

COMUNE DI CASTEL DI CASIO
(CITTA' METROPOLITANA DI BOLOGNA)

Sede legale Comune
Via Marconi Guglielmo, 9
40030 Castel di Casio (BO)

**PROGETTO DI MIGLIORAMENTO SISMICO DEL MUNICIPIO ED APPENDICE
ADIACENTE, RIFACIMENTO DELLE COPERTURE IN LEGNO, EFFICIENTAMENTO
ENERGETICO E RESTAURO TIPOLOGICO**

| ° STRALCIO - MUNICIPIO



RESPONSABILE DEL SERVIZIO

Geom. Stefano Vitali

SINDACO

Sindaco Marco Aldrovandi

RT - PROGETTISTI

OPERE ARCHITETTONICHE:

ASP.ILT SRL (Capogruppo)
Ing. Luigi Tundo
Arch. Stefano Piazzi
Ing. Silvia Tamerlani

OPERE STRUTTURALI:

Ing. Anna Lisa Grandi
Ing. Alessio Bartolini

OPERE IMPIANTISTICHE:

Studio Associato Energia

INDAGINI GEOLOGICHE:

Geol. Luca Monti

OGGETTO

**PROGETTO ESECUTIVO
IMPIANTO MECCANICO**
Relazione tecnica progetto energetico
Relazione Legge 10

ELABORATO

**IMP.M
RELAZIONE
ENERGETICA**

SOSTITUISCE

—

DISEGNATORE

Ing. PIETRO COLLINA

SCALA

1:100

FILE

21-513-01 TER1_V03

DATA

APRILE 2023

**RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 8
DELLA DGR 20 LUGLIO 2015, n. 967
DGR 24 OTTOBRE 2016, n. 1715
DGR n. 1383/2020 e DGR n. 1548/2020
DGR 25 LUGLIO 2022, n. 1261**

ALLEGATO 4

COMMITTENTE : **COMUNE DI CASTEL DI CASIO**
EDIFICIO : **MUNICIPIO**
INDIRIZZO : **VIA MARCONI 9, CASTEL DI CASIO**
COMUNE : **Castel di Casio**
INTERVENTO : **Ristrutturazione importante di II Livello**

26/04/2023

Rif.: **21-513-01_10.E0001**

Software di calcolo : **Edilclima - EC700 - versione 12**

**Studio Associato ENERGIA
viale Marconi 30/3, 48018 FAENZA (RA)**

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

<input checked="" type="checkbox"/>	RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO (art.3 comma 2 lett. b) punto ii)	<input checked="" type="checkbox"/>	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.
		<input type="checkbox"/>	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.
<input type="checkbox"/>	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	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Connesso funzionalmente al volume pre-esistente <input type="checkbox"/> Costituisce una nuova unità immobiliare
		<input type="checkbox"/> Realizzato in adiacenza o sopraelevazione all'edificio esistente <input type="checkbox"/> Realizzato mediante mutamento di destinazione d'uso di locali esistenti	<input type="checkbox"/> Servito mediante l'estensione di sistemi tecnici pre-esistenti <input type="checkbox"/> Dotato di propri sistemi tecnici separati dal pre-esistente

DESCRIZIONE

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):

INTERVENTO DI ISOLAMENTO TERMICO DELL'INVOLUCRO:

- COIBENTAZIONE DALL'INTERNO DELLE PARETI ESTERNE
- COIBENTAZIONE DEL SOLAIO VERSO SOTTOTETTO
- SOSTITUZIONE INFISSI

INTERVENTO SULL'IMPIANTO TERMICO:

- INSTALLAZIONE DI SISTEMA DI TERMOREGOLAZIONE CON SERVOCOMANDI SUI SINGOLI CORPI SCALDANTI

N.B.: NON SONO OGGETTO DI INTERVENTO:

- IL SISTEMA DI GENERAZIONE ESISTENTE
- LA TIPOLOGIA DEL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE
- IL SISTEMA DI EMISSIONE

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.	<input type="checkbox"/>	Intervento su coperture piane o a falde (ad es: isolamento o impermeabilizzazione)	4.1.4 ; 4.2
	<input type="checkbox"/>	Intervento di sostituzione di infissi	4.1.6
	<input type="checkbox"/>	Intervento su pareti verticali esterne (ad esempio, rifacimento intonaco con un incidenza superiore al 10%)	4.1.3
	<input type="checkbox"/>	Intervento su pareti di separazione	4.1.2
	<input type="checkbox"/>	Intervento su chiusure opache orizzontali inferiori	4.1.5
	<input type="checkbox"/>	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
	<input type="checkbox"/>	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
	<input type="checkbox"/>	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
	<input type="checkbox"/>	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
	<input type="checkbox"/>	Nuovo impianto termico in edifici esistenti	5.3 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
	<input type="checkbox"/>	Ristrutturazione impianto termico in edifici esistenti	5.3 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
	<input type="checkbox"/>	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
	<input type="checkbox"/>	Nuova installazione o ristrutturazione di impianto tecnologico idrico sanitario	6 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
	<input type="checkbox"/>	Impianto alimentato da biomasse combustibili	6.2
	<input type="checkbox"/>	Altro:	

2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di **Castel di Casio** Provincia **BO**

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 MARCONI 9, CASTEL DI CASIO

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 21 Particella 25 Subalterni 5

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.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.

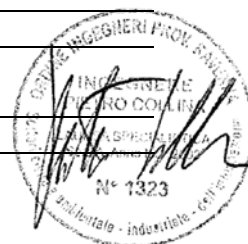
Numero delle unità immobiliari **1**

2.2 SOGGETTI COINVOLTI

Committente (i) **COMUNE DI CASTEL DI CASIO**
VIA MARCONI 9, CASTEL DI CASIO

Progettista architettonico **Ing. Luigi Tundo**
Albo: **Ingegneri** Pr.: **Ravenna** N.iscr.: _____

Progettista impianti termici **Ing. Collina Pietro**
Albo: **Ingegneri** Pr.: **Ravenna** N.iscr.: **1323**



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:

- ☒ 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.
- ☐ 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.
- ☒ 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)
- ☐ Altro:

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) 2634 GG

Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -2,3 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti 29,6 °C

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

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int,i} [°C]	φ _{int,i} [%]	θ _{int,e} [°C]	φ _{int,e} [%]
Zona climatizzata	2510,32	1428,76	0,57	478,20	20,0	65,0	26,0	0,0

- 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
- θ_{int,i} Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale
- φ_{int,i} Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale
- θ_{int,e} Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione estiva (se presente)
- φ_{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.

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 riflettanza 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

4.1.1 Coefficiente globale di scambio termico

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

Zona	Descrizione	H' _T Valore progetto [W/m ² K]	H' _T Valore limite [W/m ² K]	Verifica
1	MUNICIPIO	0,34	0,65	Positiva

4.1.2 Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione

(compilare SIA per interventi di RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO - Requisito All.2 Sezione C.1.2 SIA nel caso di interventi di RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA - Requisito All.2 Sezione D.1.5)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	Trasmittanza U valore limite [W/m ² K]	Verifica
S3	TETTO A FALDA IN LEGNO	0,539	0,800	Positiva
M3	PARETE INTERNA PIETRA s=55cm (ESISTENTE)	1,950	*	*
S2	SOLAI TAVELLONI C/CONTROSOFFITTO (ESISTENTE)	0,979	*	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge: struttura esistente

4.1.3 Chiusure opache verticali

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. C.1.2 o Sez. D.1.1) Trasmittanza U valore limite [W/m ² K]	Verifica
M	Pareti verso esterno	0,352	0,364	Positiva
M	Pareti verso locali non climatizzati	0,250	0,607	Positiva
M5	PARETE INTERNA PIETRA s=55cm VS.LOCALI N.R. (ESISTENTE)	1,959	*	*
M6	PARETE INTERNA LATERIZIO s=30cm VS.LOCALI N.R. (ESISTENTE)	1,325	*	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge: struttura esistente

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)
M1	PARETE ESTERNA PIETRA FV s=55cm CONTROPAR.	Positiva	Positiva
M2	PARETE ESTERNA PIETRA s=35cm (sottofinestra)	Positiva	Positiva
M4	PARETE ESTERNA PIETRA INT. s=55cm CONTROPAR.	Positiva	Positiva
M7	PARETE ESTERNA PIETRA INT. s=55cm CONTROPAR. (AMBULATORIO)	Positiva	Positiva
M8	PARETE INTERNA PIETRA INT. s=55cm CONTROPAR. (VANO SCALE)	Positiva	Positiva

4.1.4 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. C.1.2 o Sez. D.1.2) Trasmittanza U valore limite [W/m ² K]	Verifica
S	Soffitti verso locali non climatizzati	0,310	0,446	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	CONTROSOFFITTO VS SOLAIO SOTTOTETTO	Positiva	Positiva	

4.1.5 Chiusure opache orizzontali inferiori

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. C.1.2 o Sez. D.1.3) Trasmittanza U valore limite [W/m ² K]	Verifica
P	Pavimenti verso terreno	0,253	0,377	Positiva
P1	PAVIMENTO CONTROTERRA (ESISTENTE)	0,556	*	*
P3	SOLAIO TAVELLONI VS LOCALE TECNICO (ESISTENTE)	1,009	*	*
P2	SOLAIO TAVELLONI VS PORTICO (ESISTENTE)	1,144	*	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge: struttura esistente

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)	
P4	PAVIMENTO CONTROTERRA AMBULATORIO	Positiva	Positiva	

4.1.6 Chiusure trasparenti**a) Valore di trasmittanza termica (comprensivo di infisso)**

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez C.1.2 o Sez D.1.4) Trasmittanza U valore limite [W/m ² K]	Verifica
W1	PT 130X215+65	1,300	1,400	Positiva
W2	PT 130X280	1,300	1,400	Positiva
W3	PT 80X135	1,300	1,400	Positiva
W4	PT 100X200	1,300	1,400	Positiva
W5	PT 130X225+85 P	1,300	1,400	Positiva
W6	PM 56X86	1,300	1,400	Positiva
W7	PM 75X120	1,300	1,400	Positiva
W8	P1 100X200	1,300	1,400	Positiva
W9	P1 80X160	1,300	1,400	Positiva
W10	P1 75X120	1,300	1,400	Positiva
W11	PT 100X200	1,300	1,400	Positiva

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
- ☒ 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
- ☒ 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
- ☒ 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
- ☒ L'intervento NON RIENTRA tra gli ambiti sopra individuati, pertanto è escluso dal rispetto del presente requisito

6.1 Dotazione minima di energia termica da FER per produzione ACS

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

Requisito non richiesto per la tipologia di intervento in oggetto

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

6.3

(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 [%]
MUNICIPIO	87,2	81,0

7.1.2 Efficienze medie η_H degli impianti

Zona	η_H progetto [%]	η_H limite [%]	Verifica
MUNICIPIO	77,9	*	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

- ☒ 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:

Regolazione climatica in centrale termica agente su valvola miscelatrice e regolazione per singolo corpo scaldante con servomotori sulle valvole termostattabili

7.2 REQUISITI DEL GENERATORE DI CALORE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE

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

GENERATORE ESISTENTE NON OGGETTO DI INTERVENTO

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
MUNICIPIO	Caldaia a condensazione	97,8	*	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge: generatore esistente non oggetto di sostituzione

- ☐ 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)

NON PRESENTE

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

NON PRESENTE

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.

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.

GENERATORE ESISTENTE NON OGGETTO DI INTERVENTO

Efficienze medie η_u dei sottosistemi di utilizzazione

Zona	η_u progetto [%]	η_u edif. riferimento [%]
MUNICIPIO	92,6	70,0

Efficienze medie η_w dei sottosistemi di generazione

Zona	η_w progetto [%]	η_w limite [%]	Verifica
MUNICIPIO	28,7	*	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge. generatore esistente non oggetto di sostituzione

- ☐ 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.

GENERATORI ESISTENTI NON OGGETTO DI INTERVENTO

7.6.1 Rendimento dei generatori di calore a combustibile liquido o gassoso

(Requisito All. 2 Sezione D.4.1)

NON PRESENTE

7.7 REQUISITI IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

(Requisito All. 2 Sezione D.5.4)

- [X] I nuovi apparecchi devono avere i requisiti minimi definiti dai regolamento comunitari emanati ai sensi delle direttiva 2009/125/CE e 2010/30/UE. I nuovi apparecchi hanno le stesse caratteristiche tecnico funzionali di quelli sostituiti e permettere il rispetto dei requisiti normativi d'impianto previsti dalle norme UNI e CEI vigenti.

Descrizione dei dispositivi

Saranno installati prevalentemente pannelli LED con indic e di abbagliamento <19 per locali ad uso videoterminale (rischio fotobiologico 0)

SEZIONE SECONDA – ALLEGATO INFORMATIVO

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

8.1 DESCRIZIONE IMPIANTO

Impianto tecnologico destinato ai servizi di:

- ☒ Climatizzazione invernale
- ☐ Climatizzazione invernale e produzione acqua calda sanitaria
- ☒ Solo produzione acqua calda
- ☐ Climatizzazione estiva
- ☐ Ventilazione meccanica

8.1.1 Configurazione impianto termico

Tipologia

- ☐ Impianto centralizzato
- ☐ Impianto autonomo

8.1.2 Descrizione dell'impianto

Descrizione dell'impianto (compresi i diversi sottosistemi)

Impianto termico ESISTENTE composto da

GENERATORE: caldaia a condensazione per il solo riscaldamento

DISTRIBUZIONE: a collettori

REGOLAZIONE: Cronotermostato collegato a valvole di zona on/off

EMISSIONE: radiatori a colonne in ghisa.

PRODUZIONE ACS: scaldacqua elettrici localizzati nei servizi igienici

8.1.3 Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici

(*Allegato 2 sezione A.4.1 e sezione A.5.1*)

- ☒ In relazione alla qualità dell'acqua utilizzata negli impianti termici per la climatizzazione è applicato quanto previsto dalla norma UNI 8065, ed in ogni caso è previsto un trattamento di condizionamento chimico
- ☐ È presente un trattamento di addolcimento (*da compilare nel caso di impianto con potenza termica maggiore di 100 kW e con acqua di alimentazione con durezza totale maggiore di 15 gradi francesi*)

8.2 SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA TERMICA

(da compilare per ogni generatore di energia termica)

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☐

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto ☐

8.2.1 Generatori alimentati a combustibile liquido o gassoso (Caldaia / Generatore di aria calda)

Zona	<u>MUNICIPIO</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento – ESISTENTE NON OGGETTO DI INTERVENTO</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia a condensazione</u>	Combustibile *	<u>GPL</u>
Marca – modello	<u>COSMOGAS/MYDENS 70T</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>68,11</u> kW		

* Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare il tipo e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili.

Rendimento termico utile al 100% Pn	<u>97,8</u> %
Rendimento termico utile al 30% Pn	<u>108,2</u> %

Zona	<u>MUNICIPIO</u>	Quantità	<u>3</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria – ESISTENTE NON OGGETTO DI INTERVENTO</u>	Fluido termovettore	
Tipo di generatore	<u>Bollitore elettrico ad accumulo</u>	Combustibile *	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello			
Potenza utile nominale Pn	<u>1,50/cad.</u> kW		

* Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare il tipo e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili.

8.3 SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO**8.3.1 Tipo di conduzione prevista**

Tipo di conduzione invernale prevista
☐ continua 24 ore
☐ continua con attenuazione notturna
☒ intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista
☐ continua 24 ore
☐ continua con attenuazione notturna
☒ intermittente

8.3.2 Sistema di telegestione dell'impianto, se esistente

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni)
predisposto

8.3.3 Sistema di gestione dell'impianto termico

Sistema di termoregolazione in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

Centralina di termoregolazione

Marca - modello	<u>Centralina climatica</u>
Descrizione sintetica delle funzioni	<u>Compensazione climatica e ambiente</u>
Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore	<u>2</u>

Organi di attuazione

Marca - modello	<u>Valvola miscelatrice</u>
Descrizione sintetica delle funzioni	<u>Regolazione temperatura mandata in funzione delle condizioni climatiche esterne</u>

8.3.5 Sistema di regolazione automatica della temperatura nelle singole zone, o nei singoli locali, con caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<i>Servomotori sulle valvole radiatori</i>	<i>Su ciascun corpo scaldante</i>	2

8.3.6 Dotazione sistemi BACS (se presenti)

Descrizione sintetica dei dispositivi

Vd. Allegati

8.4 SISTEMA DI EMISSIONE

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]	Potenza elettrica nominale [W]
<i>Radiatori in ghisa a colonne</i>			

Descrizione sintetica dei dispositivi

ESISTENTI NON OGGETTO DI INTERVENTO

8.5 CONDOTTI DI EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Dimensionamento eseguito secondo norma _____

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO				CAMINO		
		Materiale/forma	D [m m]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [m m]	h [m]
1	<i>GPL DI RETE</i>	<i>ACCIAIO/CIRCOLARE</i>				<i>ACCIAIO/CIRCOLARE</i>		

D Diametro (o lato) del canale da fumo o del camino

L Lunghezza del canale da fumo o del camino

h Altezza del canale da fumo o del camino

8.6 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065: filtrazione, condizionamento.

8.8 SCHEMI FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI TERMICI

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e il tipo di generatori;
- il posizionamento e il tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e il tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e il tipo degli elementi di sicurezza.

Descrizione sintetica

Vd. Allegati

8.9 IMPIANTI SOLARI TERMICI

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

NON PRESENTI

8.10 IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO (se presente)

(Allegato 2 sezione A.4.1 e sezione A.5.1)

Descrizione caratteristiche tecniche principali

ESISTENTI NON OGGETTO DI INTERVENTO

- ☐ Gli ascensori e le scale mobili sono dotate di motori elettrici con livello di efficienza IE3, come definiti dall'Allegato I, punto 1, del Regolamento (CE) n. 640/2009 della Commissione europea del 22 luglio 2009 e s.m.i.
- ☐ I motori sono muniti di variatore di velocità (riportare in allegato le certificazioni)

8.12 CONSUNTIVO ENERGIA

Zona 1: MUNICIPIO

Energia consegnata o fornita (E_{del})	63853	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	11,26	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	0	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	194,63	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	0	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

9. INFORMATIVA PER IL PROPRIETARIO DELL'EDIFICIO

(ove applicabile quando un sistema tecnico per l'edilizia è installato, sostituito o migliorato)

Ai sensi dell'art.8 comma 17 della DGR 967/2015 e smi il progettista dichiara di aver documentato e trasmesso al proprietario dell'edificio i risultati relativi all'analisi della prestazione energetica globale della parte modificata e, se dal caso, dell'intero sistema modificato.

In particolare, l'intervento:

- ☒ comporta la modifica della classe energetica dell'edificio o dell'unità immobiliare pertanto **è necessaria la revisione dell'attestato di prestazione energetica**, se presente;
- ☐ non comporta una modifica della classe energetica pertanto non è necessario il rilascio di un nuovo o revisione dell'attestato di prestazione energetica.

W. L. H.

17

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	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.2	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo			4.2	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	A.3	Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici			8.1.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.4	Requisiti degli impianti	A.4.1	Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili	8.2.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.2	Requisiti delle unità di microcogenerazione	8.2.4	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.3	Requisiti per impianti di sollevamento	8.10	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.5	Requisiti degli impianti per il riconoscimento quota FER	A.5.1	Impianti alimentati da biomasse combustibili	6.2	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.5.2	Pompe di calore	6.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
C	C.1	Controllo delle perdite di trasmissione	C.1.1	Coefficiente globale di scambio termico	4.1.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	C.2	Requisiti degli impianti	C.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi	da 4.1.2 a 4.1.6	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
D	D.1	Controllo delle perdite di trasmissione	D.1.1	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache verticali	4.1.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			D.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache orizzontali o inclinate superiori	4.1.4	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			D.1.3	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache orizzontali o inferiori	4.1.5	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			D.1.4	Trasmittanza termica e fattore di trasmissione solare delle chiusure trasparenti	4.1.6	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			D.1.5	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione	4.1.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			D.1.6	Condizioni particolari	4.1.7	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	D.2	Configurazione impianti termici			5	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	D.3	Integrazione FER			6	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> 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	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			D.4.2	Rendimento delle pompe di calore e macchine frigorifere	7.2.2 ; 7.4 ; 7.6.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	D.5	Requisiti degli impianti	D.5.1	Requisiti degli impianti termici di climatizzazione invernale	7.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			D.5.2	Requisiti degli impianti termici di climatizzazione estiva	7.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			D.5.3	Requisiti degli impianti tecnologici idrico-sanitari	7.5 ; 7.6	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			D.5.4	Requisiti degli impianti di illuminazione	7.7	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			D.5.5	Requisiti degli impianti di ventilazione	7.8	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	D.6	Adozione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione			7.9	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	D.7	Installazione di infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici			7.10	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> 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.

RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

Impianto: *Municipio*

Verifiche secondo: *DGR 20.07.15 n. 967 - Integrazioni secondo DGR 25.07.2022 n.1261*

Fase *Fase II – 1 Gennaio 2017 edifici pubblici e 1° Gennaio 2019 altri edifici*

Intervento *Ristrutturazione importante (di secondo livello) superiore al 25% della superficie disperdente e può interessare l'impianto termico*

Impianto di riscaldamento esistente	[X]
Impianto di produzione acs esistente	[X]
Impianto di raffrescamento esistente	[X]
Isolamento dall'interno o in intercapedine	[X]

Criterio per l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili:
secondo DGR 967/2015 – All. 2, p. B.7.1 [X]

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
<i>Verifica termoigrometrica</i>	Positiva				
<i>Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico</i>	Positiva				
<i>Trasmittanza media divisorii e strutture locali non climatizzati</i>	Positiva				
<i>Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)</i>	Positiva	0,65	≥	0,36	W/m²K
<i>Trasmittanza media strutture opache</i>	Positiva				
<i>Trasmittanza media strutture trasparenti</i>	Positiva				
<i>Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento</i>	-				
<i>Rendimento termico utile nominale per servizi riscaldamento ed acqua calda sanitaria</i>	-				
<i>Coefficienti di prestazioni minime per pompe di calore per servizi di riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento</i>	-				

Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	T	PARETE ESTERNA PIETRA FV s=55cm CONTROPAR.	Positiva	Positiva
M2	T	PARETE ESTERNA PIETRA s=35cm (sottofinestra)	Positiva	Positiva
M4	T	PARETE ESTERNA PIETRA INT. s=55cm CONTROPAR.	Positiva	Positiva
M7	T	PARETE ESTERNA PIETRA INT. s=55cm CONTROPAR. (AMBULATORIO)	Positiva	Positiva
M8	U	PARETE INTERNA PIETRA INT. s=55cm CONTROPAR. (VANO SCALE)	Positiva	Positiva
P4	G	PAVIMENTO CONTROTERRA AMBULATORIO	Positiva	Positiva
S1	U	CONTROSOFFITTO VS SOLAIO SOTTOTETTO	Positiva	Positiva

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico :

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
Z1	W - Parete - Telaio	Positiva
Z2	C - Angolo tra pareti sporgente	Positiva
Z3	IW - Parete - Parete interna	Positiva
Z4	GF - Parete - Solaio controterra	Positiva
Z5	IF - Parete - Solaio interpiano	Positiva
Z8	R - Parete - Copertura	Positiva
Z11	C - Angolo tra pareti rientrante	Positiva

Dettagli – Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	U amm. [W/m²K]		U media [W/m²K]	U [W/m²K]
S3	E	TETTO A FALDA IN LEGNO	Positiva	0,800	≥	0,539	0,539

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

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m²K]		H't [W/m²K]
1	Zona climatizzata	E.2	0,65	≥	0,36

Dettagli – Trasmittanza media strutture opache :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	U amm. [W/m²K]		U media [W/m²K]	U [W/m²K]
M	T	Pareti verso esterno	Positiva	0,364	≥	0,352	-
M	U	Pareti verso locali non climatizzati	Positiva	0,607	≥	0,250	-
P	G	Pavimenti verso terreno	Positiva	0,377	≥	0,253	-
S	U	Soffitti verso locali non climatizzati	Positiva	0,446	≥	0,310	-

Dettagli – Trasmittanza media strutture trasparenti :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	Uw amm. [W/m²K]		Uw [W/m²K]
W1	T	PT 130X215+65	Positiva	1,400	≥	1,300
W2	T	PT 130X280	Positiva	1,400	≥	1,300
W3	T	PT 80X135	Positiva	1,400	≥	1,300
W4	T	PT 100X200	Positiva	1,400	≥	1,300
W5	T	PT 130X225+85 P	Positiva	1,400	≥	1,300
W6	T	PM 56X86	Positiva	1,400	≥	1,300
W7	T	PM 75X120	Positiva	1,400	≥	1,300
W8	T	P1 100X200	Positiva	1,400	≥	1,300
W9	T	P1 80X160	Positiva	1,400	≥	1,300
W10	T	P1 75X120	Positiva	1,400	≥	1,300
W11	T	PT 100X200	Positiva	1,400	≥	1,300

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Riscaldamento:

$Q_{p,ren} = 425,85 \text{ kWh}$

$Q_{p,nren} = 67109,59 \text{ kWh}$

$Q_{p,tot} = 67535,43 \text{ kWh}$

$Q_{p,X} = \sum [\Sigma (Edel,ter,gen,i * f_{px,gen,i}) + W_{del,CG,ren} + W_{del,CG,nren} + W_{del,CG,tot} + (W_{del,Fv} * f_{px}) + (Q_{el,gross} * f_{px}) + (Q_{sol} * f_{px}) + (Q_{eres} * f_{px}) - (Q_{el,surplus,CG} * f_{px}) - (Q_{el,surplus,FV} * f_{px})]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	13762,8 ₅	10115,8 ₅	8351,80	3237,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3272,73	10149,82	13340,39	0,00	1,05	1,05
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	200,11	147,24	121,81	47,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	47,83	147,82	193,97	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Caldaia a condensazione - Analitico
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qsol	Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres	Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Acqua calda sanitaria:

Qp,ren = 762,07 kWh

Qp,nren = 3161,76 kWh

Qp,tot = 3923,83 kWh

Qp,X = $\sum m[\sum i(\text{Edel,ter,gen,i} * \text{fpx,gen,i}) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpx}) + (\text{Qel,gross} * \text{fpx}) + (\text{Qsol} * \text{fpx}) + (\text{Qeres} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,CG} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,FV} * \text{fpx})]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	137,71	124,38	137,71	133,27	137,71	133,27	137,71	137,71	133,27	137,71	133,27	137,71	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Bollitore elettrico ad accumulo
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qsol	Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres	Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

DETTAGLIO TRASMITTANZA TERMICA MEDIA COMPONENTI OPACHI

Municipio
Componente: **M Pareti verso esterno**
Tipo: **T da locale climatizzato verso esterno**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
M2	PARETE ESTERNA PIETRA s=35cm (sottofinestra)	0,324	18,41	5,961
Z1	W - Parete - Telaio	0,130	122,71	15,953
Z2	C - Angolo tra pareti sporgente	-0,140	55,08	-7,711
Z3	IW - Parete - Parete interna	0,310	43,44	13,466
Z4	GF - Parete - Solaio controterra	-0,143	36,84	-5,252
Z5	IF - Parete - Solaio interpiano	0,310	95,55	29,621
Z8	R - Parete - Copertura	-0,170	48,82	-8,299
Z11	C - Angolo tra pareti rientrante	0,097	13,20	1,284
M4	PARETE ESTERNA PIETRA INT. s=55cm CONTROPAR.	0,195	309,47	60,500
M2	PARETE ESTERNA PIETRA s=35cm (sottofinestra)	0,324	12,16	3,936
Z1	W - Parete - Telaio	0,130	69,54	9,040
Z2	C - Angolo tra pareti sporgente	-0,140	13,91	-1,947
Z3	IW - Parete - Parete interna	0,310	28,27	8,764
Z4	GF - Parete - Solaio controterra	-0,143	18,49	-2,636
Z5	IF - Parete - Solaio interpiano	0,310	32,41	10,047
Z8	R - Parete - Copertura	-0,170	16,41	-2,790
M1	PARETE ESTERNA PIETRA FV s=55cm CONTROPAR.	0,197	94,77	18,664
M2	PARETE ESTERNA PIETRA s=35cm (sottofinestra)	0,324	2,20	0,712
Z1	W - Parete - Telaio	0,130	18,30	2,379
Z3	IW - Parete - Parete interna	0,310	10,80	3,348
Z4	GF - Parete - Solaio controterra	-0,143	7,32	-1,044
M7	PARETE ESTERNA PIETRA INT. s=55cm CONTROPAR. (AMBULATORIO)	0,314	9,61	3,022

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U \cdot S_{lorda}) + (\Psi \cdot L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{157,018}{446,62} = \mathbf{0,352 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

Componente: **M Pareti verso locali non climatizzati**
Tipo: **U da locale climatizzato verso locali non climatizzati**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
Z4	GF - Parete - Solaio controterra	-0,143	19,41	-2,767
M8	PARETE INTERNA PIETRA INT. s=55cm CONTROPAR. (VANO SCALE)	0,307	48,41	14,864

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U \cdot S_{lorda}) + (\Psi \cdot L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{12,097}{48,41} = \mathbf{0,250 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

Componente: *P Pavimenti verso terreno*

Tipo: *G da locale climatizzato verso terreno*

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
Z4	GF - Parete - Solaio controterra	-0,143	11,51	-1,641
P4	PAVIMENTO CONTROTERRA AMBULATORIO	0,304	32,11	9,776

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U*S_{lorda}) + (\Psi*L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{8,135}{32,11} = 0,253 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Componente: *S Soffitti verso locali non climatizzati*

Tipo: *U da locale climatizzato verso locali non climatizzati*

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
Z8	R - Parete - Copertura	-0,170	104,49	-17,763
S1	CONTROSOFFITTO VS SOLAIO SOTTOTETTO	0,361	345,79	124,907

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U*S_{lorda}) + (\Psi*L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{107,144}{345,79} = 0,310 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO	<i>MUNICIPIO</i>
INDIRIZZO	<i>VIA MARCONI 9, CASTEL DI CASIO</i>
COMMITTENTE	<i>COMUNE DI CASTEL DI CASIO</i>
INDIRIZZO	<i>VIA MARCONI 9, CASTEL DI CASIO</i>
COMUNE	<i>Castel di Casio</i>

Rif. ***21-513-01_10.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 12.23.4

***Studio Associato ENERGIA
viale Marconi 30/3, 480180 FAENZA (RA)***

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>Si</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>Si</i>
Tipologia di calcolo	<i>Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)</i>

Opzioni lavoro

Ponti termici	<i>Calcolo analitico</i>
Resistenze liminari	<i>Appendice A UNI EN ISO 6946</i>
Serre / locali non climatizzati	<i>Calcolo semplificato</i>
Capacità termica	<i>Calcolo semplificato</i>
Ombreggiamenti	<i>Calcolo automatico</i>
Radiazione solare	<i>Calcolo con angolo di Azimut</i>

Opzioni di calcolo

Regime normativo	<i>UNI/TS 11300-4 e 5:2016</i>
Rendimento globale medio stagionale	<i>FAQ ministeriali (agosto 2016)</i>
Verifica di condensa interstiziale	<i>UNI EN ISO 13788</i>

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Castel di Casio		
Provincia	Bologna		
Altitudine s.l.m.		533	m
Latitudine nord	44° 9'	Longitudine est	11° 2'
Gradi giorno DPR 412/93		2634	
Zona climatica		E	

Località di riferimento

per dati invernali	Pistoia
per dati estivi	Pistoia

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	Pistoia - Santomato
per l'irradiazione	Pistoia - Santomato
per il vento	Pistoia - Santomato

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	B	
Direzione prevalente	Sud	
Distanza dal mare		> 40 km
Velocità media del vento		2,6 m/s
Velocità massima del vento		5,2 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-2,3 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	29,6 °C
Temperatura esterna bulbo umido	22,7 °C
Umidità relativa	56,3 %
Escursione termica giornaliera	12 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	3,9	5,7	7,7	10,2	16,1	18,7	21,6	22,0	16,9	12,6	7,1	4,4

Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **286** W/m²

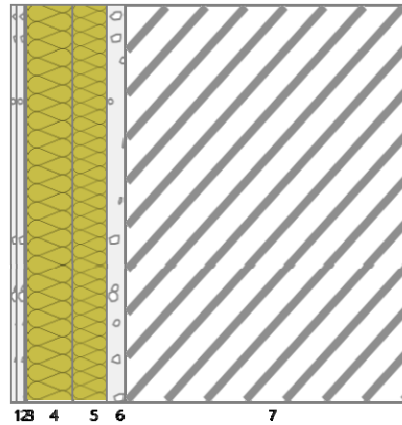
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *PARETE ESTERNA PIETRA FV s=55cm*
CONTROPAR.

Codice: *M1*

Trasmittanza termica	0,197	W/m ² K
Spessore	696	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-2,3	°C
Permeanza	0,363	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1325	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1259	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,007	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,038	-
Sfasamento onda termica	-17,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	13,00	0,2100	0,062	700	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	13,00	0,2100	0,062	700	1,00	10
3	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,05	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
4	Pannello in lana minerale	80,00	0,0310	2,581	60	1,03	1
5	Pannello in lana minerale	60,00	0,0310	1,935	60	1,03	1
6	Intonaco di calce e sabbia	30,00	0,8000	0,038	1600	1,00	10
7	Muratura in pietra naturale	500,00	2,3000	0,217	2500	1,00	100
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,053	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *PARETE ESTERNA PIETRA FV s=55cm
CONTROPAR.*

Codice: *M1*

- [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/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	dicembre
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,672
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,952
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

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

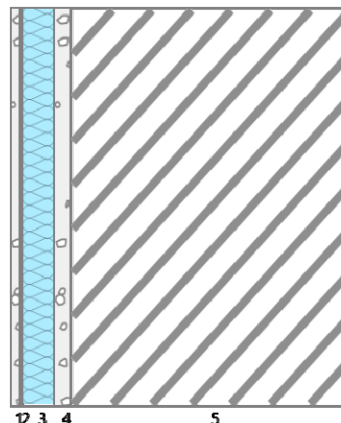
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *PARETE ESTERNA PIETRA s=35cm*
(sottofinestra)

Codice: M2

Trasmittanza termica	0,324	W/m ² K
Spessore	423	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-2,3	°C
Permeanza	0,373	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	925	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	884	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,035	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,108	-
Sfasamento onda termica	-12,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	13,00	0,2100	0,062	700	1,00	10
2	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,05	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
3	Pannelli in aerogel con membrana traspirante in polipropilene	40,00	0,0150	2,667	230	1,00	5
4	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,8000	0,025	1600	1,00	10
5	Muratura in pietra naturale	350,00	2,3000	0,152	2500	1,00	100
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,053	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *PARETE ESTERNA PIETRA s=35cm
(sottofinestra)*

Codice: *M2*

- [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/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	dicembre
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,672
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,922
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

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

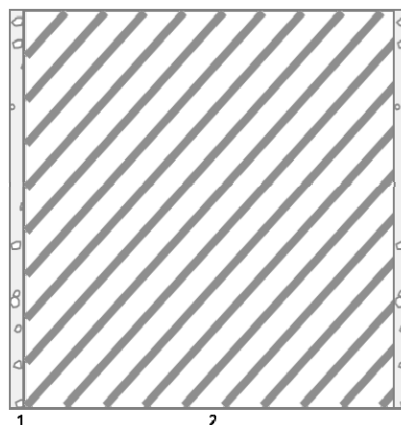
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *PARETE INTERNA PIETRA s=55cm*
(ESISTENTE)

Codice: *M3*

Trasmittanza termica	1,896	W/m ² K
Spessore	540	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	20,0	°C
Permeanza	3,968	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1314	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1250	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,104	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,055	-
Sfasamento onda termica	-14,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,8000	0,025	1600	1,00	10
2	Muratura in pietra naturale	500,00	2,3000	0,217	2500	1,00	100
3	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,8000	0,025	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

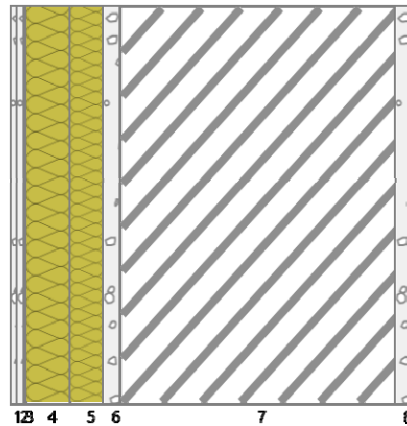
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *PARETE ESTERNA PIETRA INT. s=55cm*
CONTROPAR.

Codice: *M4*

Trasmittanza termica	0,195	W/m ² K
Spessore	726	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-2,3	°C
Permeanza	0,363	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1370	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1259	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,005	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,027	-
Sfasamento onda termica	-17,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	13,00	0,2100	0,062	700	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	13,00	0,2100	0,062	700	1,00	10
3	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,05	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
4	Pannello in lana minerale	80,00	0,0310	2,581	60	1,03	1
5	Pannello in lana minerale	60,00	0,0310	1,935	60	1,03	1
6	Intonaco di calce e sabbia	30,00	0,8000	0,038	1600	1,00	10
7	Muratura in pietra naturale	500,00	2,3000	0,217	2500	1,00	100
8	Intonaco civile esterno	30,00	0,8000	0,038	1500	0,84	13
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,053	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *PARETE ESTERNA PIETRA INT. s=55cm
CONTROPAR.*

Codice: *M4*

- [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/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	dicembre
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,672
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,952
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

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 INTERNA PIETRA s=55cm*
VS.LOCALI N.R. (ESISTENTE)

Codice: *M5*

Trasmittanza termica **1,896** W/m²K

Spessore **540** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **6,6** °C

Permeanza **3,968** 10⁻¹²kg/sm²Pa

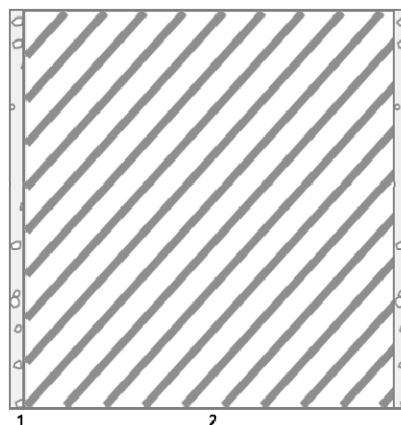
Massa superficiale
(con intonaci) **1314** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1250** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,104** W/m²K

Fattore attenuazione **0,055** -

Sfasamento onda termica **-14,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,8000	0,025	1600	1,00	10
2	Muratura in pietra naturale	500,00	2,3000	0,217	2500	1,00	100
3	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,8000	0,025	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

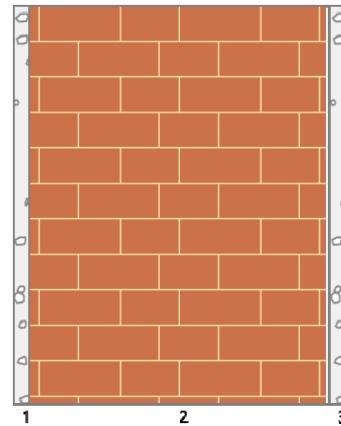
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *PARETE INTERNA LATERIZIO s=30cm*
VS.LOCALI N.R. (ESISTENTE)

Codice: M6

Trasmittanza termica	1,282	W/m ² K
Spessore	415	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	6,6	°C
Permeanza	52,980	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	739	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	675	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,141	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,110	-
Sfasamento onda termica	-13,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,8000	0,025	1600	1,00	10
2	Mattone pieno	375,00	0,7980	0,470	1800	0,84	9
3	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,8000	0,025	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

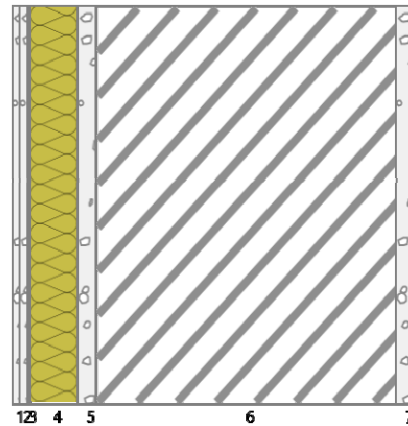
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *PARETE ESTERNA PIETRA INT. s=55cm*
CONTROPAR. (AMBULATORIO)

Codice: M7

Trasmittanza termica	0,314	W/m ² K
Spessore	666	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-2,3	°C
Permeanza	0,363	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1366	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1255	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,009	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,029	-
Sfasamento onda termica	-16,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	13,00	0,2100	0,062	700	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	13,00	0,2100	0,062	700	1,00	10
3	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,05	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
4	Pannello in lana minerale	80,00	0,0310	2,581	60	1,03	1
5	Intonaco di calce e sabbia	30,00	0,8000	0,038	1600	1,00	10
6	Muratura in pietra naturale	500,00	2,3000	0,217	2500	1,00	100
7	Intonaco civile esterno	30,00	0,8000	0,038	1500	0,84	13
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,053	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *PARETE ESTERNA PIETRA INT. s=55cm
CONTROPAR. (AMBULATORIO)*

Codice: *M7*

- [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/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	dicembre
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,672
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,924
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

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 INTERNA PIETRA INT. s=55cm*
CONTROPAR. (VANO SCALE)

Codice: *M8*

Trasmittanza termica **0,307** W/m²K

Spessore **666** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **6,6** °C

Permeanza **0,363** 10⁻¹²kg/sm²Pa

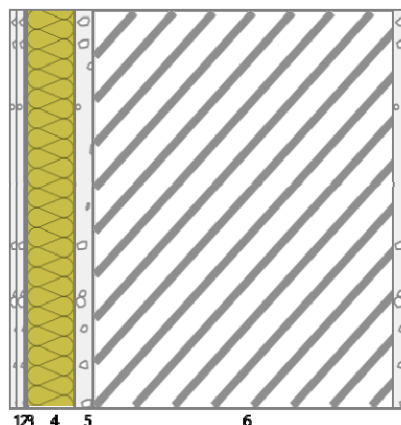
Massa superficiale
(con intonaci) **1366** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1255** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,006** W/m²K

Fattore attenuazione **0,019** -

Sfasamento onda termica **-17,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	13,00	0,2100	0,062	700	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	13,00	0,2100	0,062	700	1,00	10
3	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,05	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
4	Pannello in lana minerale	80,00	0,0310	2,581	60	1,03	1
5	Intonaco di calce e sabbia	30,00	0,8000	0,038	1600	1,00	10
6	Muratura in pietra naturale	500,00	2,3000	0,217	2500	1,00	100
7	Intonaco civile esterno	30,00	0,8000	0,038	1500	0,84	13
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *PARETE INTERNA PIETRA INT. s=55cm
CONTROPAR. (VANO SCALE)*

Codice: *M8*

- [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/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	dicembre
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,454
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,929
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

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: PAVIMENTO CONTROTERRA (ESISTENTE)

Codice: P1

Trasmittanza termica **1,647** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,615** W/m²K

Spessore **295** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-2,3** °C

Permeanza **19,493** 10⁻¹²kg/sm²Pa

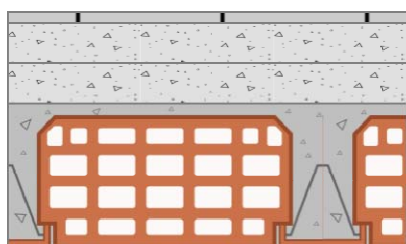
Massa superficiale
(con intonaci) **413** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **413** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,575** W/m²K

Fattore attenuazione **0,934** -

Sfasamento onda termica **-8,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	15,00	1,0000	0,015	2300	0,84	200
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,7000	0,071	1600	0,88	20
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	50,00	1,3100	0,038	2000	0,88	100
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,6600	0,273	1100	0,84	7
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

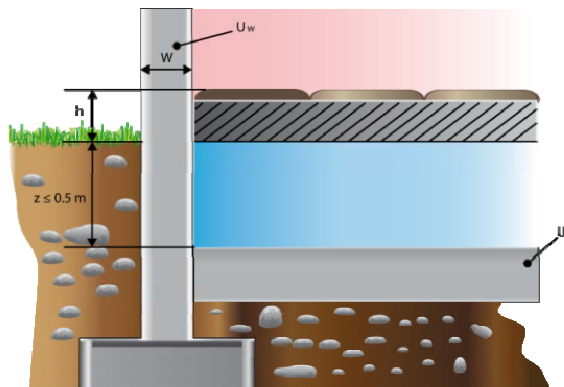
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento su spazio aerato:

PAVIMENTO CONTROTERRA (ESISTENTE)

Codice: P1

Area del pavimento		240,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		90,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne		530 mm
Conduttività termica del terreno		2,00 W/mK
Altezza del pavimento dal terreno	h	0,10 m
Trasmittanza pareti dello spazio aerato	U_w	2,30 W/m ² K
Trasmittanza pavimento dello spazio aerato	U_p	2,00 W/m ² K
Area aperture ventilazione/m di perimetro	ε	0,01 m ² /m
Coefficiente di protezione dal vento	f_w	0,05



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: SOLAIO TAVELLONI VS PORTICO (ESISTENTE)

Codice: P2

Trasmittanza termica **1,144** W/m²K

Spessore **380** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-2,3** °C

Permeanza **0,001** 10⁻¹²kg/sm²Pa

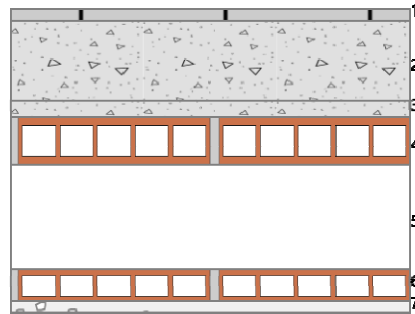
Massa superficiale
(con intonaci) **340** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **316** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,377** W/m²K

Fattore attenuazione **0,330** -

Sfasamento onda termica **-7,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,3000	0,012	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,9000	0,111	1800	0,88	30
3	Sottofondo di cemento magro	20,00	0,7000	0,029	1600	0,88	20
4	Tavellone strutture orizzontali	60,00	0,4290	0,140	617	0,84	9
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	130,00	0,5869	0,222	-	-	-
6	Tavellone strutture orizzontali	40,00	0,3330	0,120	800	0,84	9
7	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,053	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: PAVIMENTO CONTROTERRA AMBULATORIO

Codice: P4

Trasmittanza termica **0,369** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,304** W/m²K

Spessore **455** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-2,3** °C

Permeanza **15,083** 10⁻¹²kg/sm²Pa

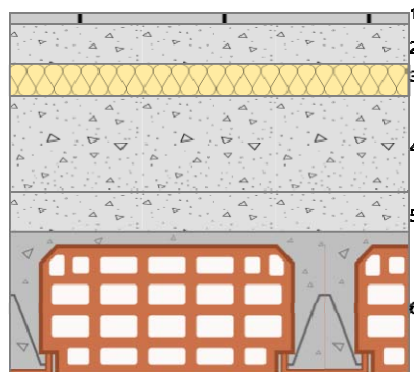
Massa superficiale
(con intonaci) **474** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **474** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,039** W/m²K

Fattore attenuazione **0,127** -

Sfasamento onda termica **-15,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	15,00	1,0000	0,015	2300	0,84	200
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,7000	0,071	1600	0,88	20
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	40,00	0,0340	1,176	30	1,45	60
4	C.I.s. di polistirolo	120,00	0,1300	0,923	500	0,84	5
5	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	50,00	1,3100	0,038	2000	0,88	100
6	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,6600	0,273	1100	0,84	7
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

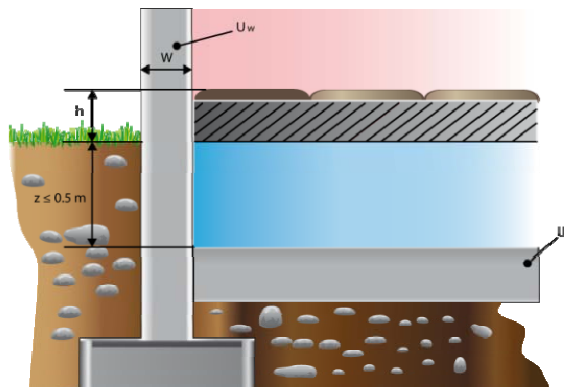
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento su spazio aerato:

PAVIMENTO CONTROTERRA AMBULATORIO

Codice: P4

Area del pavimento		22,91 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		20,02 m
Spessore pareti perimetrali esterne		530 mm
Conduttività termica del terreno		2,00 W/mK
Altezza del pavimento dal terreno	h	0,30 m
Trasmittanza pareti dello spazio aerato	U_w	2,30 W/m ² K
Trasmittanza pavimento dello spazio aerato	U_p	2,00 W/m ² K
Area aperture ventilazione/m di perimetro	ε	0,01 m ² /m
Coefficiente di protezione dal vento	f_w	0,02



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: **PAVIMENTO CONTROTERRA AMBULATORIO**

Codice: **P4**

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ 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 (0,004 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **aprile**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,472**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,910**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

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: *CONTROSOFFITTO VS SOLAIO SOTTOTETTO*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **0,361** W/m²K

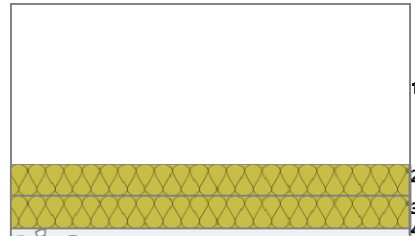
Spessore **295** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **4,4** °C

Permeanza **869,56**
5 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **18** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **7** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,362** W/m²K

Fattore attenuazione **1,002** -

Sfasamento onda termica **-1,4** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	200,00	-	-	-	-	-
2	Pannello in lana di roccia	40,00	0,0340	-	90	1,03	1
3	Pannello in lana di roccia	40,00	0,0340	-	90	1,03	1
4	Cartongesso in lastre	15,00	0,2100	-	700	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 ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *CONTROSOFFITTO VS SOLAIO SOTTOTETTO*

Codice: *S1*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ 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 (0,004 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,386*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,915*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

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: **TETTO A FALDA IN LEGNO**

Codice: S3

Trasmittanza termica **0,539** W/m²K

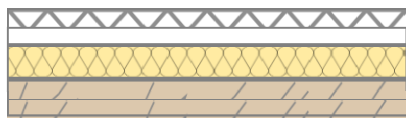
Spessore **136** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-2,3** °C

Permeanza **5,924** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **83** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **83** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,420** W/m²K

Fattore attenuazione **0,779** -

Sfasamento onda termica **-4,5** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,053	-	-	-
1	Copertura in coppi	25,00	0,9900	-	2200	0,84	-
2	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	20,00	-	-	-	-	-
3	Membrana ad alta traspirazione; Sd>0.02	0,54	0,2200	-	343	1,70	37
4	Pannello rigido in lana di roccia non rivestito a doppia densità	40,00	0,0360	-	140	1,03	1
5	Freno al vapore; Sd=2	0,44	0,2200	-	352	1,70	4545
6	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	25,00	0,1200	-	450	2,70	643
7	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	25,00	0,1200	-	450	1,60	625
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *TETTO A FALDA IN LEGNO*

Codice: *S3*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ 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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,794**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,877**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

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

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

Descrizione della finestra: PT 130X215+65

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

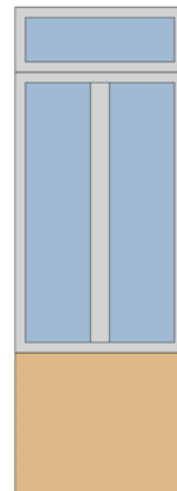
Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,658	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,300	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)



Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	130,0	cm
Altezza H	215,0	cm
Altezza sopra luce	50,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,000	W/mK
Area totale	A_w	3,445	m ²
Area vetro	A_g	2,378	m ²
Area telaio	A_f	1,067	m ²
Fattore di forma	F_f	0,69	-
Perimetro vetro	L_g	12,920	m
Perimetro telaio	L_f	7,900	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,224** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M2 PARETE ESTERNA PIETRA s=35cm (sottofinestra)**
 Trasmittanza termica U **0,324** W/m²K
 Altezza H_{sott} **110,0** cm
 Larghezza L_{sott} **130,0** cm
 Area **1,43** m²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**
 Trasmittanza termica lineica Ψ **0,130** W/mK
 Lunghezza perimetrale **7,90** m

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

Descrizione della finestra: PT 130X280

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento -
 Classe di permeabilità **Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207**
 Trasmittanza termica U_w **1,300** W/m²K
 Trasmittanza solo vetro U_g **1,100** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività ϵ **0,837** -
 Fattore di trasmittanza solare g_{gl,n} **0,670** -
 Fattore tendaggi (invernale) f_{c inv} **1,00** -
 Fattore tendaggi (estivo) f_{c est} **1,00** -
 Fattore trasmissione solare totale g_{gl+sh} **0,658** -

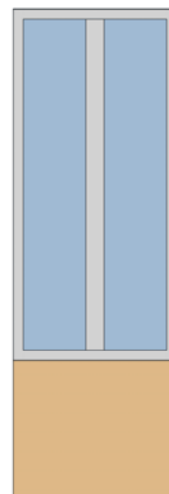
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,00** m²K/W
 f shut **0,6** -
 Trasmittanza serramento * U_{w,e} **1,300** W/m²K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza **130,0** cm
 Altezza H **280,0** cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K _d	0,000	W/mK
Area totale	A _w	3,640	m ²
Area vetro	A _g	2,640	m ²
Area telaio	A _f	1,000	m ²
Fattore di forma	F _f	0,73	-
Perimetro vetro	L _g	12,560	m
Perimetro telaio	L _f	8,200	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,235	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M2	PARETE ESTERNA PIETRA s=35cm (sottofinestra)	
Trasmittanza termica	U	0,324	W/m ² K
Altezza	H _{sott}	110,0	cm
Larghezza	L _{sott}	130,0	cm
Area		1,43	m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,130	W/mK
Lunghezza perimetrale		8,20	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: PT 80X135

Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

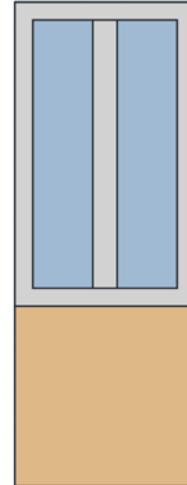
Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,658 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 1,300 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)



Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	80,0 cm
Altezza H	135,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,000 W/mK
Area totale	A_w 1,080 m ²
Area vetro	A_g 0,643 m ²
Area telaio	A_f 0,437 m ²
Fattore di forma	F_f 0,60 -
Perimetro vetro	L_g 5,840 m
Perimetro telaio	L_f 4,300 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,262** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M2 PARETE ESTERNA PIETRA s=35cm (sottofinestra)**
 Trasmittanza termica U **0,324** W/m²K
 Altezza H_{sott} **80,0** cm
 Larghezza L_{sott} **80,0** cm
 Area **0,64** m²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**
 Trasmittanza termica lineica Ψ **0,130** W/mK
 Lunghezza perimetrale **4,30** m

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

Descrizione della finestra: PT 100X200

Codice: W4

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento -
 Classe di permeabilità **Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207**
 Trasmittanza termica U_w **1,300** W/m²K
 Trasmittanza solo vetro U_g **1,100** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività ϵ **0,837** -
 Fattore di trasmittanza solare g_{gl,n} **0,670** -
 Fattore tendaggi (invernale) f_{c inv} **1,00** -
 Fattore tendaggi (estivo) f_{c est} **1,00** -
 Fattore trasmissione solare totale g_{gl+sh} **0,658** -

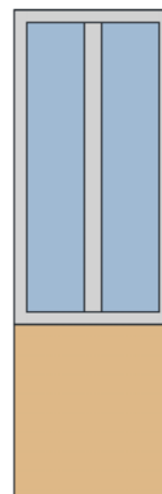
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,00** m²K/W
 f shut **0,6** -
 Trasmittanza serramento * U_{w,e} **1,300** W/m²K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza **100,0** cm
 Altezza H **200,0** cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K _d	0,000	W/mK
Area totale	A _w	2,000	m ²
Area vetro	A _g	1,362	m ²
Area telaio	A _f	0,638	m ²
Fattore di forma	F _f	0,68	-
Perimetro vetro	L _g	8,840	m
Perimetro telaio	L _f	6,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,205	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M2	PARETE ESTERNA PIETRA s=35cm (sottofinestra)	
Trasmittanza termica	U	0,324	W/m ² K
Altezza	H _{sott}	110,0	cm
Larghezza	L _{sott}	100,0	cm
Area		1,10	m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,130	W/mK
Lunghezza perimetrale		6,00	m

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

Descrizione della finestra: PT 130X225+85 P

Codice: W5

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

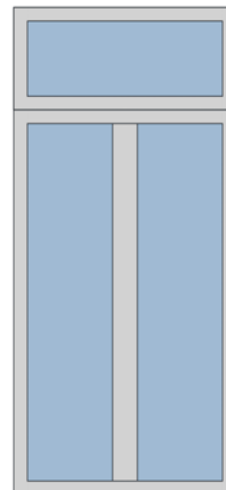
Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,658	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,300	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)



Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	130,0	cm
Altezza H	225,0	cm
Altezza sopra luce	60,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,000	W/mK
Area totale	A_w	3,705	m ²
Area vetro	A_g	2,592	m ²
Area telaio	A_f	1,113	m ²
Fattore di forma	F_f	0,70	-
Perimetro vetro	L_g	13,520	m
Perimetro telaio	L_f	8,300	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,591	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,130	W/mK
Lunghezza perimetrale		8,30	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: PM 56X86

Codice: W6

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,658	-

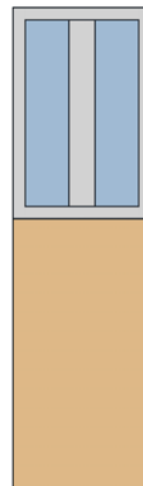
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		0,14	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,180	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	56,0	cm
Altezza H	86,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,000	W/mK
Area totale	A_w	0,482	m ²
Area vetro	A_g	0,274	m ²
Area telaio	A_f	0,208	m ²
Fattore di forma	F_f	0,57	-
Perimetro vetro	L_g	3,760	m
Perimetro telaio	L_f	2,840	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,036** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M2 PARETE ESTERNA PIETRA s=35cm (sottofinestra)**
 Trasmittanza termica U **0,324** W/m²K
 Altezza H_{sott} **110,0** cm
 Larghezza L_{sott} **56,0** cm
 Area **0,62** m²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**
 Trasmittanza termica lineica Ψ **0,130** W/mK
 Lunghezza perimetrale **2,84** m

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

Descrizione della finestra: PM 75X120

Codice: W7

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento -
 Classe di permeabilità **Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207**
 Trasmittanza termica U_w **1,300** W/m²K
 Trasmittanza solo vetro U_g **1,100** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività ϵ **0,837** -
 Fattore di trasmittanza solare g_{gl,n} **0,670** -
 Fattore tendaggi (invernale) f_{c inv} **1,00** -
 Fattore tendaggi (estivo) f_{c est} **1,00** -
 Fattore trasmissione solare totale g_{gl+sh} **0,658** -

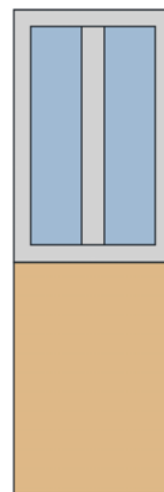
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,14** m²K/W
 f shut **0,6** -
 Trasmittanza serramento * U_{w,e} **1,180** W/m²K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza **75,0** cm
 Altezza H **120,0** cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K _d	0,000	W/mK
Area totale	A _w	0,900	m ²
Area vetro	A _g	0,510	m ²
Area telaio	A _f	0,390	m ²
Fattore di forma	F _f	0,57	-
Perimetro vetro	L _g	5,140	m
Perimetro telaio	L _f	3,900	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,064	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M2	PARETE ESTERNA PIETRA s=35cm (sottofinestra)	
Trasmittanza termica	U	0,324	W/m ² K
Altezza	H _{sott}	110,0	cm
Larghezza	L _{sott}	75,0	cm
Area		0,82	m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,130	W/mK
Lunghezza perimetrale		3,90	m

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

Descrizione della finestra: P1 100X200

Codice: W8

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

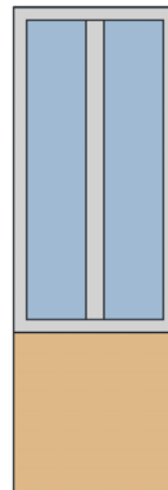
Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,658	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,14	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,180	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)



Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	100,0	cm
Altezza H	200,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,000	W/mK
Area totale	A_w	2,000	m ²
Area vetro	A_g	1,362	m ²
Area telaio	A_f	0,638	m ²
Fattore di forma	F_f	0,68	-
Perimetro vetro	L_g	8,840	m
Perimetro telaio	L_f	6,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,155** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M2 PARETE ESTERNA PIETRA s=35cm (sottofinestra)**
 Trasmittanza termica U **0,324** W/m²K
 Altezza H_{sott} **100,0** cm
 Larghezza L_{sott} **100,0** cm
 Area **1,00** m²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**
 Trasmittanza termica lineica Ψ **0,130** W/mK
 Lunghezza perimetrale **6,00** m

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

Descrizione della finestra: P1 80X160

Codice: W9

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento -
 Classe di permeabilità **Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207**
 Trasmittanza termica U_w **1,300** W/m²K
 Trasmittanza solo vetro U_g **1,100** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività ϵ **0,837** -
 Fattore di trasmittanza solare g_{gl,n} **0,670** -
 Fattore tendaggi (invernale) f_{c inv} **1,00** -
 Fattore tendaggi (estivo) f_{c est} **1,00** -
 Fattore trasmissione solare totale g_{gl+sh} **0,658** -

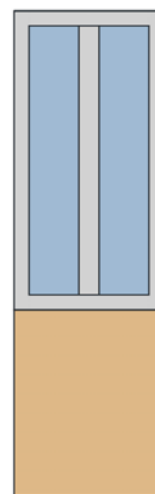
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,14** m²K/W
 f shut **0,6** -
 Trasmittanza serramento * U_{w,e} **1,180** W/m²K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza **80,0** cm
 Altezza H **160,0** cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K _d	0,000	W/mK
Area totale	A _w	1,280	m ²
Area vetro	A _g	0,778	m ²
Area telaio	A _f	0,502	m ²
Fattore di forma	F _f	0,61	-
Perimetro vetro	L _g	6,840	m
Perimetro telaio	L _f	4,800	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,151	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M2	PARETE ESTERNA PIETRA s=35cm (sottofinestra)	
Trasmittanza termica	U	0,324	W/m ² K
Altezza	H _{sott}	100,0	cm
Larghezza	L _{sott}	80,0	cm
Area		0,80	m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,130	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,80	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: P1 75X120

Codice: W10

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

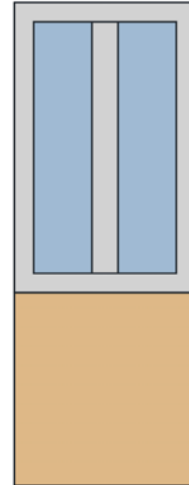
Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,658	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura	0,14	m ² K/W
f shut	0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 1,180	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)



Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	75,0	cm
Altezza H	120,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,000	W/mK
Area totale	A_w	0,900	m ²
Area vetro	A_g	0,510	m ²
Area telaio	A_f	0,390	m ²
Fattore di forma	F_f	0,57	-
Perimetro vetro	L_g	5,140	m
Perimetro telaio	L_f	3,900	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,175** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M2 PARETE ESTERNA PIETRA s=35cm (sottofinestra)**

Trasmittanza termica U **0,324** W/m²K

Altezza H_{sott} **80,0** cm

Larghezza L_{sott} **75,0** cm

Area **0,60** m²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,130** W/mK

Lunghezza perimetrale **3,90** m

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

Descrizione della finestra: PT 100X200

Codice: W11

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

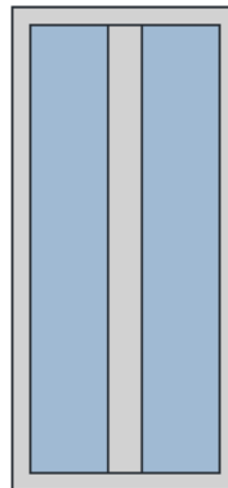
Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,658	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,300	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)



Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	100,0	cm
Altezza H	215,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,000	W/mK
Area totale	A_w	2,150	m ²
Area vetro	A_g	1,393	m ²
Area telaio	A_f	0,757	m ²
Fattore di forma	F_f	0,65	-
Perimetro vetro	L_g	9,360	m
Perimetro telaio	L_f	6,300	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,681	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

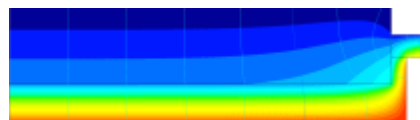
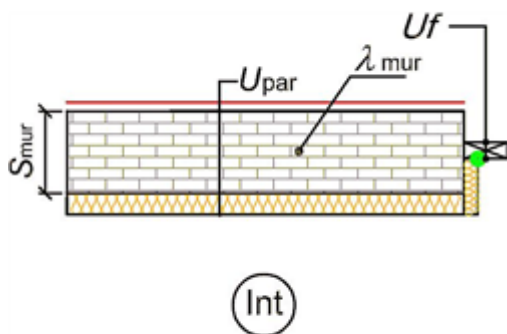
Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,130 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,30 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **W - Parete - Telaio**

Codice: Z1

Tipologia	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,130 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,147 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,804 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	W26 - Giunto parete con isolamento interno continuo - telaio posto in mezzzeria con protezione isolante Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,147 W/mK.



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	Uf	1,000	W/m²K
Spessore muro	Smur	350,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,324	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	2,300	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,004	kg/m³
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	12,6	18,6	15,2	POSITIVA
novembre	20,0	7,1	17,5	13,6	POSITIVA
dicembre	20,0	4,4	16,9	13,3	POSITIVA
gennaio	20,0	3,9	16,9	12,5	POSITIVA
febbraio	20,0	5,7	17,2	12,3	POSITIVA
marzo	20,0	7,7	17,6	13,5	POSITIVA
aprile	20,0	10,2	18,1	14,6	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: C - Angolo tra pareti sporgente

Codice: Z2

Tipologia

C - Angolo tra pareti

Trasmittanza termica lineica di calcolo

-0,140 W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento

-0,264 W/mK

Fattore di temperatura f_{rsi}

0,876 -

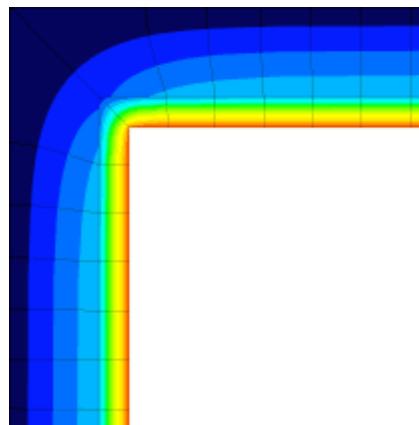
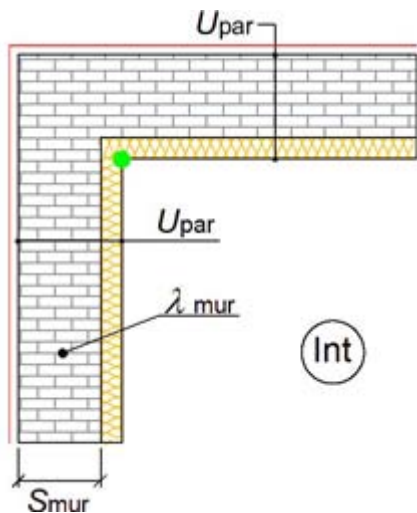
Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note

C3 - Giunto tre due pareti con isolamento interno (sporgente)

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,264 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro

S_{mur}

500,0 mm

Trasmittanza termica parete

U_{par}

0,200 W/m²K

Conduttività termica muro

λ_{mur}

2,300 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore

0,004 kg/m³

Temperature medie mensili

-

°C

Temperatura interna periodo di riscaldamento

20,0 °C

Umidità relativa superficiale ammissibile

80 %

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	12,6	19,1	15,2	POSITIVA
novembre	20,0	7,1	18,4	13,6	POSITIVA
dicembre	20,0	4,4	18,1	13,3	POSITIVA
gennaio	20,0	3,9	18,0	12,5	POSITIVA
febbraio	20,0	5,7	18,2	12,3	POSITIVA
marzo	20,0	7,7	18,5	13,5	POSITIVA
aprile	20,0	10,2	18,8	14,6	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

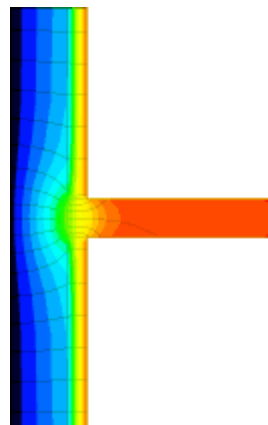
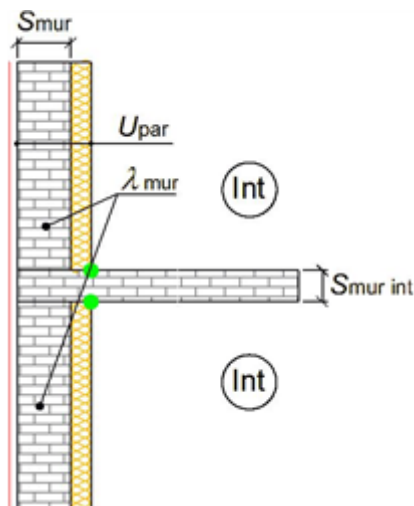
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: IW - Parete - Parete interna

Codice: Z3

Tipologia	IW - Parete - Parete interna	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,310	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,870	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,635	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	

Note **IW3 - Giunto parete con isolamento interno - parete interna**
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,870 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro interno	Smur int	250,0	mm
Spessore muro	Smur	500,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,200	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	2,300	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,004	kg/m³
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	12,6	17,3	15,2	POSITIVA
novembre	20,0	7,1	15,3	13,6	POSITIVA
dicembre	20,0	4,4	14,3	13,3	POSITIVA
gennaio	20,0	3,9	14,1	12,5	POSITIVA
febbraio	20,0	5,7	14,8	12,3	POSITIVA
marzo	20,0	7,7	15,5	13,5	POSITIVA
aprile	20,0	10,2	16,4	14,6	POSITIVA

Legenda simboli

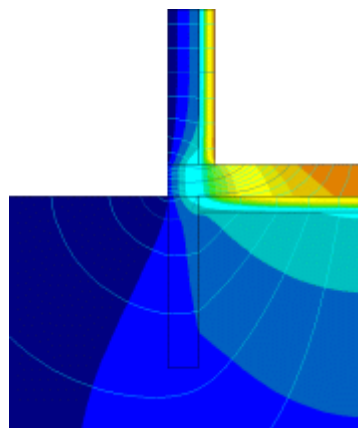
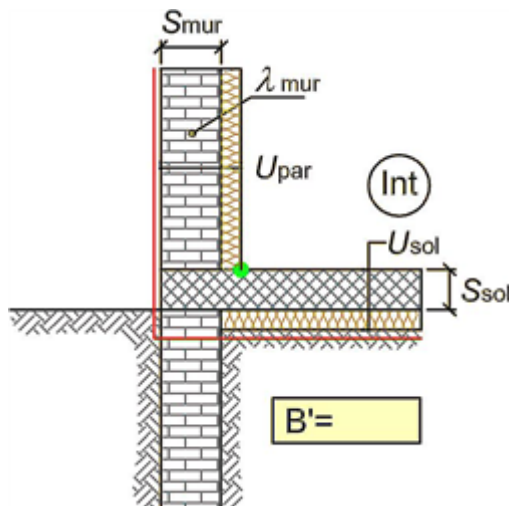
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: GF - Parete - Solaio controterra

Codice: Z4

Tipologia	GF - Parete - Solaio controterra
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,143 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,285 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,498 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	GF3 - Giunto parete con isolamento interno - solaio controterra con isolamento all'intradosso Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,285 W/mK.



Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	5,33	m
Spessore solaio	Ssol	295,0	mm
Spessore muro	Smur	500,0	mm
Trasmittanza termica solaio	Usol	0,615	W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,197	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	2,300	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,004 kg/m³
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	14,6	17,3	15,2	POSITIVA
novembre	20,0	12,4	16,2	13,6	POSITIVA
dicembre	20,0	9,7	14,8	13,3	POSITIVA
gennaio	20,0	8,3	14,1	12,5	POSITIVA
febbraio	20,0	8,1	14,0	12,3	POSITIVA
marzo	20,0	9,0	14,5	13,5	POSITIVA
aprile	20,0	10,0	15,0	14,6	POSITIVA

Legenda simboli

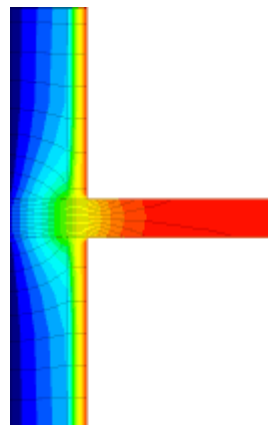
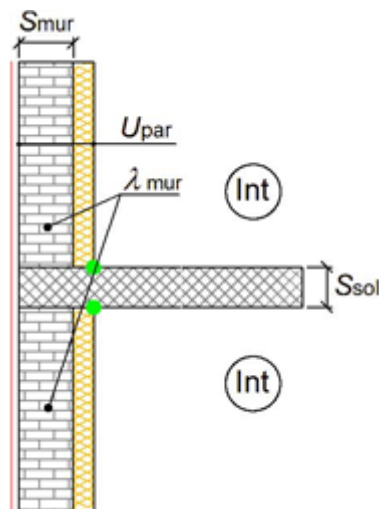
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: IF - Parete - Solaio interpiano

Codice: Z5

Tipologia	IF - Parete - Solaio interpiano	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,310	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,821	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,634	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	IF3 - Giunto parete con isolamento interno - solaio interpiano senza correzione	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,821 W/mK.	



Caratteristiche

Spessore solaio	Ssol	300,0	mm
Spessore muro	Smur	500,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,200	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	2,300	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,004	kg/m³	Condizioni esterne:	
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C	Temperature medie mensili	- °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%		

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	12,6	17,3	15,2	POSITIVA
novembre	20,0	7,1	15,3	13,6	POSITIVA
dicembre	20,0	4,4	14,3	13,3	POSITIVA
gennaio	20,0	3,9	14,1	12,5	POSITIVA
febbraio	20,0	5,7	14,8	12,3	POSITIVA
marzo	20,0	7,7	15,5	13,5	POSITIVA
aprile	20,0	10,2	16,4	14,6	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 - Copertura

Codice: Z8

Tipologia

R - Parete - Copertura

Trasmittanza termica lineica di calcolo

-0,170 W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento

-0,327 W/mK

Fattore di temperatura f_{rsi}

0,867 -

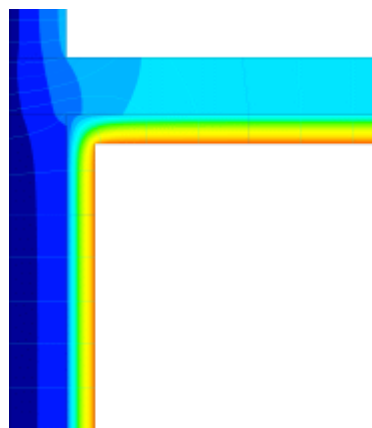
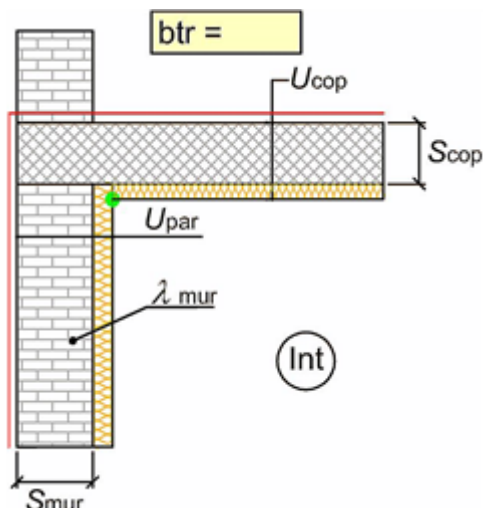
Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note

R7d - Giunto parete con isolamento interno - copertura isolata internamente verso ambiente non climatizzato

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,327 W/mK.



Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura

btr **0,70** -

Spessore copertura

Scop **300,0** mm

Spessore muro

Smur **500,0** mm

Trasmittanza termica copertura

Ucop **0,314** W/m²K

Trasmittanza termica parete

Upar **0,200** W/m²K

Conduttività termica muro

λmur **2,300** W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore

0,004 kg/m³ Temperature medie mensili - °C

Temperatura interna periodo di riscaldamento

20,0 °C

Umidità relativa superficiale ammissibile

80 %

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,8	19,3	15,2	POSITIVA
novembre	20,0	11,0	18,8	13,6	POSITIVA
dicembre	20,0	9,1	18,5	13,3	POSITIVA
gennaio	20,0	8,7	18,5	12,5	POSITIVA
febbraio	20,0	10,0	18,7	12,3	POSITIVA
marzo	20,0	11,4	18,9	13,5	POSITIVA
aprile	20,0	13,1	19,1	14,6	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

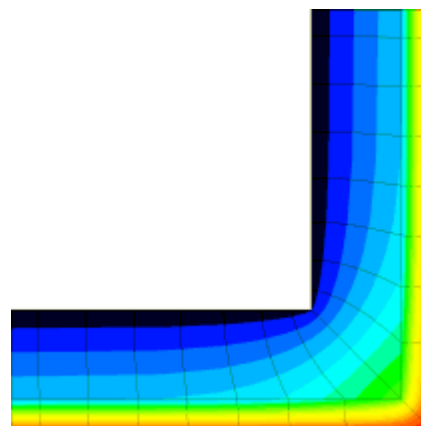
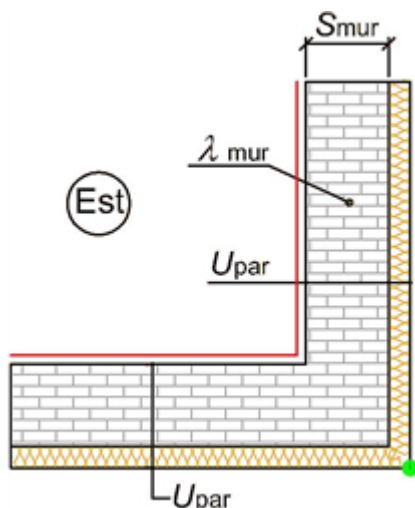
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: C - Angolo tra pareti rientrante

Codice: Z11

Tipologia	C - Angolo tra pareti
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,097 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,194 W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,951 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note **C7 - Giunto tre due pareti con isolamento interno (rientrante)**
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,194 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro	Smur	500,0 mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,200 W/m²K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	2,300 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore

0,004 kg/m³

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili

-

°C

Temperatura interna periodo di riscaldamento

20,0 °C

Umidità relativa superficiale ammissibile

80 %

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	12,6	19,6	15,2	POSITIVA
novembre	20,0	7,1	19,4	13,6	POSITIVA
dicembre	20,0	4,4	19,2	13,3	POSITIVA
gennaio	20,0	3,9	19,2	12,5	POSITIVA
febbraio	20,0	5,7	19,3	12,3	POSITIVA
marzo	20,0	7,7	19,4	13,5	POSITIVA
aprile	20,0	10,2	19,5	14,6	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	Castel di Casio	
Provincia	Bologna	
Altitudine s.l.m.	533	m
Gradi giorno	2634	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-2,3	°C


Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	478,20	m ²
Superficie esterna lorda	1428,76	m ²
Volume netto	1528,16	m ³
Volume lordo	2510,32	m ³
Rapporto S/V	0,57	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti	
Coefficiente di sicurezza adottato	1,00	-

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 DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 1 - Zona climatizzata fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
11	0-05 DIS. ASCENSORE	20,0	0,00	1354	0	221	1575	1575
13	PIANO TERRA - AMBULATORIO	20,0	0,77	436	223	214	873	873
16	0-01 UFFICIO TECNICO	20,0	1,55	2168	1535	735	4439	4439
19	0-04 UFFICIO TECNICO	20,0	1,53	2098	1872	897	4867	4867
22	0-06 DIS. UFFICI	20,0	0,00	132	0	122	254	254
25	0-06 UFFICIO	20,0	0,71	604	219	210	1033	1033
28	0-08 BAGNI UFFICI	20,0	8,00	460	1409	129	1998	1998
31	UFFICIO DIRIGENTE/ARCHIVIO	20,0	0,76	598	411	394	1403	1403
35	1-01 - UFFICIO ANAGRAFE	20,0	1,53	1041	1058	507	2606	2606
36	1-02 - SEGRETERIA COMUNALE	20,0	0,77	247	268	257	772	772
37	1-03 DIS. CORRIDOIO	20,0	1,53	311	716	343	1370	1370
38	1-06 SALA CONSILIARE	20,0	6,94	1604	7327	775	9705	9705
39	1-05 DIS. ASCENSORE	20,0	0,00	372	0	172	544	544
40	1-07 - DIS.	20,0	0,00	50	0	111	160	160
41	1-06 UFFICIO SINDACO - GIUNTA	20,0	1,53	532	447	214	1193	1193
42	1-06 UFFICIO SINDACO	20,0	0,77	482	380	364	1225	1225
43	1-10 UFFICIO RAGIONERIA	20,0	0,77	535	387	371	1293	1293
44	1-11 UFFICIO SEGRETERIA	20,0	0,77	545	356	341	1242	1242
45	1-12 - POLIZIA MUNICIPALE	20,0	0,77	538	349	334	1221	1221
46	1-08 - BAGNI	20,0	8,00	375	1450	133	1958	1958
47	PIANO TERRA - ATTESA AMBULATORIO	20,0	1,56	486	189	91	765	765
51	PIANO TERRA - WCH AMBULATORIO	20,0	8,00	164	731	81	976	976
53	0-13 BAGNO AMBULATORIO	20,0	8,00	587	854	96	1537	1537
54	SCALE	20,0	1,40	196	90	87	373	373
55	PIANO AMM. A 01 - AMBIENTE DI SERVIZIO	20,0	1,08	182	346	332	860	860
56	PIANO AMM. A-02 AMBIENTE DI SERVIZIO	20,0	1,08	378	392	376	1146	1146
57	PIANO 1 - EX ARCH. - 1-13 DIS.	20,0	0,77	61	221	212	495	495

58	PIANO 1 - EX ARCH. 1-15 - AMBIENTE SERVIZIO	20,0	0,77	250	256	246	752	752
59	PIANO 1 - EX ARCH. 1-14 - AMBIENTE SERVIZIO	20,0	0,77	291	255	244	791	791
Totale:				17077	21743	8608	47427	47427
Totale Edificio:				17077	21743	8608	47427	47427

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna del locale
n	Ricambio d'aria del locale
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

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m ³]	V _{netto} [m ³]	S _u [m ²]	S _{lorda} [m ²]	S [m ²]	S/V [-]
1	Zona climatizzata	2510,32	1528,16	478,20	676,91	1428,76	0,57
Totale:		2510,32	1528,16	478,20	676,91	1428,76	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	Zona climatizzata	17077	21743	8608	47427	47427
Totale:		17077	21743	8608	47427	47427

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 PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

Edificio : MUNICIPIO

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	92,7	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	98,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	96,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	90,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	89,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	78,4	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	77,9	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia a condensazione - Analitico	96,9	90,2	89,7

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)
Temperatura di mandata di progetto	60,0 °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	47777 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	92,7 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

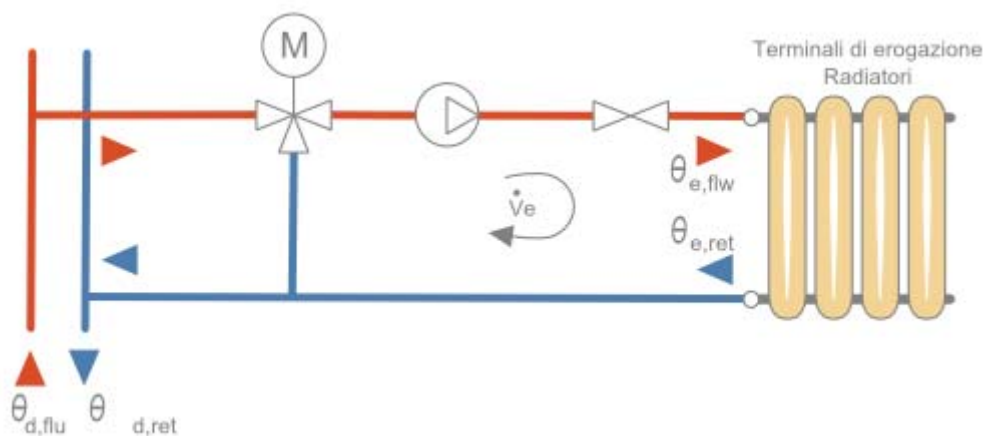
Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C
Rendimento di regolazione	98,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Autonomo, edificio singolo
Posizione impianto	-
Posizione tubazioni	Tubazioni incassate a pavimento con distribuzione a collettori
Isolamento tubazioni	Isolamento di spessore non necessariamente conforme alle prescrizioni del DPR n.412/93, ma eseguito con cura e protetto da uno strato di gesso, plastica o alluminio
Numero di piani	-
Fattore di correzione	1,00
Rendimento di distribuzione utenza	96,0 %
Fabbisogni elettrici	150 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **Valvole termostatiche, bitubo**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	50,0	°C
Esponente n del corpo scaldante	1,30	-
ΔT di progetto lato acqua	20,0	°C
Portata nominale	2261,39	kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile	
Temperatura di mandata massima	70,0	°C
ΔT mandata/ritorno	20,0	°C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0	°C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	31,4	41,4	21,4
novembre	30	37,2	47,2	27,2
dicembre	31	40,5	50,5	30,5
gennaio	31	41,0	51,0	31,0
febbraio	28	38,1	48,1	28,1
marzo	31	34,6	44,6	24,6
aprile	15	32,4	42,4	22,4

Legenda simboli

$\theta_{e,avg}$	Temperatura media degli emettitori del circuito
$\theta_{e,flw}$	Temperatura di mandata degli emettitori del circuito
$\theta_{e,ret}$	Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	33,9	46,4	21,4
novembre	30	39,7	52,2	27,2
dicembre	31	43,0	55,5	30,5
gennaio	31	43,5	56,0	31,0
febbraio	28	40,6	53,1	28,1
marzo	31	37,1	49,6	24,6
aprile	15	34,9	47,4	22,4

Legenda simboli

$\theta_{d,avg}$	Temperatura media della rete di distribuzione
$\theta_{d,flw}$	Temperatura di mandata della rete di distribuzione
$\theta_{d,ret}$	Temperatura di ritorno della rete di distribuzione

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento**
 Tipo di generatore **Caldaia a condensazione**
 Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello **COSMOGAS/Mydens 70T**

Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **69,50** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **1,50** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,20** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **0,50** %

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **97,80** %

Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **108,20** %

ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl}$ **60,0** °C

Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry}$ **6,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **345** W

Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -

Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **239** W

Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare $\Phi_{cn,min}$ **20,85** kW

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on,min}$ **5,00** %

Potenza elettrica bruciatore $W_{br,min}$ **28** W

ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl,min}$ **5,0** °C

Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry,min}$ **6,00** %

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Centrale termica**

Fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$ **0,70** -

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
8,9	10,7	12,7	15,2	21,1	23,7	26,6	27,0	21,9	17,6	12,1	9,4

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **68,11** kW

Salto termico nominale in caldaia **10,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	41,4	46,4	36,4
novembre	30	47,2	52,2	42,2
dicembre	31	50,5	55,5	45,5
gennaio	31	51,0	56,0	46,0
febbraio	28	48,1	53,1	43,1
marzo	31	44,6	49,6	39,6
aprile	15	42,4	47,4	37,4

Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$ Temperatura media del generatore di calore
 $\theta_{gn,flw}$ Temperatura di mandata del generatore di calore
 $\theta_{gn,ret}$ Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo **GPL (70% Propano + 30% Butano)**

Potere calorifico inferiore H_i **26,780** kWh/Sm³

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,000** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,050** -

Fattore di conversione in energia primaria f_p **1,050** -

Fattore di emissione di CO₂ **0,2400** kgco₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : MUNICIPIO

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	11508	11508	11505	11505	11505	11505	13196	13763
febbraio	28	8537	8537	8534	8534	8534	8534	9789	10116
marzo	31	7166	7166	7162	7162	7162	7162	8215	8352
aprile	15	2809	2809	2807	2807	2807	2807	3220	3238
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	2856	2856	2854	2854	2854	2854	3273	3273
novembre	30	8604	8604	8601	8601	8601	8601	9865	10150
dicembre	31	11158	11158	11154	11154	11154	11154	12794	13340
TOTALI	183	52638	52638	52616	52616	52616	52616	60352	62231

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,nd}$	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
$Q_{H,sys,out}$	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
$Q'_{H,sys,out}$	Fabbisogno ideale netto
$Q_{H,sys,out,int}$	Fabbisogno corretto per intermittenza
$Q_{H,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{H,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
$Q_{H,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	24	0	176
febbraio	28	0	18	0	130
marzo	31	0	15	0	107
aprile	15	0	6	0	41
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	6	0	42
novembre	30	0	18	0	130
dicembre	31	0	23	0	171
TOTALI	183	0	109	0	797

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
$Q_{H,du,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
$Q_{H,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{H,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	98,0	96,0	100,0	100,0	89,2	88,7	77,5	77,1
febbraio	28	98,0	96,0	100,0	100,0	90,0	89,5	78,3	77,8
marzo	31	98,0	96,0	100,0	100,0	91,5	91,0	79,6	79,1
aprile	15	98,0	96,0	100,0	100,0	92,5	92,0	80,4	79,9
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	98,0	96,0	100,0	100,0	93,0	92,5	80,9	80,4
novembre	30	98,0	96,0	100,0	100,0	90,4	89,9	78,6	78,1
dicembre	31	98,0	96,0	100,0	100,0	89,2	88,7	77,6	77,1

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{H,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{H,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{H,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{H,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Sm ³]
gennaio	31	13196	13763	95,9	89,2	88,7	514
febbraio	28	9789	10116	96,8	90,0	89,5	378
marzo	31	8215	8352	98,4	91,5	91,0	312
aprile	15	3220	3238	99,4	92,5	92,0	121
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	3273	3273	100,0	93,0	92,5	122
novembre	30	9865	10150	97,2	90,4	89,9	379
dicembre	31	12794	13340	95,9	89,2	88,7	498

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,887	4,79	0,18	0,29	0,00
febbraio	28	0,000	0,722	3,85	0,15	0,25	0,76
marzo	31	0,000	0,538	2,18	0,12	0,20	2,22
aprile	15	0,000	0,431	1,06	0,10	0,17	3,19
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,385	0,49	0,08	0,14	3,69
novembre	30	0,000	0,676	3,41	0,14	0,23	1,15
dicembre	31	0,000	0,860	4,76	0,18	0,28	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
Q _{H,gn,out}	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
Q _{H,gn,in}	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
η _{H,gen,ut}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
η _{H,gen,p,nren}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η _{H,gen,p,tot}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC _{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC _{min}	Fattore di carico a potenza minima
P _{ch,on}	Perdite al camino a bruciatore acceso
P _{ch,off}	Perdite al camino a bruciatore spento
P _{gn,env}	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	Q _{H,gn,in} [kWh]	Q _{H,aux} [kWh]	Q _{H,p,nren} [kWh]	Q _{H,p,tot} [kWh]
gennaio	31	13763	200	14841	14935
febbraio	28	10116	147	10909	10978
marzo	31	8352	122	9007	9064
aprile	15	3238	47	3492	3514
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	3273	48	3530	3552
novembre	30	10150	148	10946	11015
dicembre	31	13340	194	14386	14477
TOTALI	183	62231	906	67110	67535

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
Q _{H,gn,in}	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento
Q _{H,aux}	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento
Q _{H,p,nren}	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento
Q _{H,p,tot}	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento

Zona 1 : MUNICIPIO

Modalità di funzionamento

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	75,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	38,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	31,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	35,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	28,7	%

Dati per zona

Zona: **MUNICIPIO**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96

Categoria DPR 412/93

E.2

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2

Superficie utile **478,20** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato

24 ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**
 Tipo di generatore **Bollitore elettrico ad accumulo**
 Metodo di calcolo -

Tipologia **Bollitore elettrico ad accumulo**
 Potenza utile nominale $\Phi_{gn,Pn}$ **4,50** kW
 Rendimento di generazione stagionale η_{gn} **75,00** %

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**
 Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -
 Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -
 Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -
 Fattore di emissione di CO₂ **0,4600** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : MUNICIPIO

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		Q _{W,sys,out} [kWh]	Q _{W,sys,out,rec} [kWh]	Q _{W,sys,out,cont} [kWh]	Q _{W,gen,out} [kWh]	Q _{W,gen,in} [kWh]	Q _{W,ric,aux} [kWh]	Q _{W,dp,aux} [kWh]	Q _{W,gen,aux} [kWh]
gennaio	31	96	96	96	103	138	0	0	0
febbraio	28	86	86	86	93	124	0	0	0
marzo	31	96	96	96	103	138	0	0	0
aprile	30	93	93	93	100	133	0	0	0
maggio	31	96	96	96	103	138	0	0	0
giugno	30	93	93	93	100	133	0	0	0
luglio	31	96	96	96	103	138	0	0	0
agosto	31	96	96	96	103	138	0	0	0
settembre	30	93	93	93	100	133	0	0	0
ottobre	31	96	96	96	103	138	0	0	0
novembre	30	93	93	93	100	133	0	0	0
dicembre	31	96	96	96	103	138	0	0	0
TOTALI	365	1126	1126	1126	1216	1621	0	0	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out,rec}$	Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce
$Q_{W,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{W,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{W,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{W,ric,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
$Q_{W,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{W,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
febbraio	28	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
marzo	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
aprile	30	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
maggio	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
giugno	30	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
luglio	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
agosto	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
settembre	30	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
ottobre	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
novembre	30	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
dicembre	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$\eta_{W,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{W,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{W,ric}$	Rendimento mensile della rete di ricircolo
$\eta_{W,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{W,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Bollitore elettrico ad accumulo

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	103	138	75,0	38,5	31,0	0
febbraio	28	93	124	75,0	38,5	31,0	0
marzo	31	103	138	75,0	38,5	31,0	0
aprile	30	100	133	75,0	38,5	31,0	0
maggio	31	103	138	75,0	38,5	31,0	0
giugno	30	100	133	75,0	38,5	31,0	0
luglio	31	103	138	75,0	38,5	31,0	0
agosto	31	103	138	75,0	38,5	31,0	0
settembre	30	100	133	75,0	38,5	31,0	0
ottobre	31	103	138	75,0	38,5	31,0	0
novembre	30	100	133	75,0	38,5	31,0	0
dicembre	31	103	138	75,0	38,5	31,0	0

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,031
febbraio	28	0,031
marzo	31	0,031
aprile	30	0,031
maggio	31	0,031
giugno	30	0,031
luglio	31	0,031
agosto	31	0,031
settembre	30	0,031
ottobre	31	0,031
novembre	30	0,031
dicembre	31	0,031

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC	Fattore di carico

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	138	138	269	333
febbraio	28	124	124	243	301
marzo	31	138	138	269	333
aprile	30	133	133	260	323
maggio	31	138	138	269	333
giugno	30	133	133	260	323
luglio	31	138	138	269	333
agosto	31	138	138	269	333
settembre	30	133	133	260	323
ottobre	31	138	138	269	333
novembre	30	133	133	260	323
dicembre	31	138	138	269	333
TOTALI	365	1621	1621	3162	3924

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per acqua sanitaria
$Q_{W,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per acqua sanitaria
$Q_{W,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per acqua sanitaria
$Q_{W,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per acqua sanitaria

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]
1	54	SCALE	33	0	33
1	53	0-13 BAGNO AMBULATORIO	8	0	8
1	55	PIANO AMM. A 01 - AMBIENTE DI SERVIZIO	96	0	96
1	11	0-05 DIS. ASCENSORE	40	0	40
1	56	PIANO AMM. A-02 AMBIENTE DI SERVIZIO	96	0	96
1	57	PIANO 1 - EX ARCH. - 1-13 DIS.	80	0	80
1	16	0-01 UFFICIO TECNICO	700	0	700
1	19	0-04 UFFICIO TECNICO	875	0	875
1	22	0-06 DIS. UFFICI	40	0	40
1	59	PIANO 1 - EX ARCH. 1-14 - AMBIENTE SERVIZIO	75	0	75
1	25	0-06 UFFICIO	175	0	175
1	28	0-08 BAGNI UFFICI	13	0	13
1	31	UFFICIO DIRIGENTE/ARCHIVIO	360	0	360
1	58	PIANO 1 - EX ARCH. 1-15 - AMBIENTE SERVIZIO	120	0	120
1	35	1-01 - UFFICIO ANAGRAFE	350	0	350
1	13	PIANO TERRA - AMBULATORIO	175	0	175
1	36	1-02 - SEGRETERIA COMUNALE	263	0	263
1	37	1-03 DIS. CORRIDOIO	60	0	60
1	38	1-06 SALA CONSILIARE	609	0	609
1	39	1-05 DIS. ASCENSORE	40	0	40
1	40	1-07 - DIS.	40	0	40
1	41	1-06 UFFICIO SINDACO - GIUNTA	152	0	152
1	42	1-06 UFFICIO SINDACO	243	0	243
1	43	1-10 UFFICIO RAGIONERIA	263	0	263
1	44	1-11 UFFICIO SEGRETERIA	263	0	263
1	45	1-12 - POLIZIA MUNICIPALE	263	0	263
1	46	1-08 - BAGNI	13	0	13
1	47	PIANO TERRA - ATTESA AMBULATORIO	88	0	88
1	51	PIANO TERRA - WCH AMBULATORIO	8	0	8

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
Gennaio	31	477	0	135	612	0	612	1193
Febbraio	28	428	0	122	550	0	550	1072
Marzo	31	469	0	135	604	0	604	1178
Aprile	30	452	0	131	583	0	583	1136
Maggio	31	466	0	135	601	0	601	1172
Giugno	30	450	0	131	581	0	581	1133
Luglio	31	466	0	135	601	0	601	1171
Agosto	31	466	0	135	602	0	602	1173
Settembre	30	454	0	131	585	0	585	1141
Ottobre	31	472	0	135	607	0	607	1184
Novembre	30	460	0	131	591	0	591	1153
Dicembre	31	478	0	135	613	0	613	1195
TOTALI		5537	0	1591	7129	0	7129	13901

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
Q_{ill}	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE COMPLESSIVI

Fabbisogni per il servizio illuminazione di ogni zona

Zona	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
1 - Zona climatizzata	5537	0	1591	7129	0	7129	13901
TOTALI	5537	0	1591	7129	0	7129	13901

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
Q_{ill}	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

FABBISOGNO DI ENERGIA PER TRASPORTO DI COSE E PERSONE

secondo UNI/TS 11300-6

Elenco impianti

Tipologia	Consumo [kWh]
	1802,50
Totale	1802,50

Dettaglio impianti

Dati generali:

Tipo impianto	Ascensori	Quantità	1
N. medio corse giornaliere	15	Categoria	1A
Tipo di sollevamento	Impianto idraulico		
Tipo argano	Gearless con inverter e velocità fino a 1 m/s		
Con bilanciamento di massa	No		
Velocità	≤ 1 m/s	N. fermate	Due fermate
Portata	340,00 kg	Dislivello	8,00 m
Quadro di comando	A relè		0,80 kWh
Presenza di un inverter	No		
Illuminazione cabina	Illuminazione con lampade ad incandescenza tradizionali		4,00 kWh
Spegnimento luci durante la sosta	Si		
Servizi accessori	0,00 kWh		

N. giorni di utilizzo mensili:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Dettaglio ripartizione servizio tra le zone termiche:

N. zona	Descrizione	Millesimi di ripartizione
1	Zona climatizzata	1000,00

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : MUNICIPIO	DPR 412/93	<i>E.2</i>	Superficie utile	<i>478,20</i>	m ²
-----------------------------	------------	------------	------------------	---------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>67110</i>	<i>426</i>	<i>67535</i>	<i>140,34</i>	<i>0,89</i>	<i>141,23</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>3162</i>	<i>762</i>	<i>3924</i>	<i>6,61</i>	<i>1,59</i>	<i>8,21</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>13901</i>	<i>3351</i>	<i>17252</i>	<i>29,07</i>	<i>7,01</i>	<i>36,08</i>
<i>Trasporto</i>	<i>3515</i>	<i>847</i>	<i>4362</i>	<i>7,35</i>	<i>1,77</i>	<i>9,12</i>
TOTALE	<i>87687</i>	<i>5386</i>	<i>93073</i>	<i>183,37</i>	<i>11,26</i>	<i>194,63</i>

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>GPL (70% Propano + 30% Butano)</i>	<i>2324</i>	<i>Sm³/anno</i>	<i>14935</i>	<i>Riscaldamento</i>
<i>Energia elettrica</i>	<i>11459</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>5271</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione, Trasporto</i>

Zona 1 : MUNICIPIO	DPR 412/93	<i>E.2</i>	Superficie utile	<i>478,20</i>	m ²
---------------------------	------------	------------	------------------	---------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>67110</i>	<i>426</i>	<i>67535</i>	<i>140,34</i>	<i>0,89</i>	<i>141,23</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>3162</i>	<i>762</i>	<i>3924</i>	<i>6,61</i>	<i>1,59</i>	<i>8,21</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>13901</i>	<i>3351</i>	<i>17252</i>	<i>29,07</i>	<i>7,01</i>	<i>36,08</i>
<i>Trasporto</i>	<i>3515</i>	<i>847</i>	<i>4362</i>	<i>7,35</i>	<i>1,77</i>	<i>9,12</i>
TOTALE	<i>87687</i>	<i>5386</i>	<i>93073</i>	<i>183,37</i>	<i>11,26</i>	<i>194,63</i>

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>GPL (70% Propano + 30% Butano)</i>	<i>2324</i>	<i>Sm³/anno</i>	<i>14935</i>	<i>Riscaldamento</i>
<i>Energia elettrica</i>	<i>11459</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>5271</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione, Trasporto</i>

Relazione tecnica di calcolo
Classificazione del livello di automazione (BACS)
UNI EN ISO 52120-1:2022
UNI /TS 11651:2023

EDIFICIO *MUNICIPIO*

INDIRIZZO *VIA MARCONI 9, CASTEL DI CASIO*

COMMITTENTE *COMUNE DI CASTEL DI CASIO*

INDIRIZZO *VIA MARCONI 9, CASTEL DI CASIO*

COMUNE *Castel di Casio*

Rif. *21-513-01_8.E0001*
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 12.23.4

Studio Associato ENERGIA
viale Marconi 30/3, 480180 FAENZA (RA)

CLASSIFICAZIONE DEL LIVELLO DI AUTOMAZIONE (BACS)

Principali risultati di calcolo

Edificio: MUNICIPIO

Categoria DPR 412/93	E.2	-	Superficie esterna	1492,68	m ²
Superficie utile	478,20	m ²	Volume lordo	2774,84	m ³
Volume netto	1528,16	m ³	Rapporto S/V	0,54	m ⁻¹

Tipo controllo	Punteggio medio	Classe BACS	Miglioramento	% Miglior.	Risparmio EP _{nren} [kWh]
Riscaldamento	2,40	B	A	12,33	7779
Acqua calda sanitaria	0,00	x	A	0,00	0
Illuminazione	2,50	A	A	0,00	0
Schermature solari	0,00	x	A	-	-
Gestione impianti tecnici (TBM)	0,00	x	A	-	-
Totale	2,45	B	A	8,21	7779

CLASSIFICAZIONE DEL LIVELLO DI AUTOMAZIONE (BACS) Descrizione controlli

CONTROLLO AUTOMATICO RISCALDAMENTO

Regolazione impianto termico mediante centralina climatica con valvola miscelatrice agente sulla temperatura di mandata in funzione delle condizioni climatiche esterne, regolazione modulante generatore, distribuzione con circolatore a velocità variabile regolato da inverter (esistente), emissione regolata da comandi servomotori agenti sulle valvole radiatori con comunicazione wireless mediante antenne con controllore centrale. Supervisione locale e predisposta per monitoraggio da remoto.

CONTROLLO AUTOMATICO ILLUMINAZIONE

Regolazione impianto illuminazione artificiale nei locali di lavoro dotati di illuminazione naturale verranno installate lampade dotate di tecnologia DALI, comandate da sensore presenza/luminosità. L'impiego di questa regolazione permetterà la regolazione del flusso luminoso delle lampade in funzione del contributo della luce naturale in modo da ottenere un illuminamento ottimale e contribuendo al risparmio energetico ottimizzando l'efficienza. Nei locali con presenza occasionale la regolazione sarà limitata all'accensione in funzione della presenza.

CONTROLLO AUTOMATICO RISCALDAMENTO

Edificio: MUNICIPIO

Definizione classi

Residenziale				Non residenz.			
D	C	B	A	D	C	B	A

Cod.	1.1 Controllo dell'emissione								
	Il sistema di regolazione è installato sul terminale o nell'ambiente; Con la funzione 1.1.1 possono essere regolati diversi ambienti								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo automatico centrale. Un controllo unico agisce sia sul generatore, sia distribuzione; ad esempio, tramite controllore climatico in accordo con EN 12098-1 o EN 12098-3								
2	Controllo di ogni ambiente mediante valvole termostatiche o controllori elettronici								
3	Controllo di ogni ambiente con comunicazione tra controllori e HBES/BACS.								
4	Controllo di ogni ambiente con comunicazione e rilevazione di presenza di persone. Nota: Sono esclusi gli impianti a elevata inerzia termica (con massa termica rilevante). Ad esempio: riscaldamento a pavimento, a parete, ecc....								
Cod.	1.2 Controllo dell'emissione di strutture edili termo-attive (TABS)								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo automatico centralizzato. È un controllo di tipo climatico effettuato sulla media temporale della temperatura esterna (ad esempio delle ultime 24 ore).								
2	Controllo automatico centrale avanzato. Permette di garantire il mantenimento di una temperatura ambiente compresa in un intervallo di comfort impostato con un consumo minimo di energia.								
3	Controllo automatico centrale avanzato con operazione intermittente e/o basata sulla rilevazione della temperatura ambiente.								
Cod.	1.3 Controllo della temperatura dell'acqua calda nella rete di distribuzione (mandata o ritorno)								
	Una funzione simile può essere utilizzata per il controllo delle reti di riscaldamento elettrico diretto								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo con compensazione con temperatura esterna								
2	Controllo basato sulla richiesta termica								
Cod.	1.4 Controllo delle pompe di distribuzione in rete								
	Le pompe controllate possono essere installate a diversi livelli nella rete di distribuzione								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo accensione spegnimento								
2	Pompe multistadio (pompa controllata da controllore multistadio)								
3	Pompe a velocità variabile basata su sensori interni (alla pompa)								
4	Pompe a velocità variabile basata su sensori esterni (alla pompa)								
Cod.	1.4a Bilanciamento idronico della distribuzione del calore (incluso il contributo al bilanciamento in emissione)								
	Il bilanciamento idronico si applica ad un corpo scaldante o ad un gruppo di corpi scaldanti maggiore di 10								
0	Nessun controllo automatico								
1	Bilanciamento statico per emettitore senza bilanciamento di gruppo								
2	Bilanciamento statico per emettitore e bilanciamento statico di gruppo								
3	Bilanciamento statico per emettitore e bilanciamento dinamico di gruppo								
4	Bilanciamento dinamico per emettitore								
Cod.	1.5 Controllo intermittente dell'emissione e/o distribuzione								
	Un solo regolatore può controllare diversi ambienti/zone aventi lo stesso profilo di occupazione								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo automatico con programma orario fisso								
2	Controllo automatico con partenza/arresto ottimizzato								
3	Controllo automatico con valutazione della richiesta								
Cod.	1.6 Controllo del generatore locale (combustione) e del teleriscaldamento (scambiatore)								
0	Controllo a temperatura costante								
1	Controllo a temperatura variabile in funzione della temperatura esterna								
2	Controllo a temperatura variabile in funzione del carico, ad esempio in funzione della temperatura dell'acqua di ritorno								

Cod.	1.7 Controllo del generatore (per pompe di calore)								
0	Controllo a temperatura costante								
1	Controllo a temperatura variabile in funzione della temperatura esterna								
2	Controllo a temperatura variabile in funzione del carico o della richiesta, es. in dipendenza della temperatura di set-point dell'acqua di riscaldamento								
Cod.	1.8 Controllo generatore riscaldamento (unità esterna)								
	L'obiettivo consiste generalmente nella massimizzazione dell'efficienza del generatore di calore								
0	Controllo on-off sul generatore								
1	Controllo a gradini del generatore in funzione del carico o della domanda								
2	Controllo variabile del generatore in funzione del carico o della domanda								
Cod.	1.9 Controllo sequenziale di differenti generatori								
	Si può applicare sia per generatori di diversa taglia e/o fonti di energia rinnovabile								
0	Priorità basate solo sul tempo di funzionamento								
1	Priorità basate su liste (es. priorità delle pompe di riscaldamento o dei bollitori di acqua calda)								
2	Priorità basate su liste dinamiche (basate sull'efficienza corrente del generatore e capacità di generazione)								
3	Priorità basate su liste dinamiche (come 1.9.2) e sulla predizione del carico								
Cod.	1.10 Controllo della carica del sistema di accumulo dell'energia termica (TES)								
	Il sistema TES è parte del sistema di riscaldamento								
0	Accumulo continuo								
1	Accumulo controllato da due sensori								
2	Sistema di accumulo basato sulla previsione di carico								

CONTROLLO AUTOMATICO ILLUMINAZIONE											
<u>Edificio: MUNICIPIO</u>	Definizione classi										
	Residenziale				Non residenz.						
	D	C	B	A	D	C	B	A			

Cod.	5.1 Controllo Presenza												
0	Interruttore manuale												
1	Interruttore manuale + segnale estinzione graduale automatica												
2	Rilevamento automatico: Auto on/dimmered off oppure Auto on/auto off												
3	Rilevamento automatico: Manuale on/dimmered off oppure Manuale on/Manuale off												
Cod.	5.2 Controllo luce diurna												
0	Manuale centralizzata												
1	Manuale per ogni locale												
2	Crepuscolare ON/OFF												
3	Crepuscolare con regolazione del flusso luminoso												

DATI INTERVENTO

Regione: **EMILIA-ROMAGNA**
 Comune: **Castel di Casio**
 Indirizzo: **VIA MARCONI 9, CASTEL DI CASIO**
 Edificio: **MUNICIPIO**

DESCRIZIONE INTERVENTO

Dettagli del progetto:

Nuovo edificio	<input type="checkbox"/>
Ristrutturazione edificio	<input checked="" type="checkbox"/>
Modifica BACS pre-esistente	<input type="checkbox"/>
Altro (vedi note aggiuntive)	<input type="checkbox"/>

Note e specificazioni aggiuntive: Asseverazione in conformità alla classe **B** di un edificio **non residenziale**.

Destinazione d'uso:

Residenziale	<input type="checkbox"/>
Non residenziale	<input checked="" type="checkbox"/>

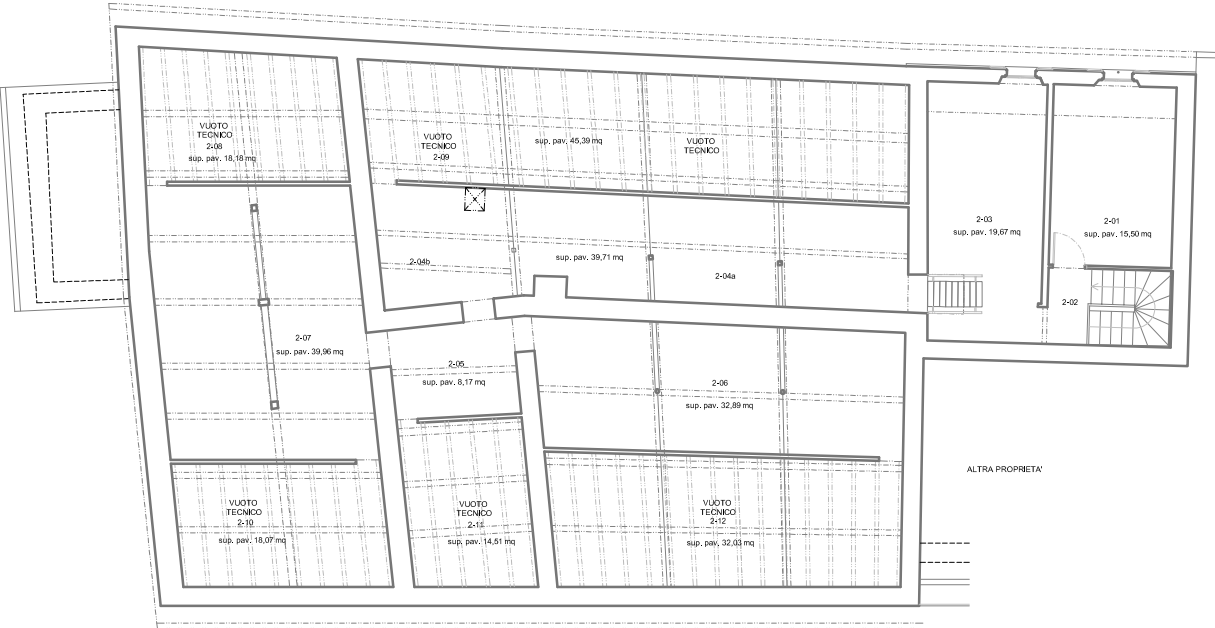
Oggetto dell'attestato:

Intero edificio	<input checked="" type="checkbox"/>
Unità immobiliare	<input type="checkbox"/>
Gruppo di unità immobiliari	<input type="checkbox"/>

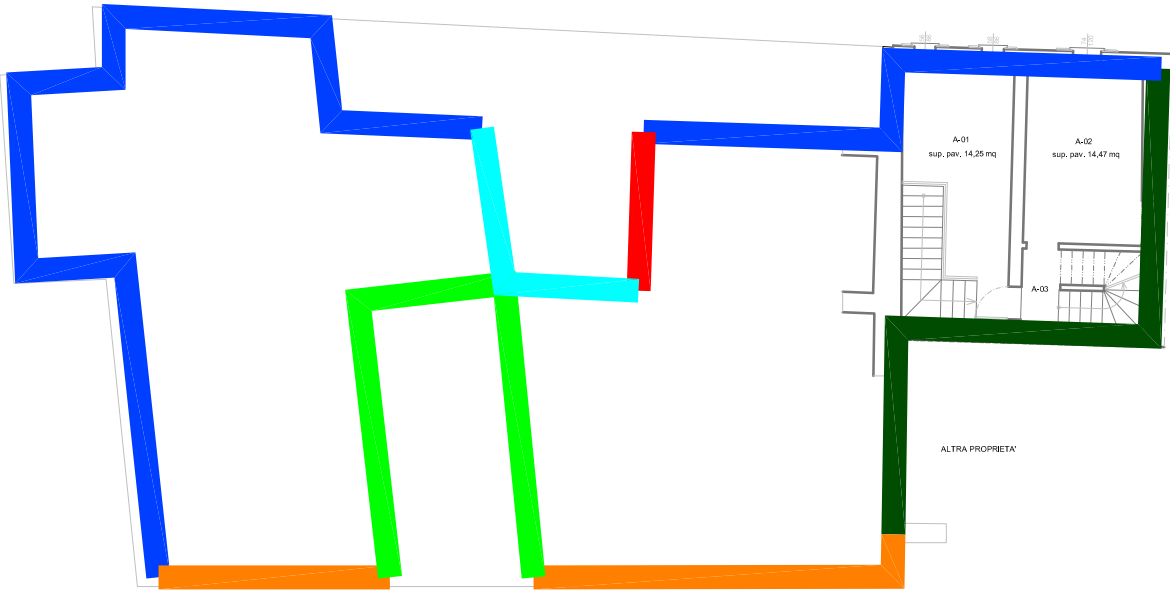
Servizi:		Presente	Asseverato
Riscaldamento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Acqua calda sanitaria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Raffrescamento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ventilazione e condizionamento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Illuminazione	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Schermature solari	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gestione impianti tecnici (TBM)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Il sistema BACS è conforme ai requisiti della classe di efficienza **B** in conformità alla UNI EN ISO 52120-1.

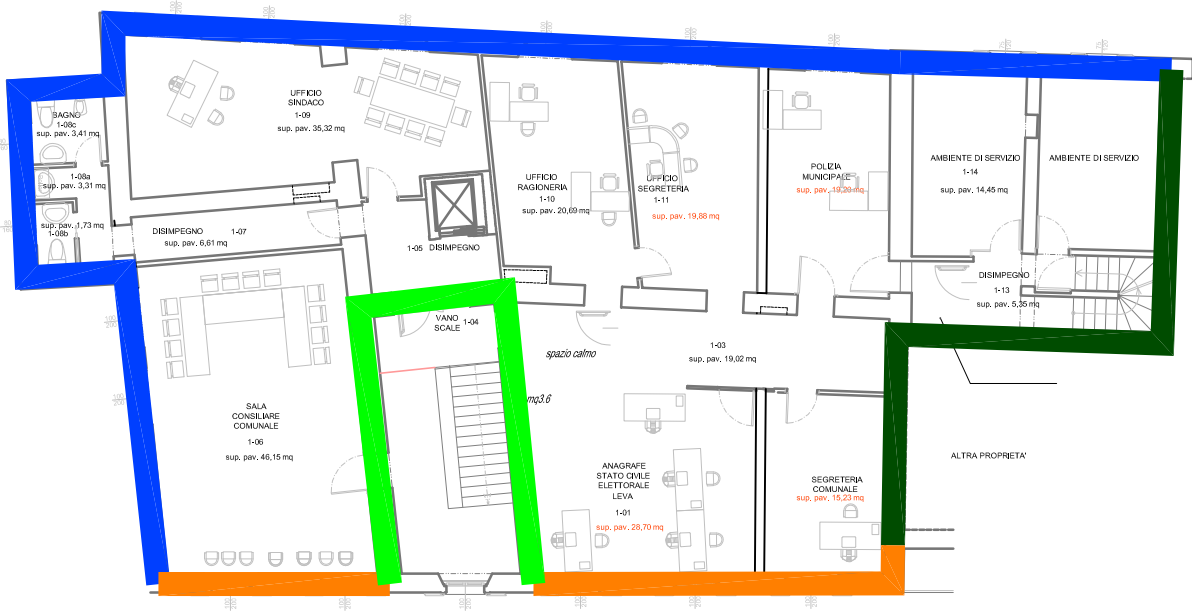




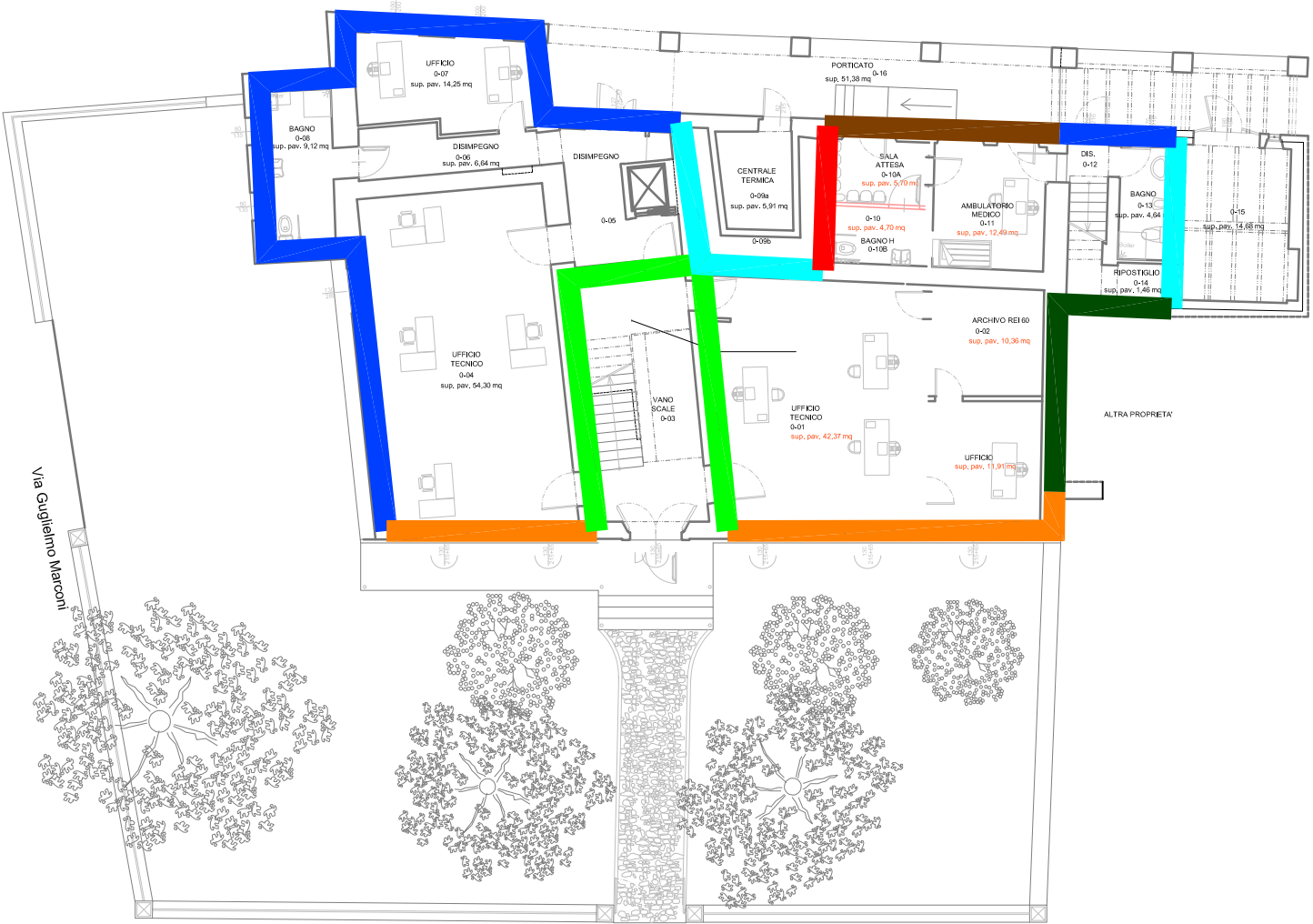
PIANTA PIANO SOTTOTETTO



PIANTA PIANO AMMEZZATO

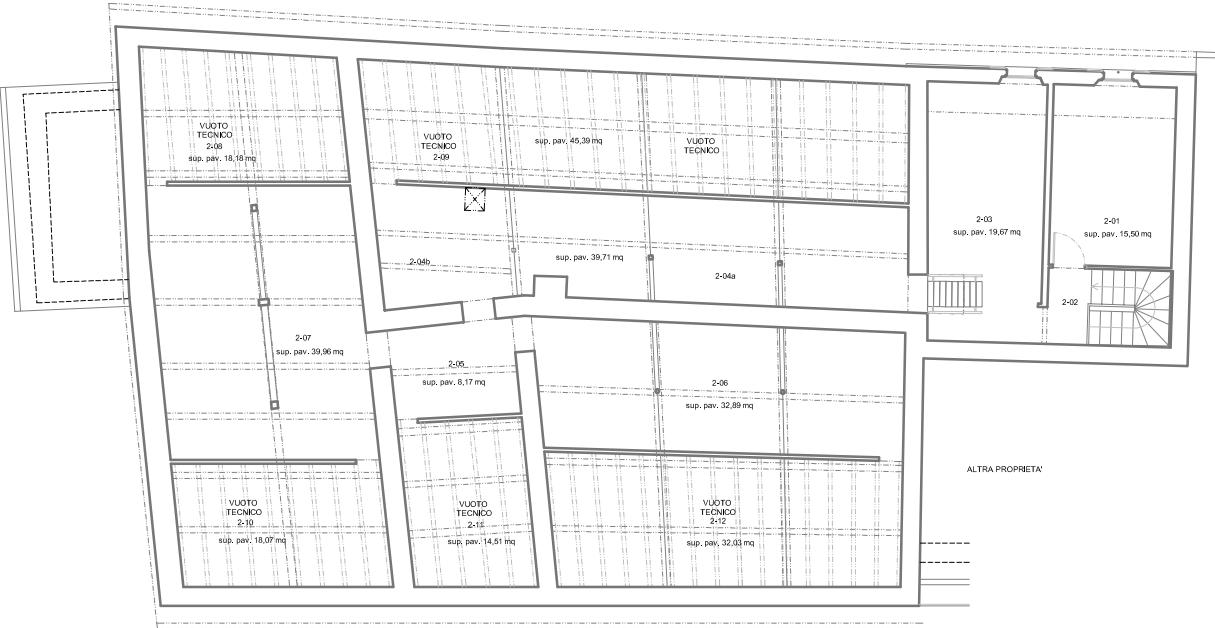


PIANTA PIANO PRIMO

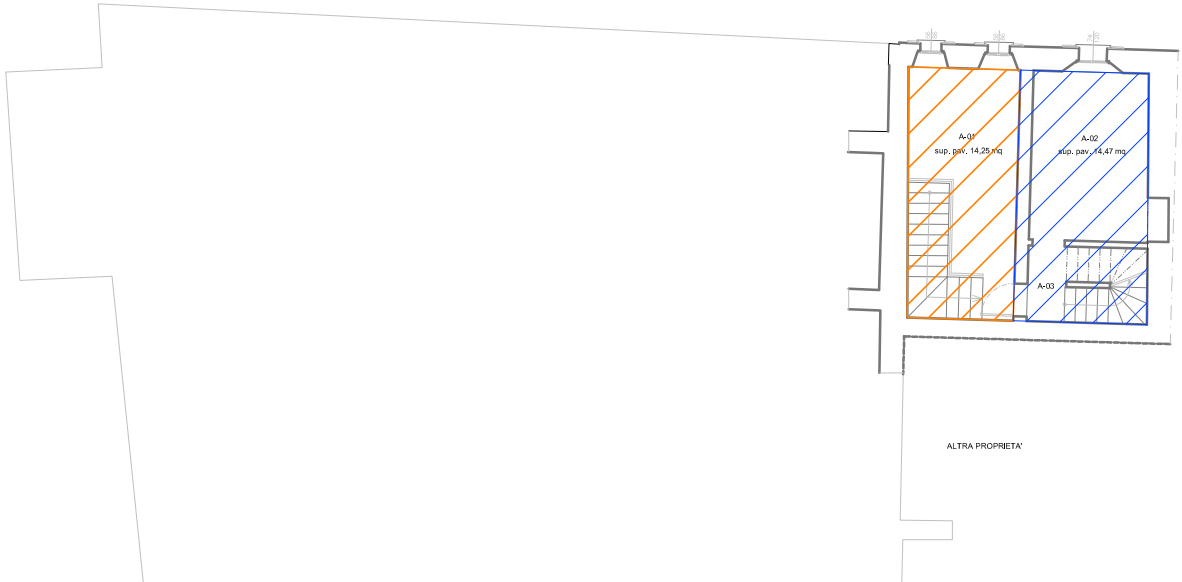


PIANTA PIANO TERRA

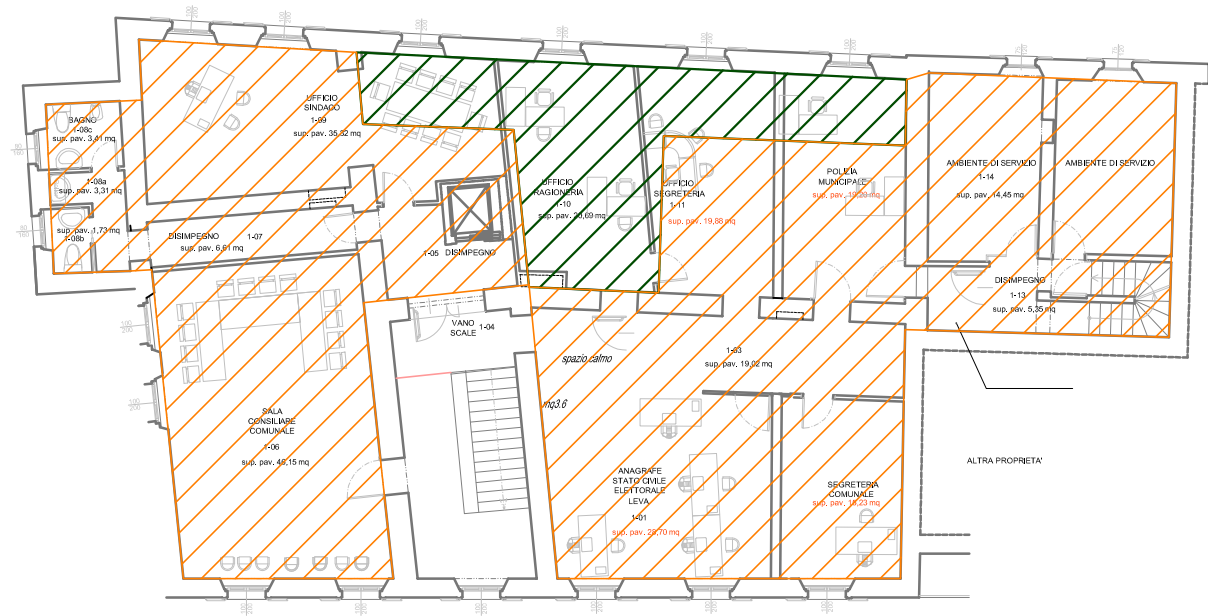
LEGENDA SIMBOLI PARETI		
	M1 - PARETE ESTERNA PIETRA FV s=55cm CONTROPAR.	esterna
	M3 - PARETE INTERNA PIETRA s=55cm (ESISTENTE)	vicini
	M4 - PARETE ESTERNA PIETRA INT. s=55cm CONTROPAR.	esterna
	M5 - PARETE INTERNA PIETRA s=55cm VS.LOCALI N.R. (ESISTENTE)	locale non risc.
	M6 - PARETE INTERNA LATERIZIO s=30cm VS.LOCALI N.R. (ESISTENTE)	locale non risc.
	M7 - PARETE ESTERNA PIETRA INT. s=55cm CONTROPAR. (AMBULATORIO)	esterna
	M8 - PARETE INTERNA PIETRA INT. s=55cm CONTROPAR. (VANO SCALE)	locale non risc.



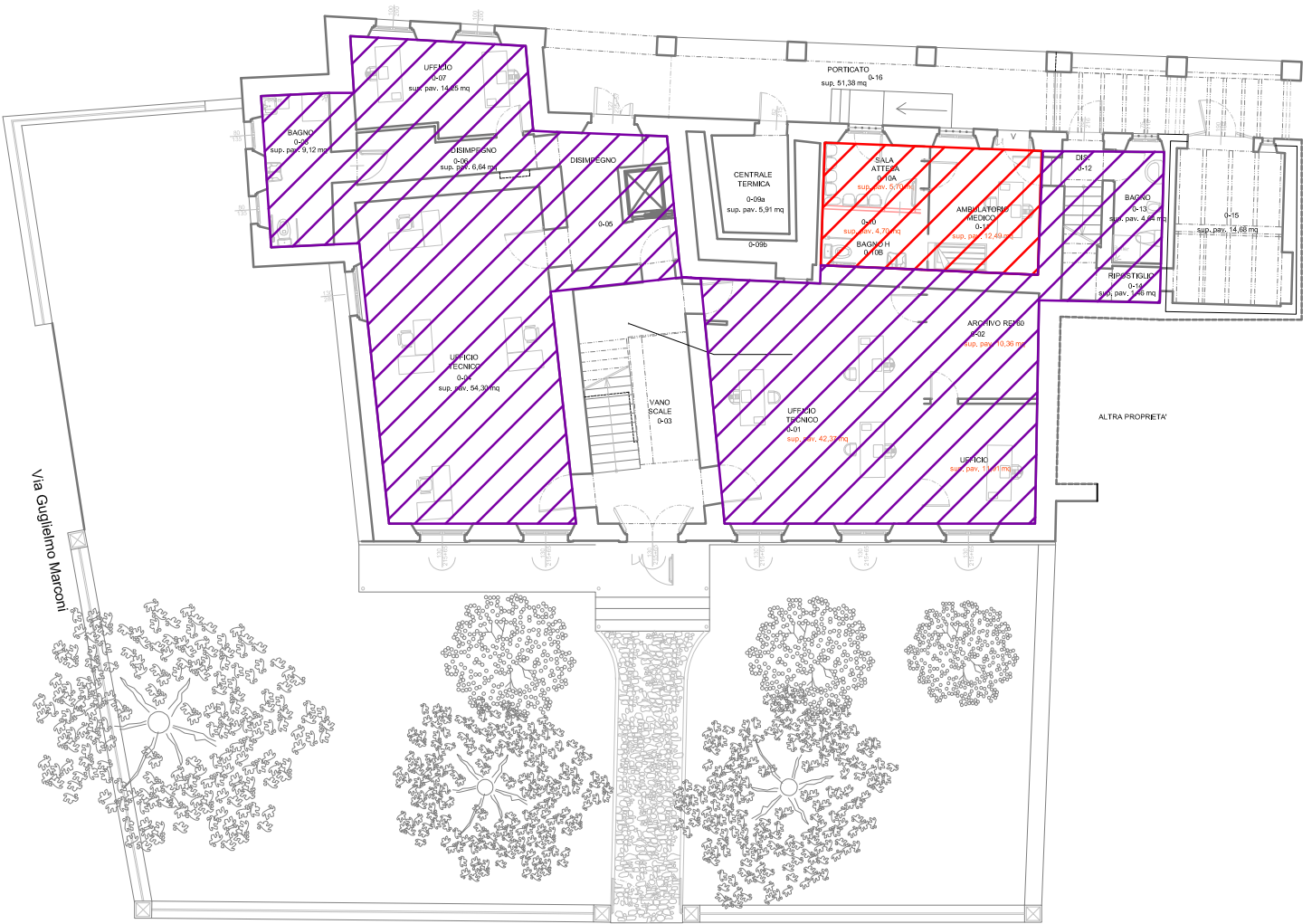
PIANTA PIANO SOTTOTETTO



PIANTA PIANO AMMEZZATO



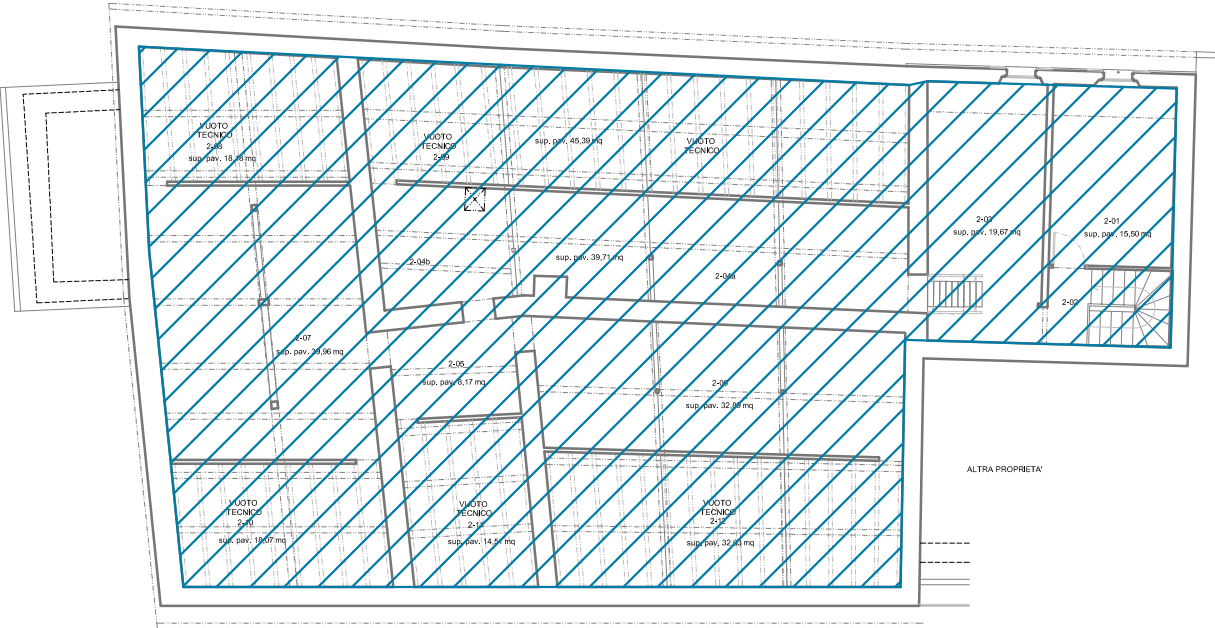
PIANTA PIANO PRIMO



PIANTA PIANO TERRA

LEGENDA SIMBOLI PAVIMENTI

	P1 - PAVIMENTO CONTROTERRA (ESISTENTE)	controterra
	P2 - SOLAIO TAVELLONI VS PORTICO (ESISTENTE)	esterna
	P3 - SOLAIO TAVELLONI VS LOCALE TECNICO (ESISTENTE)	locale non risc.
	P4 - PAVIMENTO CONTROTERRA AMBULATORIO	controterra
	STRUTTURA NON DISPERDENTE	non disperdente



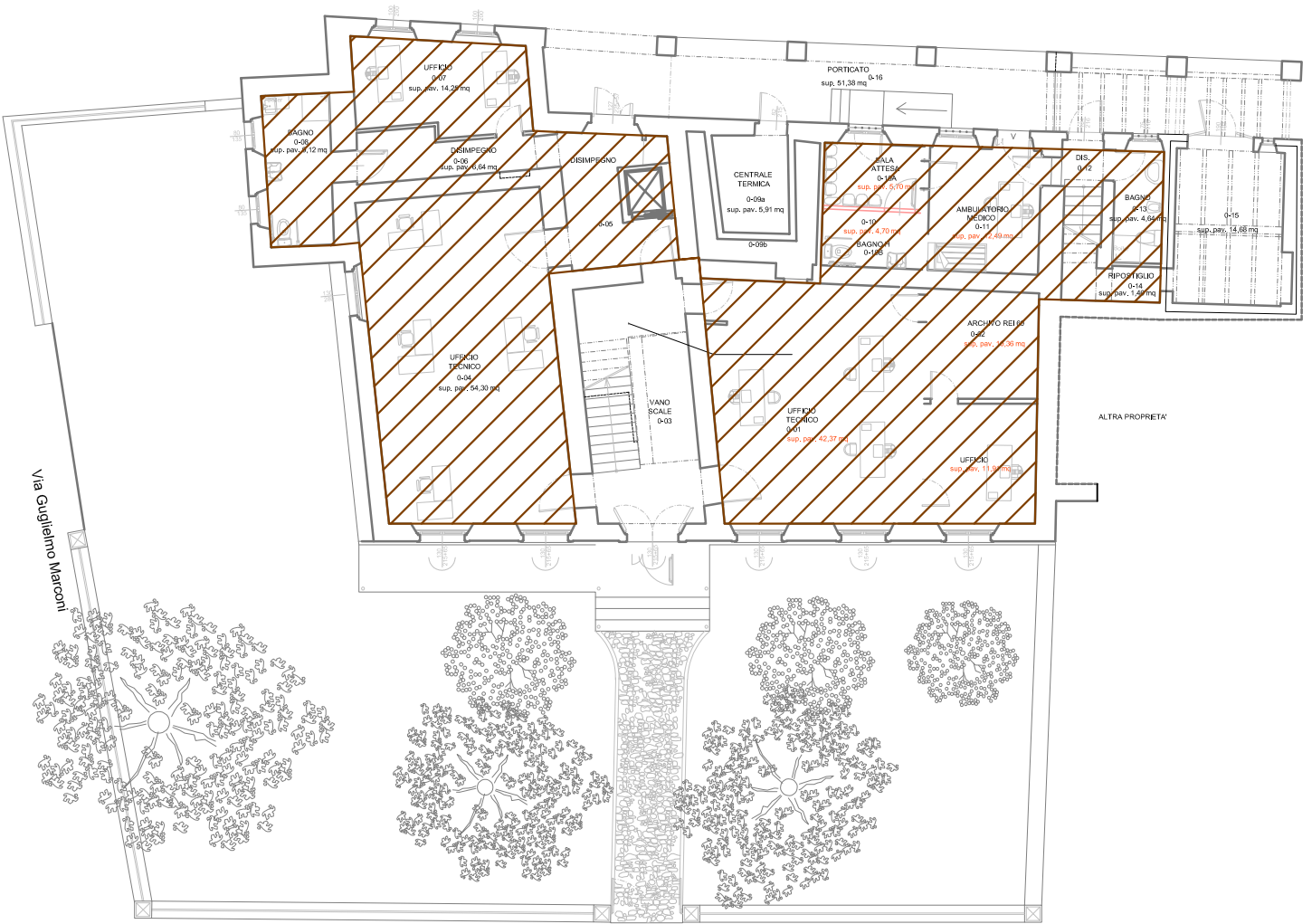
PIANTA PIANO SOTTOTETTO






PIANTA PIANO AMMEZZATO

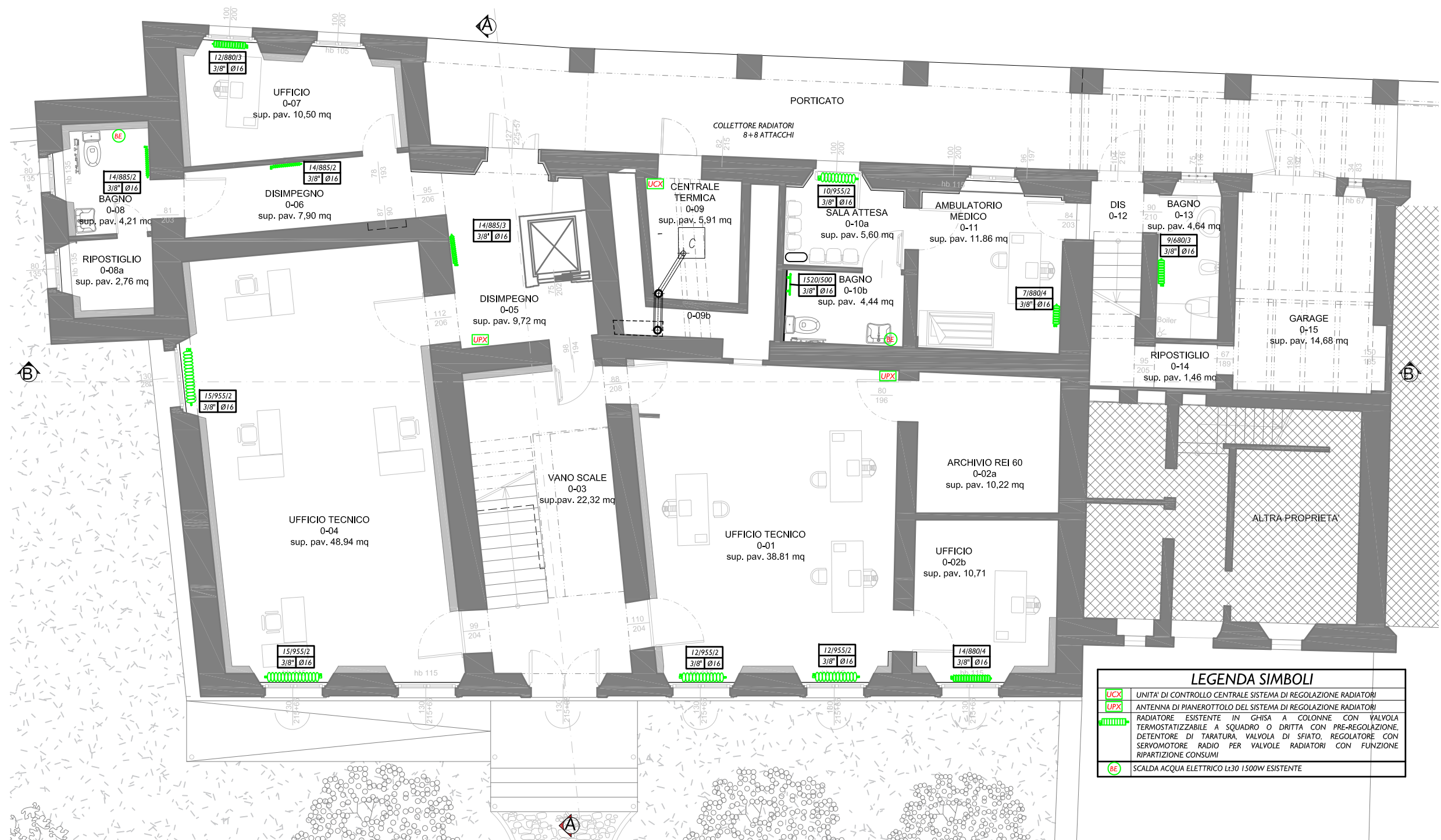


PIANTA PIANO PRIMO



PIANTA PIANO TERRA

LEGENDA SIMBOLI COPERTURE		
	S1 - CONTROSOFFITTO VS SOLAIO SOTTOTETTO	locale non risc.
	S2 - SOLAIO TAVELLONI C/CONTROSOFFITTO (ESISTENTE)	vicini
	S3 - TETTO A FALDA IN LEGNO	esterna
	STRUTTURA NON DISPERDENTE	non disperdente





LEGENDA SIMBOLI	
	ANTENNA DI PIANEROTTOLO DEL SISTEMA DI RIPARTIZIONE CONSUMI
	RADIATORE ESISTENTE IN GHISA A COLONNE CON VALVOLA TERMOSTATIZZABILE A SQUADRO O DRIITTA CON PRE-REGOLAZIONE, DETENTORE DI TARATURA, VALVOLA DI SFIATO, REGOLATORE CON SERVOMOTORE RADIO PER VALVOLE RADIATORI CON FUNZIONE RIPARTIZIONE CONSUMI
	SCALDA ACQUA ELETTRICO Lx30 1500W ESISTENTE

PIANTA PIANO AMMEZZATO

