


RILIEVO ARCHITETTONICO E DI IMPIANTO

INVOLUCRO - Elementi verticali opachi

Muri esterni:
 Altezza netta: **1.74** metri
 Altezza esterna (comprensiva dei due solai di chiusura inferiore e superiore): 3.2 metri
 Spessore: 40 centimetri.
 Stratigrafia delle chiusure esterne: doppio strato di mattoni forati, con spessori differenti, intervallato da una notevole intercapedine (circa 16 cm) riempita di materiale isolante (schiuma di poliuretano).
 Il paramento esterno è rifinito da una copertura in clinker di colore chiaro



materiale di rivestimento del muro esterno

Muri esterni	spessore	conduttività	conduttanza	resistenza
descrizione strato	[m]	[W/mK]	[W/(m²K)]	[(m²K)/W]
coefficiente lim. interno			7.7	0.130
intonaco calce e gesso	0.015	0.7		0.021
Mattone forato in laterizio	0.08		5	0.200
Materiale isolante	0.16	0.09		1.778
Mattone forato in laterizio	0.12		3.226	0.310
piastrelle	0.025	1		0.025
coefficiente lim. Esterno			25	0.040
Resistenza equivalente				2.50
Trasmittanza				0.40

4

RILIEVO ARCHITETTONICO E DI IMPIANTO

INVOLUCRO - Elementi verticali opachi

Le chiusure esterne non presentano tutte la stessa stratigrafia, benché dello stesso spessore.
Un tratto del muro esposto a Est è stato bonificato inserendo, al posto di parte della schiuma isolante, pannelli di polistirene (conduttività pari a 0.047 W/mK)

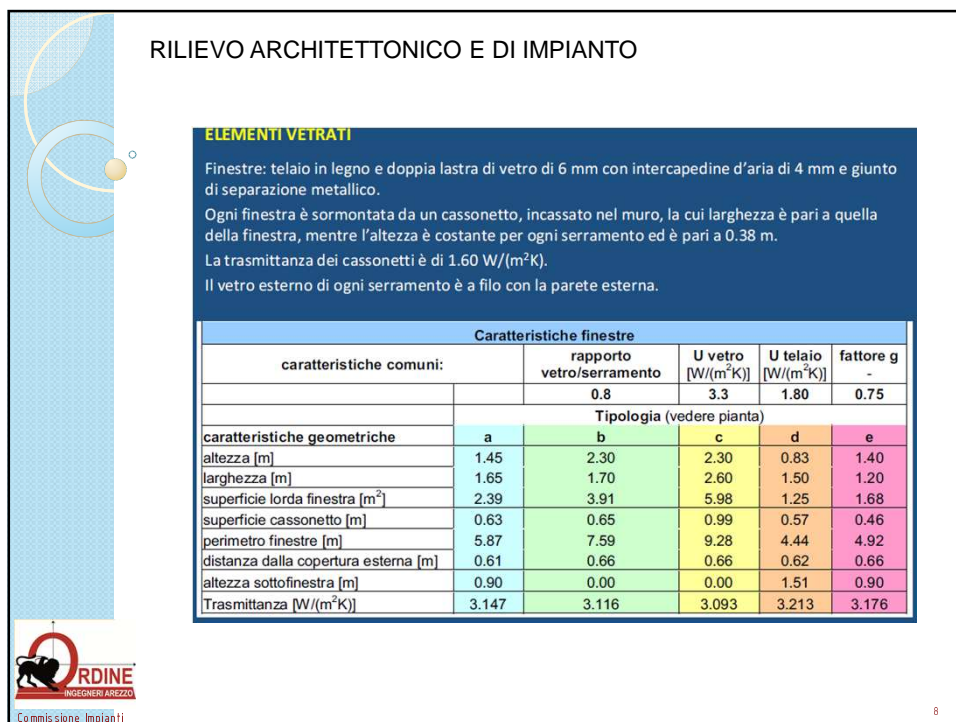
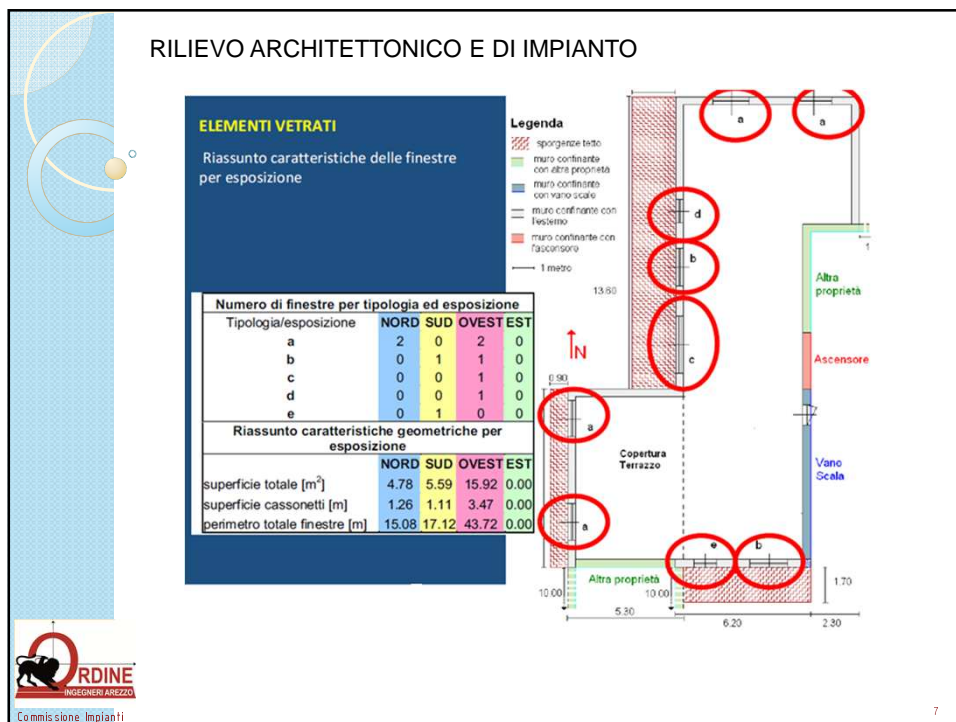
Muro a Est bonificato	spessore	conduttività	conduttanza	resistenza
descrizione strato	[m]	[W/mK]	[W/m ² K]	[m ² K/W]
coefficiente lim. interno			7.7	0.130
intonaco calce e gesso	0.015	0.7		0.021
Mattone forato in laterizio	0.08		5	0.200
polistirene	0.1	0.047		2.128
schiuma	0.06	0.09		0.667
Mattone forato in laterizio	0.12		3.226	0.310
piastrelle	0.025	1		0.025
coefficiente lim. esterno			25	0.040
Resistenza equivalente				3.521
Trasmittanza				0.28

RILIEVO ARCHITETTONICO E DI IMPIANTO

PORTA BLINDATA

Sul lato est dell'abitazione si apre la porta d'accesso che dà sul vano scale, di larghezza 0.9 m ed altezza 2.1 m

Portoncino blindato	spessore	conduttività	conduttanza	resistenza
descrizione strato	[m]	[W/mK]	[W/(m ² K)]	[(m ² K)/W]
coefficiente lim. interno			7.7	0.130
Legno di quercia	0.03	0.216		0.139
Acciaio	0.01	17		0.001
Legno di quercia	0.03	0.216		0.139
coefficiente lim. esterno			7.7	0.130
Resistenza equivalente				0.539
Trasmittanza				1.86

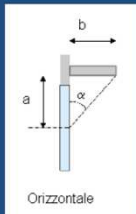


RILIEVO ARCHITETTONICO E DI IMPIANTO

AGGETTI SU COMPONENTI VETRATI

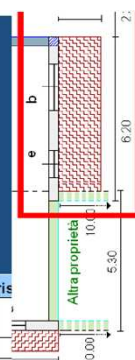
Esempio di calcolo (finestra b, parete Sud)

Sul serramento insiste una copertura orizzontale di profondità pari a 1.70 m
Il vetro della finestra è a filo della parete esterna: $b = 1.70$ m
La distanza a tra il centro del serramento e la copertura orizzontale si ottiene dalla Tabella delle caratteristiche delle finestre: si somma il valore della "distanza dalla copertura" a metà dell'altezza della finestra.
Nel caso in esame:
 $a = (2.30 / 2) \text{ m} + 0.66 \text{ m} = 1.81 \text{ m}$




Orizzontale

Caratteristiche comuni:	
caratteristiche geometriche	
altezza [m]	1.45
larghezza [m]	1.65
superficie lorda finestra [m ²]	2.39
superficie cassonetto [m]	0.63
perimetro finestre [m]	5.87
distanza dalla copertura esterna [m]	0.61
altezza sottofinestra [m]	0.90



Altra proprietà


Commissione Impianti


RILIEVO ARCHITETTONICO E DI IMPIANTO

COPERTURA

costituita in parte da un solaio confinate con un sottotetto chiuso al passaggio dell'aria ed in parte da un terrazzo esterno, lo spessore della chiusura verticale dell'alloggio, in entrambi i casi, è pari a 0.22 m (stratigrafie descritte dal basso verso l'alto).

Soffitto confinante Sottotetto	spessore	conduttività	conduttanza	resistenza
descrizione strato	[m]	[W/mK]	[W/m ² K]	[m ² K/W]
coefficiente lim. interno			10	0.100
intonaco gesso	0.01	0.7		0.014
blocco solaio laterizio	0.16			0.270
calcestruzzo	0.05	0.94		0.053
coefficiente lim. interno			10	0.100
Resistenza equivalente				0.537
Trasmittanza				1.86

Soffitto confinante Terrazzo	spessore	conduttività	conduttanza	resistenza
descrizione strato	[m]	[W/mK]	[W/m ² K]	[m ² K/W]
coefficiente lim. interno			10	0.100
intonaco gesso	0.01	0.7		0.014
polistirolo	0.02	0.047		0.426
blocco solaio laterizio	0.16			0.270
calcestruzzo	0.02	0.94		0.021
Piastrelle	0.01	1		0.010
coefficiente lim. esterno			25	0.040
Resistenza equivalente				0.881
Trasmittanza				1.14


Commissione Impianti

RILIEVO ARCHITETTONICO E DI IMPIANTO

PAVIMENTO

Pavimento costituito da una soletta di spessore 24 cm.

Non è presente lo strato di materiale alleggerito per annegamento dei componenti impiantistici. Le tubazioni sono alloggiate direttamente nel massetto di sabbia e cemento.

Pavimento	spessore	conduttività	conduttanza	Resistenza
descrizione strato	[m]	[W/mK]	[W/(m²K)]	[(m²K)/W]
coefficiente lim. interno			5.89	0.170
parquet	0.01	0.35		0.029
calcestruzzo	0.04	0.94		0.043
blocco con polistirene	0.18			0.300
intonaco calce e gesso	0.01	0.7		0.300
coefficiente lim. Interno			5.89	0.170
Resistenza equivalente				1.011
Trasmittanza				0.99

RILIEVO ARCHITETTONICO E DI IMPIANTO

SUPERFICI NECESSARIE PER IL CALCOLO ED ALTRI ELEMENTI

Per il calcolo della classe energetica dell'edificio è necessario calcolare:

- Superficie netta calpestabile
- Superficie lorda
- Volume netto
- Volume lordo

Inoltre per gli elementi termicamente omogenei bisogna determinare:

- le superfici che confinano con l'ambiente esterno per orientamento
- le superfici che confinano con altri ambienti
- eventuali ombreggiamenti.

Nella nuova procedura di calcolo, in accordo con quanto espresso nella norma UNI TS 11300 - 1, gli elementi dell'involucro di separazione tra due unità abitative non si devono conteggiare ai fini delle dispersioni.

La superficie disperdente va calcolata considerando le dimensioni esterne: vanno conteggiati anche gli ingombri delle sezioni esterne dei muri e dei solai, se questi non confinano con altre proprietà.

Nel caso, invece, di confine con ambienti riscaldati di altra proprietà, la metodologia di calcolo, in accordo con UNI TS 11300 - 1, impone di considerare solo i semispessori degli elementi in comune.

RILIEVO ARCHITETTONICO E DI IMPIANTO

SUPERFICI NECESSARIE PER IL CALCOLO ED ALTRI ELEMENTI

Singola proprietà non confinante con altre:
contorno delle superfici da considerare.

sezione

pianta

— Contorno superficie da considerare
— Solai
— Muri

ORDINE
INGEGNERI AREZZO
Commissione Impianti

13

RILIEVO ARCHITETTONICO E DI IMPIANTO

SUPERFICI NECESSARIE PER IL CALCOLO ED ALTRI ELEMENTI

Due proprietà adiacenti:
contorno della superficie da considerare ai fini della certificazione.
Per la parete di confine è necessario considerare il solo semispessore dell'ingombro degli elementi divisori

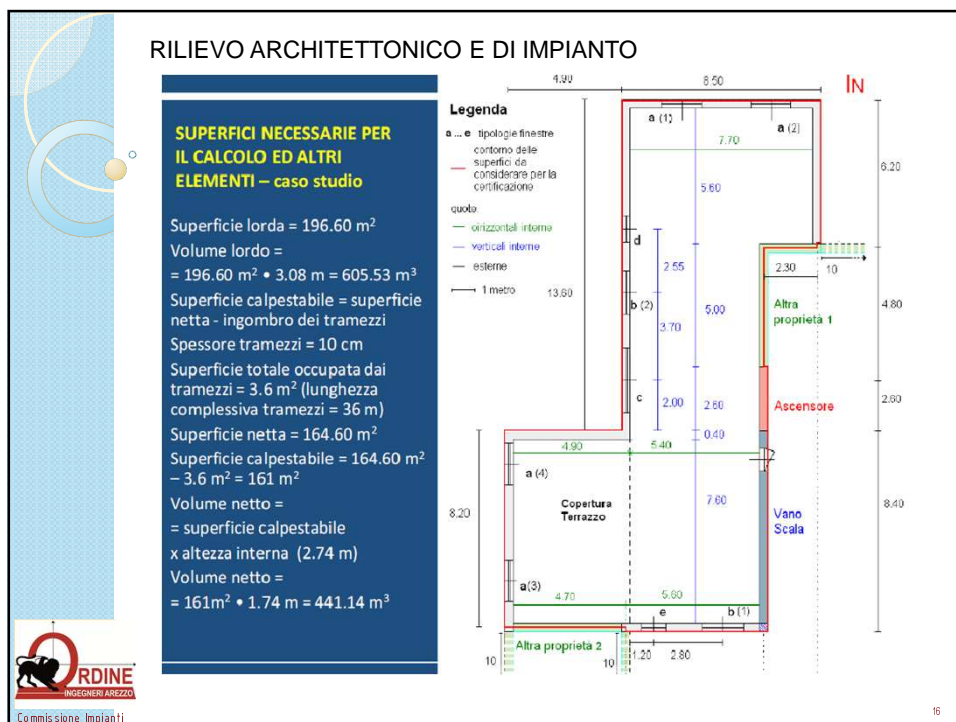
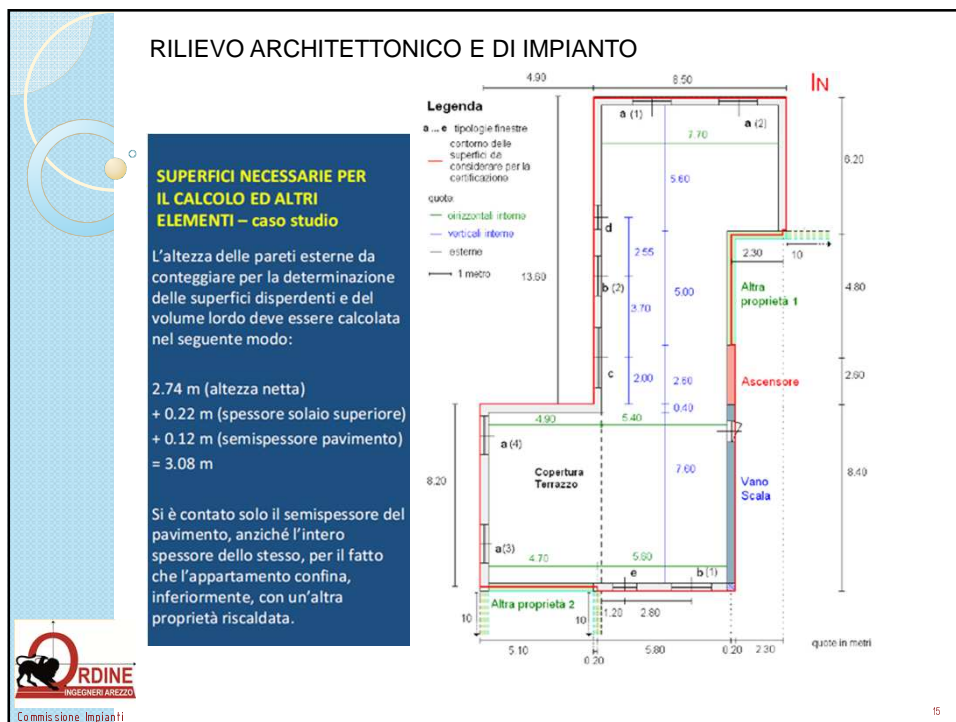
sezione

pianta

— Contorno superficie da considerare
— Solai
— Muri

ORDINE
INGEGNERI AREZZO
Commissione Impianti

14



RILIEVO ARCHITETTONICO E DI IMPIANTO

IMPIANTO – CARATTERISTICHE GENERALI

Appartamento termoa autonomo con una caldaia tradizionale, d'età superiore ai 10 anni sia per la produzione d'acqua calda sanitaria che per il riscaldamento.
Non è presente sistema d'accumulo.
Distribuzione: circuito senza ricircolo
Elementi terminali: n.10 termosifoni in ghisa di potenza media pari a 1 kW.
Regolazione tramite termostato di zona on/off.
Fluido termovettore: temperatura di mandata = 80°C e di ritorno = 60°C
Camino per lo smaltimento dei fumi di scarico < 10 m

IMPIANTO – GENERATORE

Generatore			
Potenza elettrica bruciatori	30 W		
Potenza termica nominale al focolare	26 kW		
descrizione	bruciatore on	bruciatore off	carico
rendimento	92.7%		
perdite mantello	1.8%		100%
perdite camino	7.3%	1.2%	
rendimento	90%		30%
temperatura media acqua			70°C

caratteristiche del generatore desunte da:

- libretto della caldaia, caratteristiche di listino della caldaia (potenza termica nominale al focolare, perdite al mantello perdite al camino a bruciatori spenti)
- prova fumi (perdite al camino a bruciatori accesi e rendimento)

RILIEVO ARCHITETTONICO E DI IMPIANTO

IMPIANTO – REGOLAZIONE

Il termostato permette una regolazione di zona on /off
Prospetto XLI: per regolazione solo zona on/off, emissione tramite radiatori
Rendimento di regolazione = 93%

IMPIANTO – DISTRIBUZIONE

La rete di tubazioni per la distribuzione dell'acqua calda sanitaria e del fluido termovettore è annegata nel pavimento, nella soletta di sabbia e cemento.
Lo svolgimento di tali tubi non è noto, pertanto il rendimento del sistema viene desunto dal Prospetto XLIII in base al tipo d'impianto ed al grado d'isolamento dello stesso (correlato all'età d'installazione)
Il rendimento risulta pari al 98%
(impianto autonomo, isolamento discreto (impianto realizzato tra il 1977 ed il 1993).
La pompa di circolazione, a velocità costante, ha una potenza pari a 100 W.

IMPIANTO – EMISSIONE

Emissione del calore tramite radiatori in ghisa di potenza media pari a 1 kW.
Termosifoni uniformemente distribuiti nell'appartamento ed appoggiati sulle pareti esterne (in genere in corrispondenza delle finestre).

SCHEDA RACCOLTA DATI

Dati generali

Ubicazione: _____

Indirizzo: _____ CAP: _____

Contesto nel quale è collocato l'edificio: _____

Anno di costruzione/ristrutturazione: _____

Soggetto che presenta la domanda: _____

Tecnico progettista (L. 10/91): _____

Dati edificio

Tipo di edificio: ☐ Residenziale ☐ Collegio, luogo di lavoro, caserma, case di cura, convento ☐ Albergo, pensione ☐ Ufficio ☐ Ospedale, clinica

Volume lordo riscaldato (m³): _____

Volume netto riscaldato (m³): _____

Superficie lorda riscaldata (m²): _____

Superficie netta riscaldata (m²): _____

Numero di piani: _____

Numero di alloggi: _____

Tipologia costruttiva: ☐ Edificio con muri in pietra o sassi ☐ Edificio con muri in mattoni pieni o assenti ☐ Edificio con pareti leggere o isolati dall'interno

Ventilazione

Sistema di ventilazione naturale: ☐ Sì ☐ No

Sistema di ventilazione meccanica controllata: ☐ Sì ☐ No

Caratteristiche termiche dell'involucro

PARETI PERIMETRALI VERTICALI

Struttura tipo 1: _____

Sup. tot. (m²): _____

Area ripartita per orientamento (m²):

	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO

Colore della superficie: ☐ chiaro ☐ medio ☐ scuro

Struttura tipo 2

U (W/m²K): _____

Sup. tot. (m²): _____

Area ripartita per orientamento (m²):

	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO

Colore della superficie: ☐ chiaro ☐ medio ☐ scuro

Struttura tipo 3

U (W/m²K): _____

Sup. tot. (m²): _____

Area ripartita per orientamento (m²):

	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO

Colore della superficie: ☐ chiaro ☐ medio ☐ scuro

ELEMENTI DI DISOMOGENEITÀ

U (W/m²K): _____

Sup. tot. (m²): _____

U (W/m²K): _____

Sup. tot. (m²): _____

U (W/m²K): _____

Sup. tot. (m²): _____

PARETI INTERNE E CONTROTERRA

Struttura tipo 1

U (W/m²K): _____

Superficie (m²): _____

Ambiente confinante: ☐ Ambiente interno adiacente ☐ Corpo scale ☐ Terrano

Struttura tipo 2

U (W/m²K): _____

Superficie (m²): _____

Ambiente confinante: ☐ Ambiente interno adiacente ☐ Corpo scale ☐ Terrano

Struttura tipo 3

U (W/m²K): _____

Superficie (m²): _____

SCHEDA RACCOLTA DATI

COPIRE PIANE

Struttura tipo 1

U (W/m²K): _____

Superficie (m²): _____

Colore superficie: ☐ chiaro ☐ medio ☐ scuro

Struttura tipo 2

U (W/m²K): _____

Superficie (m²): _____

Colore superficie: ☐ chiaro ☐ medio ☐ scuro

Struttura tipo 3

U (W/m²K): _____

Superficie (m²): _____

Colore superficie: ☐ chiaro ☐ medio ☐ scuro

COPIRE A FALDE

Struttura tipo 1

U (W/m²K): _____

Superficie (m²): _____

Colore superficie: ☐ chiaro ☐ medio ☐ scuro

Struttura tipo 2

U (W/m²K): _____

Superficie (m²): _____

Colore superficie: ☐ chiaro ☐ medio ☐ scuro

SOLAI SOTTO AMBIENTI INTERNI

Struttura tipo 1

U (W/m²K): _____

Superficie (m²): _____

Ambiente confinante: ☐ Sottotetto aereo ☐ Sottotetto ben sigillato ☐ Ambiente interno adiacente

Struttura tipo 2

U (W/m²K): _____

Superficie (m²): _____

Ambiente confinante: ☐ Sottotetto aereo ☐ Sottotetto ben sigillato ☐ Ambiente interno adiacente

Struttura tipo 3

U (W/m²K): _____

Superficie (m²): _____

Ambiente confinante: ☐ Sottotetto aereo ☐ Sottotetto ben sigillato ☐ Ambiente interno adiacente

SOLAI CONTROTERRA, SU SPAZI APERTI O SU LOCALI NON RISCALDATI

Struttura tipo 1

U (W/m²K): _____

Superficie (m²): _____

Ambiente confinante: ☐ Sottotetto aereo ☐ Sottotetto ben sigillato ☐ Ambiente interno adiacente

Struttura tipo 2

U (W/m²K): _____

Superficie (m²): _____

Ambiente confinante: ☐ Sottotetto aereo ☐ Sottotetto ben sigillato ☐ Ambiente interno adiacente

Struttura tipo 3

U (W/m²K): _____

Superficie (m²): _____

Ambiente confinante: ☐ Sottotetto aereo ☐ Sottotetto ben sigillato ☐ Ambiente interno adiacente

SERRAMENTI

Struttura tipo 1

Tipologia vetro: ☐ Vetro singolo ☐ Vetro singolo selettivo ☐ Doppio vetro normale ☐ Doppio vetro con isolamento selettivo ☐ Doppio vetro con isolamento selettivo e catodico ☐ Triplo vetro con isolamento selettivo ☐ Triplo vetro con isolamento selettivo e catodico

Tipologia telaio: ☐ Legno ☐ Metallo ☐ Alluminio ☐ PVC

Tipologia telaio: ☐ Alluminio e legno ☐ Alluminio con taglio termico

U (W/m²K): _____

Superficie ripartita per orientamento (m²):

	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Orizz.

Occorrenza: presenza di oggetti orizzontali

Profondità dell'apertura (m): _____

Esposizione dal centro della finestra (m): _____

SCHEDA RACCOLTA DATI

Occasione: presenza di oggetti verticali

Larghezza dell'apparecchio (m)
Distanza dal centro della finestra (m)

Struttura tipo 2

Tipologia vetro:

<input type="checkbox"/> Vetro singolo	<input type="checkbox"/> Vetro singolo selettivo	<input type="checkbox"/> Doppio vetro normale
<input type="checkbox"/> Doppio vetro con investimento passivo pratico	<input type="checkbox"/> Doppio vetro con investimento selettivo catalitico	<input type="checkbox"/> Triplo vetro normale
<input type="checkbox"/> Triplo vetro con investimento passivo pratico	<input type="checkbox"/> Triplo vetro con investimento selettivo catalitico	

Tipologia telaio:

<input type="checkbox"/> Legno	<input type="checkbox"/> Metallo	<input type="checkbox"/> Alluminio	<input type="checkbox"/> PVC
--------------------------------	----------------------------------	------------------------------------	------------------------------

Tipologia telaio:

<input type="checkbox"/> Alluminio e legno	<input type="checkbox"/> Alluminio con taglio termico
--	---

Superfici ripartite per orientamento (m²)

U (W/m²K)	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Orient.
-----------	---	----	---	----	---	----	---	----	---------

Occasione: presenza di oggetti orizzontali

Larghezza dell'apparecchio (m)
Distanza dal centro della finestra (m)

Struttura tipo 3

Tipologia vetro:

<input type="checkbox"/> Vetro singolo	<input type="checkbox"/> Vetro singolo selettivo	<input type="checkbox"/> Doppio vetro normale
<input type="checkbox"/> Doppio vetro con investimento passivo pratico	<input type="checkbox"/> Doppio vetro con investimento selettivo catalitico	<input type="checkbox"/> Triplo vetro normale
<input type="checkbox"/> Triplo vetro con investimento passivo pratico	<input type="checkbox"/> Triplo vetro con investimento selettivo catalitico	

Tipologia telaio:

<input type="checkbox"/> Legno	<input type="checkbox"/> Metallo	<input type="checkbox"/> Alluminio	<input type="checkbox"/> PVC
--------------------------------	----------------------------------	------------------------------------	------------------------------

Tipologia telaio:

<input type="checkbox"/> Alluminio e legno	<input type="checkbox"/> Alluminio con taglio termico
--	---

Superfici ripartite per orientamento (m²)

U (W/m²K)	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Orient.
-----------	---	----	---	----	---	----	---	----	---------

Occasione: presenza di oggetti orizzontali

Larghezza dell'apparecchio (m)

Occasione: presenza di oggetti verticali

Larghezza dell'apparecchio (m)
Distanza dal centro della finestra (m)

Caratteristiche impianto termico

IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Generatore di calore

<input type="checkbox"/> Caldaia Standard	<input type="checkbox"/> Generatore multiboccale e modulare	<input type="checkbox"/> Caldaia a condensazione (*)
---	---	--

Potenza nominale al focolare del generatore (kW)
(%)

Perdita al camino a bruciatore a gas (W)
(%)

Aperto al camino a bruciatore a gas (se non si è in possesso dei dati indicare il tipo di generatore nella casella sottostante)

Recupero dell'aria soffita con chiusura dell'aria ambiente dell'impianto

<input type="checkbox"/> Recupero dell'aria soffita con chiusura dell'aria ambiente dell'impianto	<input type="checkbox"/> Recupero soffito a preriscaldamento totale	<input type="checkbox"/> Generatore con scarico a parete
---	---	--

Tipologia di generatore

<input type="checkbox"/> Recupero dell'aria soffita con chiusura dell'aria ambiente dell'impianto	<input type="checkbox"/> Recupero atmosferico a gas	<input type="checkbox"/> Con camino di altezza fino a 10m
		<input type="checkbox"/> Con camino di altezza > 10m

Perdita al manto del generatore (se non si è in possesso dei dati indicare l'età del generatore nella casella sottostante)

Età del generatore

<input type="checkbox"/> Fino a 5 anni	<input type="checkbox"/> Da 6 a 11 anni	<input type="checkbox"/> Superiore a 12 anni
--	---	--

Utilizzazione del generatore

<input type="checkbox"/> Installato entro lo spazio riscaldato	<input type="checkbox"/> In tipo II installato entro lo spazio riscaldato	<input type="checkbox"/> Installato in camera tecnica
--	---	---

Auxiliari elettrici

Potenza complessiva del bruciatore (kW)
Potenza complessiva delle pompe (kW)

(*) Per caldaia a condensazione compilare anche i due spazi sottostanti

Rendimento utile nelle condizioni di funzionamento a condensazione (%)

Utilizzazione della centrale termica

<input type="checkbox"/> Sottoposto a carica	<input type="checkbox"/> Adattato ad ambiente a temperatura controllata	<input type="checkbox"/> Isolato e adiacente a locale non riscaldato
--	---	--

IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Generatore di calore

<input type="checkbox"/> Riscaldamento a legge	<input type="checkbox"/> Riscaldamento a priorit	<input type="checkbox"/> Microscaldamento
--	--	---

Potenza nominale al focolare del generatore (kW)
(%)

Generatore di calore

<input type="checkbox"/> Pompa di calore utilizzando energia chimica di distribuzione	<input type="checkbox"/> Pompa di calore utilizzando energia elettrica
---	--

Tipologia di generatore

<input type="checkbox"/> Tipo terra-acqua	<input type="checkbox"/> Tipo acqua-acqua
---	---

Potenza nominale al focolare del generatore (kW)
Coefficiente di effetto utile COP

Sistema di emissione (se non si è in possesso dei dati indicare il tipo di sistema)

RODINE
INGEGNERI ASSOCIATI

Commissione Impianti

21

[illegible]