ACER MODENA
AZIENDA CASA EMILIA-ROMAGNA DELLA PROVINCIA DI MODENA

Via Cialdini, 5 – 41123 MODENA (MO)
P.I. 00173680364 – C.F. 00173680364
Tel 059891011 – Fax 059891891
P.E.C. tecnico.acermo@pec.it - www.aziendacasamo.it

FASE	Progetto DEFINITIVO-ESECUTIVO
	RELAZIONE Legge n.10 del 09/01/1991
OGGETTO	**MANUTENZIONE STRAORDINARIA ALLE FACCIATE ESTERNE CON REALIZZAZIONE DI ISOLAMENTO A CAPPOTTO IN UN EDIFICIO E.R.P. SITO A RAVARINO IN VIA ROMA N. 459** (Fg. 28 – Mapp. 44) I STRALCIO
FINANZIAMENTO	Intervento facente parte del programma di recupero e razionalizzazione degli immobili e degli alloggi di Edilizia Residenziale Pubblica approvato con Delibera di Giunta Regionale n° 1297 del 14 Settembre 2015 e successivamente finanziato con Delibera di Giunta Regionale n° 299 del 7 Marzo 2016 e residuo canoni ERP Comune di Ravarino
COMMITTENTE	**ACER Azienda Casa Emilia Romagna della provincia di Modena** Via Cialdini 5 – 41123 Modena
PROPRIETÀ	COMUNE DI RAVARINO Via Roma 173b- 41017 Ravarino (Mo)
PROGETTO ARCHITETTONICO	Ing. Paolo MONTORSI (ACER Modena) _____
RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO	Ing. Paolo MONTORSI (ACER Modena) _____
	Gennaio 2017

STUDIO TERMOTECNICO

PANINI P.I. GIULIANO

Via Emilia Est n.575, 41122 Modena (MO) - Tel./Fax 059/364477 - Cell. 335/5241284
Mail: studio.panini@gmail.com - Pec: giuliano.panini@pec.eppi.it - www.studiopanini.it

PROGETTAZIONE IMPIANTI RISCALDAMENTO, CONDIZIONAMENTO, ENERGIE RINNOVABILI
CERTIFICAZIONI ENERGETICHE - DIAGNOSI ENERGETICHE - ISOLAMENTI TERMICI
DETRAZIONI FISCALI - PREVENZIONE INCENDI - I.S.P.E.S.L. - ACUSTICA

COMMITTENTE:

A.C.E.R. MODENA
Via Cialdini n.5
Modena (MO)

OGGETTO:

RELAZIONE TECNICA Legge n.10 del 09/01/1991
D.G.R. Emilia-Romagna n.967/2015 – Allegato 4
Edificio composto da n.9 unità abitative sito in
Via Roma n.459 a Ravarino (MO)

FIRMA DEL COMMITTENTE	FIRMA DEL PROGETTISTA

SPAZIO RISERVATO AL COMUNE DI RAVARINO

DATA: 26/01/2017	**PROT.:** P49/16	

IL PRESENTE DOCUMENTO NON PUO' ESSERE CEDUTO A TERZI, RIPRODOTTO O UTILIZZATO, ANCHE PARZIALMENTE, SENZA NOSTRA AUTORIZZAZIONE.

INDICE GENERALE

- **Relazione tecnica**
- **Dati generali e climatici della località**
- **Strutture opache**
- **Fabbisogno di potenza delle zone e locali**
- **Fabbisogno di energia utile invernale delle zone**
- **Fabbisogno di energia utile estiva delle zone**
- **Risultati calcoli stagionali**
- **Tavole indicazioni strutture**

RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 8 DELLA DGR 20 LUGLIO 2015, n. 967

ALLEGATO 4

COMMITTENTE	:	***A.C.E.R. MODENA***
EDIFICIO	:	***Edificio composto da n.9 unità abitative***
INDIRIZZO	:	***Via Roma n.459, Ravarino (MO)***
COMUNE	:	***Ravarino***
INTERVENTO	:	***Coibentazione delle facciate esterne dell'edificio e del solaio verso locale sottotetto.***

Rif.: ***P49-16 L10-91.E0001***
Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 7***

Studio Panini P.I. Giuliano
Via Emilia Est n.575, 41122 Modena (MO)

Schema di relazione tecnica di progetto attestante la rispondenza alle prescrizioni per il contenimento del consumo di energia degli edifici e dei relativi impianti termici, (art. 8 comma 2)

ALLEGATO 4
INTERVENTI SU EDIFICI ESISTENTI: RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO - AMPLIAMENTO - RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

SEZIONE PRIMA – VERIFICA DEI REQUISITI

1. RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI:

1.1 Progetto per la realizzazione di intervento di RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO E ASSIMILATI

[*X*]	**RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO (art.3 comma 2 lett. b) punto ii)**	[*X*]	Interventi sull'involucro edilizio con un incidenza superiore al 25% della superficie disperdente lorda complessiva, in qualunque modo denominati, SENZA interventi sull'impianto termico di climatizzazione invernale e/o estiva.
		[]	Interventi sull'involucro edilizio con un incidenza compresa tra il 25% e il 50% compreso della superficie disperdente lorda complessiva, in qualunque modo denominati, E CONTEMPORANEA ristrutturazione o nuova installazione di impianto termico per il servizio di climatizzazione invernale e/o estiva.

[]	**AMPLIAMENTO (art.3 comma 3 punto ii)**	Nuovo volume climatizzato con un volume lordo inferiore o uguale al 15% di quello esistente, o comunque inferiore o uguale a 500 m^3		[]	Connesso funzionalmente al volume pre-esistente
				[]	Costituisce una nuova unità immobiliare
		[]	Realizzato in adiacenza o sopraelevazione all'edificio esistente	[]	Servito mediante l'estensione di sistemi tecnici pre-esistenti
		[]	Realizzato mediante mutamento di destinazione d'uso di locali esistenti	[]	Dotato di propri sistemi tecnici separati dal pre-esistente

DESCRIZIONE
Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):
Coibentazione delle facciate esterne dell'edificio e del solaio verso locale sottotetto.

1.2 Progetto per la realizzazione di intervento di RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA (art.3 comma 2 lett. c)

			Descrizione intervento	Sezione della relazione tecnica da compilare
[]	**RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA (art.3 comma 3)** Interventi sull'involucro edilizio con un incidenza inferiore o uguale al 25% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, in qualunque modo denominati (a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo). Interventi sugli impianti.	[]	Intervento su coperture piane o a falde (ad es: isolamento o impermeabilizzazione)	4.1.4 ; 4.2
		[]	Intervento di sostituzione di infissi	4.1.6
		[]	Intervento su pareti verticali esterne (ad esempio, rifacimento intonaco con un incidenza superiore al 10%)	4.1.3
		[]	Intervento su pareti di separazione	4.1.2
		[]	Intervento su chiusure opache orizzontali inferiori	4.1.5
		[]	Nuovo impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW	5.1 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
		[]	Ristrutturazione impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW	5.1 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
		[]	Sostituzione del generatore di calore impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW	5.1 ; 7.2 ; 7.4 ; 7.6 ; 8
		[]	Nuova installazione o ristrutturazione di impianti termici in edifici pubblici o ad uso pubblico	5.2; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
		[]	Nuovo impianto termico in edifici esistenti	5.3 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
		[]	Ristrutturazione impianto termico in edifici esistenti	5.3 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
		[]	Sostituzione del generatore di calore impianto termico in edifici esistenti	5.3 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
		[]	Nuova installazione o ristrutturazione di impianto tecnologico idrico sanitario	6 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
		[]	Impianto alimentato da biomasse combustibili	6.2
		[]	Altro:	

2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di ***Ravarino*** Provincia ***MO***

Sito in (*specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno in cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale*):
Via Roma n.459, Ravarino (MO)

Edificio pubblico o a uso pubblico ***X***

[***X***] L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai sensi dell'Allegato 1 ed ai fini dell'articolo 5, comma 15, del DPR n. 412/93 e dell'articolo 5, comma 4, lettera c) della L.R. n. 26/04.

Sezione _____ Foglio 28 Particella 44 Subalterni _____

2.1 TITOLO ABILITATIVO (PERMESSO DI COSTRUIRE, SCIA, CILA)

Titolo abilitativo n. _____ del _____

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del DPR 26 agosto 1993, n. 412 ed alla definizione di "Edificio" della DGR 20 luglio 2015, n. 967 (*per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie*):
E.1 (1) ***Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali abitazioni civili e rurali.***

Numero delle unità immobiliari ***9***

2.2 SOGGETTI COINVOLTI

Committente (i) ***A.C.E.R. MODENA***
Via Cialdini n.5, Modena (MO)

Progettista dell'isolamento termico
P.I. Panini Giuliano
Albo: ***Periti Industriali*** Pr.: ***Modena*** N.iscr.: ***1356***

2.3 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO O DEL COMPLESSO DI EDIFICI

Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono descritte nei seguenti documenti, allegati alla presente relazione:

[***X***] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e individuazione dell'intervento

[] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi e mobili di protezione solare.

[***X***] Parametri relativi all'edificio di progetto e di riferimento.

[] Dati relativi agli impianti termici.

[] Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

[***X***] Elaborati grafici relativi all'abaco delle strutture oggetto di intervento con indicazione del rispetto dei requisiti minimi richiesti.

[] Progetto dell'impianto termico di climatizzazione invernale.

[] Progetto dell'impianto termico di climatizzazione estiva (se previsto)

[***X***] Altro: ***Analisi energetica interventi di progetto***

3. DATI GEOMETRICI E CLIMATICI DI PROGETTO

3.1 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) ***2242*** GG

Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) ***-5,0*** °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti ***32,2*** °C

3.2 DATI GEOMETRICI E TEMPERATURE INTERNE DEL PROGETTO DELL'EDIFICIO (o del complesso di edifici e delle relative strutture)

Descrizione	V [m³]	S [m²]	S/V [1/m]	Su [m²]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\varphi_{int,i}$ [%]	$\theta_{int,e}$ [°C]
Appartamento 1	*206,25*	*150,83*	*0,73*	*48,57*	*20,0*	*65,0*	*26,0*
Appartamento 2	*166,29*	*92,58*	*0,56*	*41,86*	*20,0*	*65,0*	*26,0*
Appartamento 3	*206,73*	*123,88*	*0,60*	*48,67*	*20,0*	*65,0*	*26,0*
Appartamento 4	*194,56*	*82,92*	*0,43*	*48,54*	*20,0*	*65,0*	*26,0*
Appartamento 5	*156,82*	*39,39*	*0,25*	*41,79*	*20,0*	*65,0*	*26,0*
Appartamento 6	*195,18*	*83,00*	*0,43*	*48,65*	*20,0*	*65,0*	*26,0*
Appartamento 7	*205,69*	*152,44*	*0,74*	*48,62*	*20,0*	*65,0*	*26,0*
Appartamento 8	*165,36*	*92,29*	*0,56*	*41,82*	*20,0*	*65,0*	*26,0*
Appartamento 9	*205,85*	*152,50*	*0,74*	*48,37*	*20,0*	*65,0*	*26,0*

V Volume lordo climatizzato dell'edificio, al lordo delle strutture
S Superficie esterna che delimita il volume climatizzato
S/V Rapporto di forma dell'edificio
Su Superficie utile energetica dell'edificio
$\theta_{int,i}$ Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale
$\varphi_{int,i}$ Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale
$\theta_{int,e}$ Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione estiva (se presente)
$\varphi_{int,e}$ Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione estiva (se presente)

3.3 DETERMINAZIONE DEI VOLUMI EDILIZI

Descrizione dei criteri adottati per la determinazione dei volumi edilizi in relazione a quanto previsto all'art.. 5 della DGR 20.07.2015, n. 967.

Determinazione dei volumi edilizi in funzione delle caratteristiche dimensionali del fabbricato, così come rappresentato nel progetto edile, senza applicazioni di riduzioni specifiche.

3.4 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

[] Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m

[] Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici BACS

[] Adozione di materiali ad elevata riflettenza solare per le coperture

[] Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture

[] Adozione di misuratori di energia (Energy Meter)

[] Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore

[] Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo:

[] Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'ACS

[] Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:

4. PARAMETRI RELATIVI AL FABBRICATO: CHIUSURE OPACHE E TRASPARENTI DELL'EDIFICIO OGGETTO DELL'INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA (SE PREVISTI) E VALORI LIMITE

(Requisito All. 2 Sezione B.1)

4.1 CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE

EDIFICIO ***Edificio composto da n.9 unità abitative***

4.1.1 Coefficiente globale di scambio termico

(Requisito All. 2 Sezione C.1 e sezione D.1)

Descrizione	H'_T Valore progetto [W/m²K]	H'_T Valore limite [W/m²K]	Verifica
Appartamento 1	***0,20***	***0,65***	***Positiva***
Appartamento 2	***0,21***	***0,65***	***Positiva***
Appartamento 3	***0,22***	***0,65***	***Positiva***
Appartamento 4	***0,17***	***0,65***	***Positiva***
Appartamento 5	***0,17***	***0,65***	***Positiva***
Appartamento 6	***0,17***	***0,65***	***Positiva***
Appartamento 7	***0,19***	***0,65***	***Positiva***
Appartamento 8	***0,19***	***0,65***	***Positiva***
Appartamento 9	***0,19***	***0,65***	***Positiva***

4.1.3 Chiusure opache verticali

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U di progetto [W/m²K]	(Requisito All.2 Sez. C.1.2 o Sez. D.1.1) Trasmittanza U valore limite [W/m²K]	Verifica
M3	***PARETE ESTERNA ABITAZIONI 2T. INTONACATA***	***0,179***	***0,300***	***Positiva***

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 SezA.1) Ver. condensa superficiale (UNI EN ISO 13788)	(Requisito All.2 SezA.1) Ver. condensa interstiziale (UNI EN ISO 13788)
M3	***PARETE ESTERNA ABITAZIONI 2T. INTONACATA***	***Positiva***	***Positiva***

4.1.4 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U di progetto [W/m²K]	(Requisito All.2 Sez. C.1.2 o Sez. D.1.2) Trasmittanza U valore limite [W/m²K]	Verifica
S1	***SOFFITTO VERSO SOTTOTETTO***	***0,198***	***0,282***	***Positiva***

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 SezA.1) Ver. condensa superficiale (UNI EN ISO 13788)	(Requisito All.2 SezA.1) Ver. condensa interstiziale (UNI EN ISO 13788)
S1	***SOFFITTO VERSO SOTTOTETTO***	***Positiva***	***Positiva***

4.1.5 Chiusure opache orizzontali inferiori

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U di progetto [W/m²K]	(Requisito All.2 Sez. C.1.2 o Sez. D.1.3) Trasmittanza U valore limite [W/m²K]	Verifica

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 SezA.1) Ver. condensa superficiale (UNI EN ISO 13788)	(Requisito All.2 SezA.1) Ver. condensa interstiziale (UNI EN ISO 13788)

4.1.6 Chiusure trasparenti

a) Valore di trasmittanza termica (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U di progetto [W/m²K]	(Requisito All.2 Sez C.1.2 o Sez D.1.4) Trasmittanza U valore limite [W/m²K]	Verifica

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

4.1.7 Condizioni particolari (compilare solo se necessario) (Requisiti All.2 Sezione D.1.6)

Descrizione

1) La trasmittanza termica di aree limitate con spessore ridotto è mediata (media ponderata) con la trasmittanza termica della rispettiva struttura di riferimento.

2) I valori limiti di trasmittanza termica di strutture delimitanti ambienti non riscaldati sono divisi per il fattore di correzione dello scambio termico tra ambiente climatizzato e non climatizzato.

3) Il valore di trasmittanza termica di strutture rivolte verso terreno è calcolato secondo la UNI EN ISO 13370.

4) I valori delle trasmittanze termiche delle strutture oggetto di verifica sono comprensivi dei ponti termici completamente oggetto di intervento.

5. CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

(Requisito All. 2 Sezione D.2)

5.1 OBBLIGO DIAGNOSI ENERGETICA

(Requisito All. 2 Sezione D.2 punto 1)

Ambito di applicazione dell'intervento:

[] NUOVA INSTALLAZIONE impianti termici, in edifici esistenti, con potenza termica nominale del generatore maggiore o uguale a 100 kW

[] RISTRUTTURAZIONE impianti termici, in edifici esistenti, con potenza termica nominale del generatore maggiore o uguale a 100 kW

[] SOSTITUZIONE DEL GENERATORE DI CALORE, in edifici esistenti, con potenza termica nominale del generatore maggiore o uguale a 100 kW

[***X***] L'intervento NON RIENTRA tra gli ambiti sopra individuati, pertanto è escluso dal rispetto del presente requisito

[] Si allega la diagnosi energetica conforme a quanto previsto nell'Allegato 2 Sezione D.2 del presente atto

5.2 OBBLIGO IMPIANTI TERMICI CENTRALIZZATI PER EDIFICI PUBBLICI O A USO PUBBLICO

(Requisito All. 2 Sezione D.2 punto 2)

Ambito di applicazione dell'intervento:

[] NUOVA INSTALLAZIONE impianti termici, in edifici pubblici o ad uso pubblico

[] RISTRUTTURAZIONE impianti termici, in edifici pubblici o ad uso pubblico

[***X***] L'intervento NON RIENTRA tra gli ambiti sopra individuati, pertanto è escluso dal rispetto del presente requisito

[] Si assevera che l'edificio è dotato di un impianto termico centralizzato per la climatizzazione invernale e per la climatizzazione estiva (se prevista)

5.3 OBBLIGO DI COLLEGAMENTO A SISTEMI DI EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DA COMBUSTIONE PER IMPIANTI INSTALLATI SUCCESSIVAMENTE AL 31 AGOSTO 2013

(Requisito All. 2 Sezione D.2 punto 3, 4 e 5)

Ambito di applicazione dell'intervento:

[] NUOVA INSTALLAZIONE impianti termici, in edifici esistenti

[] RISTRUTTURAZIONE impianti termici, in edifici esistenti

[] SOSTITUZIONE DEL GENERATORE DI CALORE in edifici esistenti

[***X***] L'intervento NON RIENTRA tra gli ambiti sopra individuati, pertanto è escluso dal rispetto del presente requisito

[] Si assevera che il collegamento ad appositi camini, canne fumarie o sistemi di evacuazione dei prodotti della combustione prevede lo sbocco sopra il tetto dell'edificio alla quota prescritta dalla regolamentazione tecnica vigente.

6. DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA PRODOTTA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA

(Requisito All. 2 Sezione D.3)

Ambito di applicazione dell'intervento:

[] Nuova installazione di impianti termici in edifici esistenti

[] Ristrutturazione di impianti termici in edifici esistenti

[] IL REQUISITO NON SI APPLICA in quanto consumo standard di acqua calda sanitaria dell'edificio esistente è minore di 40 litri/giorno

6.1 Dotazione minima di energia termica da FER per produzione ACS

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

Impianti produzione acqua calda sanitaria esistenti, non oggetto di intervento

6.3 Requisiti dei generatori di calore ai fini del riconoscimento della quota FER, nel caso di POMPE DI CALORE *(compilare se presente)*

(Requisito All. 2 Sezione A.5.2)

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]

*ERES = quantità di energia rinnovabile attribuibile alla pompa di calore, espresso in kWh/anno

[] L'energia da pompa di calore E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili.

[] L'energia da pompa di calore NON E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili.

7. REQUISITI DEGLI IMPIANTI

(Requisito All. 2 Sezione D.5)

7.1 REQUISITI IMPIANTO TERMICO PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE

(Requisito All. 2 Sezione D.5.1)
Da compilare solo nel caso di nuova installazione di impianti termici di climatizzazione invernale in edifici esistenti, o ristrutturazione dei medesimi impianti o sostituzione del generatore di calore.

7.1.1 Efficienze medie η_u dei sottosistemi di utilizzazione

Zona	η_u progetto [%]	η_u edif. riferimento [%]
Impianto esistente non oggetto di intervento		

7.1.2 Efficienze medie η_H degli impianti

Zona	η_H progetto [%]	η_H limite [%]	Verifica
Impianto esistente non oggetto di intervento			

[] è installato un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistito da compensazione climatica

[] (nel caso di impianti a servizio di più unità immobiliari) è installato un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta del calore che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare.

Descrizione del sistema adottato:

7.2 REQUISITI DEL GENERATORE DI CALORE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE

(da compilare solo nel caso di sostituzione del generatore di calore)

7.2.1 Rendimento dei generatori di calore a combustibile liquido o gassoso

(Requisito All. 2 Sezione D.4.1)

Zona servita	Descrizione generatore	Rendimento utile progetto [%]	Rendimento utile limite [%]	Verifica
Impianto esistente non oggetto di intervento				

[] Il nuovo generatore ha una potenza nominale del focolare inferiore al valore preesistente aumentato del 10%

[] Il nuovo generatore ha potenza nominale del focolare maggiore del valore preesistente di oltre il 10%: in allegato si riporta la verifica dimensionale dell'impianto di riscaldamento condotto secondo la norma UNI EN 12831

[] Sono presenti un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistita da compensazione climatica, e un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta del calore che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare (da compilare nel caso di installazione di generatori di calore a servizio di più unità immobiliari, o di edifici adibiti a uso non residenziale

7.2.2 Rendimento delle pompe di calore (se oggetto di intervento)

(Requisito All. 2 Sezione D.4.2)

Zona servita	Descrizione generatore	COP progetto [-]	COP limite [-]	Verifica

7.3 REQUISITI IMPIANTO TERMICO PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA

(Requisito All. 2 Sezione D.5.2)
Da compilare solo nel caso di nuova installazione di impianti termici di climatizzazione estiva in edifici esistenti, o ristrutturazione dei medesimi impianti o sostituzione del generatore

Efficienze medie η_u dei sottosistemi di utilizzazione

Zona	η_u progetto [%]	η_u edif. riferimento [%]
Impianto esistente non oggetto di intervento		

Efficienze medie η_C degli impianti

Zona	η_C progetto [%]	η_C limite [%]	Verifica
Impianto esistente non oggetto di intervento			

[] è installato un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistito da compensazione climatica

7.4 REQUISITI DEL GENERATORE PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA

(Requisito All. 2 Sezione D.4.2)
Da compilare solo nel caso di sostituzione del generatore.

Zona servita	Descrizione generatore	EER progetto [-]	EER limite [-]	Verifica
Impianto esistente non oggetto di intervento				

[] Sono presenti un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistita da compensazione climatica, e un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare (da compilare nel caso di installazione di macchine frigorifere a servizio di più unità immobiliari, o di edifici adibiti a uso non residenziale)

7.5 REQUISITI IMPIANTO TECNOLOGICO IDRICO-SANITARIO

(Requisito All. 2 Sezione D.5.3)
Da compilare solo nel caso di nuova installazione di impianti tecnologici idrico-sanitari in edifici esistenti, o ristrutturazione dei medesimi impianti o sostituzione del generatore di calore.

Efficienze medie η_u dei sottosistemi di utilizzazione

Zona	η_u progetto [%]	η_u edif. riferimento [%]
Impianto esistente non oggetto di intervento		

Efficienze medie η_W dei sottosistemi di generazione

Zona	η_W progetto [%]	η_W limite [%]	Verifica
Impianto esistente non oggetto di intervento			

[] è installato un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistito da compensazione climatica

7.6 REQUISITI DEL GENERATORE DI CALORE PER L'IMPIANTO TECNOLOGICO IDRICO-SANITARIO

(Requisito All. 2 Sezione D.4.2)
Da compilare solo nel caso di sostituzione del generatore.

7.6.1 Rendimento dei generatori di calore a combustibile liquido o gassoso

(Requisito All. 2 Sezione D.4.1)

Zona servita	Descrizione generatore	Rendimento utile progetto [%]	Rendimento utile limite [%]	Verifica
Impianto esistente non oggetto di intervento				

[] Il nuovo generatore ha una potenza nominale del focolare inferiore al valore preesistente aumentato del 10%

[] Il nuovo generatore ha potenza nominale del focolare maggiore del valore preesistente di oltre il 10%, l'aumento di potenza: in allegato si riporta la verifica dimensionale dell'impianto di

riscaldamento condotto secondo la norma UNI EN 12831

[] Generatore sono presenti un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistita da compensazione climatica, e un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta del calore che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare (da compilare nel caso di installazione di generatori di calore a servizio di più unità immobiliari, o di edifici adibiti a uso non residenziale

7.6.2 Rendimento delle pompe di calore

(Requisito All. 2 Sezione D.4.2)

Zona servita	Descrizione generatore	COP progetto [-]	COP limite [-]	Verifica

8. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI (*Allegato informativo*)

8.1 DESCRIZIONE IMPIANTO

Impianto tecnologico destinato ai servizi di:

[] Climatizzazione invernale
[***X***] Climatizzazione invernale e produzione acqua calda sanitaria
[] Solo produzione acqua calda
[] Climatizzazione estiva
[] Ventilazione meccanica

8.1.1 Configurazione impianto termico

Tipologia
[] Impianto centralizzato [***X***] Impianto autonomo

8.1.2 Descrizione dell'impianto

Descrizione dell'impianto (compresi i diversi sottosistemi)
Impianti di climatizzazione invernale autonomi esistenti composti da:
- Caldaie murali a camera stagna od a condensazione, alimentate a gas metano
- Distribuzione a collettori;
- Emissione mediante radiatori a piastra;
- Regolazione mediante cronotermostato di zona e testine termostatiche sui corpi scaldanti
Impianto di produzione acqua calda sanitaria combinato (riscaldamento + A.C.S.).

8.2 SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA TERMICA
(da compilare per ogni generatore di energia termica)

Impianto esistente non oggetto di intervento

8.3 SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

Impianto esistente non oggetto di intervento

8.4 SISTEMA DI EMISSIONE

Impianto esistente non oggetto di intervento

8.5 CONDOTTI DI EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Impianto esistente non oggetto di intervento

8.6 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

Impianto esistente non oggetto di intervento

8.7 SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE

Impianto esistente non oggetto di intervento

8.8 SCHEMI FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI TERMICI

Impianto esistente non oggetto di intervento

8.9 IMPIANTI SOLARI TERMICI

Impianto esistente non oggetto di intervento

8.11 ALTRI IMPIANTI

Impianto esistente non oggetto di intervento

8.12 CONSUNTIVO ENERGIA

Zona 1: ***Appartamento 1***

Energia consegnata o fornita (E_{del})	***6553***	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	***0,79***	kWh/m^2
Energia esportata (E_{exp})	***0***	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	***145,74***	kWh/m^2
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	***0***	kWh$_e$
Energia rinnovabile in situ (termica)	***0***	kWh

Zona 2: ***Appartamento 2***

Energia consegnata o fornita (E_{del})	***5170***	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	***0,48***	kWh/m^2
Energia esportata (E_{exp})	***0***	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	***132,15***	kWh/m^2
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	***0***	kWh$_e$
Energia rinnovabile in situ (termica)	***0***	kWh

Zona 3: ***Appartamento 3***

Energia consegnata o fornita (E_{del})	***6036***	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	***0,85***	kWh/m^2
Energia esportata (E_{exp})	***0***	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	***134,61***	kWh/m^2
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	***0***	kWh$_e$
Energia rinnovabile in situ (termica)	***0***	kWh

Zona 4: ***Appartamento 4***

Energia consegnata o fornita (E_{del})	***3498***	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	***0,46***	kWh/m^2
Energia esportata (E_{exp})	***0***	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	***78,02***	kWh/m^2
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	***0***	kWh$_e$
Energia rinnovabile in situ (termica)	***0***	kWh

Zona 5: ***Appartamento 5***

Energia consegnata o fornita (E_{del})	***2138***	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	***0,34***	kWh/m^2
Energia esportata (E_{exp})	***0***	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	***55,48***	kWh/m^2
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	***0***	kWh$_e$
Energia rinnovabile in situ (termica)	***0***	kWh

Zona 6: ***Appartamento 6***

Energia consegnata o fornita (E_{del})	***3246***	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	***0,53***	kWh/m^2
Energia esportata (E_{exp})	***0***	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	***72,77***	kWh/m^2
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	***0***	kWh$_e$
Energia rinnovabile in situ (termica)	***0***	kWh

Zona 7: ***Appartamento 7***

Energia consegnata o fornita (E_{del})	***5331***	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	***0,44***	kWh/m^2
Energia esportata (E_{exp})	***0***	kWh

Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	***117,37***	kWh/m^2
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	***0***	kWh$_e$
Energia rinnovabile in situ (termica)	***0***	kWh

Zona 8: ***Appartamento 8***

Energia consegnata o fornita (E_{del})	***3398***	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	***0,31***	kWh/m^2
Energia esportata (E_{exp})	***0***	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	***86,93***	kWh/m^2
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	***0***	kWh$_e$
Energia rinnovabile in situ (termica)	***0***	kWh

Zona 9: ***Appartamento 9***

Energia consegnata o fornita (E_{del})	***5402***	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	***0,44***	kWh/m^2
Energia esportata (E_{exp})	***0***	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	***119,56***	kWh/m^2
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	***0***	kWh$_e$
Energia rinnovabile in situ (termica)	***0***	kWh

SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	***P.I.***	***Giuliano***	***Panini***	
	TITOLO	NOME	COGNOME	
iscritto a	***Periti Industriali***		***Modena***	***1356***
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA		PROV.	N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste DICHIARA sotto la propria responsabilità che:

a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle vigenti disposizioni in materia di prestazione energetica;

b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

c) il direttore Lavori per l'edificio è (ove applicabile):
Progettista dell'isolamento termico

P.I. Panini Giuliano
Albo: ***Periti Industriali*** Pr.: ***Modena*** N.iscr.: ***1356***

d) il Soggetto Certificatore incaricato è (ove applicabile): intervento non ricadente nell'Art. 3 della D.G.R. n.1275/15

Data, ***26/01/2017***

Il progettista

TIMBRO FIRMA

QUADRO DI SINTESI – CORRISPONDENZA REQUISITI/RELAZIONE TECNICA

Al fine di semplificare l'applicazione del presente decreto, nella seguente tabella è riportato l'abaco dei requisiti e il corrispondente riferimento della relazione tecnica

SEZ	COD	REQUISITO	COD	SPECIFICHE	SCHEMA RELAZIONE TECNICA 2	APPLICABILE
A	A.1	Controllo della condensazione			4.1	[***X***] SI' [] NO
	A.2	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo			4.2	[] SI' [***X***] NO
	A.3	Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici			8.1.3	[] SI' [***X***] NO
	A.4	Requisiti degli impianti	A.4.1	Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili	8.2.3	[] SI' [***X***] NO
			A.4.2	Requisiti delle unità di microcogenerazione	8.2.4	[] SI' [***X***] NO
			A.4.3	Requisiti per impianti di sollevamento	8.10	[] SI' [***X***] NO
	A.5	Requisiti degli impianti per il riconoscimento quota FER	A.5.1	Impianti alimentati da biomasse combustibili	6.2	[] SI' [***X***] NO
			A.5.2	Pompe di calore	6.3	[] SI' [***X***] NO
C	C.1	Controllo delle perdite di trasmissione	C.1.1	Coefficiente globale di scambio termico	4.1.1	[***X***] SI' [] NO
			C.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi	da 4.1.2 a 4.1.6	[***X***] SI' [] NO
	C.2	Requisiti degli impianti				
D	D.1	Controllo delle perdite di trasmissione	D.1.1	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache verticali	4.1.3	[***X***] SI' [] NO
			D.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache orizzontali o inclinate superiori	4.1.4	[***X***] SI' [] NO
			D.1.3	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache orizzontali o inferiori	4.1.5	[] SI' [***X***] NO
			D.1.4	Trasmittanza termica e fattore di trasmissione solare delle chiusure trasparenti	4.1.6	[] SI' [***X***] NO
			D.1.5	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione	4.1.2	[] SI' [***X***] NO
			D.1.6	Condizioni particolari	4.1.7	[***X***] SI' [] NO
	D.2	Configurazione impianti termici			5	[] SI' [***X***] NO
	D.3	Integrazione FER			6	[] SI' [***X***] NO
	D.4	Requisiti efficienza energetica dei sistemi di generazione	D.4.1	Rendimento dei generatori di calore a combustibile liquido gassoso	7.2.1 ; 7.6.1	[] SI' [***X***] NO
			D.4.2	Rendimento delle pompe di calore e macchine frigorifere	7.2.2 ; 7.4 ; 7.6.2	[] SI' [***X***] NO
	D.5	Requisiti degli impianti	D.5.1	Requisiti degli impianti termici di climatizzazione invernale	7.1	[] SI' [***X***] NO
			D.5.2	Requisiti degli impianti termici di climatizzazione estiva	7.2	[] SI' [***X***] NO
			D.5.3	Requisiti degli impianti tecnologici idrico-sanitari	7.5 ; 7.6	[] SI' [***X***] NO
			D.5.4	Requisiti degli impianti di illuminazione	7.7	[] SI' [***X***] NO
			D.5.5	Requisiti degli impianti di ventilazione	7.8	[] SI' [***X***] NO
	D.6	Adozione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione			7.9	[] SI' [***X***] NO

Mediante l'utilizzo della colonna riportante l'applicabilità dei singoli requisiti in relazione alla tipologia di intervento prevista (vedi Allegato 2 dell'Atto), la tabella sopra riportata può essere efficacemente utilizzata come lista di controllo.

Relazione tecnica di calcolo
prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO	***Edificio composto da n.9 unità***
INDIRIZZO	***Via Roma n.459, Ravarino (MO)***
COMMITTENTE	***A.C.E.R. MODENA***
INDIRIZZO	***Via Cialdini n.5, Modena (MO)***
COMUNE	***Ravarino***

Rif. ***P49-16 L10-91.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 7.1.0

Studio Panini P.I. Giuliano
Via Emilia Est n.575, 41122 Modena (MO)

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località		***Ravarino***		
Provincia		***Modena***		
Altitudine s.l.m.			***23***	m
Latitudine nord	***44° 43′***	Longitudine est	***11° 6′***	
Gradi giorno			***2242***	
Zona climatica			***E***	

Località di riferimento

per dati invernali	***Modena***
per dati estivi	***Modena***

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	***Modena***
per l'irradiazione	***Modena***
per il vento	***Modena***

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	***B***	
Direzione prevalente	***Sud-Ovest***	
Distanza dal mare	***> 40***	km
Velocità media del vento	***2,0***	m/s
Velocità massima del vento	***4,0***	m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	***-5,0***	°C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal ***15 ottobre*** al ***15 aprile***	

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	***32,2***	°C
Temperatura esterna bulbo umido	***23,7***	°C
Umidità relativa	***50,0***	%
Escursione termica giornaliera	***10***	°C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	*0,6*	*4,5*	*8,8*	*13,0*	*18,1*	*22,4*	*24,3*	*23,8*	*19,2*	*15,3*	*8,5*	*2,6*

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	*1,4*	*2,5*	*3,7*	*5,4*	*8,6*	*10,2*	*9,7*	*7,1*	*4,7*	*3,1*	*1,7*	*1,4*
Nord-Est	MJ/m²	*1,6*	*3,4*	*5,5*	*8,0*	*11,9*	*13,2*	*13,0*	*10,4*	*6,8*	*4,0*	*2,0*	*1,5*
Est	MJ/m²	*3,2*	*7,2*	*9,0*	*10,9*	*14,6*	*15,5*	*15,7*	*13,6*	*9,9*	*6,7*	*4,4*	*3,8*
Sud-Est	MJ/m²	*5,4*	*11,1*	*11,2*	*11,5*	*13,6*	*13,5*	*13,9*	*13,4*	*11,3*	*9,0*	*7,3*	*7,2*
Sud	MJ/m²	*6,9*	*13,4*	*11,8*	*10,4*	*11,0*	*10,5*	*11,0*	*11,4*	*11,0*	*10,2*	*9,1*	*9,4*
Sud-Ovest	MJ/m²	*5,4*	*11,1*	*11,2*	*11,5*	*13,6*	*13,5*	*13,9*	*13,4*	*11,3*	*9,0*	*7,3*	*7,2*
Ovest	MJ/m²	*3,2*	*7,2*	*9,0*	*10,9*	*14,6*	*15,5*	*15,7*	*13,6*	*9,9*	*6,7*	*4,4*	*3,8*
Nord-Ovest	MJ/m²	*1,6*	*3,4*	*5,5*	*8,0*	*11,9*	*13,2*	*13,0*	*10,4*	*6,8*	*4,0*	*2,0*	*1,5*
Orizzontale	MJ/m²	*4,0*	*9,0*	*12,3*	*16,0*	*22,3*	*24,1*	*24,1*	*20,2*	*14,2*	*9,1*	*5,4*	*4,4*

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: ***279*** W/m^2

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

Descrizione della struttura: ***PARETE ESTERNA ABITAZIONI 2T. INTONACATA***

Codice: ***M3***

Trasmittanza termica	***0,172***	W/m^2K
Spessore	***480***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-5,0***	°C
Permeanza	***15,337***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***565***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***507***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,013***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,077***	-
Sfasamento onda termica	***-12,9***	h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,130*	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	*10,00*	*0,700*	*0,014*	*1400*	*1,00*	*10*
2	Mattone pieno	*280,00*	*0,778*	*0,360*	*1800*	*0,84*	*9*
3	Malta di calce o di calce e cemento	*10,00*	*0,900*	*0,011*	*1800*	*1,00*	*22*
4	Intonaco plastico per cappotto	*10,00*	*0,300*	*0,033*	*1300*	*0,84*	*30*
5	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	*160,00*	*0,031*	*5,161*	*20*	*1,45*	*60*
6	Intonaco plastico per cappotto	*10,00*	*0,300*	*0,033*	*1300*	*0,84*	*30*
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,061*	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi
secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: ***PARETE ESTERNA ABITAZIONI 2T. INTONACATA*** **Codice:** ***M3***

[***x***] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

[***x***] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	***20,0***	°C
Criterio per l'aumento dell'umidità interna	***Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m^3)***	

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		***Positiva***	
Mese critico		***gennaio***	
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	***0,730***	
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	***0,958***	
Umidità relativa superficiale accettabile		***80***	%

Verifica del rischio di condensa interstiziale

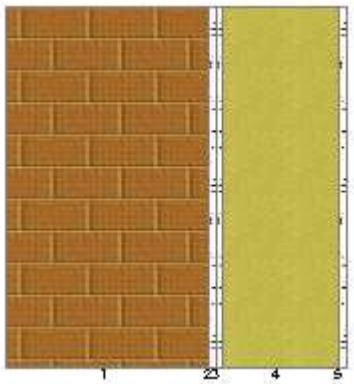
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: ***PARETE ESTERNA SOTTOTETTO 2T. INTONACATA***

Codice: ***M5***

Trasmittanza termica	***0,173***	W/m^2K
Spessore	***470***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-5,0***	°C
Permeanza	***15,456***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***551***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***507***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,014***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,083***	-
Sfasamento onda termica	***-12,6***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,130*	-	-	-
1	Mattone pieno	*280,00*	*0,778*	*0,360*	*1800*	*0,84*	*9*
2	Malta di calce o di calce e cemento	*10,00*	*0,900*	*0,011*	*1800*	*1,00*	*22*
3	Intonaco plastico per cappotto	*10,00*	*0,300*	*0,033*	*1300*	*0,84*	*30*
4	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	*160,00*	*0,031*	*5,161*	*20*	*1,45*	*60*
5	Intonaco plastico per cappotto	*10,00*	*0,300*	*0,033*	*1300*	*0,84*	*30*
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,061*	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi
secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: ***PARETE ESTERNA SOTTOTETTO 2T. INTONACATA*** **Codice:** ***M5***

[***x***] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

[***x***] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	***20,0***	°C
Criterio per l'aumento dell'umidità interna	***Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m^3)***	

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		***Positiva***	
Mese critico		***gennaio***	
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	***0,730***	
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	***0,958***	
Umidità relativa superficiale accettabile		***80***	%

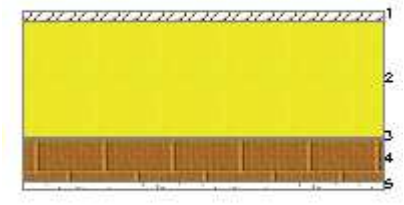
Verifica del rischio di condensa interstiziale

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: ***SOFFITTO VERSO SOTTOTETTO*** **Codice:** ***S1***

Trasmittanza termica	***0,198***	W/m^2K
Spessore	***245***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-3,0***	°C
Permeanza	***6,628***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***64***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***50***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,171***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,864***	-
Sfasamento onda termica	***-4,0***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,100*	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	*15,00*	*0,120*	*0,125*	*450*	*1,60*	*625*
2	Pannello in lana di roccia	*160,00*	*0,035*	*4,571*	*40*	*1,03*	*1*
3	Barriera vapore in fogli di polietilene	*0,20*	*0,330*	*0,001*	*920*	*2,20*	*100000*
4	Tavellone strutture orizzontali	*60,00*	*0,429*	*0,140*	*617*	*0,84*	*9*
5	Intonaco di calce e gesso	*10,00*	*0,700*	*0,014*	*1400*	*1,00*	*10*
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,100*	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi
secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: ***SOFFITTO VERSO SOTTOTETTO*** **Codice:** ***S1***

[***x***] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

[] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

[***x***] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento		***20,0***	°C
Criterio per l'aumento dell'umidità interna		***Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m^3)***	

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		***Positiva***	
Mese critico		***gennaio***	
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	***0,706***	
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	***0,953***	
Umidità relativa superficiale accettabile		***80***	%

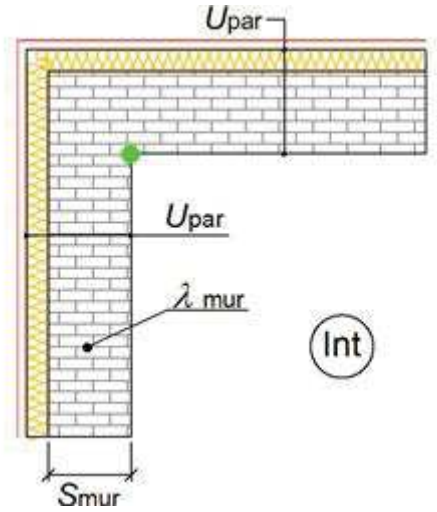
Verifica del rischio di condensa interstiziale

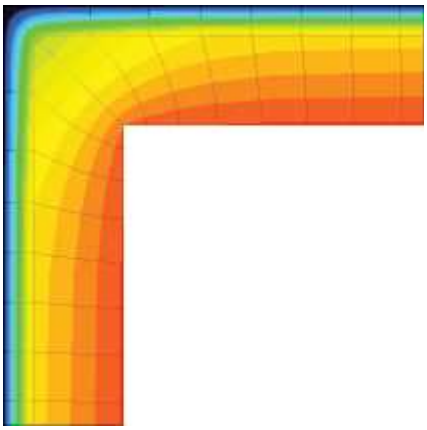
Verifica condensa interstiziale		***Positiva***	
Quantità massima di condensa durante l'anno	M_a	***2***	g/m^2
Quantità di condensa ammissibile	M_{lim}	***100***	g/m^2
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)		***Positiva***	
Mese con massima condensa accumulata		***gennaio***	
L'evaporazione a fine stagione è		***Completa***	

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: ***C - Angolo tra pareti*** **Codice:** ***Z1***

Trasmittanza termica lineica di calcolo	***-0,036***	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	***-0,071***	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	***0,908***	-
Riferimento	***UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211***	
Note	***C1 - Giunto tre due pareti con isolamento esterno (sporgente)***	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φe) = -0,071 W/mK.	





Caratteristiche

Spessore muro	Smur	***280,0***	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	***0,172***	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	***0,778***	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante	***65***	%
Temperatura interna periodo di riscaldamento	***20,0***	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	***80***	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili	-	°C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	***20,0***	***15,3***	***19,6***	***16,7***	***POSITIVA***
novembre	***20,0***	***8,5***	***18,9***	***16,7***	***POSITIVA***
dicembre	***20,0***	***2,6***	***18,4***	***16,7***	***POSITIVA***
gennaio	***20,0***	***0,6***	***18,2***	***16,7***	***POSITIVA***
febbraio	***20,0***	***4,5***	***18,6***	***16,7***	***POSITIVA***
marzo	***20,0***	***8,8***	***19,0***	***16,7***	***POSITIVA***
aprile	***20,0***	***13,0***	***19,4***	***16,7***	***POSITIVA***

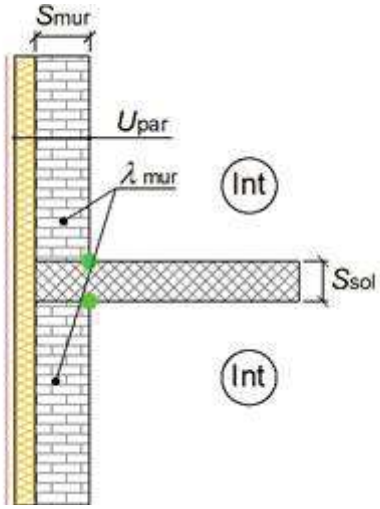
Legenda simboli

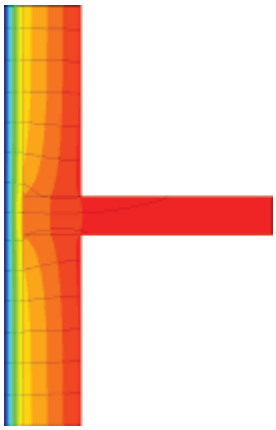
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: ***IF - Parete - Solaio interpiano*** **Codice:** ***Z2***

Trasmittanza termica lineica di calcolo	***0,002***	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	***0,003***	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	***0,958***	-
Riferimento	***UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211***	
Note	***IF1 - Giunto parete con isolamento esterno continuo – solaio interpiano***	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φe) = 0,003 W/mK.	





Caratteristiche

Spessore solaio	Ssol	***120,0***	mm
Spessore muro	Smur	***280,0***	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	***0,172***	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	***0,778***	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante	***55***	%
Temperatura interna periodo di riscaldamento	***20,0***	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	***80***	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili	-	°C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	***20,0***	***15,3***	***19,8***	***14,1***	***POSITIVA***
novembre	***20,0***	***8,5***	***19,5***	***14,1***	***POSITIVA***
dicembre	***20,0***	***2,6***	***19,3***	***14,1***	***POSITIVA***
gennaio	***20,0***	***0,6***	***19,2***	***14,1***	***POSITIVA***
febbraio	***20,0***	***4,5***	***19,3***	***14,1***	***POSITIVA***
marzo	***20,0***	***8,8***	***19,5***	***14,1***	***POSITIVA***
aprile	***20,0***	***13,0***	***19,7***	***14,1***	***POSITIVA***

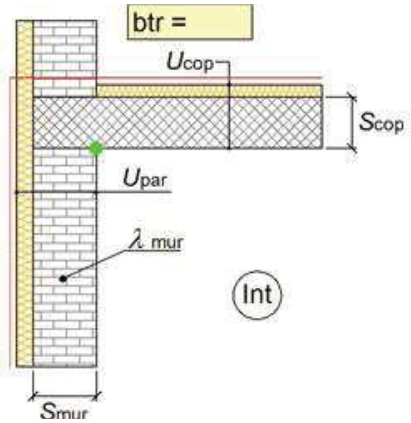
Legenda simboli

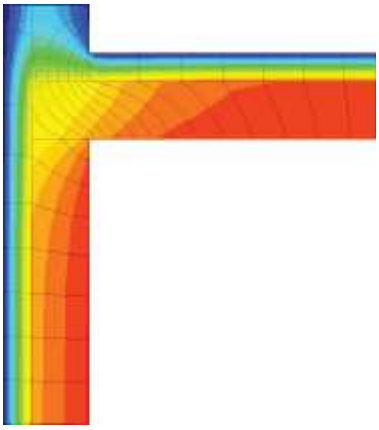
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: ***R - Parete - Sottotetto*** **Codice:** ***Z4***

Trasmittanza termica lineica di calcolo	***0,090***	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	***0,179***	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	***0,805***	-
Riferimento	***UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211***	
Note	***R5 - Giunto parete sporgente con isolamento esterno – copertura verso ambiente non climatizzato***	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φe) = 0,179 W/mK.	





Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura	btr	***0,92***	-
Spessore copertura	Scop	***100,0***	mm
Spessore muro	Smur	***280,0***	mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	***0,198***	W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	***0,172***	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	***0,778***	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante	***55***	%
Temperatura interna periodo di riscaldamento	***20,0***	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	***80***	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili	-	°C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	***20,0***	***15,7***	***19,2***	***14,1***	***POSITIVA***
novembre	***20,0***	***9,4***	***17,9***	***14,1***	***POSITIVA***
dicembre	***20,0***	***4,0***	***16,9***	***14,1***	***POSITIVA***
gennaio	***20,0***	***2,2***	***16,5***	***14,1***	***POSITIVA***
febbraio	***20,0***	***5,7***	***17,2***	***14,1***	***POSITIVA***
marzo	***20,0***	***9,7***	***18,0***	***14,1***	***POSITIVA***
aprile	***20,0***	***13,6***	***18,7***	***14,1***	***POSITIVA***

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	***Ravarino***	
Provincia	***Modena***	
Altitudine s.l.m.	***23***	m
Gradi giorno	***2242***	
Zona climatica	***E***	
Temperatura esterna di progetto	***-5,0***	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	***416,89***	m^2
Superficie esterna lorda	***969,83***	m^2
Volume netto	***1224,28***	m^3
Volume lordo	***1702,73***	m^3
Rapporto S/V	***0,57***	m^{-1}

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	***Vicini presenti***	
Coefficiente di sicurezza adottato	***1,12***	-

Coefficienti di esposizione solare:

Nord: ***1,20***

Nord-Ovest: ***1,15***

Nord-Est: ***1,20***

Ovest: ***1,10***

Est: ***1,15***

Sud-Ovest: ***1,05***

Sud-Est: ***1,10***

Sud: ***1,00***

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	***Vicini presenti***	
Coefficiente di sicurezza adottato	***1,12***	-

Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m³]	V_{netto} [m³]	S_u [m²]	S_{lorda} [m²]	S [m²]	S/V [-]
1	*Appartamento 1*	*206,25*	*145,22*	*48,57*	*62,98*	*150,83*	*0,73*
2	*Appartamento 2*	*166,29*	*125,16*	*41,86*	*50,77*	*92,58*	*0,56*
3	*Appartamento 3*	*206,73*	*145,52*	*48,67*	*63,12*	*123,88*	*0,60*
4	*Appartamento 4*	*194,56*	*140,77*	*48,54*	*62,97*	*82,92*	*0,43*
5	*Appartamento 5*	*156,82*	*121,19*	*41,79*	*50,75*	*39,39*	*0,25*
6	*Appartamento 6*	*195,18*	*141,09*	*48,65*	*63,17*	*83,00*	*0,43*
7	*Appartamento 7*	*205,69*	*141,97*	*48,62*	*63,09*	*152,44*	*0,74*
8	*Appartamento 8*	*165,36*	*122,11*	*41,82*	*50,72*	*92,29*	*0,56*
9	*Appartamento 9*	*205,85*	*141,24*	*48,37*	*63,14*	*152,50*	*0,74*
	Totale:	***1702,73***	***1224,28***	***416,89***	***530,71***	***969,83***	***0,57***

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	*Appartamento 1*	*3095*	*719*	*0*	*3814*	*4272*
2	*Appartamento 2*	*2386*	*641*	*0*	*3026*	*3390*
3	*Appartamento 3*	*2916*	*726*	*0*	*3642*	*4079*
4	*Appartamento 4*	*1826*	*767*	*0*	*2593*	*2904*
5	*Appartamento 5*	*1393*	*623*	*0*	*2016*	*2258*
6	*Appartamento 6*	*1767*	*786*	*0*	*2553*	*2859*
7	*Appartamento 7*	*2209*	*704*	*0*	*2913*	*3263*
8	*Appartamento 8*	*1663*	*509*	*0*	*2172*	*2433*
9	*Appartamento 9*	*2305*	*776*	*0*	*3081*	*3451*
	Totale:	***19560***	***6251***	***0***	***25811***	***28908***

Legenda simboli

V	Volume lordo
V_{netto}	Volume netto
S_u	Superficie in pianta netta
S_{lorda}	Superficie in pianta lorda
S	Superficie esterna lorda (senza strutture di tipo N)
S/V	Fattore di forma
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ_{hl}	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE
secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	***Ravarino***	
Provincia	***Modena***	
Altitudine s.l.m.	***23***	m
Gradi giorno	***2242***	
Zona climatica	***E***	
Temperatura esterna di progetto	***-5,0***	°C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	*1,4*	*2,5*	*3,7*	*5,4*	*8,6*	*10,2*	*9,7*	*7,1*	*4,7*	*3,1*	*1,7*	*1,4*
Nord-Est	MJ/m²	*1,6*	*3,4*	*5,5*	*8,0*	*11,9*	*13,2*	*13,0*	*10,4*	*6,8*	*4,0*	*2,0*	*1,5*
Est	MJ/m²	*3,2*	*7,2*	*9,0*	*10,9*	*14,6*	*15,5*	*15,7*	*13,6*	*9,9*	*6,7*	*4,4*	*3,8*
Sud-Est	MJ/m²	*5,4*	*11,1*	*11,2*	*11,5*	*13,6*	*13,5*	*13,9*	*13,4*	*11,3*	*9,0*	*7,3*	*7,2*
Sud	MJ/m²	*6,9*	*13,4*	*11,8*	*10,4*	*11,0*	*10,5*	*11,0*	*11,4*	*11,0*	*10,2*	*9,1*	*9,4*
Sud-Ovest	MJ/m²	*5,4*	*11,1*	*11,2*	*11,5*	*13,6*	*13,5*	*13,9*	*13,4*	*11,3*	*9,0*	*7,3*	*7,2*
Ovest	MJ/m²	*3,2*	*7,2*	*9,0*	*10,9*	*14,6*	*15,5*	*15,7*	*13,6*	*9,9*	*6,7*	*4,4*	*3,8*
Nord-Ovest	MJ/m²	*1,6*	*3,4*	*5,5*	*8,0*	*11,9*	*13,2*	*13,0*	*10,4*	*6,8*	*4,0*	*2,0*	*1,5*
Orizzontale	MJ/m²	*4,0*	*9,0*	*12,3*	*16,0*	*22,3*	*24,1*	*24,1*	*20,2*	*14,2*	*9,1*	*5,4*	*4,4*

Zona 1 : Appartamento 1

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	*0,6*	*4,5*	*8,8*	*12,1*	-	-	-	-	-	*13,5*	*8,5*	*2,6*
N° giorni	-	*31*	*28*	*31*	*15*	-	-	-	-	-	*17*	*30*	*31*

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	***Vicini presenti***				
Stagione di calcolo	***Convenzionale***	dal	***15 ottobre***	al	***15 aprile***
Durata della stagione	***183***	giorni			

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	***48,57***	m^2
Superficie esterna lorda	***150,83***	m^2
Volume netto	***145,22***	m^3
Volume lordo	***206,25***	m^3
Rapporto S/V	***0,73***	m^{-1}

Zona 2 : Appartamento 2

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	*0,6*	*4,5*	*8,8*	*12,1*	-	-	-	-	-	*13,5*	*8,5*	*2,6*
N° giorni	-	*31*	*28*	*31*	*15*	-	-	-	-	-	*17*	*30*	*31*

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	***Vicini presenti***				
Stagione di calcolo	***Convenzionale***	dal	***15 ottobre***	al	***15 aprile***
Durata della stagione	***183***	giorni			

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	***41,86***	m^2
Superficie esterna lorda	***92,58***	m^2
Volume netto	***125,16***	m^3
Volume lordo	***166,29***	m^3
Rapporto S/V	***0,56***	m^{-1}

Zona 3 : Appartamento 3

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	*0,6*	*4,5*	*8,8*	*12,1*	-	-	-	-	-	*13,5*	*8,5*	*2,6*
N° giorni	-	*31*	*28*	*31*	*15*	-	-	-	-	-	*17*	*30*	*31*

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	***Vicini presenti***				
Stagione di calcolo	***Convenzionale***	dal	***15 ottobre***	al	***15 aprile***
Durata della stagione	***183***	giorni			

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	***48,67***	m^2
Superficie esterna lorda	***123,88***	m^2
Volume netto	***145,52***	m^3
Volume lordo	***206,73***	m^3
Rapporto S/V	***0,60***	m^{-1}

Zona 4 : Appartamento 4

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	*0,6*	*4,5*	*8,8*	*12,1*	-	-	-	-	-	*13,5*	*8,5*	*2,6*
N° giorni	-	*31*	*28*	*31*	*15*	-	-	-	-	-	*17*	*30*	*31*

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	***Vicini presenti***				
Stagione di calcolo	***Convenzionale***	dal	***15 ottobre***	al	***15 aprile***
Durata della stagione	***183***	giorni			

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	***48,54***	m^2
Superficie esterna lorda	***82,92***	m^2
Volume netto	***140,77***	m^3
Volume lordo	***194,56***	m^3

Rapporto S/V ***0,43*** m^{-1}

Zona 5 : Appartamento 5

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	*0,6*	*4,5*	*8,8*	*12,1*	-	-	-	-	-	*13,5*	*8,5*	*2,6*
N° giorni	-	*31*	*28*	*31*	*15*	-	-	-	-	-	*17*	*30*	*31*

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo ***Vicini presenti***

Stagione di calcolo ***Convenzionale*** dal ***15 ottobre*** al ***15 aprile***

Durata della stagione ***183*** giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta ***41,79*** m^2

Superficie esterna lorda ***39,39*** m^2

Volume netto ***121,19*** m^3

Volume lordo ***156,82*** m^3

Rapporto S/V ***0,25*** m^{-1}

Zona 6 : Appartamento 6

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	*0,6*	*4,5*	*8,8*	*12,1*	-	-	-	-	-	*13,5*	*8,5*	*2,6*
N° giorni	-	*31*	*28*	*31*	*15*	-	-	-	-	-	*17*	*30*	*31*

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo ***Vicini presenti***

Stagione di calcolo ***Convenzionale*** dal ***15 ottobre*** al ***15 aprile***

Durata della stagione ***183*** giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta ***48,65*** m^2

Superficie esterna lorda ***83,00*** m^2

Volume netto ***141,09*** m^3

Volume lordo ***195,18*** m^3

Rapporto S/V ***0,43*** m^{-1}

Zona 7 : Appartamento 7

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	*0,6*	*4,5*	*8,8*	*12,1*	-	-	-	-	-	*13,5*	*8,5*	*2,6*
N° giorni	-	*31*	*28*	*31*	*15*	-	-	-	-	-	*17*	*30*	*31*

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	***Vicini presenti***				
Stagione di calcolo	***Convenzionale***	dal	***15 ottobre***	al	***15 aprile***
Durata della stagione	***183***	giorni			

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	***48,62***	m^2
Superficie esterna lorda	***152,44***	m^2
Volume netto	***141,97***	m^3
Volume lordo	***205,69***	m^3
Rapporto S/V	***0,74***	m^{-1}

Zona 8 : Appartamento 8

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	*0,6*	*4,5*	*8,8*	*12,1*	-	-	-	-	-	*13,5*	*8,5*	*2,6*
N° giorni	-	*31*	*28*	*31*	*15*	-	-	-	-	-	*17*	*30*	*31*

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	***Vicini presenti***				
Stagione di calcolo	***Convenzionale***	dal	***15 ottobre***	al	***15 aprile***
Durata della stagione	***183***	giorni			

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	***41,82***	m^2
Superficie esterna lorda	***92,29***	m^2
Volume netto	***122,11***	m^3
Volume lordo	***165,36***	m^3
Rapporto S/V	***0,56***	m^{-1}

Zona 9 : Appartamento 9

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	*0,6*	*4,5*	*8,8*	*12,1*	-	-	-	-	-	*13,5*	*8,5*	*2,6*
N° giorni	-	*31*	*28*	*31*	*15*	-	-	-	-	-	*17*	*30*	*31*

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	***Vicini presenti***				
Stagione di calcolo	***Convenzionale***	dal	***15 ottobre***	al	***15 aprile***
Durata della stagione	***183***	giorni			

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	***48,37***	m^2
Superficie esterna lorda	***152,50***	m^2
Volume netto	***141,24***	m^3
Volume lordo	***205,85***	m^3
Rapporto S/V	***0,74***	m^{-1}

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE
Sommario perdite e apporti

Zona 1 : Appartamento 1

Categoria DPR 412/93	***E.1 (1)***	-	Superficie esterna	***150,83***	m^2
Superficie utile	***48,57***	m^2	Volume lordo	***206,25***	m^3
Volume netto	***145,22***	m^3	Rapporto S/V	***0,73***	m^{-1}
Temperatura interna	***20,0***	°C	Capacità termica specifica	***165***	kJ/m^2K
Apporti interni	***6,27***	W/m^2	Superficie totale	***241,98***	m^2

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{H,ht}$ $[kWh]_t$	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	τ [h]	$\eta_{u,H}$ [-]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Ottobre	*225*	*44*	*38*	*307*	*81*	*124*	*205*	*47,0*	*0,928*	*117*
Novembre	*824*	*61*	*120*	*1006*	*92*	*219*	*311*	*47,0*	*0,995*	*696*
Dicembre	*1333*	*75*	*188*	*1596*	*83*	*227*	*310*	*47,0*	*0,999*	*1287*
Gennaio	*1503*	*62*	*210*	*1775*	*73*	*227*	*299*	*47,0*	*0,999*	*1476*
Febbraio	*1022*	*81*	*151*	*1254*	*138*	*205*	*342*	*47,0*	*0,997*	*912*
Marzo	*758*	*92*	*121*	*971*	*195*	*227*	*422*	*47,0*	*0,982*	*557*
Aprile	*224*	*41*	*42*	*307*	*121*	*110*	*230*	*47,0*	*0,901*	*99*
Totali	***5889***	***456***	***870***	***7215***	***782***	***1338***	***2120***			***5144***

Zona 2 : Appartamento 2

Categoria DPR 412/93	***E.1 (1)***	-	Superficie esterna	***92,58***	m^2
Superficie utile	***41,86***	m^2	Volume lordo	***166,29***	m^3
Volume netto	***125,16***	m^3	Rapporto S/V	***0,56***	m^{-1}
Temperatura interna	***20,0***	°C	Capacità termica specifica	***165***	kJ/m^2K
Apporti interni	***6,51***	W/m^2	Superficie totale	***200,44***	m^2

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{H,ht}$ $[kWh]_t$	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	τ [h]	$\eta_{u,H}$ [-]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Ottobre	*174*	*32*	*33*	*239*	*117*	*111*	*229*	*50,5*	*0,832*	*49*
Novembre	*639*	*45*	*104*	*787*	*172*	*196*	*368*	*50,5*	*0,980*	*426*
Dicembre	*1036*	*55*	*162*	*1253*	*177*	*203*	*380*	*50,5*	*0,996*	*875*
Gennaio	*1175*	*46*	*181*	*1401*	*133*	*203*	*336*	*50,5*	*0,999*	*1066*
Febbraio	*791*	*59*	*130*	*981*	*248*	*183*	*431*	*50,5*	*0,984*	*556*
Marzo	*592*	*68*	*104*	*764*	*267*	*203*	*470*	*50,5*	*0,950*	*318*
Aprile	*180*	*30*	*36*	*246*	*129*	*98*	*227*	*50,5*	*0,844*	*54*
Totali	***4587***	***335***	***750***	***5672***	***1244***	***1197***	***2441***			***3344***

Zona 3 : Appartamento 3

Categoria DPR 412/93	***E.1 (1)***	-	Superficie esterna	***123,88***	m^2
Superficie utile	***48,67***	m^2	Volume lordo	***206,73***	m^3
Volume netto	***145,52***	m^3	Rapporto S/V	***0,60***	m^{-1}
Temperatura interna	***20,0***	°C	Capacità termica specifica	***165***	kJ/m^2K
Apporti interni	***6,27***	W/m^2	Superficie totale	***211,58***	m^2

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{H,ht}$ $[kWh]_t$	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	τ [h]	$\eta_{u,H}$ [-]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Ottobre	*215*	*41*	*38*	*294*	*94*	*124*	*219*	*45,0*	*0,898*	*97*
Novembre	*788*	*56*	*120*	*964*	*119*	*220*	*339*	*45,0*	*0,990*	*629*
Dicembre	*1275*	*69*	*188*	*1533*	*113*	*227*	*340*	*45,0*	*0,998*	*1193*

Gennaio	*1440*	*57*	*210*	*1707*	*93*	*227*	*320*	*45,0*	*0,999*	*1388*
Febbraio	*976*	*74*	*152*	*1202*	*173*	*205*	*378*	*45,0*	*0,993*	*826*
Marzo	*726*	*85*	*121*	*932*	*222*	*227*	*449*	*45,0*	*0,971*	*496*
Aprile	*216*	*38*	*42*	*295*	*127*	*110*	*237*	*45,0*	*0,877*	*87*
Totali	***5636***	***420***	***872***	***6928***	***942***	***1340***	***2282***			***4717***

Zona 4 : Appartamento 4

Categoria DPR 412/93	***E.1 (1)***	-	Superficie esterna	***82,92***	m^2
Superficie utile	***48,54***	m^2	Volume lordo	***194,56***	m^3
Volume netto	***140,77***	m^3	Rapporto S/V	***0,43***	m^{-1}
Temperatura interna	***20,0***	°C	Capacità termica specifica	***165***	kJ/m^2K
Apporti interni	***6,27***	W/m^2	Superficie totale	***232,64***	m^2

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{H,ht}$ $[kWh]_t$	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	τ [h]	$\eta_{u,H}$ [-]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Ottobre	*125*	*30*	*37*	*193*	*81*	*124*	*205*	*77,8*	*0,832*	*22*
Novembre	*450*	*43*	*117*	*609*	*92*	*219*	*311*	*77,8*	*0,992*	*301*
Dicembre	*722*	*53*	*182*	*957*	*83*	*227*	*310*	*77,8*	*0,999*	*648*
Gennaio	*809*	*44*	*203*	*1056*	*73*	*227*	*299*	*77,8*	*1,000*	*757*
Febbraio	*558*	*57*	*147*	*762*	*138*	*205*	*342*	*77,8*	*0,996*	*421*
Marzo	*415*	*66*	*117*	*598*	*195*	*227*	*422*	*77,8*	*0,963*	*192*
Aprile	*123*	*29*	*40*	*192*	*121*	*110*	*230*	*77,8*	*0,772*	*14*
Totali	***3202***	***322***	***843***	***4367***	***782***	***1337***	***2120***			***2354***

Zona 5 : Appartamento 5

Categoria DPR 412/93	***E.1 (1)***	-	Superficie esterna	***39,39***	m^2
Superficie utile	***41,79***	m^2	Volume lordo	***156,82***	m^3
Volume netto	***121,19***	m^3	Rapporto S/V	***0,25***	m^{-1}
Temperatura interna	***20,0***	°C	Capacità termica specifica	***165***	kJ/m^2K
Apporti interni	***6,51***	W/m^2	Superficie totale	***191,72***	m^2

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{H,ht}$ $[kWh]_t$	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	τ [h]	$\eta_{u,H}$ [-]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Ottobre	*96*	*21*	*32*	*150*	*117*	*111*	*229*	*82,0*	*0,640*	*3*
Novembre	*345*	*31*	*100*	*476*	*172*	*196*	*368*	*82,0*	*0,950*	*126*
Dicembre	*556*	*38*	*157*	*751*	*177*	*202*	*380*	*82,0*	*0,994*	*374*
Gennaio	*630*	*31*	*175*	*836*	*133*	*202*	*335*	*82,0*	*0,998*	*502*
Febbraio	*428*	*41*	*126*	*595*	*248*	*183*	*431*	*82,0*	*0,962*	*180*
Marzo	*324*	*47*	*101*	*472*	*267*	*202*	*469*	*82,0*	*0,868*	*64*
Aprile	*101*	*20*	*35*	*156*	*129*	*98*	*227*	*82,0*	*0,665*	*4*
Totali	***2480***	***230***	***726***	***3435***	***1244***	***1195***	***2439***			***1254***

Zona 6 : Appartamento 6

Categoria DPR 412/93	***E.1 (1)***	-	Superficie esterna	***83,00***	m^2
Superficie utile	***48,65***	m^2	Volume lordo	***195,18***	m^3
Volume netto	***141,09***	m^3	Rapporto S/V	***0,43***	m^{-1}
Temperatura interna	***20,0***	°C	Capacità termica specifica	***165***	kJ/m^2K
Apporti interni	***6,27***	W/m^2	Superficie totale	***236,40***	m^2

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{H,ht}$ $[kWh]_t$	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	τ [h]	$\eta_{u,H}$ [-]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Ottobre	*120*	*30*	*37*	*187*	*94*	*124*	*219*	*78,8*	*0,787*	*15*
Novembre	*439*	*43*	*117*	*599*	*119*	*220*	*339*	*78,8*	*0,987*	*265*

Dicembre	711	54	183	947	113	227	340	78,8	0,999	607
Gennaio	802	44	204	1049	93	227	320	78,8	1,000	730
Febbraio	544	57	147	749	173	205	378	78,8	0,993	373
Marzo	404	66	118	587	222	227	449	78,8	0,949	161
Aprile	119	29	40	188	127	110	237	78,8	0,747	11
Totali	**3140**	**322**	**845**	**4307**	**943**	**1340**	**2282**			**2162**

Zona 7 : Appartamento 7

Categoria DPR 412/93	***E.1 (1)***	-	Superficie esterna	***152,44***	m^2
Superficie utile	***48,62***	m^2	Volume lordo	***205,69***	m^3
Volume netto	***141,97***	m^3	Rapporto S/V	***0,74***	m^{-1}
Temperatura interna	***20,0***	°C	Capacità termica specifica	***165***	kJ/m^2K
Apporti interni	***6,27***	W/m^2	Superficie totale	***244,11***	m^2

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{H,ht}$ $[kWh]_t$	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	τ [h]	$\eta_{u,H}$ [-]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Ottobre	147	45	37	230	65	124	189	50,1	0,882	63
Novembre	556	61	118	735	76	220	295	50,1	0,988	443
Dicembre	901	76	184	1161	70	227	297	50,1	0,998	865
Gennaio	1013	63	205	1280	61	227	287	50,1	0,999	993
Febbraio	687	81	148	916	110	205	315	50,1	0,994	603
Marzo	498	93	118	710	152	227	379	50,1	0,968	342
Aprile	139	42	41	222	91	110	201	50,1	0,850	51
Totali	**3942**	**461**	**850**	**5253**	**626**	**1339**	**1965**			**3360**

Zona 8 : Appartamento 8

Categoria DPR 412/93	***E.1 (1)***	-	Superficie esterna	***92,29***	m^2
Superficie utile	***41,82***	m^2	Volume lordo	***165,36***	m^3
Volume netto	***122,11***	m^3	Rapporto S/V	***0,56***	m^{-1}
Temperatura interna	***20,0***	°C	Capacità termica specifica	***165***	kJ/m^2K
Apporti interni	***6,51***	W/m^2	Superficie totale	***200,29***	m^2

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{H,ht}$ $[kWh]_t$	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	τ [h]	$\eta_{u,H}$ [-]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Ottobre	112	33	32	177	98	111	209	55,3	0,750	20
Novembre	420	45	101	566	149	196	345	55,3	0,959	235
Dicembre	684	56	158	897	158	203	360	55,3	0,992	540
Gennaio	774	46	176	996	117	203	319	55,3	0,997	678
Febbraio	520	59	127	707	206	183	389	55,3	0,972	329
Marzo	384	68	102	553	213	203	416	55,3	0,919	171
Aprile	113	31	35	178	96	98	194	55,3	0,786	25
Totali	**3007**	**337**	**732**	**4076**	**1038**	**1196**	**2233**			**1999**

Zona 9 : Appartamento 9

Categoria DPR 412/93	***E.1 (1)***	-	Superficie esterna	***152,50***	m^2
Superficie utile	***48,37***	m^2	Volume lordo	***205,85***	m^3
Volume netto	***141,24***	m^3	Rapporto S/V	***0,74***	m^{-1}
Temperatura interna	***20,0***	°C	Capacità termica specifica	***165***	kJ/m^2K
Apporti interni	***6,28***	W/m^2	Superficie totale	***244,36***	m^2

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{H,ht}$ $[kWh]_t$	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	τ [h]	$\eta_{u,H}$ [-]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Ottobre	155	47	37	240	83	124	206	50,6	0,870	60

Novembre	*585*	*65*	*117*	*767*	*108*	*219*	*327*	*50,6*	*0,986*	*444*
Dicembre	*951*	*80*	*183*	*1214*	*106*	*226*	*332*	*50,6*	*0,998*	*883*
Gennaio	*1073*	*66*	*204*	*1342*	*85*	*226*	*311*	*50,6*	*0,999*	*1032*
Febbraio	*724*	*85*	*147*	*957*	*152*	*204*	*356*	*50,6*	*0,992*	*604*
Marzo	*529*	*98*	*118*	*745*	*188*	*226*	*414*	*50,6*	*0,965*	*346*
Aprile	*151*	*44*	*40*	*236*	*103*	*109*	*212*	*50,6*	*0,854*	*55*
Totali	***4168***	***485***	***846***	***5500***	***824***	***1334***	***2158***			***3423***

Legenda simboli

$Q_{H,tr}$	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attravesto le strutture opache ($Q_{sol,k,H}$)
$Q_{H,r}$	Energia dispersa per extraflusso
$Q_{H,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{H,ht}$	Totale energia dispersa = $Q_{H,tr}$ + $Q_{H,ve}$
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q_{int}	Apporti interni
Q_{gn}	Totale apporti gratuiti = Q_{sol} + Q_{int}
$Q_{H,nd}$	Energia utile
τ	Costante di tempo
$\eta_{u,H}$	Fattore di utilizzazione degli apporti termici

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA
secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	***Ravarino***		
Provincia	***Modena***		
Altitudine s.l.m.		***23***	m
Gradi giorno		***2242***	
Zona climatica		***E***	
Temperatura esterna di progetto		***-5,0***	°C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	*1,4*	*2,5*	*3,7*	*5,4*	*8,6*	*10,2*	*9,7*	*7,1*	*4,7*	*3,1*	*1,7*	*1,4*
Nord-Est	MJ/m²	*1,6*	*3,4*	*5,5*	*8,0*	*11,9*	*13,2*	*13,0*	*10,4*	*6,8*	*4,0*	*2,0*	*1,5*
Est	MJ/m²	*3,2*	*7,2*	*9,0*	*10,9*	*14,6*	*15,5*	*15,7*	*13,6*	*9,9*	*6,7*	*4,4*	*3,8*
Sud-Est	MJ/m²	*5,4*	*11,1*	*11,2*	*11,5*	*13,6*	*13,5*	*13,9*	*13,4*	*11,3*	*9,0*	*7,3*	*7,2*
Sud	MJ/m²	*6,9*	*13,4*	*11,8*	*10,4*	*11,0*	*10,5*	*11,0*	*11,4*	*11,0*	*10,2*	*9,1*	*9,4*
Sud-Ovest	MJ/m²	*5,4*	*11,1*	*11,2*	*11,5*	*13,6*	*13,5*	*13,9*	*13,4*	*11,3*	*9,0*	*7,3*	*7,2*
Ovest	MJ/m²	*3,2*	*7,2*	*9,0*	*10,9*	*14,6*	*15,5*	*15,7*	*13,6*	*9,9*	*6,7*	*4,4*	*3,8*
Nord-Ovest	MJ/m²	*1,6*	*3,4*	*5,5*	*8,0*	*11,9*	*13,2*	*13,0*	*10,4*	*6,8*	*4,0*	*2,0*	*1,5*
Orizzontale	MJ/m²	*4,0*	*9,0*	*12,3*	*16,0*	*22,3*	*24,1*	*24,1*	*20,2*	*14,2*	*9,1*	*5,4*	*4,4*

Zona 1 : Appartamento 1

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	-	*14,4*	*18,1*	*22,4*	*24,3*	*23,8*	*19,2*	*16,4*	-	-
N° giorni	-	-	-	-	*15*	*31*	*30*	*31*	*31*	*30*	*12*	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	***Vicini presenti***					
Stagione di calcolo	***Reale***		dal	***16 aprile***	al	***12 ottobre***
Durata della stagione		***180***	giorni			

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	***48,57***	m^2
Superficie esterna lorda	***150,83***	m^2
Volume netto	***145,22***	m^3
Volume lordo	***206,25***	m^3
Rapporto S/V	***0,73***	m^{-1}

Zona 2 : Appartamento 2

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	-	*14,2*	*18,1*	*22,4*	*24,3*	*23,8*	*19,2*	*16,2*	-	-
N° giorni	-	-	-	-	*17*	*31*	*30*	*31*	*31*	*30*	*15*	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	***Vicini presenti***				
Stagione di calcolo	***Reale***	dal	***14 aprile***	al	***15 ottobre***
Durata della stagione	***185***	giorni			

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	***41,86***	m^2
Superficie esterna lorda	***92,58***	m^2
Volume netto	***125,16***	m^3
Volume lordo	***166,29***	m^3
Rapporto S/V	***0,56***	m^{-1}

Zona 3 : Appartamento 3

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	-	*14,3*	*18,1*	*22,4*	*24,3*	*23,8*	*19,2*	*16,3*	-	-
N° giorni	-	-	-	-	*16*	*31*	*30*	*31*	*31*	*30*	*13*	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	***Vicini presenti***				
Stagione di calcolo	***Reale***	dal	***15 aprile***	al	***13 ottobre***
Durata della stagione	***182***	giorni			

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	***48,67***	m^2
Superficie esterna lorda	***123,88***	m^2
Volume netto	***145,52***	m^3
Volume lordo	***206,73***	m^3
Rapporto S/V	***0,60***	m^{-1}

Zona 4 : Appartamento 4

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	*10,6*	*13,0*	*18,1*	*22,4*	*24,3*	*23,8*	*19,2*	*16,2*	-	-
N° giorni	-	-	-	*7*	*30*	*31*	*30*	*31*	*31*	*30*	*15*	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	***Vicini presenti***				
Stagione di calcolo	***Reale***	dal	***25 marzo***	al	***15 ottobre***
Durata della stagione	***205***	giorni			

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	***48,54***	m^2
Superficie esterna lorda	***82,92***	m^2
Volume netto	***140,77***	m^3
Volume lordo	***194,56***	m^3

Rapporto S/V ***0,43*** m^{-1}

Zona 5 : Appartamento 5

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	*9,8*	*13,0*	*18,1*	*22,4*	*24,3*	*23,8*	*19,2*	*15,3*	*10,4*	-
N° giorni	-	-	-	*18*	*30*	*31*	*30*	*31*	*31*	*30*	*31*	*12*	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo ***Vicini presenti***

Stagione di calcolo ***Reale*** dal ***14 marzo*** al ***12 novembre***

Durata della stagione ***244*** giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta ***41,79*** m^2

Superficie esterna lorda ***39,39*** m^2

Volume netto ***121,19*** m^3

Volume lordo ***156,82*** m^3

Rapporto S/V ***0,25*** m^{-1}

Zona 6 : Appartamento 6

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	*10,4*	*13,0*	*18,1*	*22,4*	*24,3*	*23,8*	*19,2*	*15,2*	-	-
N° giorni	-	-	-	*10*	*30*	*31*	*30*	*31*	*31*	*30*	*30*	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo ***Vicini presenti***

Stagione di calcolo ***Reale*** dal ***22 marzo*** al ***30 ottobre***

Durata della stagione ***223*** giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta ***48,65*** m^2

Superficie esterna lorda ***83,00*** m^2

Volume netto ***141,09*** m^3

Volume lordo ***195,18*** m^3

Rapporto S/V ***0,43*** m^{-1}

Zona 7 : Appartamento 7

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	-	*14,3*	*18,1*	*22,4*	*24,3*	*23,8*	*19,2*	*16,3*	-	-
N° giorni	-	-	-	-	*16*	*31*	*30*	*31*	*31*	*30*	*13*	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	***Vicini presenti***				
Stagione di calcolo	***Reale***	dal	***15 aprile***	al	***13 ottobre***
Durata della stagione	***182***	giorni			

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	***48,62***	m^2
Superficie esterna lorda	***152,44***	m^2
Volume netto	***141,97***	m^3
Volume lordo	***205,69***	m^3
Rapporto S/V	***0,74***	m^{-1}

Zona 8 : Appartamento 8

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	*10,9*	*13,0*	*18,1*	*22,4*	*24,3*	*23,8*	*19,2*	*15,3*	*11,2*	-
N° giorni	-	-	-	*2*	*30*	*31*	*30*	*31*	*31*	*30*	*31*	*4*	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	***Vicini presenti***				
Stagione di calcolo	***Reale***	dal	***30 marzo***	al	***04 novembre***
Durata della stagione	***220***	giorni			

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	***41,82***	m^2
Superficie esterna lorda	***92,29***	m^2
Volume netto	***122,11***	m^3
Volume lordo	***165,36***	m^3
Rapporto S/V	***0,56***	m^{-1}

Zona 9 : Appartamento 9

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	-	*14,3*	*18,1*	*22,4*	*24,3*	*23,8*	*19,2*	*16,3*	-	-
N° giorni	-	-	-	-	*16*	*31*	*30*	*31*	*31*	*30*	*13*	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	***Vicini presenti***				
Stagione di calcolo	***Reale***	dal	***15 aprile***	al	***13 ottobre***
Durata della stagione	***182***	giorni			

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	***48,37***	m^2
Superficie esterna lorda	***152,50***	m^2
Volume netto	***141,24***	m^3

Volume lordo	***205,85***	m^3
Rapporto S/V	***0,74***	m^{-1}

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA
Sommario perdite e apporti

Zona 1 : Appartamento 1

Categoria DPR 412/93	***E.1 (1)***	-	Superficie esterna	***150,83***	m^2
Superficie utile	***48,57***	m^2	Volume lordo	***206,25***	m^3
Volume netto	***145,22***	m^3	Rapporto S/V	***0,73***	m^{-1}
Temperatura interna	***26,0***	°C	Capacità termica specifica	***165***	kJ/m^2K
Apporti interni	***6,27***	W/m^2	Superficie totale	***241,98***	m^2

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	$Q_{C,ht}$ $[kWh]_t$	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	τ [h]	$\eta_{u,C}$ [-]	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Aprile	*367*	*45*	*61*	*473*	*121*	*110*	*230*	*47,0*	*0,486*	*0*
Maggio	*396*	*98*	*85*	*580*	*343*	*227*	*569*	*47,0*	*0,897*	*50*
Giugno	*34*	*104*	*38*	*176*	*353*	*219*	*572*	*47,0*	*1,000*	*396*
Luglio	*-117*	*116*	*18*	*18*	*361*	*227*	*588*	*47,0*	*1,000*	*570*
Agosto	*-41*	*102*	*24*	*85*	*308*	*227*	*534*	*47,0*	*1,000*	*449*
Settembre	*375*	*80*	*71*	*526*	*215*	*219*	*434*	*47,0*	*0,798*	*14*
Ottobre	*256*	*35*	*40*	*332*	*57*	*88*	*145*	*47,0*	*0,436*	*0*
Totali	***1271***	***581***	***337***	***2190***	***1757***	***1316***	***3073***			***1480***

Zona 2 : Appartamento 2

Categoria DPR 412/93	***E.1 (1)***	-	Superficie esterna	***92,58***	m^2
Superficie utile	***41,86***	m^2	Volume lordo	***166,29***	m^3
Volume netto	***125,16***	m^3	Rapporto S/V	***0,56***	m^{-1}
Temperatura interna	***26,0***	°C	Capacità termica specifica	***165***	kJ/m^2K
Apporti interni	***6,51***	W/m^2	Superficie totale	***200,44***	m^2

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	$Q_{C,ht}$ $[kWh]_t$	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	τ [h]	$\eta_{u,C}$ [-]	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Aprile	*337*	*37*	*60*	*435*	*147*	*111*	*258*	*50,5*	*0,591*	*1*
Maggio	*332*	*72*	*74*	*477*	*314*	*203*	*516*	*50,5*	*0,938*	*69*
Giugno	*53*	*76*	*32*	*161*	*299*	*196*	*495*	*50,5*	*1,000*	*334*
Luglio	*-67*	*85*	*16*	*34*	*316*	*203*	*519*	*50,5*	*1,000*	*485*
Agosto	*-19*	*75*	*20*	*77*	*304*	*203*	*507*	*50,5*	*1,000*	*430*
Settembre	*297*	*59*	*61*	*417*	*255*	*196*	*451*	*50,5*	*0,938*	*60*
Ottobre	*255*	*32*	*44*	*332*	*104*	*98*	*202*	*50,5*	*0,606*	*1*
Totali	***1188***	***437***	***308***	***1933***	***1738***	***1210***	***2948***			***1379***

Zona 3 : Appartamento 3

Categoria DPR 412/93	***E.1 (1)***	-	Superficie esterna	***123,88***	m^2
Superficie utile	***48,67***	m^2	Volume lordo	***206,73***	m^3
Volume netto	***145,52***	m^3	Rapporto S/V	***0,60***	m^{-1}
Temperatura interna	***26,0***	°C	Capacità termica specifica	***165***	kJ/m^2K
Apporti interni	***6,27***	W/m^2	Superficie totale	***211,58***	m^2

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	$Q_{C,ht}$ $[kWh]_t$	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	τ [h]	$\eta_{u,C}$ [-]	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Aprile	*381*	*44*	*66*	*490*	*136*	*117*	*253*	*45,0*	*0,515*	*0*
Maggio	*387*	*90*	*86*	*562*	*346*	*227*	*573*	*45,0*	*0,912*	*60*
Giugno	*41*	*96*	*38*	*175*	*349*	*220*	*569*	*45,0*	*1,000*	*394*

Luglio	-104	107	18	21	359	227	586	45,0	1,000	565
Agosto	-35	94	24	83	317	227	544	45,0	1,000	461
Settembre	360	74	71	505	233	220	453	45,0	0,848	25
Ottobre	268	35	44	347	72	95	167	45,0	0,482	0
Totali	**1297**	**540**	**346**	**2183**	**1812**	**1333**	**3145**			**1505**

Zona 4 : Appartamento 4

Categoria DPR 412/93	***E.1 (1)***	-	Superficie esterna	***82,92***	m^2
Superficie utile	***48,54***	m^2	Volume lordo	***194,56***	m^3
Volume netto	***140,77***	m^3	Rapporto S/V	***0,43***	m^{-1}
Temperatura interna	***26,0***	°C	Capacità termica specifica	***165***	kJ/m^2K
Apporti interni	***6,27***	W/m^2	Superficie totale	***232,64***	m^2

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	$Q_{C,ht}$ $[kWh]_t$	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	τ [h]	$\eta_{u,C}$ [-]	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Marzo	135	16	37	188	44	51	95	77,8	0,508	0
Aprile	455	61	132	647	241	219	460	77,8	0,707	3
Maggio	215	70	83	367	343	227	569	77,8	0,998	203
Giugno	20	74	36	130	353	219	572	77,8	1,000	442
Luglio	-60	82	18	40	361	227	588	77,8	1,000	548
Agosto	-16	72	23	80	308	227	534	77,8	1,000	455
Settembre	208	57	69	334	215	219	434	77,8	0,988	104
Ottobre	180	32	50	261	71	110	181	77,8	0,691	1
Totali	**1137**	**463**	**447**	**2047**	**1936**	**1498**	**3434**			**1755**

Zona 5 : Appartamento 5

Categoria DPR 412/93	***E.1 (1)***	-	Superficie esterna	***39,39***	m^2
Superficie utile	***41,79***	m^2	Volume lordo	***156,82***	m^3
Volume netto	***121,19***	m^3	Rapporto S/V	***0,25***	m^{-1}
Temperatura interna	***26,0***	°C	Capacità termica specifica	***165***	kJ/m^2K
Apporti interni	***6,51***	W/m^2	Superficie totale	***191,72***	m^2

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	$Q_{C,ht}$ $[kWh]_t$	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	τ [h]	$\eta_{u,C}$ [-]	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Marzo	286	29	85	399	155	118	273	82,0	0,680	1
Aprile	366	43	113	522	259	196	455	82,0	0,843	14
Maggio	190	50	71	311	314	202	516	82,0	0,999	206
Giugno	42	53	31	125	299	196	495	82,0	1,000	370
Luglio	-22	59	15	52	316	202	518	82,0	1,000	466
Agosto	2	52	20	73	304	202	507	82,0	1,000	433
Settembre	167	41	59	267	255	196	451	82,0	0,999	184
Ottobre	319	44	96	459	214	202	417	82,0	0,869	18
Novembre	192	14	55	261	69	78	147	82,0	0,565	0
Totali	**1540**	**384**	**546**	**2470**	**2184**	**1594**	**3778**			**1692**

Zona 6 : Appartamento 6

Categoria DPR 412/93	***E.1 (1)***	-	Superficie esterna	***83,00***	m^2
Superficie utile	***48,65***	m^2	Volume lordo	***195,18***	m^3
Volume netto	***141,09***	m^3	Rapporto S/V	***0,43***	m^{-1}
Temperatura interna	***26,0***	°C	Capacità termica specifica	***165***	kJ/m^2K
Apporti interni	***6,27***	W/m^2	Superficie totale	***236,40***	m^2

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,r}$	$Q_{C,ve}$	$Q_{C,ht}$	$Q_{sol,k,w}$	Q_{int}	Q_{gn}	τ	$\eta_{u,C}$	$Q_{C,nd}$

	[kWh]	[kWh]	[kWh]	$[kWh]_t$	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[h]	[-]	[kWh]
Marzo	192	23	53	268	72	73	145	78,8	0,541	0
Aprile	448	61	132	641	255	220	474	78,8	0,733	4
Maggio	212	70	83	364	346	227	573	78,8	0,998	209
Giugno	19	74	37	129	349	220	569	78,8	1,000	440
Luglio	-62	82	18	38	360	227	587	78,8	1,000	548
Agosto	-22	72	23	74	317	227	544	78,8	1,000	470
Settembre	200	57	69	326	233	220	453	78,8	0,993	129
Ottobre	392	59	110	561	167	220	386	78,8	0,685	2
Totali	**1379**	**498**	**524**	**2401**	**2098**	**1632**	**3730**			**1802**

Zona 7 : Appartamento 7

Categoria DPR 412/93	***E.1 (1)***	-	Superficie esterna	***152,44***	m^2
Superficie utile	***48,62***	m^2	Volume lordo	***205,69***	m^3
Volume netto	***141,97***	m^3	Rapporto S/V	***0,74***	m^{-1}
Temperatura interna	***26,0***	°C	Capacità termica specifica	***165***	kJ/m^2K
Apporti interni	***6,27***	W/m^2	Superficie totale	***244,11***	m^2

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	$Q_{C,ht}$ $[kWh]_t$	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	τ [h]	$\eta_{u,C}$ [-]	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Aprile	254	48	64	366	98	117	215	50,1	0,585	0
Maggio	227	99	83	409	259	227	486	50,1	0,965	91
Giugno	-22	105	37	120	264	220	484	50,1	1,000	364
Luglio	-124	117	18	11	271	227	498	50,1	1,000	487
Agosto	-61	103	23	65	231	227	458	50,1	1,000	392
Settembre	234	81	70	385	166	220	386	50,1	0,908	36
Ottobre	185	38	43	266	50	95	145	50,1	0,543	0
Totali	**694**	**590**	**338**	**1622**	**1338**	**1332**	**2670**			**1371**

Zona 8 : Appartamento 8

Categoria DPR 412/93	***E.1 (1)***	-	Superficie esterna	***92,29***	m^2
Superficie utile	***41,82***	m^2	Volume lordo	***165,36***	m^3
Volume netto	***122,11***	m^3	Rapporto S/V	***0,56***	m^{-1}
Temperatura interna	***26,0***	°C	Capacità termica specifica	***165***	kJ/m^2K
Apporti interni	***6,51***	W/m^2	Superficie totale	***200,29***	m^2

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	$Q_{C,ht}$ $[kWh]_t$	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	τ [h]	$\eta_{u,C}$ [-]	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Marzo	35	5	9	49	14	13	27	55,3	0,550	0
Aprile	429	63	114	606	193	196	389	55,3	0,638	2
Maggio	199	72	72	343	226	203	428	55,3	0,976	93
Giugno	13	77	32	121	210	196	406	55,3	1,000	285
Luglio	-66	85	15	35	220	203	423	55,3	1,000	388
Agosto	-28	75	20	67	220	203	423	55,3	1,000	356
Settembre	186	59	60	305	199	196	395	55,3	0,981	95
Ottobre	381	64	97	543	179	203	381	55,3	0,696	3
Novembre	74	7	17	98	20	26	46	55,3	0,472	0
Totali	**1222**	**508**	**436**	**2166**	**1480**	**1438**	**2918**			**1223**

Zona 9 : Appartamento 9

Categoria DPR 412/93	***E.1 (1)***	-	Superficie esterna	***152,50***	m^2
Superficie utile	***48,37***	m^2	Volume lordo	***205,85***	m^3
Volume netto	***141,24***	m^3	Rapporto S/V	***0,74***	m^{-1}
Temperatura interna	***26,0***	°C	Capacità termica specifica	***165***	kJ/m^2K

Apporti interni ***6,28*** W/m^2 Superficie totale ***244,36*** m^2

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	$Q_{C,ht}$ [kWh]$_t$	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	τ [h]	$\eta_{u,C}$ [-]	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Aprile	*274*	*51*	*64*	*388*	*109*	*117*	*226*	*50,6*	*0,582*	*1*
Maggio	*257*	*104*	*83*	*444*	*275*	*226*	*501*	*50,6*	*0,950*	*79*
Giugno	*-4*	*110*	*37*	*143*	*274*	*219*	*492*	*50,6*	*1,000*	*349*
Luglio	*-113*	*123*	*18*	*28*	*281*	*226*	*507*	*50,6*	*1,000*	*479*
Agosto	*-53*	*108*	*23*	*79*	*251*	*226*	*477*	*50,6*	*1,000*	*398*
Settembre	*252*	*85*	*69*	*407*	*194*	*219*	*413*	*50,6*	*0,912*	*42*
Ottobre	*196*	*40*	*43*	*279*	*63*	*95*	*158*	*50,6*	*0,565*	*0*
Totali	***809***	***622***	***336***	***1767***	***1447***	***1327***	***2773***			***1348***

Legenda simboli

$Q_{C,tr}$	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attravesto le strutture opache ($Q_{sol,k,C}$)
$Q_{C,r}$	Energia dispersa per extraflusso
$Q_{C,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{C,ht}$	Totale energia dispersa = $Q_{C,tr}$ + $Q_{C,ve}$
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q_{int}	Apporti interni
Q_{gn}	Totale apporti gratuiti = Q_{sol} + Q_{int}
$Q_{C,nd}$	Energia utile
τ	Costante di tempo
$\eta_{u,C}$	Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Edificio composto da n.9 unità	DPR 412/93	*E.1 (1)*	Superficie utile	*416,89*	m^2

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m²]	EP,ren [kWh/m²]	EP,tot [kWh/m²]
Riscaldamento	*34054*	*192*	*34246*	*81,69*	*0,46*	*82,15*
Acqua calda sanitaria	*9661*	*26*	*9687*	*23,17*	*0,06*	*23,24*
TOTALE	*43715*	*218*	*43933*	*104,86*	*0,52*	*105,38*

Vettori energetici ed emissioni di CO_2

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO_2 [kg/anno]	Servizi
Metano	*4102*	*Nm³/anno*	*8554*	*Riscaldamento, Acqua calda sanitaria*
Energia elettrica	*464*	*kWhel/anno*	*392*	*Riscaldamento, Acqua calda sanitaria*

Zona 1 : Appartamento 1	DPR 412/93	*E.1 (1)*	Superficie utile	*48,57*	m^2

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m²]	EP,ren [kWh/m²]	EP,tot [kWh/m²]
Riscaldamento	*5865*	*35*	*5900*	*120,75*	*0,73*	*121,47*
Acqua calda sanitaria	*1175*	*3*	*1178*	*24,20*	*0,06*	*24,26*
TOTALE	*7040*	*38*	*7079*	*144,95*	*0,79*	*145,74*

Vettori energetici ed emissioni di CO_2

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO_2 [kg/anno]	Servizi
Metano	*659*	*Nm³/anno*	*1375*	*Riscaldamento, Acqua calda sanitaria*
Energia elettrica	*82*	*kWhel/anno*	*69*	*Riscaldamento, Acqua calda sanitaria*

Zona 2 : Appartamento 2	DPR 412/93	*E.1 (1)*	Superficie utile	*41,86*	m^2

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m²]	EP,ren [kWh/m²]	EP,tot [kWh/m²]
Riscaldamento	*4570*	*18*	*4589*	*109,18*	*0,43*	*109,62*
Acqua calda sanitaria	*942*	*2*	*943*	*22,49*	*0,04*	*22,54*
TOTALE	*5512*	*20*	*5532*	*131,67*	*0,48*	*132,15*

Vettori energetici ed emissioni di CO_2

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO_2 [kg/anno]	Servizi
Metano	*520*	*Nm³/anno*	*1085*	*Riscaldamento, Acqua calda sanitaria*
Energia elettrica	*43*	*kWhel/anno*	*36*	*Riscaldamento, Acqua calda sanitaria*

Zona 3 : Appartamento 3	DPR 412/93	*E.1 (1)*	Superficie utile	*48,67*	m^2

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m²]	EP,ren [kWh/m²]	EP,tot [kWh/m²]

Riscaldamento	*5380*	*38*	*5418*	*110,54*	*0,78*	*111,32*
Acqua calda sanitaria	*1130*	*4*	*1134*	*23,22*	*0,07*	*23,29*
TOTALE	*6510*	*41*	*6551*	*133,76*	*0,85*	*134,61*

Vettori energetici ed emissioni di CO_2

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO_2 [kg/anno]	Servizi
Metano	*607*	*Nm³/anno*	*1266*	*Riscaldamento, Acqua calda sanitaria*
Energia elettrica	*88*	*kWhel/anno*	*74*	*Riscaldamento, Acqua calda sanitaria*

Zona 4 : Appartamento 4	DPR 412/93	*E.1 (1)*	Superficie utile	*48,54*	m^2

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m²]	EP,ren [kWh/m²]	EP,tot [kWh/m²]
Riscaldamento	*2639*	*19*	*2658*	*54,38*	*0,38*	*54,76*
Acqua calda sanitaria	*1125*	*4*	*1129*	*23,18*	*0,07*	*23,26*
TOTALE	*3765*	*22*	*3787*	*77,56*	*0,46*	*78,02*

Vettori energetici ed emissioni di CO_2

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO_2 [kg/anno]	Servizi
Metano	*352*	*Nm³/anno*	*734*	*Riscaldamento, Acqua calda sanitaria*
Energia elettrica	*47*	*kWhel/anno*	*40*	*Riscaldamento, Acqua calda sanitaria*

Zona 5 : Appartamento 5	DPR 412/93	*E.1 (1)*	Superficie utile	*41,79*	m^2

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m²]	EP,ren [kWh/m²]	EP,tot [kWh/m²]
Riscaldamento	*1401*	*11*	*1413*	*33,53*	*0,27*	*33,80*
Acqua calda sanitaria	*903*	*3*	*906*	*21,61*	*0,08*	*21,68*
TOTALE	*2304*	*14*	*2319*	*55,14*	*0,34*	*55,48*

Vettori energetici ed emissioni di CO_2

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO_2 [kg/anno]	Servizi
Metano	*215*	*Nm³/anno*	*448*	*Riscaldamento, Acqua calda sanitaria*
Energia elettrica	*31*	*kWhel/anno*	*26*	*Riscaldamento, Acqua calda sanitaria*

Zona 6 : Appartamento 6	DPR 412/93	*E.1 (1)*	Superficie utile	*48,65*	m^2

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m²]	EP,ren [kWh/m²]	EP,tot [kWh/m²]
Riscaldamento	*2392*	*23*	*2415*	*49,17*	*0,47*	*49,64*
Acqua calda sanitaria	*1123*	*3*	*1125*	*23,08*	*0,05*	*23,13*
TOTALE	*3515*	*26*	*3540*	*72,25*	*0,53*	*72,77*

Vettori energetici ed emissioni di CO_2

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO_2 [kg/anno]	Servizi
Metano	*327*	*Nm³/anno*	*681*	*Riscaldamento, Acqua calda sanitaria*
Energia elettrica	*55*	*kWhel/ann*	*46*	*Riscaldamento, Acqua calda sanitaria*

		o		

Zona 7 : Appartamento 7	DPR 412/93	*E.1 (1)*	Superficie utile	*48,62*	m^2

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m²]	EP,ren [kWh/m²]	EP,tot [kWh/m²]
Riscaldamento	*4512*	*19*	*4531*	*92,81*	*0,38*	*93,19*
Acqua calda sanitaria	*1173*	*3*	*1176*	*24,12*	*0,05*	*24,18*
TOTALE	*5685*	*21*	*5706*	*116,93*	*0,44*	*117,37*

Vettori energetici ed emissioni di CO_2

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO_2 [kg/anno]	Servizi
Metano	*536*	*Nm³/anno*	*1118*	*Riscaldamento, Acqua calda sanitaria*
Energia elettrica	*45*	*kWhel/anno*	*38*	*Riscaldamento, Acqua calda sanitaria*

Zona 8 : Appartamento 8	DPR 412/93	*E.1 (1)*	Superficie utile	*41,82*	m^2

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m²]	EP,ren [kWh/m²]	EP,tot [kWh/m²]
Riscaldamento	*2696*	*11*	*2707*	*64,46*	*0,26*	*64,72*
Acqua calda sanitaria	*927*	*2*	*929*	*22,16*	*0,05*	*22,21*
TOTALE	*3622*	*13*	*3635*	*86,61*	*0,31*	*86,93*

Vettori energetici ed emissioni di CO_2

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO_2 [kg/anno]	Servizi
Metano	*342*	*Nm³/anno*	*713*	*Riscaldamento, Acqua calda sanitaria*
Energia elettrica	*28*	*kWhel/anno*	*24*	*Riscaldamento, Acqua calda sanitaria*

Zona 9 : Appartamento 9	DPR 412/93	*E.1 (1)*	Superficie utile	*48,37*	m^2

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m²]	EP,ren [kWh/m²]	EP,tot [kWh/m²]
Riscaldamento	*4598*	*19*	*4617*	*95,06*	*0,39*	*95,45*
Acqua calda sanitaria	*1164*	*3*	*1166*	*24,06*	*0,05*	*24,12*
TOTALE	*5762*	*22*	*5783*	*119,12*	*0,44*	*119,56*

Vettori energetici ed emissioni di CO_2

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO_2 [kg/anno]	Servizi
Metano	*543*	*Nm³/anno*	*1133*	*Riscaldamento, Acqua calda sanitaria*
Energia elettrica	*46*	*kWhel/anno*	*39*	*Riscaldamento, Acqua calda sanitaria*

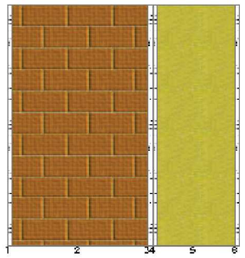
Studio Panini P.I. Giuliano
Via Emilia Est n.575, 41122 Modena (MO)

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

Descrizione della struttura: ***PARETE ESTERNA ABITAZIONI 2T. INTONACATA***

Codice: ***M3***

Trasmittanza termica	***0,172***	W/m²K
Spessore	***480***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-5,0***	°C
Permeanza	***15,337***	10^{-12}kg/sm²Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***565***	kg/m²
Massa superficiale (senza intonaci)	***507***	kg/m²
Trasmittanza periodica	***0,013***	W/m²K
Fattore attenuazione	***0,077***	-
Sfasamento onda termica	***-12,9***	h



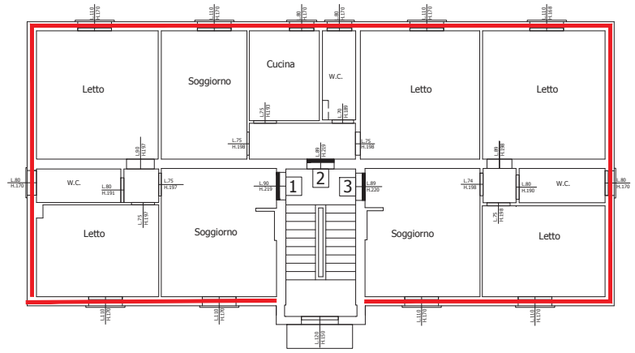
Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
2	Mattone pieno	280,00	0,778	0,360	1800	0,84	9
3	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
4	Intonaco plastico per cappotto	10,00	0,300	0,033	1300	0,84	30
5	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	160,00	0,031	5,161	20	1,45	60
6	Intonaco plastico per cappotto	10,00	0,300	0,033	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-

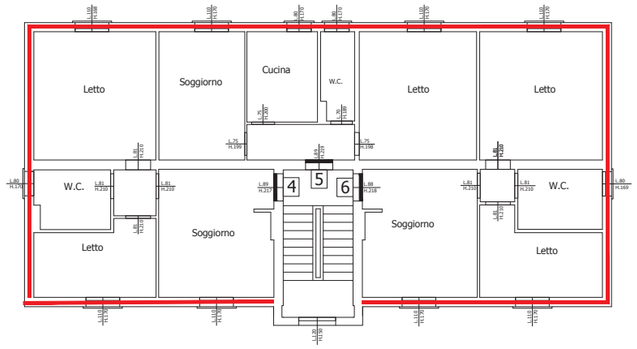
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

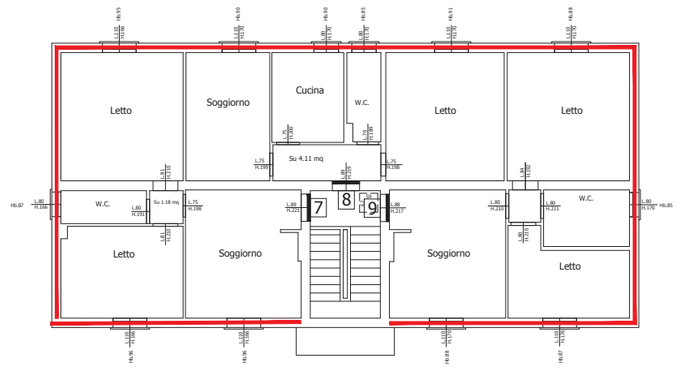
PIANO RIALZATO



PIANO SECONDO



PIANO TERZO



Committente					Oggetto Elaborato:		
A.C.E.R. MODENA Via Cialdini n.5, Modena (MO)					ABACO STRUTTURE EDILIZIE DI PROGETTO Analisi energetica di edificio sito in Via Roma n.459 a Ravarino (MO)		
N°tavola	Protocollo	Scala	Revisione	Elaborato	Data	Progettista	
M03	P49/16	1:200	01	Progetto esecutivo	26/01/2017	Panini P.I. Giuliano	

PANINI P.I. GIULIANO - Via Emilia Est n.575, 41122 Modena (MO) - studio.panini@gmail.com - Tel. 059/364477 - Cell. 3349216065

Il presente elaborato non può essere ceduto a terzi o utlizzato, anche parzialmente, senza nostra autorizzazione. Tutti i diritti riservati.

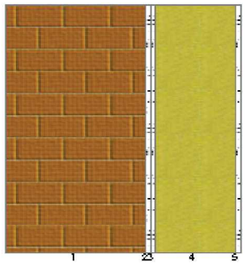
Studio Panini P.I. Giuliano
Via Emilia Est n.575, 41122 Modena (MO)

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

Descrizione della struttura: ***PARETE ESTERNA SOTTOTETTO 2T. INTONACATA***

Codice: ***M5***

Trasmittanza termica	***0,173***	W/m^2K
Spessore	***470***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-5,0***	°C
Permeanza	***15,456***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***551***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***507***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,014***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,083***	-
Sfasamento onda termica	***-12,6***	h



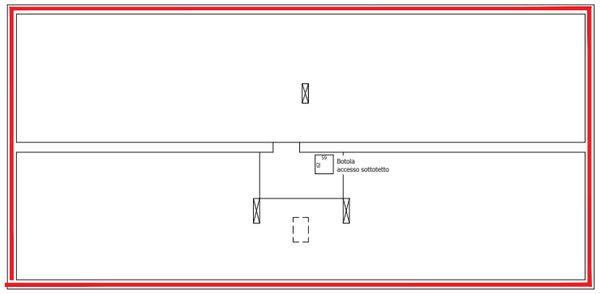
Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,130*	-	-	-
1	Mattone pieno	*280,00*	*0,778*	*0,360*	*1800*	*0,84*	*9*
2	Malta di calce o di calce e cemento	*10,00*	*0,900*	*0,011*	*1800*	*1,00*	*22*
3	Intonaco plastico per cappotto	*10,00*	*0,300*	*0,033*	*1300*	*0,84*	*30*
4	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	*160,00*	*0,031*	*5,161*	*20*	*1,45*	*60*
5	Intonaco plastico per cappotto	*10,00*	*0,300*	*0,033*	*1300*	*0,84*	*30*
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,061*	-	-	-

Legenda simboli

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

PIANO SOTTOTETTO



Committente	Oggetto Elaborato:
A.C.E.R. MODENA Via Cialdini n.5, Modena (MO)	ABACO STRUTTURE EDILIZIE DI PROGETTO Analisi energetica di edificio sito in Via Roma n.459 a Ravarino (MO)

N°tavola	Protocollo	Scala	Revisione	Elaborato	Data	Progettista
M05	P49/16	1:200	01	Progetto esecutivo	26/01/2017	Panini P.I. Giuliano

PANINI P.I. GIULIANO - Via Emilia Est n.575, 41122 Modena (MO) - studio.panini@gmail.com - Tel. 059/364477 - Cell. 3349216065

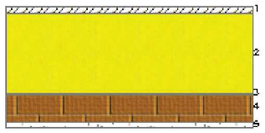
Il presente elaborato non può essere ceduto a terzi o utlizzato, anche parzialmente, senza nostra autorizzazione. Tutti i diritti riservati.

Studio Panini P.I. Giuliano
Via Emilia Est n.575, 41122 Modena (MO)

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

Descrizione della struttura: ***SOFFITTO VERSO SOTTOTETTO*** **Codice:** ***S1***

Trasmittanza termica	***0,198***	W/m^2K
Spessore	***245***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-3,0***	°C
Permeanza	***6,628***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***64***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***50***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,171***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,864***	-
Sfasamento onda termica	***-4,0***	h



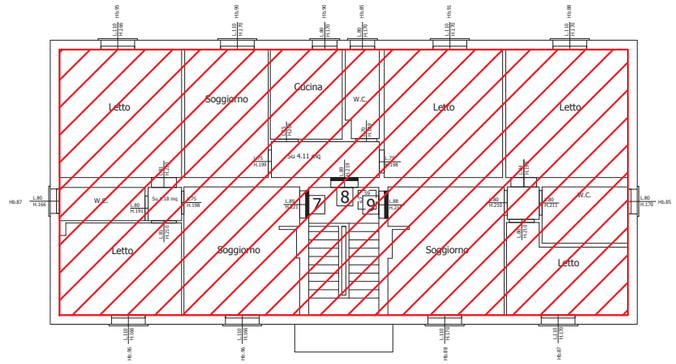
Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	15,00	0,120	0,125	450	1,60	625
2	Pannello in lana di roccia	160,00	0,035	4,571	40	1,03	1
3	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,20	0,330	0,001	920	2,20	100000
4	Tavellone strutture orizzontali	60,00	0,429	0,140	617	0,84	9
5	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

PIANO TERZO



Committente	Oggetto Elaborato:
A.C.E.R. MODENA Via Cialdini n.5, Modena (MO)	ABACO STRUTTURE EDILIZIE DI PROGETTO Analisi energetica di edificio sito in Via Roma n.459 a Ravarino (MO)

N°tavola	Protocollo	Scala	Revisione	Elaborato	Data	Progettista
S01	P49/16	1:200	01	Progetto esecutivo	26/01/2017	Panini P.I. Giuliano

PANINI P.I. GIULIANO - Via Emilia Est n.575, 41122 Modena (MO) - studio.panini@gmail.com - Tel. 059/364477 - Cell. 3349216065

Il presente elaborato non può essere ceduto a terzi o utlizzato, anche parzialmente, senza nostra autorizzazione. Tutti i diritti riservati.