{gl} [-] 0,80 g_{gl+sh} [-] 0,48
Telaio <input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		U_F [W/m ² K] 2,50	Chiusura oscurante <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	ΔR [m ² K/W] 0
Serramento		U_w [W/m ² K] 2,20	Contributo della chiusura oscurante		U_{w+shut} [W/m ² K] 2,20 $U_{w,corr}$ [W/m ² K] 2,20	

SCHEDA 4

ID	CVT02	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti			
Vetro		U_{gl} [W/m ² K] 1,70	Schermatura mobile		τ_{sol} [-] 0,7
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____			<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	α_{sol} [-] 0,1
		$g_{gl,n}$ [-] 0,67			
					g_{gl+sh} [-] 0,48
Telaio		U_F [W/m ² K] 2,30	Chiusura oscurante		ΔR [m ² K/W] 0
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____			<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	
		F_F [-] 0,78			
Serramento			U_w [W/m ² K] 2,20	Contributo della chiusura oscurante	
				$U_{w,corr}$ [W/m ² K] 2,20	

ID	CVT03	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Assenza di schermature solari e chiusure oscuranti. (Porta ingresso)			
Vetro		U_{gl} [W/m ² K] 1,60	Schermatura mobile		τ_{sol} [-] -
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____			<input type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	α_{sol} [-] -
		$g_{gl,n}$ [-] 0,65			
					g_{gl+sh} [-] 0,65
Telaio		U_F [W/m ² K] 2,20	Chiusura oscurante		ΔR [m ² K/W] 0
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____			<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma	
		F_F [-] 0,75			

SCHEDA 5

			<input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	
Serramento	U_w [W/m ² K] 2,20	Contributo della chiusura oscurante		U_{w+shut} [W/m ² K] 2,20
				$U_{w,corr}$ [W/m ² K] 2,20

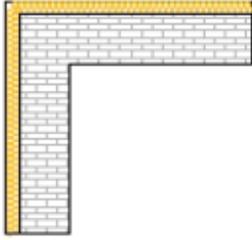
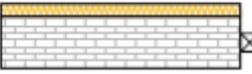
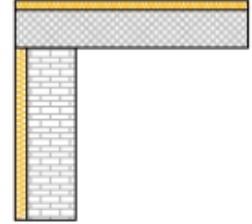
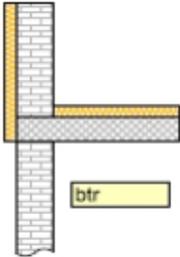
3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COS01	Tetto piano isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	0,6	0,9

4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,33	-	-	-

5) PONTI TERMICI

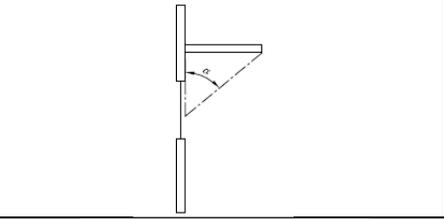
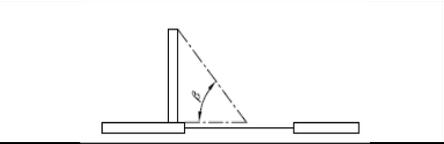
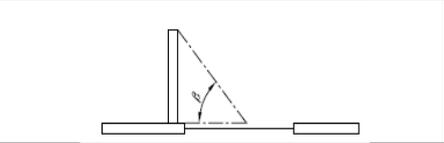
ID	Descrizione	Immagine	ψ_e [W/mK]
PT01	P.T. d'angolo (C1)		-0,122
PT02	P.T. serramenti (W07)		0,298
PT03	P.T. di copertura (R01)		0,340
PT04	P.T. pavimenti sospesi (GF 13)		0,019

6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	A_i [m ²]	κ_i [kJ/m ² K]	κ_e [kJ/m ² K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	C_m [kJ/m ² K]	135
---------------------	---	-----------------------------	-----

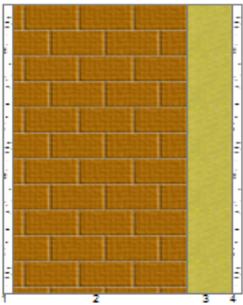
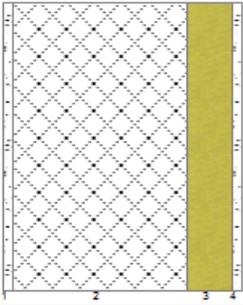
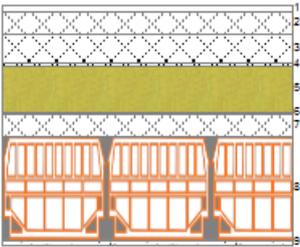
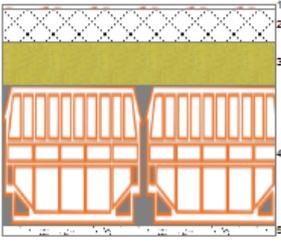
7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	Aggetti orizzontali per serramenti in mezzeria		$\alpha = 11,3^\circ$
AGV01	Aggetti verticali per serramenti in mezzeria		$\beta = 4,4^\circ$
AGV02	Aggetti verticali per serramenti in mezzeria		$\beta = 5,3^\circ$

Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m ²]	l [m]	b _{tr} [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	205,31	-	1	-	-
CVO01	E	99,94	-	1	-	-
CVO01	S	207,64	-	1	-	-
CVO01	O	99,94	-	1	-	-
CVO02	N	35,59	-	1	-	-
CVO02	E	25,42	-	1	-	-
CVO02	S	35,59	-	1	-	-
CVO02	O	25,42	-	1	-	-
CVT01	N	346,4	-	1	AGO01	AGV01
CVT01	S	328,0	-	1	AGO01	AGV01
CVT02	E	192,3	-	1	AGO01	AGV02
CVT02	O	192,3	-	1	AGO01	AGV02
CVT03	S	3,5	-	1	AGO01	AGV01
COS01	-	480	-	1	-	-
COI01	-	480	-	0,8	-	-
PT01	N	-	12,71	1	-	-
PT01	E	-	12,71	1	-	-
PT01	S	-	12,71	1	-	-
PT01	O	-	12,71	1	-	-
PT02	N	-	256	1	-	-
PT02	E	-	152	1	-	-
PT02	S	-	255,7	1	-	-
PT02	O	-	152	1	-	-
PT03	-	-	92	1	-	-
PT04	-	-	92	1	-	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	<i>s</i> [m]	λ [W/mK]	<i>R</i> [m ² K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,800	-
		Muratura in laterizio	0,300	0,500	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,090	0,042	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,800	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
CVO02		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,800	-
		C.I.s. in genere	0,400	0,650	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,090	0,042	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,800	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare esterno	-	-	0,04
		Piastrelle in ceramica	0,010	1,000	-
		Sottofondo di cemento magro	0,040	0,900	-
		Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,050	1,490	-
		Tessuto non tessuto	0,005	0,050	-
		Polistirene espanso, estruso senza pelle	0,090	0,034	-
		Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,002	0,230	-
		C.I.s. di sabbia e ghiaia	0,040	1,480	-
		Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	0,180	0,660	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,010	0,800	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle	0,010	1,000	-
		C.I.s. in genere	0,060	0,220	-
		Polistirene es. sint. in lastre	0,080	0,040	-
		Blocco da solaio	0,260	0,667	-
		Intonaco di calce e gesso	0,020	0,700	-
Strato liminare interno	-	-	0,17		

DATI IMPIANTISTICI

1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Tipo di impianto di riscaldamento

- Centralizzato
- Autonomo
- Teleriscaldamento

- Acqua calda
- Acqua surriscaldata
- Termoventilazione
- Climatizzazione
- A fluido diatermico

Sottosistema di emissione

$\eta_{H,e}$ 0,95

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

- Radiatori
- Ventilconvettori
- Termoconvettori
- Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
- Pannelli radianti annegati a pavimento
- Pannelli radianti annegati a soffitto
- Pannelli radianti a parete
- Altro _____

$W_{vn,H,e}$ [W] 3500

Sottosistema di regolazione

$\eta_{H,rg}$ 0,97

Tipologia di regolazione

- Solo climatica
- Solo ambiente con regolatore
- Climatica + ambiente con regolatore
- Solo zona con regolatore
- Climatica + zona con regolatore

Caratteristiche della regolazione

- Compensazione con sonda esterna
- On off
- PI o PID
- P banda proporzionale 0,5 °C
- P banda proporzionale 1 °C
- P banda proporzionale 2°C

Sottosistema di distribuzione

$\eta_{H,d}$ 0,994

Tipologia di impianto

- Impianto autonomo
- Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale
- Impianto centralizzato con montanti di distribuzione

Isolamento distribuzione

- Legge 10/91. Periodo di realizzazione dopo il 1993
- Discreto. Periodo di realizzazione 1993-1977
- Medio. Periodo di realizzazione 1976-1961
- Insufficiente. Periodo di realizzazione prima del 1961

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
- Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{H,gn}$ 0,95

Tipo di generatore

- Generatore standard
- Generatore a bassa temperatura
- Generatore a condensazione
- Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
- Teleriscaldamento
- Pompa di calore elettrica
- Pompa di calore ad assorbimento

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

Pompa

- velocità costante
- velocità variabile

$W_{PO,H,d}$ [W] 1200

F_v [-] 0,6

FC [-] 1

Ventilatore

$W_{vn,H,d}$ [W]

$A_{H,s}$ [m²]

-

$D_{H,s}$ [m]

-

$\lambda_{H,s}$ [W/mK]

-

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,H,gn}$ [W]

370

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Anno di installazione

2013

Φ_{Pn} [kW]

80

η_{Pn} [-]

0,94

2) IMPIANTO DI ACQUA CALDA SANITARIA

Tipo di impianto di acqua calda sanitaria

- Centralizzato
- Autonomo
- Teleriscaldamento

- Produzione separata
- Produzione combinata acqua calda sanitaria e riscaldamento

Sottosistema di distribuzione

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto

- Impianto senza ricircolo
 - installato prima dell'entrata in vigore della L. 373/76
 - installato dopo l'entrata in vigore della L. 373/76

- Impianto con ricircolo

$f_{rh,w,d}$ [-]	
l_d [m]	
U_d [W/m ² K]	

- Pompa
 - velocità costante
 - velocità variabile

$W_{PO,H,d}$ [W]	1000
F_v [-]	0,6
FC [-]	

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
- Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{w,s}$ [m ²]	3,53
$D_{w,s}$ [m]	0,50
$\lambda_{w,s}$ [W/mK]	0,04

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{W,gn}$ 0,933

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,W,gn}$ [W] 370

Tipo di generatore

- Generatore standard
- di tipo istantaneo ad accumulo
- tipo B con pilota permanente
- tipo B senza pilota
- tipo C senza pilota
- Bollitore elettrico ad accumulo
- Bollitore ad accumulo a fuoco diretto
- a camera aperta
- a condensazione
- Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
- Teleriscaldamento
- Pompa di calore elettrica
- Pompa di calore ad assorbimento

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Anno di installazione 2013

3) IMPIANTO DI VENTILAZIONE

- Assenza di impianto di ventilazione
- Presenza di impianto di ventilazione

$q_{ve,des}$ [m³/s] 3700

$\eta_{ve,rc}$ [-] 0,7

4) IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO

Tipo di impianto di raffrescamento

<input checked="" type="checkbox"/> Centralizzato <input type="checkbox"/> Autonomo <input type="checkbox"/> Teleraffrescamento <input type="checkbox"/> Altro _____	<input checked="" type="checkbox"/> Ad acqua <input type="checkbox"/> Ad aria <input type="checkbox"/> Ibrido (acqua e aria)
---	--

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di trattamento dell'aria <input type="checkbox"/> Presenza di trattamento dell'aria	q_{ve} [m ³ /s]	-
--	------------------------------	---

Sottosistema di emissione	$\eta_{c,e}$	0,98	Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione
----------------------------------	--------------	------	--

<input checked="" type="checkbox"/> Ventilconvettori idronici <input type="checkbox"/> Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split <input type="checkbox"/> Armadi autonomi, ventilconvettori industriali posti in ambiente, travi fredde Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, <input type="checkbox"/> diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a dislocamento <input type="checkbox"/> Pannelli radianti isolati annegati a pavimento <input type="checkbox"/> Pannelli radianti isolati annegati a soffitto <input type="checkbox"/> Altro _____	$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]	3500	<input type="checkbox"/> Terminali privi di ventilatore <input type="checkbox"/> Terminali per immissione di aria <input checked="" type="checkbox"/> Terminali ad acqua o ad espansione diretta <input type="checkbox"/> Unità canalizzabili
---	----------------------------	------	--

Sottosistema di regolazione	$\eta_{c,rg}$	0,96
------------------------------------	---------------	------

Sistema di controllo	Tipologia di regolazione
<input type="checkbox"/> Regolazione centralizzata <input type="checkbox"/> Controllori zona <input checked="" type="checkbox"/> Controllo singolo ambiente	<input type="checkbox"/> On off <input type="checkbox"/> Modulante <input type="checkbox"/> Modulante (banda 1 °C) <input checked="" type="checkbox"/> Modulante (banda 2 °C)

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto		D_{da} [m]	$\Phi_{1,da}$ [W/m]	η_{dw} [-]	l_{dw} [m]	U_{dw} [W/m ² K]
<input type="checkbox"/>	Unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta. Le perdite di distribuzione del circuito frigorifero si considerano comprese nel rendimento di produzione dell'unità ad espansione diretta.					
<input type="checkbox"/>	Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo aria ad esclusione di unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta					
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore sia aria che acqua <input checked="" type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo acqua	<i>Tipologia di distribuzione delle tubazioni d'acqua</i> <input type="checkbox"/> Rete di tubazioni ad anello nel piano terreno e montanti verticali					
	<input checked="" type="checkbox"/> Rete di tubazioni a distribuzione orizzontale di piano			0,99		
	Circuiti che alimentano scambiatori <input type="checkbox"/> acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria					

Auxiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

<input checked="" type="checkbox"/> Pompa <input type="checkbox"/> velocità costante <input checked="" type="checkbox"/> velocità variabile	$\Phi_{PO,C,d}$ [W]	3000
	F_v [-]	0,6
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,d}$ [W]	

Sottosistema di accumulo

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di serbatoio di accumulo
<input type="checkbox"/> Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{C,s}$ [m ²]	-
$D_{C,s}$ [m]	-
$\lambda_{C,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

<input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato
<input type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

Tipo di generatore

- Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
- Macchine ad espansione diretta "acqua-aria" (raffreddate ad acqua) con compressore a velocità fissa
- Sistemi idronici "aria-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad aria)
- Sistemi idronici "acqua-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad acqua)

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

<input type="checkbox"/> Elettropompa	$\Phi_{PO,C,gn}$ [W]	-
<input checked="" type="checkbox"/> Electroventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,gn}$ [W]	6000

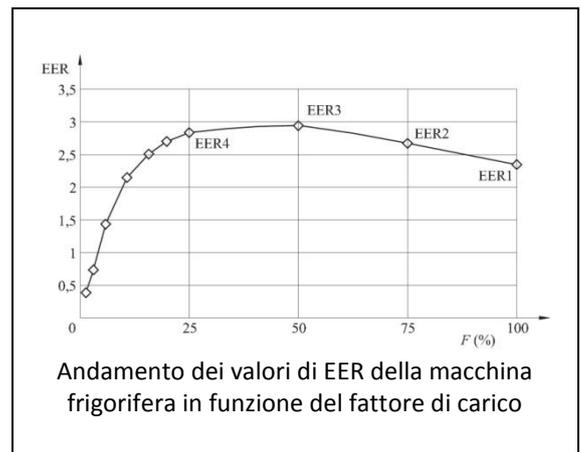
Vettore energetico

- gas
- GPL
- elettricità
- calore

Tipo di unità	F [%]	100%	75%	50%	25%
<input checked="" type="checkbox"/> Unità a compressione di vapore	EER [-]	3,00	3,11	2,85	2,52
<input type="checkbox"/> Unità ad assorbimento	GUE [-]				
	C_d [-]				

Coefficienti di correzione

η_1 [-]	T_{in} [°C]	7
	T_{out} [°C]	32
η_2 [-]	Θ [°C]	5
η_3 [-]	Lunghezza tubazione [m]	-
	Fattore di sporcamento [m ² K/kW]	0,04403
η_4 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	-
	Percentuale di glicole [%]	10
η_5 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	-
η_6 [-]	Fattore di sporcamento [m ² K/kW]	-
	Lunghezza tubazione [m]	-
η_7 [-]	Percentuale di glicole [%]	-



Φ_{pn} [kW] 150

Note: il valore si riferisce alla potenza complessiva installata.

Recupero di calore

$\eta_{c,rc}$ -

- Assenza di tecnologie per il recupero di calore
- Recuperatori di calore
- Climatizzatori con recupero di calore
- Recuperatori di calore e climatizzatori con recupero di calore

5) IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Livello di illuminamento medio mantenuto	300 [lux]
---	-----------

Caratteristiche di occupazione dell'edificio

F _A	Fattore di assenza	0,20
t _o	periodo operativo annuale [h]	2500
t _D	utilizzo nelle ore diurne [h]	2250
t _N	utilizzo nelle ore non diurne [h]	250

Caratteristiche dell'impianto di illuminazione e del sistema di controllo

Densità della potenza di illuminazione installata
PN = 15 W/m ²

Energia parassita di controllo	E _{pc} [kWh/m ² anno]	5
Energia parassita di emergenza	E _{em} [kWh/m ² anno]	1

Fattore di dipendenza dal daylight F_D

Tipo di controllo

Manuale

Fotocellule con rilevamento della luce diurna

Fattore di dipendenza dall'occupazione F_O

Sistemi senza rilevamento automatico di presenza o assenza

Accensione e spegnimento manuale

Accensione e spegnimento manuale + ulteriore segnale di spegnimento generale automatico

Sistemi con rilevamento automatico di presenza o assenza

Accensione automatica/regolazione automatica

Accensione e spegnimento automatico

Accensione manuale, regolazione e spegnimento automatico

Accensione manuale e spegnimento automatico

Fattore di illuminamento costante F_C

Assenza di un sistema ad illuminamento costante

Presenza di un sistema ad illuminamento costante

NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m ²]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C_m</i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>E</i>	energia per unità di superficie	[Wh/m ²]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmissione di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>PN</i>	densità di potenza	[W/m ²]
<i>q</i>	portata volumica	[m ³ /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m ² K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>t</i>	tempo	[h]
<i>U</i>	trasmissione termica	[W/(m ² K)]
<i>V</i>	volume	[m ³]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m ² K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmissione termica lineare	[W/(mK)]

Pedici

<i>A</i>	assenza
<i>aux</i>	ausiliario elettrico
<i>c</i>	opaco
<i>C</i>	raffrescamento, costante (illuminamento)
<i>corr</i>	corretto
<i>d</i>	distribuzione
<i>D</i>	diurno
<i>da</i>	distribuzione d'aria
<i>des</i>	progetto
<i>dw</i>	distribuzione d'acqua
<i>e</i>	esterno, emissione
<i>em</i>	emergenza (luce)
<i>env</i>	involucro
<i>f</i>	pavimento
<i>F</i>	telaio
<i>H</i>	riscaldamento
<i>gl</i>	vetro
<i>gn</i>	generazione
<i>i</i>	interno
<i>in</i>	ingresso
<i>l</i>	lordo (riscaldato), perdite

n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturno
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

DATI GENERALI

Codice edificio: UFF_NO_E

Località: Milano

Provincia: Milano

Altitudine: 122 m s.l.m.

Latitudine: 45° 27' N

Longitudine: 9° 11' E

Gradi giorno: 2404

Zona climatica: E

Destinazione d'uso: Terziario

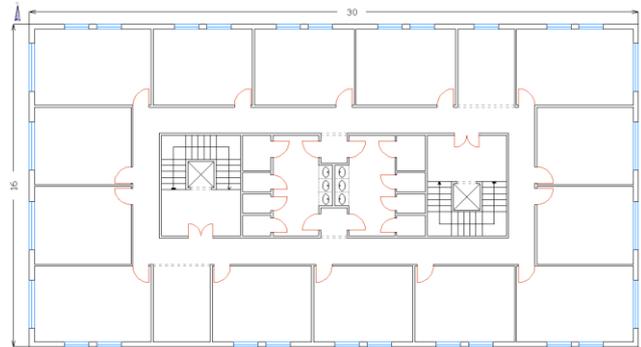
Tipologia: Edificio ad uso ufficio

Nuovo

Esistente

1946-1976

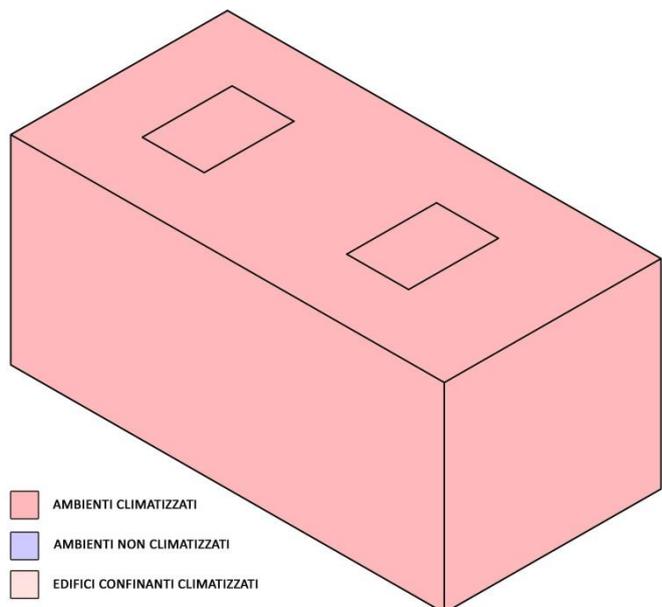
1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

DATI TIPOLOGICI

V_i [m ³]	6100
V_n [m ³]	4100
$A_{f,i}$ [m ²]	1920
A_f [m ²]	1519
A_{env} [m ²]	2129
A_w [m ²]	434,47
A_{env}/V_i [m ⁻¹]	0,35
N. piani climatizzati [-]	4
Altezza netta interpiano [m]	2,7
N. unità immobiliari [-]	-
$A_{f,unità immobiliare}$ [m ²]	-



Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

DATI COSTRUTTIVI

1) CHIUSURA VERTICALE OPACA

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ϵ [-]
CVO01	Parete con isolamento a cappotto (42 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,34	-	0,6	0,9
CVO02	Pilastro (52 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,34	-	0,6	0,9

2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE

ID	Descrizione					
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti					
Vetro <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		U_{gl} [W/m ² K] 1,7	Schermatura mobile <input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna		<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	τ_{sol} [-] 0,7 α_{sol} [-] 0,1 g_{gl+sh}/g_{gl} [-] 0,80 g_{gl+sh} [-] 0,48
Telaio <input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		U_F [W/m ² K] 2,50	Chiusura oscurante <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	ΔR [m ² K/W] 0
Serramento		U_w [W/m ² K] 2,20	Contributo della chiusura oscurante		U_{w+shut} [W/m ² K] 2,20 $U_{w,corr}$ [W/m ² K] 2,20	

ID	CVT02	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Presenza di schermature solari e assenza di chiusure oscuranti			
<i>Vetro</i>		U_{gl} [W/m ² K] 1,70	<i>Schermatura mobile</i>		τ_{sol} [-] 0,7
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____			$g_{gl,n}$ [-] 0,67	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	
				<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input checked="" type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	
<i>Telaio</i>		U_F [W/m ² K] 2,30	<i>Chiusura oscurante</i>		ΔR [m ² K/W] 0
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____			<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria		
		F_F [-] 0,78	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____		
<i>Serramento</i>		U_w [W/m ² K] 2,20	Contributo della chiusura oscurante		U_{w+shut} [W/m ² K] 2,20
					$U_{w,corr}$ [W/m ² K] 2,20

ID	CVT03	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Assenza di schermature solari e chiusure oscuranti. (Porta ingresso)			
<i>Vetro</i>		U_{gl} [W/m ² K] 1,60	<i>Schermatura mobile</i>		τ_{sol} [-] -
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____			$g_{gl,n}$ [-] 0,65	<input type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna	
				<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	
<i>Telaio</i>		U_F [W/m ² K] 2,20	<i>Chiusura oscurante</i>		ΔR [m ² K/W] 0
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico			<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria		
			<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente		
					g_{gl+sh} [-] 0,65

SCHEDA 4

<input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	F_F [-] 0,75	<input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	
Serramento	U_w [W/m ² K] 2,20	Contributo della chiusura oscurante		U_{w+shut} [W/m ² K] 2,20
				$U_{w,corr}$ [W/m ² K] 2,20

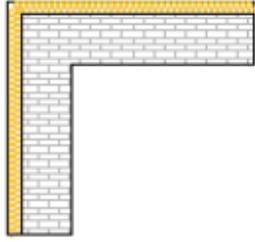
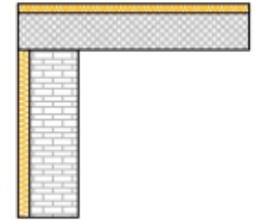
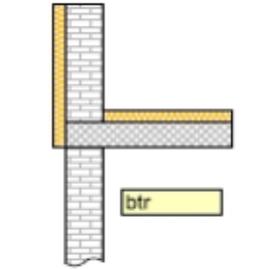
3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COS01	Tetto piano isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,30	-	0,6	0,9

4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE (primo solaio)

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COI01	Solaio latero-cementizio isolato	<input type="checkbox"/> Esterno <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,33	-	-	-

5) PONTI TERMICI

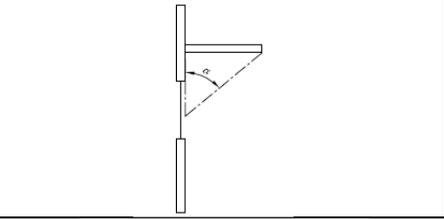
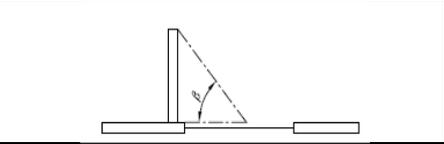
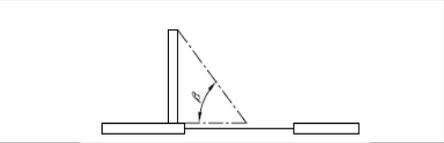
ID	Descrizione	Immagine	ψ_e [W/mK]
PT01	P.T. d'angolo (C1)		-0,122
PT02	P.T. serramenti (W07)		0,298
PT03	P.T. di copertura (R01)		0,340
PT04	P.T. pavimenti sospesi (GF 13)		0,019

6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	A_i [m ²]	κ_i [kJ/m ² K]	κ_e [kJ/m ² K]
PI01	_____			
PI02	_____			

Alternativa:	Capacità termica per unità di superficie di involucro	C_m [kJ/m ² K]	135
--------------	---	-----------------------------	-----

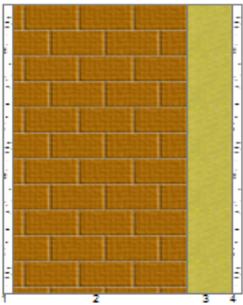
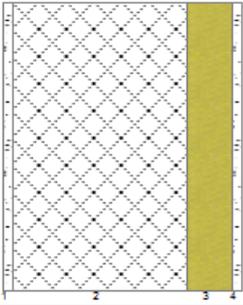
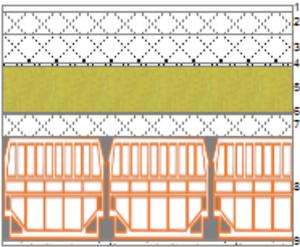
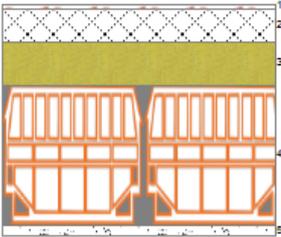
7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	Aggetti orizzontali per serramenti in mezzeria		$\alpha = 11,3^\circ$
AGV01	Aggetti verticali per serramenti in mezzeria		$\beta = 4,4^\circ$
AGV02	Aggetti verticali per serramenti in mezzeria		$\beta = 5,3^\circ$

Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m ²]	l [m]	b _{tr} [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	205,31	-	1	-	-
CVO01	E	99,94	-	1	-	-
CVO01	S	207,64	-	1	-	-
CVO01	O	99,94	-	1	-	-
CVO02	N	35,59	-	1	-	-
CVO02	E	25,42	-	1	-	-
CVO02	S	35,59	-	1	-	-
CVO02	O	25,42	-	1	-	-
CVT01	N	140,4	-	1	AGO01	AGV01
CVT01	S	134,55	-	1	AGO01	AGV01
CVT02	E	78	-	1	AGO01	AGV02
CVT02	O	78	-	1	AGO01	AGV02
CVT03	S	3,52	-	1	AGO01	AGV01
COS01	-	480	-	1	-	-
COI01	-	480	-	0,8	-	-
PT01	N	-	12,71	1	-	-
PT01	E	-	12,71	1	-	-
PT01	S	-	12,71	1	-	-
PT01	O	-	12,71	1	-	-
PT02	N	-	256	1	-	-
PT02	E	-	152	1	-	-
PT02	S	-	255,7	1	-	-
PT02	O	-	152	1	-	-
PT03	-	-	92	1	-	-
PT04	-	-	92	1	-	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	<i>s</i> [m]	λ [W/mK]	<i>R</i> [m ² K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,800	-
		Muratura in laterizio	0,300	0,500	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,090	0,042	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,800	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
CVO02		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,015	0,800	-
		C.I.s. in genere	0,400	0,650	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,090	0,042	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,015	0,800	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare esterno	-	-	0,04
		Piastrelle in ceramica	0,010	1,000	-
		Sottofondo di cemento magro	0,040	0,900	-
		Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,050	1,490	-
		Tessuto non tessuto	0,005	0,050	-
		Polistirene espanso, estruso senza pelle	0,090	0,034	-
		Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,002	0,230	-
		C.I.s. di sabbia e ghiaia	0,040	1,480	-
		Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	0,180	0,660	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,010	0,800	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle	0,010	1,000	-
		C.I.s. in genere	0,060	0,220	-
		Polistirene es. sint. in lastre	0,080	0,040	-
		Blocco da solaio	0,260	0,667	-
		Intonaco di calce e gesso	0,020	0,700	-
		Strato liminare interno	-	-	0,17

DATI IMPIANTISTICI

1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Tipo di impianto di riscaldamento

- Centralizzato
- Autonomo
- Teleriscaldamento

- Acqua calda
- Acqua surriscaldata
- Termoventilazione
- Climatizzazione
- A fluido diatermico

Sottosistema di emissione

$\eta_{H,e}$ 0,95

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

$W_{vn,H,e}$ [W] 3500

- Radiatori
- Ventilconvettori
- Termoconvettori
- Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
- Pannelli radianti annegati a pavimento
- Pannelli radianti annegati a soffitto
- Pannelli radianti a parete
- Altro _____

Sottosistema di regolazione

$\eta_{H,rg}$ 0,97

Tipologia di regolazione

- Solo climatica
- Solo ambiente con regolatore
- Climatica + ambiente con regolatore
- Solo zona con regolatore
- Climatica + zona con regolatore

Caratteristiche della regolazione

- Compensazione con sonda esterna
- On off
- PI o PID
- P banda proporzionale 0,5 °C
- P banda proporzionale 1 °C
- P banda proporzionale 2°C

Sottosistema di distribuzione

$\eta_{H,d}$ 0,994

Tipologia di impianto

- Impianto autonomo
- Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale
- Impianto centralizzato con montanti di distribuzione

Isolamento distribuzione

- Legge 10/91. Periodo di realizzazione dopo il 1993
- Discreto. Periodo di realizzazione 1993-1977
- Medio. Periodo di realizzazione 1976-1961
- Insufficiente. Periodo di realizzazione prima del 1961

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
- Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{H,gn}$ 0,95

Tipo di generatore

- Generatore standard
- Generatore a bassa temperatura
- Generatore a condensazione
- Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
- Teleriscaldamento
- Pompa di calore elettrica
- Pompa di calore ad assorbimento

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

Pompa

- velocità costante
- velocità variabile

$W_{PO,H,d}$ [W] 1200

F_v [-] 0,6

FC [-] 1

Ventilatore

$W_{vn,H,d}$ [W]

$A_{H,s}$ [m²]

-

$D_{H,s}$ [m]

-

$\lambda_{H,s}$ [W/mK]

-

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,H,gn}$ [W]

370

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Anno di installazione

2013

Φ_{Pn} [kW]

80

η_{Pn} [-]

0,94

2) IMPIANTO DI ACQUA CALDA SANITARIA

Tipo di impianto di acqua calda sanitaria

- Centralizzato
- Autonomo
- Teleriscaldamento

- Produzione separata
- Produzione combinata acqua calda sanitaria e riscaldamento

Sottosistema di distribuzione

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto

- Impianto senza ricircolo
 - installato prima dell'entrata in vigore della L. 373/76
 - installato dopo l'entrata in vigore della L. 373/76

- Impianto con ricircolo

$f_{rh,W,d}$ [-]	
l_d [m]	
U_d [W/m ² K]	

- Pompa
 - velocità costante
 - velocità variabile

$W_{PO,H,d}$ [W]	1000
F_v [-]	0,6
FC [-]	

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
- Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{w,s}$ [m ²]	3,53
$D_{w,s}$ [m]	0,50
$\lambda_{w,s}$ [W/mK]	0,04

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{W,gn}$ 0,933

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,W,gn}$ [W] 370

Tipo di generatore

- Generatore standard
- di tipo istantaneo ad accumulo
- tipo B con pilota permanente
- tipo B senza pilota
- tipo C senza pilota
- Bollitore elettrico ad accumulo
- Bollitore ad accumulo a fuoco diretto
- a camera aperta
- a condensazione
- Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
- Teleriscaldamento
- Pompa di calore elettrica
- Pompa di calore ad assorbimento

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Anno di installazione 2013

3) IMPIANTO DI VENTILAZIONE

- Assenza di impianto di ventilazione
- Presenza di impianto di ventilazione

$q_{ve,des}$ [m³/s] 3700

$\eta_{ve,rc}$ [-] 0,7

4) IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO

Tipo di impianto di raffrescamento

- Centralizzato
- Autonomo
- Teleraffrescamento
- Altro _____

- Ad acqua
- Ad aria
- Ibrido (acqua e aria)

- Assenza di trattamento dell'aria
- Presenza di trattamento dell'aria

q_{ve} [m³/s]

-

Sottosistema di emissione

$\eta_{c,e}$

0,98

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]

3500

- Ventilconvettori idronici
- Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split
- Armadi autonomi, ventilconvettori industriali posti in ambiente, travi fredde
- Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a dislocamento
- Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
- Pannelli radianti isolati annegati a soffitto
- Altro _____

- Terminali privi di ventilatore
- Terminali per immissione di aria
- Terminali ad acqua o ad espansione diretta
- Unità canalizzabili

Sottosistema di regolazione

$\eta_{c,rg}$

0,96

Sistema di controllo

- Regolazione centralizzata
- Controllori zona
- Controllo singolo ambiente

Tipologia di regolazione

- On off
- Modulante
- Modulante (banda 1 °C)
- Modulante (banda 2 °C)

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto		D_{da} [m]	$\Phi_{i,da}$ [W/m]	η_{dw} [-]	l_{dw} [m]	U_{dw} [W/m ² K]
<input type="checkbox"/>	Unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta. Le perdite di distribuzione del circuito frigorifero si considerano comprese nel rendimento di produzione dell'unità ad espansione diretta.					
<input type="checkbox"/>	Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo aria ad esclusione di unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta					
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore sia aria che acqua <input checked="" type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo acqua	<i>Tipologia di distribuzione delle tubazioni d'acqua</i> <input type="checkbox"/> Rete di tubazioni ad anello nel piano terreno e montanti verticali					
	<input checked="" type="checkbox"/> Rete di tubazioni a distribuzione orizzontale di piano			0,99		
	Circuiti che alimentano scambiatori <input type="checkbox"/> acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria					

Auxiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

<input checked="" type="checkbox"/> Pompa <input type="checkbox"/> velocità costante <input checked="" type="checkbox"/> velocità variabile	$\Phi_{pO,C,d}$ [W]	3000
	F_v [-]	0,6
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,d}$ [W]	

Sottosistema di accumulo

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di serbatoio di accumulo
<input type="checkbox"/> Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{C,s}$ [m ²]	-
$D_{C,s}$ [m]	-
$\lambda_{C,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

<input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato
<input type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

Tipo di generatore

- Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
- Macchine ad espansione diretta "acqua-aria" (raffreddate ad acqua) con compressore a velocità fissa
- Sistemi idronici "aria-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad aria)
- Sistemi idronici "acqua-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad acqua)

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

<input type="checkbox"/> Elettropompa	$\Phi_{PO,C,gn}$ [W]	-
<input checked="" type="checkbox"/> Electroventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,gn}$ [W]	6000

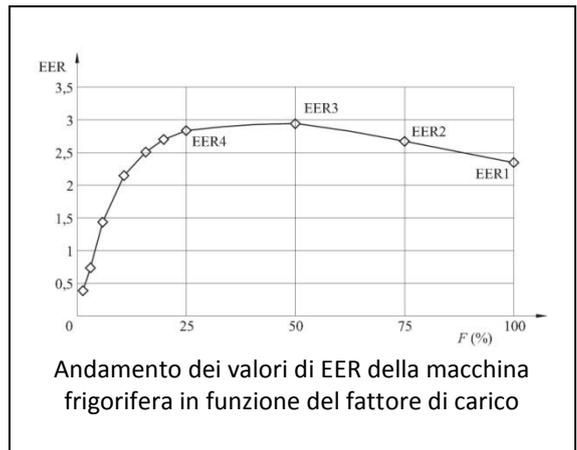
Vettore energetico

- gas
- GPL
- elettricità
- calore

Tipo di unità	F [%]	100%	75%	50%	25%
<input checked="" type="checkbox"/> Unità a compressione di vapore	EER [-]	3,00	3,11	2,85	2,52
<input type="checkbox"/> Unità ad assorbimento	GUE [-]				
	C_d [-]				

Coefficienti di correzione

η_1 [-]	T_{in} [°C]	7
	T_{out} [°C]	32
η_2 [-]	Θ [°C]	5
η_3 [-]	Lunghezza tubazione [m]	-
	Fattore di sporcamento [m^2K/kW]	0,04403
η_4 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	-
	Percentuale di glicole [%]	10
η_5 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	-
η_6 [-]	Fattore di sporcamento [m^2K/kW]	-
	Lunghezza tubazione [m]	-
η_7 [-]	Percentuale di glicole [%]	-



Φ_{pn} [kW] 150

Note: il valore si riferisce alla potenza complessiva installata.

Recupero di calore

$\eta_{c,rc}$ -

- Assenza di tecnologie per il recupero di calore
- Recuperatori di calore
- Climatizzatori con recupero di calore
- Recuperatori di calore e climatizzatori con recupero di calore

5) IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Livello di illuminamento medio mantenuto	300 [lux]
---	-----------

Caratteristiche di occupazione dell'edificio

F _A	Fattore di assenza	0,20
t _o	periodo operativo annuale [h]	2500
t _D	utilizzo nelle ore diurne [h]	2250
t _N	utilizzo nelle ore non diurne [h]	250

Caratteristiche dell'impianto di illuminazione e del sistema di controllo

Densità della potenza di illuminazione installata
PN = 15 W/m ²

Energia parassita di controllo	E _{pc} [kWh/m ² anno]	5
Energia parassita di emergenza	E _{em} [kWh/m ² anno]	1

Fattore di dipendenza dal daylight F_D

Tipo di controllo

Manuale

Fotocellule con rilevamento della luce diurna

Fattore di dipendenza dall'occupazione F_O

Sistemi senza rilevamento automatico di presenza o assenza

Accensione e spegnimento manuale

Accensione e spegnimento manuale + ulteriore segnale di spegnimento generale automatico

Sistemi con rilevamento automatico di presenza o assenza

Accensione automatica/regolazione automatica

Accensione e spegnimento automatico

Accensione manuale, regolazione e spegnimento automatico

Accensione manuale e spegnimento automatico

Fattore di illuminamento costante F_C

Assenza di un sistema ad illuminamento costante

Presenza di un sistema ad illuminamento costante

NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m ²]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C_m</i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>E</i>	energia per unità di superficie	[Wh/m ²]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmissione di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>PN</i>	densità di potenza	[W/m ²]
<i>q</i>	portata volumica	[m ³ /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m ² K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>t</i>	tempo	[h]
<i>U</i>	trasmissione termica	[W/(m ² K)]
<i>V</i>	volume	[m ³]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m ² K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmissione termica lineare	[W/(mK)]

Pedici

<i>A</i>	assenza
<i>aux</i>	ausiliario elettrico
<i>c</i>	opaco
<i>C</i>	raffrescamento, costante (illuminamento)
<i>corr</i>	corretto
<i>d</i>	distribuzione
<i>D</i>	diurno
<i>da</i>	distribuzione d'aria
<i>des</i>	progetto
<i>dw</i>	distribuzione d'acqua
<i>e</i>	esterno, emissione
<i>em</i>	emergenza (luce)
<i>env</i>	involucro
<i>f</i>	pavimento
<i>F</i>	telaio
<i>H</i>	riscaldamento
<i>gl</i>	vetro
<i>gn</i>	generazione
<i>i</i>	interno
<i>in</i>	ingresso
<i>l</i>	lordo (riscaldato), perdite

n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturno
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

DATI GENERALI

Codice edificio: UFF_E2_E

Località: Milano

Provincia: Milano

Altitudine: 122 m s.l.m.

Latitudine: 45° 27' N

Longitudine: 9° 11' E

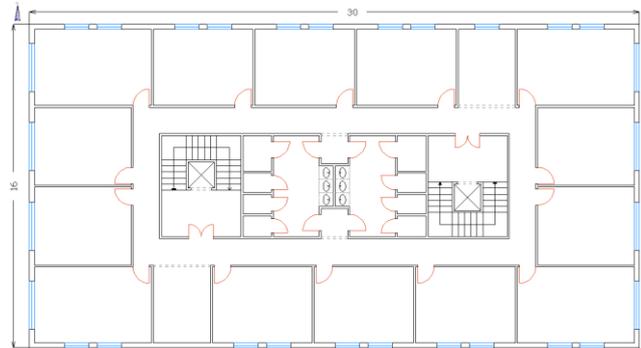
Gradi giorno: 2404

Zona climatica: E

Destinazione d'uso: Terziario

Tipologia: Edificio ad uso ufficio

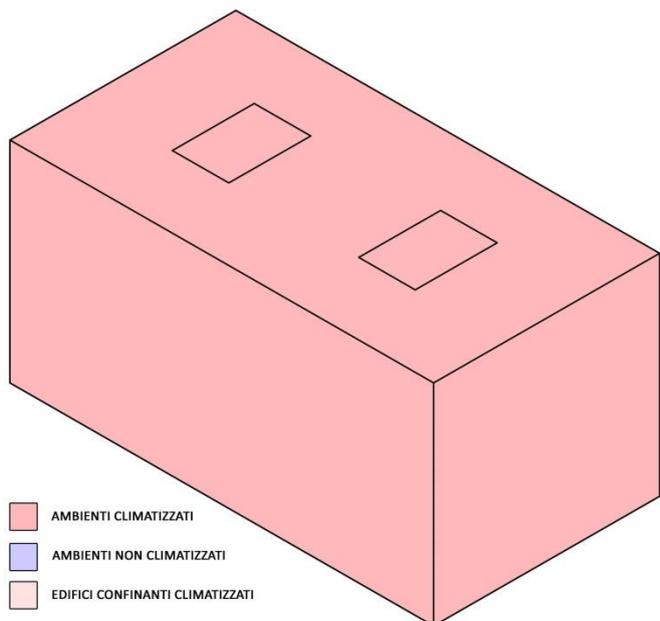
- Nuovo
- Esistente
 - 1946-1976
 - 1977-1990



Impronta a terra dell'edificio e orientamento principale

DATI TIPOLOGICI

V_i [m ³]	7200
V_n [m ³]	5400
$A_{f,i}$ [m ²]	2400
A_f [m ²]	2007
A_{env} [m ²]	2340
A_w [m ²]	488,47
A_{env}/V_i [m ⁻¹]	0,32
N. piani climatizzati [-]	5
Altezza netta interpiano [m]	2,69
N. unità immobiliari [-]	-
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m ²]	-



- AMBIENTI CLIMATIZZATI
- AMBIENTI NON CLIMATIZZATI
- EDIFICI CONFINANTI CLIMATIZZATI

Volumetrico ambienti climatizzati e non climatizzati

DATI COSTRUTTIVI

1) CHIUSURA VERTICALE OPACA

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ϵ [-]
CVO01	Parete isolata (45 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,50	-	0,6	0,9
CVO02	Pilastro (45 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	1,30	-	0,6	0,9

2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE

ID	Descrizione					
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Assenza di schermature solari e chiusure oscuranti					
Vetro <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		U_{gl} [W/m ² K] 2,80	Schermatura mobile <input type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna		<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	τ_{sol} [-] - α_{sol} [-] - g_{gl+sh}/g_{gl} [-] - g_{gl+sh} [-] 0,75
Telaio <input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		U_F [W/m ² K] 2,80	Chiusura oscurante <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	ΔR [m ² K/W] 0
Serramento		U_w [W/m ² K] 3,20	Contributo della chiusura oscurante		U_{w+shut} [W/m ² K] 3,20 $U_{w,corr}$ [W/m ² K] 3,20	

ID	CVT02	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Assenza di schermature solari e chiusure oscuranti			
<i>Vetro</i>		U_{gl} [W/m ² K] 2,80	<i>Schermatura mobile</i>		τ_{sol} [-]
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____					-
		$g_{gl,n}$ [-] 0,75	<input type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna		α_{sol} [-]
					-
		F_F [-] 0,71	<i>Chiusura oscurante</i>		g_{gl+sh}/g_{gl} [-]
					-
<i>Telaio</i>		U_F [W/m ² K] 2,80	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria		ΔR [m ² K/W] 0
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____					
<i>Serramento</i>		U_w [W/m ² K] 3,20	Contributo della chiusura oscurante		U_{w+shut} [W/m ² K] 3,20
					$U_{w,corr}$ [W/m ² K] 3,20

ID	CVT03	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio con taglio termico. Assenza di schermature solari e chiusure oscuranti. (Porta ingresso)			
<i>Vetro</i>		U_{gl} [W/m ² K] 2,80	<i>Schermatura mobile</i>		τ_{sol} [-]
<input type="checkbox"/> Vetro singolo <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____					-
		$g_{gl,n}$ [-] 0,75	<input type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna		α_{sol} [-]
					-
		F_F [-] 3,10	<i>Chiusura oscurante</i>		g_{gl+sh}/g_{gl} [-]
					-
<i>Telaio</i>		U_F [W/m ² K] 3,10	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria		ΔR [m ² K/W] 0
<input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input checked="" type="checkbox"/> Metallo con taglio termico					

SCHEDA 4

<input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	F_F [-] 0,73	<input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	
Serramento	U_w [W/m ² K] 3,20	Contributo della chiusura oscurante		U_{w+shut} [W/m ² K] 3,20
				$U_{w,corr}$ [W/m ² K] 3,20

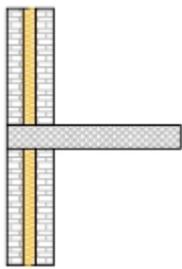
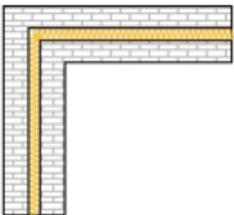
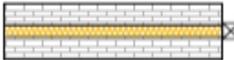
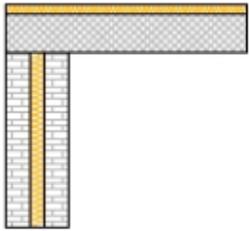
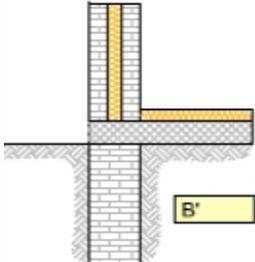
3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COS01	Tetto piano isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	0,85	-	0,6	0,9

4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COI01	Pavimento su terreno	<input type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input checked="" type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,25*	-	-	-
			* Il valore di trasmittanza si riferisce al dato controterra ($U=0,52$ W/m ² K pavimento isolato).			

5) PONTI TERMICI

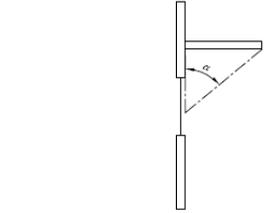
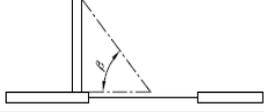
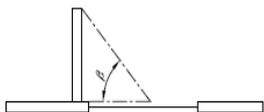
ID	Descrizione	Immagine	ψ_e [W/mK]
PT01	P.T. solette intermedie (IF2)		0,948
PT02	P.T. di pilastro (P2)		1,079
PT03	P.T. d'angolo (C2)		-0,170
PT04	P.T. serramenti (W11)		0,010
PT05	P.T. coperture (R02)		0,459
PT06	P.T. pavimenti su terreno (GF06)		0,450

6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	A_i [m ²]	κ_i [kJ/m ² K]	κ_e [kJ/m ² K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	C_m [kJ/m ² K]	135
---------------------	---	-----------------------------	-----

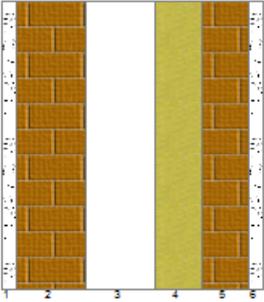
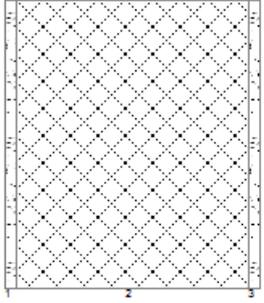
7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	Aggetti orizzontali per serramenti in mezzeria		$\alpha = 11,3^\circ$
AGV01	Aggetti verticali per serramenti in mezzeria		$\beta = 4,9^\circ$
AGV02	Aggetti verticali per serramenti in mezzeria		$\beta = 5,9^\circ$

Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m ²]	l [m]	b _{tr} [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	250,5	-	1	-	-
CVO01	E	122,4	-	1	-	-
CVO01	S	252,23	-	1	-	-
CVO01	O	122,4	-	1	-	-
CVO02	N	42	-	1	-	-
CVO02	E	30	-	1	-	-
CVO02	S	42	-	1	-	-
CVO02	O	30	-	1	-	-
CVT01	N	157,5	-	1	AGO01	AGV01
CVT01	S	152,25	-	1	AGO01	AGV01
CVT02	E	87,6	-	1	AGO01	AGV02
CVT02	O	87,6	-	1	AGO01	AGV02
CVT03	S	3,52	-	1	AGO01	AGV01
COS01	-	480	-	1	-	-
COI01	-	480	-	1	-	-
PT01	N	-	120	1	-	-
PT01	E	-	64	1	-	-
PT01	S	-	120	1	-	-
PT01	O	-	64	1	-	-
PT02	N	-	180	1	-	-
PT02	E	-	120	1	-	-
PT02	S	-	180	1	-	-
PT02	O	-	120	1	-	-
PT03	N	-	15	1	-	-
PT03	E	-	15	1	-	-
PT03	S	-	15	1	-	-
PT03	O	-	15	1	-	-
PT05	-	-	92	1	-	-
PT06	-	-	92	1	-	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di calce e sabbia	0,025	0,800	-
		Muratura in laterizio	0,12	0,900	-
		Intercapedine non ventilata	0,12	0,667	-
		Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,08	0,059	-
		Muratura in laterizio	0,08	0,900	-
		Malta di calce o di calce e cemento	0,025	0,900	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
CVO02		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,02	0,800	-
		C.l.s. in genere	0,40	0,730	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,02	0,900	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare esterno	-	-	0,04
		Malta di cemento	0,03	1,400	-
		Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,03	1,490	-
		Fibra di vetro - Pannello semirigido	0,03	0,046	-
		Blocco da solaio	0,18	0,600	-
		Intonaco di calce e gesso	0,03	0,700	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle in ceramica	0,02	1,000	-
		Sottofondo di cemento magro	0,03	0,900	-
		Fibra di vetro - Pannello semirigido	0,05	0,046	-
		Blocco da solaio	0,22	0,667	-
		Ciotoli e pietre frantumati (um. 2%)	0,18	0,700	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04

DATI IMPIANTISTICI

1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Tipo di impianto di riscaldamento

- Centralizzato
- Autonomo
- Teleriscaldamento

- Acqua calda
- Acqua surriscaldata
- Termoventilazione
- Climatizzazione
- A fluido diatermico

Sottosistema di emissione

$\eta_{H,e}$ 0,93

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

$W_{vn,H,e}$ [W] -

- Radiatori
- Ventilconvettori
- Termoconvettori
- Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
- Pannelli radianti annegati a pavimento
- Pannelli radianti annegati a soffitto
- Pannelli radianti a parete
- Altro _____

Sottosistema di regolazione

$\eta_{H,rg}$ 0,94

Tipologia di regolazione

- Solo climatica
- Solo ambiente con regolatore
- Climatica + ambiente con regolatore
- Solo zona con regolatore
- Climatica + zona con regolatore

Caratteristiche della regolazione

- Compensazione con sonda esterna
- On off
- PI o PID
- P banda proporzionale 0,5 °C
- P banda proporzionale 1 °C
- P banda proporzionale 2°C

Sottosistema di distribuzione

$\eta_{H,d}$ 0,98

Tipologia di impianto

- Impianto autonomo
 Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale
 Impianto centralizzato con montanti di distribuzione

Isolamento distribuzione

- Legge 10/91. Periodo di realizzazione dopo il 1993
 Discreto. Periodo di realizzazione 1993-1977
 Medio. Periodo di realizzazione 1976-1961
 Insufficiente. Periodo di realizzazione prima del 1961

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
 Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
 In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{H,gn}$ 0,876

Tipo di generatore

- Generatore standard
 Generatore a bassa temperatura
 Generatore a condensazione
 Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
 Teleriscaldamento
 Pompa di calore elettrica
 Pompa di calore ad assorbimento

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
 In ambiente climatizzato
 In ambiente esterno o non climatizzato

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

- Pompa
 velocità costante
 velocità variabile

$W_{PO,H,d}$ [W] 1100

F_v [-] 1

FC [-] 1

- Ventilatore

$W_{vn,H,d}$ [W]

$A_{H,s}$ [m²]

-

$D_{H,s}$ [m]

-

$\lambda_{H,s}$ [W/mK]

-

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,H,gn}$ [W]

64

Vettore energetico

- gas
 gasolio
 GPL
 legna
 elettricità
 calore

Anno di installazione

-

Φ_{Pn} [kW]

160

η_{Pn} [-]

0,884

2) IMPIANTO DI ACQUA CALDA SANITARIA

Tipo di impianto di acqua calda sanitaria

- Centralizzato
- Autonomo *
- Teleriscaldamento

* Si considera un boiler elettrico per piano.

- Produzione separata
- Produzione combinata acqua calda sanitaria e riscaldamento

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto

- Impianto senza ricircolo
 - installato prima dell'entrata in vigore della L. 373/76
 - installato dopo l'entrata in vigore della L. 373/76

- Impianto con ricircolo

$f_{rh,W,d}$ [-]	
l_d [m]	
U_d [W/m ² K]	

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

- Pompa
 - velocità costante
 - velocità variabile

$W_{PO,H,d}$ [W]	-
F_v [-]	1
FC [-]	1

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
- Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{w,s}$ [m ²]	1,26
$D_{w,s}$ [m]	0,4
$\lambda_{w,s}$ [W/mK]	0,04

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{W,gn}$

0,75

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,W,gn}$ [W]

-

Tipo di generatore

- Generatore standard
 - di tipo istantaneo ad accumulo
 - tipo B con pilota permanente
 - tipo B senza pilota
 - tipo C senza pilota
- Bollitore elettrico ad accumulo
- Bollitore ad accumulo a fuoco diretto
 - a camera aperta
 - a condensazione
- Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
- Teleriscaldamento
- Pompa di calore elettrica
- Pompa di calore ad assorbimento

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Anno di installazione

-

3) IMPIANTO DI VENTILAZIONE

- Assenza di impianto di ventilazione
- Presenza di impianto di ventilazione

$q_{ve,des}$ [m³/s]

-

$\eta_{ve,rc}$ [-]

-

4) IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO

Tipo di impianto di raffrescamento

- Centralizzato
- Autonomo *
- Teleraffrescamento
- Altro _____

* I dati si riferiscono alla totalità degli apparecchi installati

- Ad acqua
- Ad aria
- Ibrido (acqua e aria)

- Assenza di trattamento dell'aria
- Presenza di trattamento dell'aria

q_{ve} [m³/s]

-

Sottosistema di emissione

$\eta_{c,e}$

0,97

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]

2800

- Ventilconvettori idronici
- Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split
- Armadi autonomi, ventilconvettori industriali posti in ambiente, travi fredde
- Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati,
- diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a dislocamento
- Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
- Pannelli radianti isolati annegati a soffitto
- Altro _____

- Terminali privi di ventilatore
- Terminali per immissione di aria
- Terminali ad acqua o ad espansione diretta
- Unità canalizzabili

Sottosistema di regolazione

$\eta_{c,rg}$

0,93

Sistema di controllo

- Regolazione centralizzata
- Controllori zona
- Controllo singolo ambiente

Tipologia di regolazione

- On off
- Modulante
- Modulante (banda 1 °C)
- Modulante (banda 2 °C)

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto		D_{da} [m]	$\Phi_{i,da}$ [W/m]	η_{dw} [-]	l_{dw} [m]	U_{dw} [W/m ² K]
<input checked="" type="checkbox"/> Unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta. Le perdite di distribuzione del circuito frigorifero si considerano comprese nel rendimento di produzione dell'unità ad espansione diretta.						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo aria ad esclusione di unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore sia aria che acqua <input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo acqua	<i>Tipologia di distribuzione delle tubazioni d'acqua</i> <input type="checkbox"/> Rete di tubazioni ad anello nel piano terreno e montanti verticali					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni a distribuzione orizzontale di piano					
	<input type="checkbox"/> Circuiti che alimentano scambiatori acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria					

Auxiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

<input type="checkbox"/> Pompa <input type="checkbox"/> velocità costante <input type="checkbox"/> velocità variabile	$\Phi_{pO,C,d}$ [W]	
	F_v [-]	
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,d}$ [W]	

Sottosistema di accumulo

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di serbatoio di accumulo <input type="checkbox"/> Presenza di serbatoio di accumulo
--

$A_{C,s}$ [m ²]	-
$D_{C,s}$ [m]	-
$\lambda_{C,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

<input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato <input type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato
--

Sottosistema di generazione

Tipo di generatore

- Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
- Macchine ad espansione diretta "acqua-aria" (raffreddate ad acqua) con compressore a velocità fissa
- Sistemi idronici "aria-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad aria)
- Sistemi idronici "acqua-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad acqua)

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

- Elettropompa $\Phi_{PO,C,gn}$ [W]
- Electroventilatore $\Phi_{\Sigma vn,C,gn}$ [W]

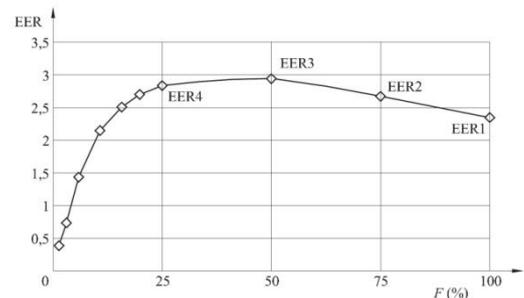
Vettore energetico

- gas
- GPL
- elettricità
- calore

Tipo di unità	F [%]	100%	75%	50%	25%
<input checked="" type="checkbox"/> Unità a compressione di vapore	EER [-]	3,5	3,61	3,35	3,02
<input type="checkbox"/> Unità ad assorbimento	GUE [-]				
	C_d [-]				

Coefficienti di correzione

η_1 [-]	T_{in} [°C]	19
	T_{out} [°C]	35
η_2 [-]	Velocità ventilatore	media
η_3 [-]	Lunghezza tubazione [m]	20
	Fattore di sporcamento [m ² K/kW]	-
η_4 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
	Percentuale di glicole [%]	-
η_5 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
η_6 [-]	Fattore di sporcamento [m ² K/kW]	-
	Lunghezza tubazione [m]	-
η_7 [-]	Percentuale di glicole [%]	-



Andamento dei valori di EER della macchina frigorifera in funzione del fattore di carico

Φ_{pn} [kW] 150

Note: il valore si riferisce alla potenza complessiva installata.

Recupero di calore

$\eta_{c,rc}$ -

- Assenza di tecnologie per il recupero di calore
- Recuperatori di calore
- Climatizzatori con recupero di calore
- Recuperatori di calore e climatizzatori con recupero di calore

5) IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Livello di illuminamento medio mantenuto	300 [lux]
---	-----------

Caratteristiche di occupazione dell'edificio

F _A	Fattore di assenza	0,20
t _o	periodo operativo annuale [h]	2500
t _D	utilizzo nelle ore diurne [h]	2250
t _N	utilizzo nelle ore non diurne [h]	250

Caratteristiche dell'impianto di illuminazione e del sistema di controllo

Densità della potenza di illuminazione installata
PN = 20 W/m ²

Energia parassita di controllo	E _{pc} [kWh/m ² anno]	5
Energia parassita di emergenza	E _{em} [kWh/m ² anno]	1

Fattore di dipendenza dal daylight F_D

Tipo di controllo

Manuale

Fotocellule con rilevamento della luce diurna

Fattore di dipendenza dall'occupazione F_O

Sistemi senza rilevamento automatico di presenza o assenza

Accensione e spegnimento manuale

Accensione e spegnimento manuale + ulteriore segnale di spegnimento generale automatico

Sistemi con rilevamento automatico di presenza o assenza

Accensione automatica/regolazione automatica

Accensione e spegnimento automatico

Accensione manuale, regolazione e spegnimento automatico

Accensione manuale e spegnimento automatico

Fattore di illuminamento costante F_C

Assenza di un sistema ad illuminamento costante

Presenza di un sistema ad illuminamento costante

NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m ²]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C_m</i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>E</i>	energia per unità di superficie	[Wh/m ²]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmissione di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>PN</i>	densità di potenza	[W/m ²]
<i>q</i>	portata volumica	[m ³ /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m ² K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>t</i>	tempo	[h]
<i>U</i>	trasmissione termica	[W/(m ² K)]
<i>V</i>	volume	[m ³]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m ² K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmissione termica lineare	[W/(mK)]

Pedici

<i>A</i>	assenza
<i>aux</i>	ausiliario elettrico
<i>c</i>	opaco
<i>C</i>	raffrescamento, costante (illuminamento)
<i>corr</i>	corretto
<i>d</i>	distribuzione
<i>D</i>	diurno
<i>da</i>	distribuzione d'aria
<i>des</i>	progetto
<i>dw</i>	distribuzione d'acqua
<i>e</i>	esterno, emissione
<i>em</i>	emergenza (luce)
<i>env</i>	involucro
<i>f</i>	pavimento
<i>F</i>	telaio
<i>H</i>	riscaldamento
<i>gl</i>	vetro
<i>gn</i>	generazione
<i>i</i>	interno
<i>in</i>	ingresso
<i>l</i>	lordo (riscaldato), perdite

n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturno
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria

DATI GENERALI

Codice edificio: UFF_E1_E

Località: Milano

Provincia: Milano

Altitudine: 122 m s.l.m.

Latitudine: 45° 27' N

Longitudine: 9° 11' E

Gradi giorno: 2404

Zona climatica: E

Destinazione d'uso: Terziario

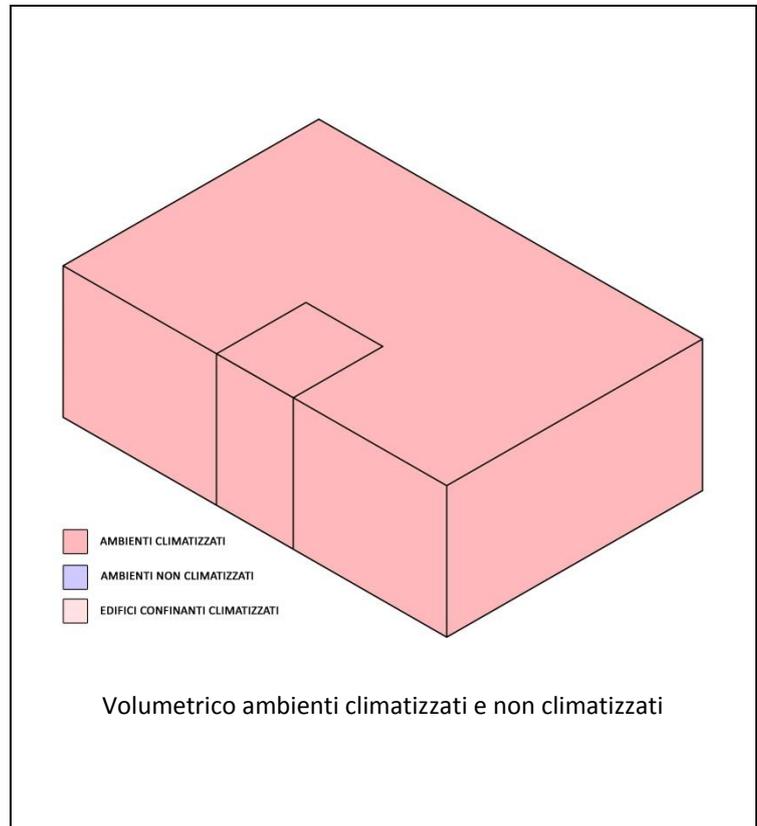
Tipologia: Edificio ad uso ufficio

- Nuovo
- Esistente
 - 1946-1976
 - 1977-1990



DATI TIPOLOGICI

V_i [m ³]	1339
V_n [m ³]	1106
$A_{f,i}$ [m ²]	432
A_f [m ²]	363
A_{env} [m ²]	804
A_w [m ²]	115,12
A_{env}/V_i [m ⁻¹]	0,60
N. piani climatizzati [-]	2
Altezza netta interpiano [m]	2,77
N. unità immobiliari [-]	-
$A_{f,unità\ immobiliare}$ [m ²]	-



DATI COSTRUTTIVI

1) CHIUSURA VERTICALE OPACA

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ϵ [-]
CVO01	Parete a cassa vuota (44 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	1,53	-	0,6	0,9
CVO02	Pilastro (44 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	1,31	-	0,6	0,9

2) CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE

ID	Descrizione					
CVT01	Serramento in doppio vetro e telaio in legno. Assenza di schermature solari e chiusure oscuranti					
Vetro <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		U_{gl} [W/m ² K] 2,50	Schermatura mobile <input type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna		<input type="checkbox"/> Veneziane bianche <input type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	τ_{sol} [-] - α_{sol} [-] - g_{gl+sh}/g_{gl} [-] - g_{gl+sh} [-] 0,75
Telaio <input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input checked="" type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		U_F [W/m ² K] 1,89	Chiusura oscurante <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria		<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	ΔR [m ² K/W] 0
Serramento		U_w [W/m ² K] 2,60	Contributo della chiusura oscurante			U_{w+shut} [W/m ² K] 2,60 $U_{w,corr}$ [W/m ² K] 2,60

ID	CVT02	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in legno. Assenza di schermature solari e chiusure oscuranti			
Vetro <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		U_{gl} [W/m ² K] 2,50	Schermatura mobile <input type="checkbox"/> Venezia bianche <input type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		τ_{sol} [-] -
		$g_{gl,n}$ [-] 0,75	<input type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna		α_{sol} [-] -
					g_{gl+sh}/g_{gl} [-] -
					g_{gl+sh} [-] 0,75
Telaio <input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input type="checkbox"/> Metallo con taglio termico <input type="checkbox"/> PVC <input checked="" type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		U_F [W/m ² K] 1,89	Chiusura oscurante <input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria		ΔR [m ² K/W] 0
		F_F [-] 0,71	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente <input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____		
Serramento		U_w [W/m ² K] 2,60	Contributo della chiusura oscurante		U_{w+shut} [W/m ² K] 2,60
					$U_{w,corr}$ [W/m ² K] 2,60

ID	CVT03	Descrizione			
		Serramento in doppio vetro e telaio in alluminio senza taglio termico. Assenza di schermature solari e chiusure oscuranti. (Porta ingresso)			
Vetro <input type="checkbox"/> Vetro singolo <input checked="" type="checkbox"/> Vetrocamera semplice <input type="checkbox"/> Vetrocamera basso-emissivo <input type="checkbox"/> Vetro triplo semplice <input type="checkbox"/> Vetro triplo basso-emissivo <input type="checkbox"/> Altro _____		U_{gl} [W/m ² K] 2,50	Schermatura mobile <input type="checkbox"/> Venezia bianche <input type="checkbox"/> Tende bianche <input type="checkbox"/> Tessuti colorati <input type="checkbox"/> Tessuti rivestiti in alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____		τ_{sol} [-] -
		$g_{gl,n}$ [-] 0,75	<input type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Esterna		α_{sol} [-] -
					g_{gl+sh}/g_{gl} [-] -
					g_{gl+sh} [-] 0,75
Telaio <input type="checkbox"/> Legno <input type="checkbox"/> Metallo senza taglio termico <input type="checkbox"/> Metallo con taglio termico		U_F [W/m ² K] 1,89	<input type="checkbox"/> Alta permeabilità all'aria		ΔR [m ² K/W] 0
			<input type="checkbox"/> Avvolgibili in alluminio <input type="checkbox"/> Avvolgibili in legno e plastica, riempimento in schiuma assente		

SCHEDA 4

<input type="checkbox"/> PVC <input checked="" type="checkbox"/> Legno/alluminio <input type="checkbox"/> Altro _____	F_F [-] 0,69	<input type="checkbox"/> Media permeabilità all'aria <input type="checkbox"/> Bassa permeabilità all'aria	<input type="checkbox"/> Avvolgibili in plastica, riempimento in schiuma <input type="checkbox"/> In legno da 25 a 30 mm <input type="checkbox"/> Altro _____	
Serramento	U_w [W/m ² K] 2,63	Contributo della chiusura oscurante		U_{w+shut} [W/m ² K] 2,63
				$U_{w,corr}$ [W/m ² K] 2,63

3) CHIUSURA ORIZZONTALE SUPERIORE

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COS01	Tetto piano non isolato	<input checked="" type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input type="checkbox"/> Altro _____	1,20	-	0,6	0,9

4) CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE

ID	Descrizione	Ambiente confinante	U_c [W/m ² K]	κ_i [kJ/m ² K]	$\alpha_{sol,c}$ [-]	ε [-]
COI01	Pavimento su terreno	<input type="checkbox"/> Esterno <input type="checkbox"/> Ambiente non climatizzato <input checked="" type="checkbox"/> Terreno <input type="checkbox"/> Altro _____	0,36*	-	-	-
			* Il valore di trasmittanza si riferisce al dato controterra ($U=0,76$ W/m ² K).			

5) PONTI TERMICI

ID	Descrizione	Immagine	ψ_e [W/mK]
PT01	_____ _____ _____		

SCHEDA 5

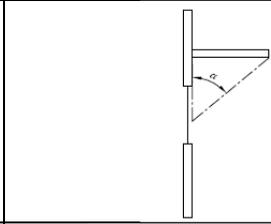
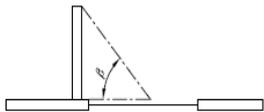
PT02	_____		

6) PARTIZIONI INTERNE

ID	Descrizione	A_i [m ²]	κ_i [kJ/m ² K]	κ_e [kJ/m ² K]
PI01	_____			
PI02	_____			

<u>Alternativa:</u>	Capacità termica per unità di superficie di involucro	C_m [kJ/m ² K]	135
---------------------	---	-----------------------------	-----

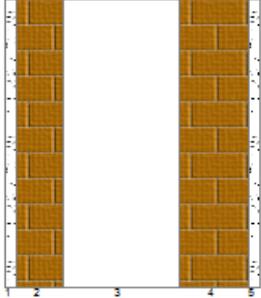
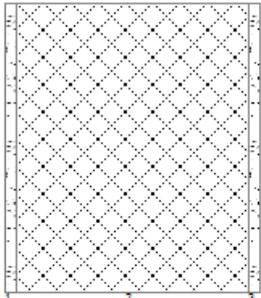
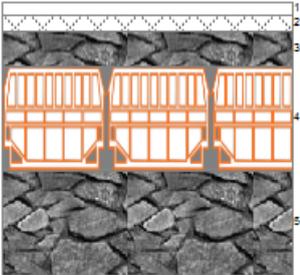
7) ELEMENTI ESTERNI OMBREGGIANTI

ID	Descrizione	Immagine	Angolo
AGO01	Aggetti orizzontali per serramenti in mezzeria		$\alpha = 11,3^\circ$
AGV01	Aggetti verticali per serramenti in mezzeria		$\beta = 8,2^\circ$
AGV02	Aggetti verticali per serramenti in mezzeria		$\beta = 6,2^\circ$

Dettaglio dati dimensionali e costruttivi dei componenti dell'involucro edilizio

Componenti dell'involucro edilizio (ID)	Esposizione	A [m ²]	l [m]	b _{tr} [-]	Elementi esterni ombreggianti (ID)	
CVO01	N	70,4	-	1	-	-
CVO01	E	35,68	-	1	-	-
CVO01	S	70,48	-	1	-	-
CVO01	O	35,68	-	1	-	-
CVO02	N	12,4	-	1	-	-
CVO02	E	9,92	-	1	-	-
CVO02	S	12,4	-	1	-	-
CVO02	O	9,92	-	1	-	-
CVT01	N	28,8	-	1	AGO01	AGV01
CVT01	S	25,2	-	1	AGO01	AGV01
CVT02	E	28,8	-	1	AGO01	AGV02
CVT02	O	28,8	-	1	AGO01	AGV02
CVT03	S	3,52	-	1	AGO01	AGV01
COS01	-	216	-	1	-	-
COI01	-	216	-	1	-	-

Dettaglio stratigrafie dei componenti opachi dell'involucro edilizio

ID	Immagine	Successione degli strati (dall'interno all'esterno)			
		Descrizione	s [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
CVO01		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,02	0,800	-
		Muratura in laterizio	0,08	0,900	-
		Intercapedine non ventilata $A_v < 500 \text{ mm}^2/\text{m}$	0,20	1,111	-
		Muratura in laterizio	0,12	0,720	-
		Malta di calce o di calce e cemento	0,02	0,900	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
CVO02		Strato liminare interno	-	-	0,13
		Intonaco di gesso e sabbia	0,02	0,800	-
		C.I.s. in genere	0,40	0,730	-
		Intonaco di calce e sabbia	0,02	0,900	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04
COS01		Strato liminare esterno	-	-	0,04
		Malta di cemento	0,03	1,400	-
		Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,03	1,490	-
		Argilla espansa sfusa granuli 3-25 mm	0,05	0,170	-
		Blocco da solaio	0,22	0,667	-
		Intonaco di gesso e sabbia	0,02	0,800	-
		Strato liminare interno	-	-	0,10
COI01		Strato liminare interno	-	-	0,17
		Piastrelle in ceramica	0,02	1,000	-
		Sottofondo di cemento magro	0,03	0,900	-
		Argilla espansa sfusa granuli 3-25 mm (um. 1%)	0,06	0,120	-
		Blocco da solaio	0,18	0,600	-
		Ciotoli e pietre frantumati (um. 2%)	0,18	0,700	-
		Strato liminare esterno	-	-	0,04

DATI IMPIANTISTICI

1) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Tipo di impianto di riscaldamento

- Centralizzato
 Autonomo
 Teleriscaldamento

- Acqua calda
 Acqua surriscaldata
 Termoventilazione
 Climatizzazione
 A fluido diatermico

Sottosistema di emissione

$\eta_{H,e}$	0,88
--------------	------

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

$W_{vn,H,e}$ [W]	-
------------------	---

- Radiatori
 Ventilconvettori
 Termoconvettori
 Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a pavimento
 Pannelli radianti annegati a soffitto
 Pannelli radianti a parete
 Altro _____

Sottosistema di regolazione

$\eta_{H,rg}$	0,82
---------------	------

Tipologia di regolazione

- Solo climatica
 Solo ambiente con regolatore
 Climatica + ambiente con regolatore
 Solo zona con regolatore
 Climatica + zona con regolatore

Caratteristiche della regolazione

- Compensazione con sonda esterna
 On off
 PI o PID
 P banda proporzionale 0,5 °C
 P banda proporzionale 1 °C
 P banda proporzionale 2 °C

Sottosistema di distribuzione

$\eta_{H,d}$ 0,90

Tipologia di impianto

- Impianto autonomo
- Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale
- Impianto centralizzato con montanti di distribuzione

Isolamento distribuzione

- Legge 10/91. Periodo di realizzazione dopo il 1993
- Discreto. Periodo di realizzazione 1993-1977
- Medio. Periodo di realizzazione 1976-1961
- Insufficiente. Periodo di realizzazione prima del 1961

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
- Presenza di serbatoio di accumulo

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{H,gn}$ 0,87

Tipo di generatore

- Generatore standard
- Generatore a bassa temperatura
- Generatore a condensazione
- Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
- Teleriscaldamento
- Pompa di calore elettrica
- Pompa di calore ad assorbimento

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

<input checked="" type="checkbox"/> Pompa <input checked="" type="checkbox"/> velocità costante <input type="checkbox"/> velocità variabile	$W_{PO,H,d}$ [W]	300
	F_v [-]	1
	FC [-]	1
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$W_{vn,H,d}$ [W]	

$A_{H,s}$ [m ²]	-
$D_{H,s}$ [m]	-
$\lambda_{H,s}$ [W/mK]	-

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,H,gn}$ [W] 47

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Anno di installazione -

Φ_{Pn} [kW]	50
η_{Pn} [-]	0,874

2) IMPIANTO DI ACQUA CALDA SANITARIA

Tipo di impianto di acqua calda sanitaria

- Centralizzato
- Autonomo *
- Teleriscaldamento

* Si considera un boiler elettrico per piano.

- Produzione separata
- Produzione combinata acqua calda sanitaria e riscaldamento

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto

- Impianto senza ricircolo
 - installato prima dell'entrata in vigore della L. 373/76
 - installato dopo l'entrata in vigore della L. 373/76

- Impianto con ricircolo

$f_{rh,W,d}$ [-]	
l_d [m]	
U_d [W/m ² K]	

Ausiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

- Pompa
 - velocità costante
 - velocità variabile

$W_{PO,H,d}$ [W]	-
F_v [-]	1
FC [-]	1

Sottosistema di accumulo

- Assenza di serbatoio di accumulo
- Presenza di serbatoio di accumulo

$A_{w,s}$ [m ²]	1,26
$D_{w,s}$ [m]	0,4
$\lambda_{w,s}$ [W/mK]	0,04

Ubicazione del serbatoio di accumulo

- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Sottosistema di generazione

$\eta_{W,gn}$

0,75

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

$W_{aux,W,gn}$ [W]

-

Tipo di generatore

- Generatore standard
- di tipo istantaneo ad accumulo
- tipo B con pilota permanente
- tipo B senza pilota
- tipo C senza pilota
- Bollitore elettrico ad accumulo
- Bollitore ad accumulo a fuoco diretto
- a camera aperta
- a condensazione
- Caldaia a biomassa (legna, pellet, ...)
- Teleriscaldamento
- Pompa di calore elettrica
- Pompa di calore ad assorbimento

Vettore energetico

- gas
- gasolio
- GPL
- legna
- elettricità
- calore

Ubicazione del generatore

- In centrale termica
- In ambiente climatizzato
- In ambiente esterno o non climatizzato

Anno di installazione

-

3) IMPIANTO DI VENTILAZIONE

- Assenza di impianto di ventilazione
- Presenza di impianto di ventilazione

$q_{ve,des}$ [m³/s]

-

$\eta_{ve,rc}$ [-]

-

4) IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO

Tipo di impianto di raffrescamento

- Centralizzato
- Autonomo *
- Teleraffrescamento
- Altro _____

* I dati si riferiscono alla totalità degli apparecchi installati

- Ad acqua
- Ad aria
- Ibrido (acqua e aria)

- Assenza di trattamento dell'aria
- Presenza di trattamento dell'aria

q_{ve} [m³/s]

-

Sottosistema di emissione

$\eta_{c,e}$

0,97

Ausiliari elettrici del sottosistema di emissione

$\Phi_{\Sigma vn,C,e}$ [W]

480

- Ventilconvettori idronici
- Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split
- Armadi autonomi, ventilconvettori industriali posti in ambiente, travi fredde
- Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati,
- diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a dislocamento
- Pannelli radianti isolati annegati a pavimento
- Pannelli radianti isolati annegati a soffitto
- Altro _____

- Terminali privi di ventilatore
- Terminali per immissione di aria
- Terminali ad acqua o ad espansione diretta
- Unità canalizzabili

Sottosistema di regolazione

$\eta_{c,rg}$

0,93

Sistema di controllo

- Regolazione centralizzata
- Controllori zona
- Controllo singolo ambiente

Tipologia di regolazione

- On off
- Modulante
- Modulante (banda 1 °C)
- Modulante (banda 2 °C)

Sottosistema di distribuzione

Tipologia di impianto		D_{da} [m]	$\Phi_{i,da}$ [W/m]	η_{dw} [-]	l_{dw} [m]	U_{dw} [W/m ² K]
<input checked="" type="checkbox"/> Unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta. Le perdite di distribuzione del circuito frigorifero si considerano comprese nel rendimento di produzione dell'unità ad espansione diretta.						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo aria ad esclusione di unità autonome monoblocco o di tipo split ad espansione diretta						
<input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore sia aria che acqua <input type="checkbox"/> Sistemi che utilizzano come fluido termovettore solo acqua	<i>Tipologia di distribuzione delle tubazioni d'acqua</i> <input type="checkbox"/> Rete di tubazioni ad anello nel piano terreno e montanti verticali					
	<input type="checkbox"/> Rete di tubazioni a distribuzione orizzontale di piano					
	<input type="checkbox"/> Circuiti che alimentano scambiatori acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria					

Auxiliari elettrici del sottosistema di distribuzione

<input type="checkbox"/> Pompa <input type="checkbox"/> velocità costante <input type="checkbox"/> velocità variabile	$\Phi_{pO,C,d}$ [W]	
	F_v [-]	
<input type="checkbox"/> Ventilatore	$\Phi_{\Sigma vn,C,d}$ [W]	

Sottosistema di accumulo

<input checked="" type="checkbox"/> Assenza di serbatoio di accumulo <input type="checkbox"/> Presenza di serbatoio di accumulo
--

$A_{C,s}$ [m ²]	-
$D_{C,s}$ [m]	-
$\lambda_{C,s}$ [W/mK]	-

Ubicazione del serbatoio di accumulo

<input type="checkbox"/> In ambiente climatizzato <input type="checkbox"/> In ambiente esterno o non climatizzato
--

Sottosistema di generazione

Tipo di generatore

- Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
- Macchine ad espansione diretta "acqua-aria" (raffreddate ad acqua) con compressore a velocità fissa
- Sistemi idronici "aria-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad aria)
- Sistemi idronici "acqua-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad acqua)

Ausiliari elettrici del sottosistema di generazione

Elettropompa

$\Phi_{PO,C,gn}$
[W]

Electroventilatore

$\Phi_{\Sigma vn,C,gn}$
[W]

Vettore energetico

- gas
- GPL
- elettricità
- calore

Tipo di unità	F [%]	100%	75%	50%	25%
<input checked="" type="checkbox"/> Unità a compressione di vapore	EER [-]	3,5	3,61	3,35	3,02
<input type="checkbox"/> Unità ad assorbimento	GUE [-]				
	C_d [-]				

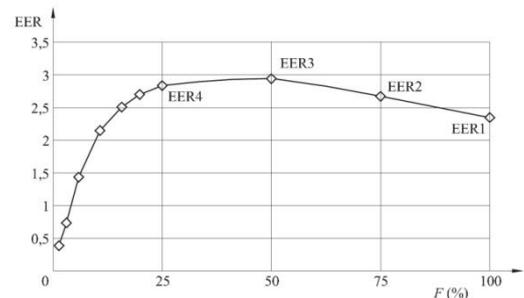
Coefficienti di correzione

η_1 [-]	T_{in} [°C]	19
	T_{out} [°C]	35
η_2 [-]	Velocità ventilatore	media
η_3 [-]	Lunghezza tubazione [m]	20
	Fattore di sporcamento [m ² K/kW]	-
η_4 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
	Percentuale di glicole [%]	-
η_5 [-]	Percentuale della portata nominale [%]	80
η_6 [-]	Fattore di sporcamento [m ² K/kW]	-
	Lunghezza tubazione [m]	-
η_7 [-]	Percentuale di glicole [%]	-

Φ_{pn} [kW]

24

Note: il valore si riferisce alla potenza complessiva installata.



Andamento dei valori di EER della macchina frigorifera in funzione del fattore di carico

Recupero di calore

$\eta_{c,rc}$

-

- Assenza di tecnologie per il recupero di calore
- Recuperatori di calore
- Climatizzatori con recupero di calore
- Recuperatori di calore e climatizzatori con recupero di calore

5) IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Livello di illuminamento medio mantenuto	300 [lux]
---	-----------

Caratteristiche di occupazione dell'edificio

F _A	Fattore di assenza	0,20
t _o	periodo operativo annuale [h]	2500
t _D	utilizzo nelle ore diurne [h]	2250
t _N	utilizzo nelle ore non diurne [h]	250

Caratteristiche dell'impianto di illuminazione e del sistema di controllo

Densità della potenza di illuminazione installata
PN = 20 W/m ²

Energia parassita di controllo	E _{pc} [kWh/m ² anno]	5
Energia parassita di emergenza	E _{em} [kWh/m ² anno]	1

Fattore di dipendenza dal daylight F_D

Tipo di controllo

Manuale

Fotocellule con rilevamento della luce diurna

Fattore di dipendenza dall'occupazione F_O

Sistemi senza rilevamento automatico di presenza o assenza

Accensione e spegnimento manuale

Accensione e spegnimento manuale + ulteriore segnale di spegnimento generale automatico

Sistemi con rilevamento automatico di presenza o assenza

Accensione automatica/regolazione automatica

Accensione e spegnimento automatico

Accensione manuale, regolazione e spegnimento automatico

Accensione manuale e spegnimento automatico

Fattore di illuminamento costante F_C

Assenza di un sistema ad illuminamento costante

Presenza di un sistema ad illuminamento costante

NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
<i>A</i>	area	[m ²]
<i>b</i>	fattore di correzione dello scambio termico	[-]
<i>C_m</i>	capacità termica	[kJ/K], [Wh/K]
<i>D</i>	lunghezza	[m]
<i>E</i>	energia per unità di superficie	[Wh/m ²]
<i>F</i>	fattore	[-]
<i>FC</i>	fattore di carico	[-]
<i>g</i>	trasmissione di energia solare totale	[-]
<i>l</i>	lunghezza	[m]
<i>PN</i>	densità di potenza	[W/m ²]
<i>q</i>	portata volumica	[m ³ /s]
<i>R</i>	resistenza termica	[(m ² K)/W]
<i>s</i>	spessore	[m]
<i>t</i>	tempo	[h]
<i>U</i>	trasmissione termica	[W/(m ² K)]
<i>V</i>	volume	[m ³]
<i>W</i>	potenza	[W]
<i>α</i>	fattore di assorbimento	[-]
<i>ε</i>	emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda	[-]
<i>Φ</i>	potenza	[kW]
<i>η</i>	efficienza	[-]
<i>κ</i>	capacità termica areica	[kJ/(m ² K)]
<i>λ</i>	conduttività termica	[W/(mK)]
<i>τ</i>	fattore di trasmissione	[-]
<i>ψ</i>	trasmissione termica lineare	[W/(mK)]

Pedici

<i>A</i>	assenza
<i>aux</i>	ausiliario elettrico
<i>c</i>	opaco
<i>C</i>	raffrescamento, costante (illuminamento)
<i>corr</i>	corretto
<i>d</i>	distribuzione
<i>D</i>	diurno
<i>da</i>	distribuzione d'aria
<i>des</i>	progetto
<i>dw</i>	distribuzione d'acqua
<i>e</i>	esterno, emissione
<i>em</i>	emergenza (luce)
<i>env</i>	involucro
<i>f</i>	pavimento
<i>F</i>	telaio
<i>H</i>	riscaldamento
<i>gl</i>	vetro
<i>gn</i>	generazione
<i>i</i>	interno
<i>in</i>	ingresso
<i>l</i>	lordo (riscaldato), perdite

n	netto (riscaldato), incidenza normale
N	notturno
o	operativo
O	occupazione
ob	ostruzione
oi	totale interno
out	uscita
pc	parassita (energia) di controllo
Pn	potenza nominale
PO	pompa
rc	recuperatore di calore
rh	recupero
rg	regolazione
s	accumulo
sh	schermatura solare
shut	chiusura oscurante
sol	solare
tr	trasmissione termica
u	non climatizzato
v	velocità
ve	ventilazione
vn	ventilatore
w	serramento
W	acqua calda sanitaria