 <small>Azienda Lombarda per l'Edilizia Residenziale Bergamo Lecco Sondrio</small>		REV. 0	DATA:18/04/2019
U.O.G. LECCO	Redazione della relazione ex L.10/91 e s.m.i. - Codice CUP B14F15000020007		

# Redazione della relazione ex L.10/91 e s.m.i..



## PROGETTO ESECUTIVO

(art.26 D.LGS 50/2016)

**INTERVENTI VOLTI AL RECUPERO E ALLA RIQUALIFICAZIONE DEL PATRIMONIO E.R.P. PER RIDURRE SENSIBILMENTE IL FABISOGNO E IL DISAGIO ABITATIVO IN ATTUAZIONE DEL PIANO NAZIONALE PREVISTO DALL'ART. 4 DELLA LEGGE N. 80/2014– LINEA DI AZIONE 5 B**

**INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA OPERE DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO FABBRICATO IN LECCO VIA GIUSTI 15-17 - CUP B14F15000020007 - CIG 7891282BE7**



	 23900 LECCO Via B. Buozzi, 25	Cliente/Customer : ALER Località/Location : via Giusti, Lecco Progetto/Project : Riqualificazione energetica	Commessa/Job: 1914 Id.Tipol. : UT.RT.0001 Rev. 0 Fg./Sh. 1 di/of 1
---	--	--	---

**LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10**

## **RELAZIONE TECNICA**

**DGR 17 Luglio 2015 n. 3868**  
**DDUO 12 Gennaio 2017 n. 176**  
**DDUO 8 Marzo 2017 n. 2456**

3						
2						
1						
0	EMISSIONE PER ENTI	Riva	Quintini	Rusconi	Aprile '19	Rusconi
Rev	Descrizione Description	Redatto Prepared	Controllato Checked	Approvato Approved	Data Date	Autorizzato Authorized



**LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10**

**RELAZIONE TECNICA**

**DGR 17 Luglio 2015 n. 3868**

**DDUO 12 Gennaio 2017 n. 176**

**DDUO 8 Marzo 2017 n. 2456**

COMMITTENTE : ***ALER***  
EDIFICIO : ***Riqualificazione energetica***  
INDIRIZZO : ***via Giusti - Lecco***  
COMUNE : ***Lecco***  
INTERVENTO :

Rif.: ***1914 -L10- via Giusti -10042019.E0001***  
Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 8***

***TECHNION S.R.L.***  
***VIA BUOZZI, 25 - 23900 LECCO (LC)***



**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO  
ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015**

***Riqualificazione energetica e ristrutturazioni importanti di secondo livello  
Costruzioni esistenti con riqualificazione dell'involucro edilizio e di impianti  
termici***

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione energetica quando i lavori, in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, ricadono nelle tipologie indicate nell'allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume condizionato e/o impianti aventi proprio consumo energetico.

**1. INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di Lecco Provincia LC

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

[] L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

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 Giusti - Lecco

Richiesta permesso di costruire	_____	del	<u>12/04/2019</u>
Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA	_____	del	<u>12/04/2019</u>
Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA	_____	del	<u>12/04/2019</u>

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

**E.1 (1) Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali abitazioni civili e rurali.**

Numero delle unità abitative 12

Committente (i) ALER

## 2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

## 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2383 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -5,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 31,9 °C

## 4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

### a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m³]	S [m²]	S/V [1/m]	Su [m²]	$\theta_{int}$ [°C]	$\Phi_{int}$ [%]
<b>1A</b>	314,52	224,34	0,71	77,29	20,0	65,0
<b>1B</b>	244,51	166,36	0,68	60,83	20,0	65,0
<b>1C</b>	316,00	200,44	0,63	80,43	20,0	65,0
<b>1D</b>	255,76	195,22	0,76	61,20	20,0	65,0
<b>2A</b>	288,18	118,00	0,41	77,29	20,0	65,0
<b>2B</b>	224,19	83,95	0,37	60,76	20,0	65,0
<b>2C</b>	289,62	94,74	0,33	80,43	20,0	65,0
<b>2D</b>	234,36	107,31	0,46	61,20	20,0	65,0
<b>3A</b>	311,92	223,84	0,72	77,31	20,0	65,0
<b>3B</b>	242,47	165,46	0,68	60,73	20,0	65,0
<b>3C</b>	313,11	198,80	0,63	80,36	20,0	65,0
<b>3D</b>	253,84	194,46	0,77	61,27	20,0	65,0
<b>Riquilificazione energetica</b>	3288,48	1972,92	0,60	839,10	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: ☒

### b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m³]	S [m²]	S/V [1/m]	Su [m²]	$\theta_{int}$ [°C]	$\Phi_{int}$ [%]
<b>1A</b>	314,52	224,34	0,71	77,29	26,0	51,3
<b>1B</b>	244,51	166,36	0,68	60,83	26,0	51,3
<b>1C</b>	316,00	200,44	0,63	80,43	26,0	51,3
<b>1D</b>	255,76	195,22	0,76	61,20	26,0	51,3



<b>2A</b>	288,18	118,00	0,41	77,29	26,0	51,3
<b>2B</b>	224,19	83,95	0,37	60,76	26,0	51,3
<b>2C</b>	289,62	94,74	0,33	80,43	26,0	51,3
<b>2D</b>	234,36	107,31	0,46	61,20	26,0	51,3
<b>3A</b>	311,92	223,84	0,72	77,31	26,0	51,3
<b>3B</b>	242,47	165,46	0,68	60,73	26,0	51,3
<b>3C</b>	313,11	198,80	0,63	80,36	26,0	51,3
<b>3D</b>	253,84	194,46	0,77	61,27	26,0	51,3
<b>Riqualificazione energetica</b>	3288,48	1972,92	0,60	839,10	26,0	51,3

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

[]

V Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano

S Superficie esterna che delimita il volume

S/V Rapporto di forma dell'edificio

Su Superficie utile dell'edificio

$\theta_{int}$  Valore di progetto della temperatura interna

$\varphi_{int}$  Valore di progetto dell'umidità relativa interna

### c) Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

[]

Valore di riflettanza solare 0,00 >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare 0,00 >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

[]

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare

[]

Descrizione delle principali caratteristiche:

Adozione sistemi di termoregolazione con compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti centralizzati di climatizzazione invernale

[]

Motivazioni che ha portato alla non utilizzazione:

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

### 5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

#### a) Descrizione impianto

Tipologia

**Impianto termico centralizzato per la climatizzazione invernale. La produzione di acqua calda sanitaria è autonoma.**

Sistemi di generazione

**Caldaia a condensazione**

Sistemi di termoregolazione

**Cronotermostati di ambiente e valvole termostatiche su ogni elemento riscaldante**

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

**Ripartitori di calore**

Sistemi di distribuzione del vettore termico

**Tubazioni dell'impianto non soggette ad intervento.**

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

**Assenti**

Sistemi di accumulo termico: tipologie

**Assenti**

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

**Produzione di acqua calda sanitaria autonoma mediante boiler. Non soggetto ad intervento**

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 350 kW

**24,00** gradi francesi

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065:

☒

Presenza di un filtro di sicurezza:

☒

#### b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

☐

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

☐

Zona **Riqualificazione energetica**

Quantità

**1**

Servizio **Riscaldamento**

Fluido termovettore

**Acqua**

Tipo di generatore **Caldaia a condensazione**

Combustibile

**Metano**

Marca - modello **RIELLO/TAU UNIT/55**

Potenza utile nominale Pn 51,18 kW

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) 97,2 %

Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) 110,0 %

Zona	<u>1A</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldiaia tradizionale</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca – modello			

Potenza utile nominale Pn 12,78 kW

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) 95,0 %

Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) 98,0 %

Zona	<u>1B</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldiaia tradizionale</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca – modello			

Potenza utile nominale Pn 12,78 kW

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) 95,0 %

Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) 98,0 %

Zona	<u>1C</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldiaia tradizionale</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca – modello			

Potenza utile nominale Pn 12,78 kW

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) 95,0 %

Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) 98,0 %

Zona	<u>1D</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldiaia tradizionale</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca – modello			

Potenza utile nominale Pn 12,78 kW

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) 95,0 %

Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) 98,0 %

Zona	<u>2A</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldiaia tradizionale</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca – modello			

Potenza utile nominale Pn 12,78 kW

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) 95,0 %

Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) 98,0 %

Zona	<u>2B</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia tradizionale</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca – modello			
Potenza utile nominale Pn	<u>12,78</u> kW		

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) 95,0 %

Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) 98,0 %

Zona	<u>2C</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia tradizionale</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca – modello			
Potenza utile nominale Pn	<u>12,78</u> kW		

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) 95,0 %

Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) 98,0 %

Zona	<u>2D</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia tradizionale</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca – modello			
Potenza utile nominale Pn	<u>12,78</u> kW		

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) 95,0 %

Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) 98,0 %

Zona	<u>3A</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia tradizionale</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca – modello			
Potenza utile nominale Pn	<u>12,78</u> kW		

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) 95,0 %

Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) 98,0 %

Zona	<u>3B</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia tradizionale</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca – modello			
Potenza utile nominale Pn	<u>12,78</u> kW		

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) 95,0 %

Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) 98,0 %

Zona	<b>3C</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Acqua calda sanitaria</b>	Fluido termovettore	<b>Acqua</b>
Tipo di generatore	<b>Caldia tradizionale</b>	Combustibile	<b>Metano</b>
Marca - modello			
Potenza utile nominale Pn	<b>12,78</b> kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	<b>95,0</b> %		
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	<b>98,0</b> %		

Zona	<b>3D</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Acqua calda sanitaria</b>	Fluido termovettore	<b>Acqua</b>
Tipo di generatore	<b>Caldia tradizionale</b>	Combustibile	<b>Metano</b>
Marca - modello			
Potenza utile nominale Pn	<b>12,78</b> kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	<b>95,0</b> %		
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	<b>98,0</b> %		

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

### c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione prevista ☒ continua con attenuazione notturna ☐ intermittente

Altro \_\_\_\_\_

Tipo di conduzione estiva prevista:

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

Centralina climatica

Marca - modello

Descrizione sintetica delle funzioni **Regolazione automatica della temperatura di mandata dell'acqua sulla base della temperatura esterna tramite sonda**

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore **0**

Organi di attuazione

Marca - modello

Descrizione sintetica delle funzioni **Valvola a 2 vie per la regolazione di temperatura di mandata.**

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<b>Cronotermostati di ambiente e valvole termostatiche su ogni elemento riscaldante</b>	<b>72</b>	<b>0</b>

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle

singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi.

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
	0

**d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)**

Uso climatizzazione

Marca - modello

Numero di apparecchi

72

Descrizione sintetica del dispositivo

Ripartitore di calore

Uso acqua calda sanitaria

Marca - modello

Numero di apparecchi

0

Descrizione sintetica del dispositivo

Uso climatizzazione estiva

Marca - modello

Numero di apparecchi

0

Descrizione sintetica del dispositivo

Assente

**e) Terminali di erogazione dell'energia termica**

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
Radiatori su parete	72	0

**j) Schemi funzionali degli impianti termici**

Schema in allegato

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: *Riqualificazione energetica*

### a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
<b>M1</b>	<b>Muro esterno</b>	<b>0,218</b>	<b>0,280</b>	<b>Positiva</b>
<b>P1</b>	<b>Solaio su esterno/portico coibentato</b>	<b>0,254</b>	<b>0,290</b>	<b>Positiva</b>
<b>P2</b>	<b>Solaio su autorimessa/CT NR</b>	<b>0,242</b>	<b>0,483</b>	<b>Positiva</b>
<b>S1</b>	<b>Solaio sottotetto</b>	<b>0,223</b>	<b>0,267</b>	<b>Positiva</b>
<b>M2</b>	<b>Muro CLS verso vano scala</b>	<b>1,886</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>M3</b>	<b>Muro verso vano scala</b>	<b>1,324</b>	<b>*</b>	<b>*</b>

(\*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
<b>M4</b>	<b>Muro divisorio tra alloggi</b>	<b>1,337</b>	<b>1,337</b>
<b>P3</b>	<b>Solaio interpiano</b>	<b>1,338</b>	<b>1,338</b>
<b>S2</b>	<b>Solaio interpiano</b>	<b>1,647</b>	<b>1,647</b>

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<b>M1</b>	<b>Muro esterno</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>P1</b>	<b>Solaio su esterno/portico coibentato</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>P2</b>	<b>Solaio su autorimessa/CT NR</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>S1</b>	<b>Solaio sottotetto</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M2</b>	<b>Muro CLS verso vano scala</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>M20</b>	<b>Porta</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>M3</b>	<b>Muro verso vano scala</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>M4</b>	<b>Muro divisorio tra alloggi</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>P3</b>	<b>Solaio interpiano</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>S2</b>	<b>Solaio interpiano</b>	<b>*</b>	<b>*</b>

(\*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Caratteristiche di massa superficiale  $M_s$  e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	$M_s$ [kg/m²]	YIE [W/m²K]
<b>M1</b>	<b>Muro esterno</b>	<b>205</b>	<b>0,009</b>
<b>M30</b>	<b>Cassonetto</b>	<b>0</b>	<b>0,000</b>
<b>P1</b>	<b>Solaio su esterno/portico coibentato</b>	<b>523</b>	<b>0,017</b>

Trasmittanza termica dei componenti finestrati  $U_w$

Cod.	Descrizione	Trasmittanza $U_w$ [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
<b>M30</b>	<b>Cassonetto</b>	<b>1,400</b>	<b>1,800</b>	<b>Positiva</b>
<b>W1</b>	<b>Finestra 65x150</b>	<b>1,400</b>	<b>1,800</b>	<b>Positiva</b>
<b>W2</b>	<b>Finestra 120x240</b>	<b>1,400</b>	<b>1,800</b>	<b>Positiva</b>

<b>M20</b>	<b>Porta</b>	<b>1,400</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
------------	--------------	--------------	----------	----------

(\*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

*Fattore di trasmissione solare totale*

Cod.	Descrizione	$g_{gl+sh}$ struttura [W/m <sup>2</sup> K]	$g_{gl+sh}$ limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>W1</b>	<b>Finestra 65x150</b>	<b>0,30</b>	<b>0,35</b>	<b>Positiva</b>
<b>W2</b>	<b>Finestra 120x240</b>	<b>0,30</b>	<b>0,35</b>	<b>Positiva</b>

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
<b>0</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

**b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione**

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al punto 6 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

**UNI/TS 11300 e norme correlate**

**Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)**

**1A**

Superficie disperdente S	<b>203,14</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>0,28</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' <sub>T,L</sub>	<b>0,65</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

**1B**

Superficie disperdente S	<b>144,78</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>0,33</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' <sub>T,L</sub>	<b>0,65</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

**1C**

Superficie disperdente S	<b>179,24</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>0,31</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' <sub>T,L</sub>	<b>0,65</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

**1D**

Superficie disperdente S	<b>173,67</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>0,28</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' <sub>T,L</sub>	<b>0,65</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

**2A**

Superficie disperdente S	<b>98,69</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>0,42</b>	W/m <sup>2</sup> K



Valore limite (Tabella 10, allegato B) $H'_{T,L}$	<b>0,65</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

### 2B

Superficie disperdente S	<b>64,26</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $H'_T$	<b>0,48</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) $H'_{T,L}$	<b>0,65</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

### 2C

Superficie disperdente S	<b>75,43</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $H'_T$	<b>0,49</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) $H'_{T,L}$	<b>0,65</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

### 2D

Superficie disperdente S	<b>87,65</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $H'_T$	<b>0,40</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) $H'_{T,L}$	<b>0,65</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

### 3A

Superficie disperdente S	<b>202,81</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $H'_T$	<b>0,29</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) $H'_{T,L}$	<b>0,65</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

### 3B

Superficie disperdente S	<b>144,04</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $H'_T$	<b>0,31</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) $H'_{T,L}$	<b>0,65</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

### 3C

Superficie disperdente S	<b>177,88</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $H'_T$	<b>0,31</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) $H'_{T,L}$	<b>0,65</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

### 3D

Superficie disperdente S	<b>172,97</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $H'_T$	<b>0,29</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) $H'_{T,L}$	<b>0,65</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

### **Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio**

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<b>28,05</b>	kWh/m <sup>2</sup>
--------------------------------	--------------	--------------------

### **Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio**

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<b>27,39</b>	kWh/m <sup>2</sup>
--------------------------------	--------------	--------------------

### **Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)**

Prestazione energetica per riscaldamento $EP_H$	<b>37,23</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria $EP_W$	<b>29,33</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento $EP_C$	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione $EP_V$	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione $EP_L$	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi $EP_T$	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<b>66,56</b>	kWh/m <sup>2</sup>

### **Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)**

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	<b>66,08</b>	kWh/m <sup>2</sup>
---------------------------------	--------------	--------------------

#### **b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti**

Descrizione	Servizi	$\eta_g$ [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
<b>Centralizzato</b>	<b>Riscaldamento</b>	<b>75,4</b>	<b>73,3</b>	<b>Positiva</b>
<b>1A</b>	<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>61,3</b>	*	*
<b>1B</b>	<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>49,3</b>	*	*
<b>1C</b>	<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>61,6</b>	*	*
<b>1D</b>	<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>59,4</b>	*	*
<b>2A</b>	<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>63,1</b>	*	*
<b>2B</b>	<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>59,4</b>	*	*
<b>2C</b>	<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>61,6</b>	*	*
<b>2D</b>	<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>59,4</b>	*	*
<b>3A</b>	<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>61,3</b>	*	*
<b>3B</b>	<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>59,4</b>	*	*
<b>3C</b>	<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>61,6</b>	*	*
<b>3D</b>	<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>59,4</b>	*	*

(\*) Impianto esistente, non soggetto alle verifiche di legge.

### **Consuntivo energia**

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	<b>51218</b>	kWh
Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ )	<b>0,48</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<b>0</b>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ )	<b>66,56</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<b>0</b>	kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<b>0</b>	kWh

#### **f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza**

**7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA  
NORMATIVA VIGENTE**

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.

---

## 8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.  
N. 3 Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☒ Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio 1914 -L10- via Giusti -10042019.E0001 .  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☒ Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Altri allegati.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_

I calcoli e le documentazioni che seguono sono disponibili ai fini di eventuali verifiche da parte dell'ente di controllo presso i progettisti:

- ☒ Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- ☒ Calcolo energia utile invernale del fabbricato  $Q_{h,nd}$  secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo energia utile estiva del fabbricato  $Q_{c,nd}$  secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo dei coefficienti di dispersione termica  $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$ .
- ☒ Calcolo mensile delle perdite ( $Q_{h,ht}$ ), degli apporti solari ( $Q_{sol}$ ) e degli apporti interni ( $Q_{int}$ ) secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.

## **9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA**

essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 27 della legge regionale 11 Dicembre 2006 n. 24 e s.m.i.

### **DICHIARA**

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 12/04/2019

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

### Descrizione della struttura: **Muro esterno**

**Codice: M1**

Trasmittanza termica **0,173** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **535** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **16,722** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

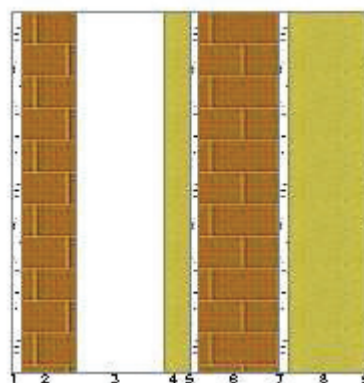
Massa superficiale  
(con intonaci) **276** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **205** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,009** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,052** -

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	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	130,00	0,722	0,180	-	-	-
4	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 50)	40,00	0,038	1,053	15	1,45	60
5	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
6	Mattone semipieno	120,00	0,500	0,240	1167	0,84	9
7	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
8	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	120,00	0,031	3,871	20	1,45	60
9	Intonaco plastico per cappotto	5,00	0,300	0,017	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
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:** *Muro esterno*

**Codice:** *M1*

- ☒ 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 ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)*

### **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  $f_{RSI}$  *0,958*

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 EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Muro CLS verso vano scala*

**Codice:** *M2*

Trasmittanza termica **1,886** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **300** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **10,0** °C

Permeanza **7,628** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

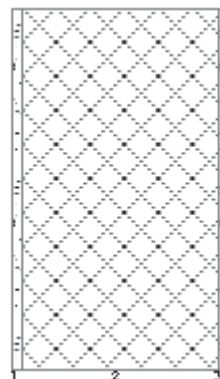
Massa superficiale  
(con intonaci) **588** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **540** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,375** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,199** -

Sfasamento onda termica **-9,8** 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	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	270,00	1,160	0,233	2000	1,00	96
3	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
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:** *Muro CLS verso vano scala*

**Codice:** *M2*

- ☒ 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 ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)*

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  *0,180*

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  *0,675*

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 EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Muro verso vano scala*

**Codice:** *M3*

Trasmittanza termica **1,324** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **300** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **10,0** °C

Permeanza **116,95**  
**9** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

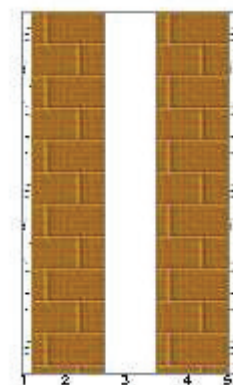
Massa superficiale  
(con intonaci) **408** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **360** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,308** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,232** -

Sfasamento onda termica **-10,1** 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	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	100,00	0,720	0,139	1800	1,00	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	70,00	0,389	0,180	-	-	-
4	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	100,00	0,720	0,139	1800	1,00	7
5	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	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 <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
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:** *Muro verso vano scala*

**Codice:** *M3*

- ☒ 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 ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,180**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,749**

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 EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Muro divisorio tra alloggi*

**Codice:** *M4*

Trasmittanza termica **1,337** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **255** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **18,0** °C

Permeanza **116,95**  
**9** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

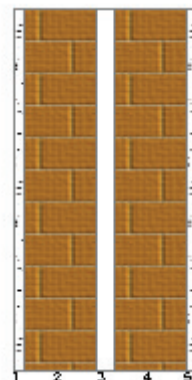
Massa superficiale  
(con intonaci) **414** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **360** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,312** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,234** -

Sfasamento onda termica **-10,1** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,000	0,015	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	100,00	0,720	0,139	1800	1,00	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	25,00	0,139	0,180	-	-	-
4	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	100,00	0,720	0,139	1800	1,00	7
5	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,000	0,015	1800	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 <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
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:** *Muro divisorio tra alloggi*

**Codice:** *M4*

- ☒ 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 ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico **-**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **-1,000**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,747**

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 EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370**

**Descrizione della struttura:** *Porta*

**Codice:** *M20*

Trasmittanza termica **1,400** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **40** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **10,0** °C

Massa superficiale  
(con intonaci) **14** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **14** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,000** W/m<sup>2</sup>K

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Cassonetto*

**Codice:** *M30*

Trasmittanza termica	<b>1,400</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>30</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,0</b>	°C
Massa superficiale (con intonaci)	<b>0</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>0</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Solaio su esterno/portico coibentato*

**Codice:** *P1*

Trasmittanza termica **0,247** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **421** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **0,001** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

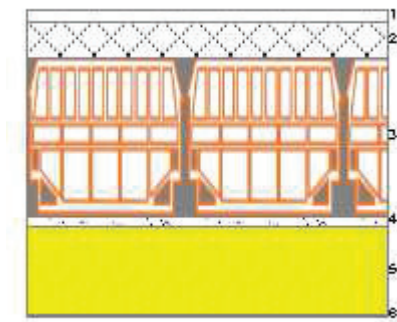
Massa superficiale  
(con intonaci) **547** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **523** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,017** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,069** -

Sfasamento onda termica **-13,3** 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	1,300	0,012	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,700	0,071	1600	0,88	20
3	Soletta in laterizio	220,00	0,720	0,306	1800	0,84	9
4	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
5	Pannello in lana di roccia	120,00	0,035	3,429	70	1,03	1
6	Acciaio	0,50	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
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:** *Solaio su esterno/portico coibentato*

**Codice:** *P1*

- ☒ 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 ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### **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  $f_{RSI}$  **0,939**

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 EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Solaio su autorimessa/CT NR*

**Codice:** *P2*

Trasmittanza termica **0,239** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **425** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **5,0** °C

Permeanza **0,001** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

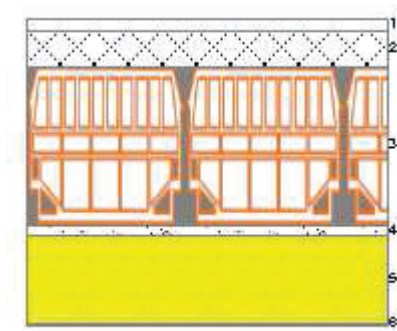
Massa superficiale  
(con intonaci) **549** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **519** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,016** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,068** -

Sfasamento onda termica **-13,6** 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	1,300	0,012	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,700	0,071	1600	0,88	20
3	Soletta in laterizio	220,00	0,720	0,306	1800	0,84	9
4	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
5	Pannello in lana di roccia	120,00	0,035	3,429	70	1,03	1
6	Intonaco plastico per cappotto	5,00	0,300	0,017	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
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:** *Solaio su autorimessa/CT NR*

**Codice:** *P2*

- ☒ 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 ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)*

### **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  $f_{RSI}$  *0,943*

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 EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Solaio interpiano*

**Codice:** *P3*

Trasmittanza termica **1,338** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **300** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **18,0** °C

Permeanza **0,001** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

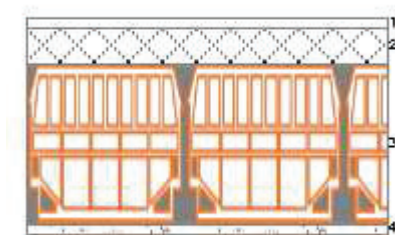
Massa superficiale  
(con intonaci) **535** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **511** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,245** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,183** -

Sfasamento onda termica **-10,7** 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	1,300	0,012	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,700	0,071	1600	0,88	20
3	Soletta in laterizio	220,00	0,720	0,306	1800	0,84	9
4	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
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:** *Solaio interpiano*

**Codice:** *P3*

- ☒ 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 ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico **-**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **-1,000**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,724**

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 EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Solaio sottotetto*

**Codice:** *S1*

Trasmittanza termica **0,230** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **396** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-2,5** °C

Permeanza **3,825** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

Massa superficiale  
(con intonaci) **428** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **404** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,035** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,154** -

Sfasamento onda termica **-10,5** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Fibre minerali feldspatiche - Pannello semirigido	160,00	0,042	3,810	40	1,03	1
2	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	1,00	0,160	0,006	1390	0,90	50000
3	Soletta in laterizio	220,00	0,720	0,306	1800	0,84	9
4	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	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 <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
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:** *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 ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)*

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  *0,636*

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  *0,946*

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 EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Solaio interpiano*

**Codice:** *S2*

Trasmittanza termica **1,647** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **300** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **18,0** °C

Permeanza **0,001** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

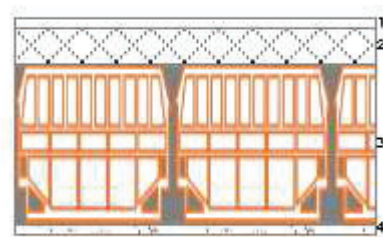
Massa superficiale  
(con intonaci) **535** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **511** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,443** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,269** -

Sfasamento onda termica **-9,8** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,300	0,012	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,700	0,071	1600	0,88	20
3	Soletta in laterizio	220,00	0,720	0,306	1800	0,84	9
4	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	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 <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
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:** *Solaio interpiano*

**Codice:** *S2*

- ☒ 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 ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)*

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico *-*

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  *-1,000*

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  *0,724*

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 EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Finestra 65x150*

**Codice:** *W1*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,400</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,100</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

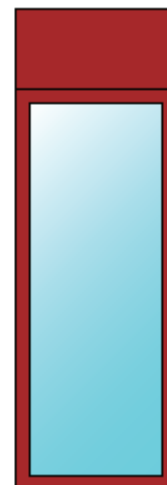
Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>0,45</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,45</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,670</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,26</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -

### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>60,0</b> cm
Altezza	<b>150,0</b> cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,00</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>0,900</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>0,700</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,200</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,78</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>3,800</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>4,200</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,778</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Cassonetto

Struttura opaca associata	<b>M30 Cassonetto</b>
Trasmittanza termica	$U$ <b>1,400</b> W/m <sup>2</sup> K
Altezza	$H_{cass}$ <b>30,00</b> cm
Profondità	$P_{cass}$ <b>25,00</b> cm
Area frontale	<b>0,18</b> m <sup>2</sup>

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z3 Telaio serramenti-ISOLATO</b>
-------------------------	-------------------------------------

Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,066</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>3,00</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Finestra 120x240*

**Codice:** *W2*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,400</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,100</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

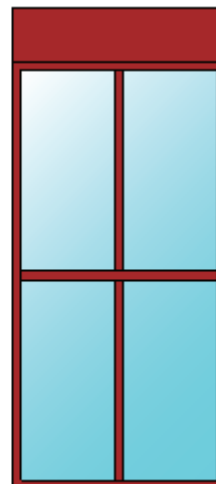
Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>0,45</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,45</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,670</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,26</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -

### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>120,0</b> cm
Altezza	<b>240,0</b> cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,00</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>2,880</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>2,362</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,518</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,82</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>13,200</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>7,200</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,627</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Cassonetto

Struttura opaca associata	<b>M30 Cassonetto</b>
Trasmittanza termica	$U$ <b>1,400</b> W/m <sup>2</sup> K
Altezza	$H_{cass}$ <b>30,00</b> cm
Profondità	$P_{cass}$ <b>25,00</b> cm
Area frontale	<b>0,36</b> m <sup>2</sup>

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z3 Telaio serramenti-ISOLATO</b>
Trasmittanza termica lineica	$\psi$ <b>0,066</b> W/mK

Lunghezza perimetrale **4,80** m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

**Descrizione del ponte termico:** *Balcone-ISOLATO*

**Codice:** *Z1*

Tipologia	<i>B - Parete - Balcone</i>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<i>0,126</i>	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<i>0,000</i>	W/mK
Assenza di rischio formazione muffe	[ <i>X</i> ]	
Riferimento	<i>MS</i>	
Note	<i>Trasmittanza lineica di riferimento = 0,252</i>	

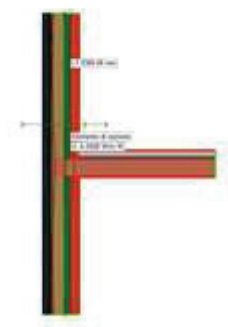


## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

**Descrizione del ponte termico:** *Solaio interpiano-ISOLATO*

**Codice:** *Z2*

Tipologia	<i>Altro</i>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<i>0,011</i>	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<i>0,000</i>	W/mK
Assenza di rischio formazione muffe	[ <i>X</i> ]	
Riferimento	<i>IRIS - Anit</i>	
Note	<i>Trasmittanza lineica di riferimento = 0,022</i>	



## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

**Descrizione del ponte termico:** *Telaio serramenti-ISOLATO*

**Codice:** *Z3*

Tipologia	<i>W - Parete - Telaio</i>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<i>0,066</i>	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<i>0,000</i>	W/mK
Assenza di rischio formazione muffe	[ <i>X</i> ]	
Riferimento	<i>IRIS - Anit</i>	
Note	<i>Trasmittanza lineica di riferimento = 0,066</i>	

- NESSUNA IMMAGINE INSERITA -

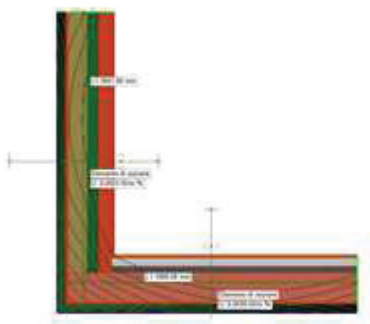


## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

**Descrizione del ponte termico:** *Pavimento su esterno-ISOLATO*

**Codice:** *Z4*

Tipologia	<i>Altro</i>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<i>-0,023</i>	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<i>0,000</i>	W/mK
Assenza di rischio formazione muffe	[ <i>X</i> ]	
Riferimento	<i>IRIS - Anit</i>	
Note	<i>Trasmittanza lineica di riferimento = -0,047 ripartito in flusso orizzontale e verticale</i>	



## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

**Descrizione del ponte termico:** *Pavimento su NR-ISOLATO*

**Codice:** *Z5*

Tipologia	<i>Altro</i>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<i>0,021</i>	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<i>0,000</i>	W/mK
Assenza di rischio formazione muffe	[ <i>X</i> ]	
Riferimento	<i>IRIS - Anit</i>	
Note	<i>Trasmittanza lineica di riferimento = 0,042</i>	
	<i>Solaio su NR (Autorimessa)</i>	

- NESSUNA IMMAGINE INSERITA -

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

**Descrizione del ponte termico:** *Balcone/ambiente su esterno-ISOLATO*

**Codice:** *Z6*

Tipologia	<i>B - Parete - Balcone</i>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<i>0,049</i>	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<i>0,000</i>	W/mK
Assenza di rischio formazione muffe	[ <i>X</i> ]	
Riferimento	<i>IRIS - Anit</i>	
Note	<i>Trasmittanza lineica di riferimento = 0,098</i>	
	<i>ripartito in flusso orizzontale e verticale</i>	

- NESSUNA IMMAGINE INSERITA -

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

**Descrizione del ponte termico:** *Copertura-ISOLATO*

**Codice:** *Z7*

Tipologia	<i>Altro</i>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<i>-0,025</i>	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<i>0,000</i>	W/mK
Assenza di rischio formazione muffe	[ <i>X</i> ]	
Riferimento	<i>IRIS - Anit</i>	
Note	<i>Trasmittanza lineica di riferimento = -0,050 ripartito in flusso orizzontale e verticale</i>	

- NESSUNA IMMAGINE INSERITA -

## FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

### Dati climatici della località:

Località	<b>Lecco</b>	
Provincia	<b>Lecco</b>	
Altitudine s.l.m.	<b>214</b>	m
Gradi giorno	<b>2383</b>	
Zona climatica	<b>E</b>	
Temperatura esterna di progetto	<b>-5,0</b>	°C

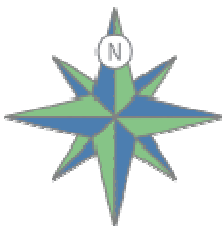
### Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	<b>839,10</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>1972,92</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>2265,57</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>3288,48</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,60</b>	m <sup>-1</sup>

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>	
Coefficiente di sicurezza adottato	<b>1,10</b>	-

### Coefficienti di esposizione solare:

	Nord: <b>1,20</b>	
Nord-Ovest: <b>1,15</b>		Nord-Est: <b>1,20</b>
Ovest: <b>1,10</b>		Est: <b>1,15</b>
Sud-Ovest: <b>1,05</b>		Sud-Est: <b>1,10</b>
	Sud: <b>1,00</b>	

## RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

*Vicini presenti*

Coefficiente di sicurezza adottato

**1,10** -

### Zona 1 - 1A fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	App.2	20,0	0,50	2068	870	0	2938	3231
Totale:				<b>2068</b>	<b>870</b>	<b>0</b>	<b>2938</b>	<b>3231</b>

### Zona 2 - 1B fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	App.1	20,0	0,50	1781	684	0	2466	2712
Totale:				<b>1781</b>	<b>684</b>	<b>0</b>	<b>2466</b>	<b>2712</b>

### Zona 3 - 1C fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	App.8	20,0	0,50	2020	905	0	2925	3217
Totale:				<b>2020</b>	<b>905</b>	<b>0</b>	<b>2925</b>	<b>3217</b>

### Zona 4 - 1D fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	App.7	20,0	0,50	1794	689	0	2483	2731
Totale:				<b>1794</b>	<b>689</b>	<b>0</b>	<b>2483</b>	<b>2731</b>

### Zona 5 - 2A fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	App.4	20,0	0,50	1641	870	0	2510	2761
Totale:				<b>1641</b>	<b>870</b>	<b>0</b>	<b>2510</b>	<b>2761</b>

### Zona 6 - 2B fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	App.3	20,0	0,50	1321	684	0	2005	2205
Totale:				<b>1321</b>	<b>684</b>	<b>0</b>	<b>2005</b>	<b>2205</b>

### Zona 7 - 2C fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	App.10	20,0	0,50	1513	905	0	2418	2660
Totale:				<b>1513</b>	<b>905</b>	<b>0</b>	<b>2418</b>	<b>2660</b>

#### **Zona 8 - 2D fabbisogno di potenza dei locali**

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	App.9	20,0	0,50	1424	689	0	2112	2324
Totale:				<b>1424</b>	<b>689</b>	<b>0</b>	<b>2112</b>	<b>2324</b>

#### **Zona 9 - 3A fabbisogno di potenza dei locali**

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	App.6	20,0	0,50	2128	870	0	2998	3298
Totale:				<b>2128</b>	<b>870</b>	<b>0</b>	<b>2998</b>	<b>3298</b>

#### **Zona 10 - 3B fabbisogno di potenza dei locali**

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	App.5	20,0	0,50	1702	683	0	2386	2624
Totale:				<b>1702</b>	<b>683</b>	<b>0</b>	<b>2386</b>	<b>2624</b>

#### **Zona 11 - 3C fabbisogno di potenza dei locali**

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	App.12	20,0	0,50	2005	904	0	2909	3200
Totale:				<b>2005</b>	<b>904</b>	<b>0</b>	<b>2909</b>	<b>3200</b>

#### **Zona 12 - 3D fabbisogno di potenza dei locali**

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	App.11	20,0	0,50	1824	689	0	2513	2764
Totale:				<b>1824</b>	<b>689</b>	<b>0</b>	<b>2513</b>	<b>2764</b>
<b>Totale Edificio:</b>				<b>21222</b>	<b>9440</b>	<b>0</b>	<b>30662</b>	<b>33728</b>

#### **Legenda simboli**

$\theta_i$	Temperatura interna del locale
n	Ricambio d'aria del locale
$\Phi_{tr}$	Potenza dispersa per trasmissione
$\Phi_{ve}$	Potenza dispersa per ventilazione
$\Phi_{rh}$	Potenza dispersa per intermittenza
$\Phi_{hl}$	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

**1,10** -

### Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	S <sub>u</sub> [m <sup>2</sup> ]	S <sub>lorda</sub> [m <sup>2</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [-]
1	1A	314,52	208,68	77,29	96,06	224,34	0,71
2	1B	244,51	164,24	60,83	74,74	166,36	0,68
3	1C	316,00	217,16	80,43	96,55	200,44	0,63
4	1D	255,76	165,24	61,20	78,12	195,22	0,76
5	2A	288,18	208,68	77,29	96,06	118,00	0,41
6	2B	224,19	164,05	60,76	74,73	83,95	0,37
7	2C	289,62	217,16	80,43	96,54	94,74	0,33
8	2D	234,36	165,24	61,20	78,12	107,31	0,46
9	3A	311,92	208,74	77,31	96,09	223,84	0,72
10	3B	242,47	163,97	60,73	74,70	165,46	0,68
11	3C	313,11	216,97	80,36	96,46	198,80	0,63
12	3D	253,84	165,43	61,27	78,20	194,46	0,77

Totale: **3288,48**    **2265,57**    **839,10**    **1036,37**    **1972,92**    **0,60**

### Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ <sub>tr</sub> [W]	Φ <sub>ve</sub> [W]	Φ <sub>rh</sub> [W]	Φ <sub>hl</sub> [W]	Φ <sub>hl sic</sub> [W]
1	1A	2068	870	0	2938	3231
2	1B	1781	684	0	2466	2712
3	1C	2020	905	0	2925	3217
4	1D	1794	689	0	2483	2731
5	2A	1641	870	0	2510	2761
6	2B	1321	684	0	2005	2205
7	2C	1513	905	0	2418	2660
8	2D	1424	689	0	2112	2324
9	3A	2128	870	0	2998	3298
10	3B	1702	683	0	2386	2624
11	3C	2005	904	0	2909	3200
12	3D	1824	689	0	2513	2764

Totale: **21222**    **9440**    **0**    **30662**    **33728**

### Legenda simboli

V	Volume lordo
V <sub>netto</sub>	Volume netto
S <sub>u</sub>	Superficie in pianta netta
S <sub>lorda</sub>	Superficie in pianta lorda
S	Superficie esterna lorda (senza strutture di tipo N)
S/V	Fattore di forma
Φ <sub>tr</sub>	Potenza dispersa per trasmissione
Φ <sub>ve</sub>	Potenza dispersa per ventilazione
Φ <sub>rh</sub>	Potenza dispersa per intermittenza



$\Phi_{hl}$	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

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

### Dati climatici della località:

Località	<b>Lecco</b>
Provincia	<b>Lecco</b>
Altitudine s.l.m.	<b>214</b> m
Gradi giorno	<b>2383</b>
Zona climatica	<b>E</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-5,0</b> °C

### Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

### Zona 1 : 1A

### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	5,0	4,3	10,1	13,1	-	-	-	-	-	13,0	8,3	4,3
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>
Stagione di calcolo	<b>Convenzionale</b> dal <b>15 ottobre</b> al <b>15 aprile</b>
Durata della stagione	<b>183</b> giorni

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>77,29</b> m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>224,34</b> m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>208,68</b> m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>314,52</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,71</b> m <sup>-1</sup>

### Zona 2 : 1B

### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	5,0	4,3	10,1	13,1	-	-	-	-	-	13,0	8,3	4,3
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

### Opzioni di calcolo:

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

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta **60,83** m<sup>2</sup>  
Superficie esterna lorda **166,36** m<sup>2</sup>  
Volume netto **164,24** m<sup>3</sup>  
Volume lordo **244,51** m<sup>3</sup>  
Rapporto S/V **0,68** m<sup>-1</sup>

### Zona 3 : 1C

#### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	5,0	4,3	10,1	13,1	-	-	-	-	-	13,0	8,3	4,3
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

### Opzioni di calcolo:

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

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta **80,43** m<sup>2</sup>  
Superficie esterna lorda **200,44** m<sup>2</sup>  
Volume netto **217,16** m<sup>3</sup>  
Volume lordo **316,00** m<sup>3</sup>  
Rapporto S/V **0,63** m<sup>-1</sup>

### Zona 4 : 1D

#### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	5,0	4,3	10,1	13,1	-	-	-	-	-	13,0	8,3	4,3
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

### Opzioni di calcolo:

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

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta **61,20** m<sup>2</sup>  
Superficie esterna lorda **195,22** m<sup>2</sup>  
Volume netto **165,24** m<sup>3</sup>

Volume lordo	<b>255,76</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,76</b> m <sup>-1</sup>

### Zona 5 : 2A

#### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	5,0	4,3	10,1	13,1	-	-	-	-	-	13,0	8,3	4,3
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

#### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>			
Stagione di calcolo	<b>Convenzionale</b>	dal	<b>15 ottobre</b>	al <b>15 aprile</b>
Durata della stagione	<b>183</b>	giorni		

#### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>77,29</b> m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>118,00</b> m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>208,68</b> m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>288,18</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,41</b> m <sup>-1</sup>

### Zona 6 : 2B

#### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	5,0	4,3	10,1	13,1	-	-	-	-	-	13,0	8,3	4,3
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

#### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>			
Stagione di calcolo	<b>Convenzionale</b>	dal	<b>15 ottobre</b>	al <b>15 aprile</b>
Durata della stagione	<b>183</b>	giorni		

#### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>60,76</b> m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>83,95</b> m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>164,05</b> m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>224,19</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,37</b> m <sup>-1</sup>

### Zona 7 : 2C

#### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	5,0	4,3	10,1	13,1	-	-	-	-	-	13,0	8,3	4,3
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

### Opzioni di calcolo:

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

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta **80,43** m<sup>2</sup>  
 Superficie esterna lorda **94,74** m<sup>2</sup>  
 Volume netto **217,16** m<sup>3</sup>  
 Volume lordo **289,62** m<sup>3</sup>  
 Rapporto S/V **0,33** m<sup>-1</sup>

### Zona 8 : 2D

#### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	5,0	4,3	10,1	13,1	-	-	-	-	-	13,0	8,3	4,3
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

### Opzioni di calcolo:

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

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta **61,20** m<sup>2</sup>  
 Superficie esterna lorda **107,31** m<sup>2</sup>  
 Volume netto **165,24** m<sup>3</sup>  
 Volume lordo **234,36** m<sup>3</sup>  
 Rapporto S/V **0,46** m<sup>-1</sup>

### Zona 9 : 3A

#### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	5,0	4,3	10,1	13,1	-	-	-	-	-	13,0	8,3	4,3
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

### Opzioni di calcolo:

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

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta **77,31** m<sup>2</sup>  
 Superficie esterna lorda **223,84** m<sup>2</sup>  
 Volume netto **208,74** m<sup>3</sup>

Volume lordo	<b>311,92</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,72</b> m <sup>-1</sup>

### Zona 10 : 3B

#### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	5,0	4,3	10,1	13,1	-	-	-	-	-	13,0	8,3	4,3
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

#### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>			
Stagione di calcolo	<b>Convenzionale</b>	dal	<b>15 ottobre</b>	al <b>15 aprile</b>
Durata della stagione	<b>183</b>	giorni		

#### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>60,73</b> m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>165,46</b> m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>163,97</b> m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>242,47</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,68</b> m <sup>-1</sup>

### Zona 11 : 3C

#### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	5,0	4,3	10,1	13,1	-	-	-	-	-	13,0	8,3	4,3
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

#### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>			
Stagione di calcolo	<b>Convenzionale</b>	dal	<b>15 ottobre</b>	al <b>15 aprile</b>
Durata della stagione	<b>183</b>	giorni		

#### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>80,36</b> m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>198,80</b> m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>216,97</b> m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>313,11</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,63</b> m <sup>-1</sup>

### Zona 12 : 3D

#### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	5,0	4,3	10,1	13,1	-	-	-	-	-	13,0	8,3	4,3
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

**Opzioni di calcolo:**

Metodologia di calcolo  
Stagione di calcolo  
Durata della stagione

***Vicini presenti***

***Convenzionale*** dal ***15 ottobre*** al ***15 aprile***  
***183*** giorni

**Dati geometrici:**

Superficie in pianta netta	<b><i>61,27</i></b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b><i>194,46</i></b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b><i>165,43</i></b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b><i>253,84</i></b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b><i>0,77</i></b>	m <sup>-1</sup>

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

### Sommaro perdite e apporti

#### Zona 1 : 1A

Categoria DPR 412/93	<b>E.1 (1)</b>	-	Superficie esterna	<b>224,34</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>77,29</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>314,52</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>208,68</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,71</b>	m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>20,0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>165</b>	kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>5,26</b>	W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>331,04</b>	m <sup>2</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	Q <sub>H,ve</sub> [kWh]	Q <sub>H,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	τ [h]	η <sub>u, H</sub> [-]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh]
Ottobre	197	16	60	273	116	166	282	161,2	0,905	17
Novembre	604	33	176	812	143	293	435	161,2	1,000	377
Dicembre	845	37	244	1126	112	302	415	161,2	1,000	711
Gennaio	804	42	233	1079	141	302	443	161,2	1,000	636
Febbraio	755	37	220	1013	182	273	455	161,2	1,000	558
Marzo	505	60	154	718	334	302	637	161,2	0,965	104
Aprile	162	20	52	234	169	146	315	161,2	0,736	2
<b>Totali</b>	<b>3872</b>	<b>245</b>	<b>1138</b>	<b>5255</b>	<b>1197</b>	<b>1785</b>	<b>2982</b>			<b>2405</b>

#### Zona 2 : 1B

Categoria DPR 412/93	<b>E.1 (1)</b>	-	Superficie esterna	<b>166,36</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>60,83</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>244,51</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>164,24</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,68</b>	m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>20,0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>165</b>	kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>5,84</b>	W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>276,27</b>	m <sup>2</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	Q <sub>H,ve</sub> [kWh]	Q <sub>H,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	τ [h]	η <sub>u, H</sub> [-]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh]
Ottobre	175	9	47	231	78	145	222	157,1	0,936	23
Novembre	533	19	138	690	94	256	350	157,1	1,000	340
Dicembre	744	21	192	957	70	264	334	157,1	1,000	622
Gennaio	709	24	183	916	90	264	354	157,1	1,000	562
Febbraio	666	21	173	860	118	239	357	157,1	1,000	503
Marzo	446	34	121	601	223	264	487	157,1	0,982	123
Aprile	147	11	41	199	114	128	242	157,1	0,804	4
<b>Totali</b>	<b>3420</b>	<b>138</b>	<b>896</b>	<b>4454</b>	<b>787</b>	<b>1560</b>	<b>2347</b>			<b>2177</b>

#### Zona 3 : 1C

Categoria DPR 412/93	<b>E.1 (1)</b>	-	Superficie esterna	<b>200,44</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>80,43</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>316,00</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>217,16</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,63</b>	m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>20,0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>165</b>	kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>5,15</b>	W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>331,02</b>	m <sup>2</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	Q <sub>H,ve</sub> [kWh]	Q <sub>H,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	τ [h]	η <sub>u, H</sub> [-]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh]
Ottobre	198	12	62	271	99	169	268	161,7	0,927	23
Novembre	598	24	183	805	118	298	416	161,7	1,000	389
Dicembre	835	27	254	1115	93	308	401	161,7	1,000	714



Gennaio	795	31	242	1069	117	308	425	161,7	1,000	643
Febbraio	748	28	229	1005	157	278	436	161,7	1,000	569
Marzo	505	44	160	709	290	308	598	161,7	0,976	125
Aprile	165	15	54	234	147	149	296	161,7	0,778	3
<b>Totali</b>	<b>3843</b>	<b>180</b>	<b>1184</b>	<b>5208</b>	<b>1022</b>	<b>1818</b>	<b>2840</b>			<b>2467</b>

#### **Zona 4 : 1D**

Categoria DPR 412/93	<b>E.1 (1)</b>	-	Superficie esterna	<b>195,22</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>61,20</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>255,76</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>165,24</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,76</b>	m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>20,0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>165</b>	kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>5,83</b>	W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>284,54</b>	m <sup>2</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	Q <sub>H,ve</sub> [kWh]	Q <sub>H,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	τ [h]	η <sub>u, H</sub> [-]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh]
Ottobre	165	13	47	226	88	145	233	160,5	0,905	15
Novembre	520	27	139	686	107	257	364	160,5	1,000	323
Dicembre	733	30	193	956	84	265	349	160,5	1,000	607
Gennaio	695	35	184	914	105	265	371	160,5	1,000	543
Febbraio	653	31	174	858	136	240	376	160,5	1,000	482
Marzo	426	49	122	597	251	265	516	160,5	0,970	96
Aprile	139	17	41	196	127	128	256	160,5	0,759	2
<b>Totali</b>	<b>3330</b>	<b>202</b>	<b>901</b>	<b>4433</b>	<b>898</b>	<b>1566</b>	<b>2464</b>			<b>2068</b>

#### **Zona 5 : 2A**

Categoria DPR 412/93	<b>E.1 (1)</b>	-	Superficie esterna	<b>118,00</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>77,29</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>288,18</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>208,68</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,41</b>	m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>20,0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>165</b>	kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>5,26</b>	W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>319,88</b>	m <sup>2</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	Q <sub>H,ve</sub> [kWh]	Q <sub>H,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	τ [h]	η <sub>u, H</sub> [-]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh]
Ottobre	149	15	60	224	119	166	285	190,2	0,779	2
Novembre	461	32	176	669	146	293	439	190,2	0,999	230
Dicembre	647	36	244	926	116	302	418	190,2	1,000	508
Gennaio	615	41	233	889	145	302	447	190,2	1,000	442
Febbraio	576	37	220	833	186	273	460	190,2	1,000	374
Marzo	381	59	154	593	342	302	644	190,2	0,887	22
Aprile	121	20	52	193	172	146	319	190,2	0,604	0
<b>Totali</b>	<b>2949</b>	<b>240</b>	<b>1138</b>	<b>4327</b>	<b>1227</b>	<b>1785</b>	<b>3012</b>			<b>1577</b>

#### **Zona 6 : 2B**

Categoria DPR 412/93	<b>E.1 (1)</b>	-	Superficie esterna	<b>83,95</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>60,76</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>224,19</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>164,05</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,37</b>	m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>20,0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>165</b>	kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>5,84</b>	W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>264,09</b>	m <sup>2</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	Q <sub>H,ve</sub> [kWh]	Q <sub>H,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	τ [h]	η <sub>u, H</sub> [-]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh]
Ottobre	122	9	47	178	82	145	226	194,4	0,781	1
Novembre	378	19	138	535	100	256	355	194,4	0,999	180

Dicembre	530	21	192	742	75	264	339	194,4	1,000	404
Gennaio	504	24	183	711	96	264	360	194,4	1,000	351
Febbraio	471	21	173	666	125	239	364	194,4	1,000	302
Marzo	312	34	121	467	234	264	499	194,4	0,899	19
Aprile	102	12	41	154	120	128	247	194,4	0,623	0
<b>Totali</b>	<b>2419</b>	<b>140</b>	<b>894</b>	<b>3454</b>	<b>831</b>	<b>1559</b>	<b>2390</b>			<b>1258</b>

### **Zona 7 : 2C**

Categoria DPR 412/93	<b>E.1 (1)</b>	-	Superficie esterna	<b>94,74</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>80,43</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>289,62</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>217,16</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,33</b>	m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>20,0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>165</b>	kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>5,15</b>	W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>319,02</b>	m <sup>2</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	Q <sub>H,ve</sub> [kWh]	Q <sub>H,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	τ [h]	η <sub>u, H</sub> [-]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh]
Ottobre	140	12	62	214	104	169	273	198,5	0,778	1
Novembre	428	24	183	636	124	298	422	198,5	0,999	214
Dicembre	600	27	254	880	98	308	406	198,5	1,000	475
Gennaio	571	31	242	844	123	308	431	198,5	1,000	413
Febbraio	536	28	229	793	165	278	443	198,5	1,000	350
Marzo	357	44	160	561	303	308	611	198,5	0,888	19
Aprile	115	15	54	184	153	149	303	198,5	0,609	0
<b>Totali</b>	<b>2747</b>	<b>182</b>	<b>1184</b>	<b>4113</b>	<b>1070</b>	<b>1818</b>	<b>2889</b>			<b>1472</b>

### **Zona 8 : 2D**

Categoria DPR 412/93	<b>E.1 (1)</b>	-	Superficie esterna	<b>107,31</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>61,20</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>234,36</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>165,24</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,46</b>	m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>20,0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>165</b>	kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>5,83</b>	W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>273,83</b>	m <sup>2</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	Q <sub>H,ve</sub> [kWh]	Q <sub>H,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	τ [h]	η <sub>u, H</sub> [-]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh]
Ottobre	125	13	47	185	90	145	236	188,8	0,776	1
Novembre	397	26	139	563	111	257	367	188,8	0,999	196
Dicembre	562	29	193	784	87	265	352	188,8	1,000	432
Gennaio	532	34	184	750	109	265	374	188,8	1,000	376
Febbraio	499	30	174	703	140	240	380	188,8	1,000	324
Marzo	320	48	122	490	258	265	524	188,8	0,897	21
Aprile	104	16	41	161	131	128	259	188,8	0,620	0
<b>Totali</b>	<b>2539</b>	<b>197</b>	<b>901</b>	<b>3636</b>	<b>926</b>	<b>1566</b>	<b>2492</b>			<b>1350</b>

### **Zona 9 : 3A**

Categoria DPR 412/93	<b>E.1 (1)</b>	-	Superficie esterna	<b>223,84</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>77,31</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>311,92</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>208,74</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,72</b>	m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>20,0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>165</b>	kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>5,26</b>	W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>330,49</b>	m <sup>2</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	Q <sub>H,ve</sub> [kWh]	Q <sub>H,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	τ [h]	η <sub>u, H</sub> [-]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh]
Ottobre	203	17	60	279	126	166	292	156,8	0,897	17

Novembre	623	35	176	834	155	293	448	156,8	1,000	387
Dicembre	873	39	244	1156	124	302	427	156,8	1,000	729
Gennaio	831	44	233	1108	155	302	457	156,8	1,000	651
Febbraio	780	40	220	1039	197	273	470	156,8	1,000	570
Marzo	520	63	154	737	359	302	661	156,8	0,960	102
Aprile	167	21	52	240	180	146	326	156,8	0,731	2
<b>Totali</b>	<b>3997</b>	<b>259</b>	<b>1138</b>	<b>5394</b>	<b>1295</b>	<b>1785</b>	<b>3080</b>			<b>2458</b>

### **Zona 10 : 3B**

Categoria DPR 412/93	<b>E.1 (1)</b>	-	Superficie esterna	<b>165,46</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>60,73</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>242,47</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>163,97</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,68</b>	m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>20,0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>165</b>	kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>5,84</b>	W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>273,36</b>	m <sup>2</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	Q <sub>H,ve</sub> [kWh]	Q <sub>H,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	τ [h]	η <sub>u, H</sub> [-]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh]
Ottobre	164	10	47	221	90	145	235	161,4	0,891	12
Novembre	503	22	138	663	112	255	367	161,4	1,000	295
Dicembre	705	24	192	921	85	264	349	161,4	1,000	571
Gennaio	670	28	183	881	108	264	372	161,4	1,000	509
Febbraio	630	25	173	827	139	238	378	161,4	1,000	450
Marzo	420	40	121	581	258	264	522	161,4	0,961	79
Aprile	138	14	41	192	130	128	258	161,4	0,737	2
<b>Totali</b>	<b>3229</b>	<b>163</b>	<b>894</b>	<b>4286</b>	<b>923</b>	<b>1559</b>	<b>2482</b>			<b>1918</b>

### **Zona 11 : 3C**

Categoria DPR 412/93	<b>E.1 (1)</b>	-	Superficie esterna	<b>198,80</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>80,36</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>313,11</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>216,97</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,63</b>	m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>20,0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>165</b>	kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>5,15</b>	W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>329,02</b>	m <sup>2</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	Q <sub>H,ve</sub> [kWh]	Q <sub>H,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	τ [h]	η <sub>u, H</sub> [-]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh]
Ottobre	194	13	62	269	116	169	285	161,5	0,894	15
Novembre	592	28	183	803	140	298	438	161,5	1,000	364
Dicembre	828	31	253	1112	111	308	419	161,5	1,000	694
Gennaio	788	36	242	1066	139	308	447	161,5	1,000	619
Febbraio	740	32	229	1001	183	278	461	161,5	1,000	540
Marzo	496	51	160	707	334	308	642	161,5	0,958	92
Aprile	162	17	54	233	168	149	317	161,5	0,728	2
<b>Totali</b>	<b>3800</b>	<b>207</b>	<b>1183</b>	<b>5191</b>	<b>1192</b>	<b>1818</b>	<b>3009</b>			<b>2325</b>

### **Zona 12 : 3D**

Categoria DPR 412/93	<b>E.1 (1)</b>	-	Superficie esterna	<b>194,46</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>61,27</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>253,84</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>165,43</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,77</b>	m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>20,0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>165</b>	kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>5,82</b>	W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>283,78</b>	m <sup>2</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	Q <sub>H,ve</sub> [kWh]	Q <sub>H,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	τ [h]	η <sub>u, H</sub> [-]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh]
------	----------------------------	---------------------------	----------------------------	---	-------------------------------	---------------------------	--------------------------	----------	--------------------------	----------------------------

Ottobre	169	14	47	230	97	146	243	157,5	0,892	13
Novembre	530	29	139	698	120	257	377	157,5	1,000	322
Dicembre	748	32	193	973	95	265	360	157,5	1,000	613
Gennaio	709	37	185	930	118	265	384	157,5	1,000	546
Febbraio	666	33	175	873	151	240	391	157,5	1,000	483
Marzo	434	52	122	608	276	265	542	157,5	0,962	87
Aprile	141	18	41	200	139	128	267	157,5	0,741	2
<b>Totali</b>	<b>3396</b>	<b>214</b>	<b>902</b>	<b>4512</b>	<b>996</b>	<b>1567</b>	<b>2563</b>			<b>2065</b>

#### Legenda simboli

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

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

### Dati climatici della località:

Località	<b>Lecco</b>
Provincia	<b>Lecco</b>
Altitudine s.l.m.	<b>214</b> m
Gradi giorno	<b>2383</b>
Zona climatica	<b>E</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-5,0</b> °C

### Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

### Zona 1 : 1A

### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	11,7	14,0	17,6	22,4	24,7	23,8	19,6	15,9	-	-
N° giorni	-	-	-	7	30	31	30	31	31	30	14	-	-

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>
Stagione di calcolo	<b>Reale</b> dal <b>25 marzo</b> al <b>14 ottobre</b>
Durata della stagione	<b>204</b> giorni

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>77,29</b> m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>224,34</b> m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>208,68</b> m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>314,52</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,71</b> m <sup>-1</sup>

### Zona 2 : 1B

### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	-	14,8	17,6	22,4	24,7	23,8	19,6	15,9	-	-
N° giorni	-	-	-	-	17	31	30	31	31	30	14	-	-

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo **Vicini presenti**  
 Stagione di calcolo **Reale** dal **14 aprile** al **14 ottobre**  
 Durata della stagione **184** giorni

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta **60,83** m<sup>2</sup>  
 Superficie esterna lorda **166,36** m<sup>2</sup>  
 Volume netto **164,24** m<sup>3</sup>  
 Volume lordo **244,51** m<sup>3</sup>  
 Rapporto S/V **0,68** m<sup>-1</sup>

### Zona 3 : 1C

#### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	-	14,8	17,6	22,4	24,7	23,8	19,6	15,9	-	-
N° giorni	-	-	-	-	17	31	30	31	31	30	14	-	-

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo **Vicini presenti**  
 Stagione di calcolo **Reale** dal **14 aprile** al **14 ottobre**  
 Durata della stagione **184** giorni

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta **80,43** m<sup>2</sup>  
 Superficie esterna lorda **200,44** m<sup>2</sup>  
 Volume netto **217,16** m<sup>3</sup>  
 Volume lordo **316,00** m<sup>3</sup>  
 Rapporto S/V **0,63** m<sup>-1</sup>

### Zona 4 : 1D

#### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	-	14,8	17,6	22,4	24,7	23,8	19,6	15,9	-	-
N° giorni	-	-	-	-	17	31	30	31	31	30	14	-	-

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo **Vicini presenti**  
 Stagione di calcolo **Reale** dal **14 aprile** al **14 ottobre**  
 Durata della stagione **184** giorni

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta **61,20** m<sup>2</sup>  
 Superficie esterna lorda **195,22** m<sup>2</sup>  
 Volume netto **165,24** m<sup>3</sup>

Volume lordo	<b>255,76</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,76</b> m <sup>-1</sup>

### Zona 5 : 2A

#### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	11,2	14,0	17,6	22,4	24,7	23,8	19,6	14,5	-	-
N° giorni	-	-	-	16	30	31	30	31	31	30	30	-	-

#### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>
Stagione di calcolo	<b>Reale</b> dal <b>16 marzo</b> al <b>30 ottobre</b>
Durata della stagione	<b>229</b> giorni

#### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>77,29</b> m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>118,00</b> m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>208,68</b> m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>288,18</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,41</b> m <sup>-1</sup>

### Zona 6 : 2B

#### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	11,3	14,0	17,6	22,4	24,7	23,8	19,6	15,8	-	-
N° giorni	-	-	-	14	30	31	30	31	31	30	15	-	-

#### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>
Stagione di calcolo	<b>Reale</b> dal <b>18 marzo</b> al <b>15 ottobre</b>
Durata della stagione	<b>212</b> giorni

#### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>60,76</b> m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>83,95</b> m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>164,05</b> m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>224,19</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,37</b> m <sup>-1</sup>

### Zona 7 : 2C

#### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	11,2	14,0	17,6	22,4	24,7	23,8	19,6	15,8	-	-
N° giorni	-	-	-	15	30	31	30	31	31	30	15	-	-

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo **Vicini presenti**  
 Stagione di calcolo **Reale** dal **17 marzo** al **15 ottobre**  
 Durata della stagione **213** giorni

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta **80,43** m<sup>2</sup>  
 Superficie esterna lorda **94,74** m<sup>2</sup>  
 Volume netto **217,16** m<sup>3</sup>  
 Volume lordo **289,62** m<sup>3</sup>  
 Rapporto S/V **0,33** m<sup>-1</sup>

### Zona 8 : 2D

#### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	11,3	14,0	17,6	22,4	24,7	23,8	19,6	15,8	-	-
N° giorni	-	-	-	14	30	31	30	31	31	30	15	-	-

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo **Vicini presenti**  
 Stagione di calcolo **Reale** dal **18 marzo** al **15 ottobre**  
 Durata della stagione **212** giorni

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta **61,20** m<sup>2</sup>  
 Superficie esterna lorda **107,31** m<sup>2</sup>  
 Volume netto **165,24** m<sup>3</sup>  
 Volume lordo **234,36** m<sup>3</sup>  
 Rapporto S/V **0,46** m<sup>-1</sup>

### Zona 9 : 3A

#### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	11,7	14,0	17,6	22,4	24,7	23,8	19,6	15,9	-	-
N° giorni	-	-	-	7	30	31	30	31	31	30	14	-	-

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo **Vicini presenti**  
 Stagione di calcolo **Reale** dal **25 marzo** al **14 ottobre**  
 Durata della stagione **204** giorni

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta **77,31** m<sup>2</sup>  
 Superficie esterna lorda **223,84** m<sup>2</sup>  
 Volume netto **208,74** m<sup>3</sup>



Volume lordo	<b>311,92</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,72</b> m <sup>-1</sup>

### Zona 10 : 3B

#### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	12,1	14,0	17,6	22,4	24,7	23,8	19,6	15,9	-	-
N° giorni	-	-	-	2	30	31	30	31	31	30	14	-	-

#### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>
Stagione di calcolo	<b>Reale</b> dal <b>30 marzo</b> al <b>14 ottobre</b>
Durata della stagione	<b>199</b> giorni

#### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>60,73</b> m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>165,46</b> m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>163,97</b> m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>242,47</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,68</b> m <sup>-1</sup>

### Zona 11 : 3C

#### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	11,7	14,0	17,6	22,4	24,7	23,8	19,6	15,9	-	-
N° giorni	-	-	-	7	30	31	30	31	31	30	14	-	-

#### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>
Stagione di calcolo	<b>Reale</b> dal <b>25 marzo</b> al <b>14 ottobre</b>
Durata della stagione	<b>204</b> giorni

#### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>80,36</b> m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>198,80</b> m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>216,97</b> m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>313,11</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,63</b> m <sup>-1</sup>

### Zona 12 : 3D

#### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	12,1	14,0	17,6	22,4	24,7	23,8	19,6	15,9	-	-
N° giorni	-	-	-	2	30	31	30	31	31	30	14	-	-

**Opzioni di calcolo:**

Metodologia di calcolo

Stagione di calcolo

Durata della stagione

***Vicini presenti***

***Reale***

dal

***30 marzo***

al

***14 ottobre***

***199*** giorni

**Dati geometrici:**

Superficie in pianta netta

***61,27*** m<sup>2</sup>

Superficie esterna lorda

***194,46*** m<sup>2</sup>

Volume netto

***165,43*** m<sup>3</sup>

Volume lordo

***253,84*** m<sup>3</sup>

Rapporto S/V

***0,77*** m<sup>-1</sup>

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

### Sommaro perdite e apporti

#### Zona 1 : 1A

Categoria DPR 412/93	<b>E.1 (1)</b>	-	Superficie esterna	<b>224,34</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>77,29</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>314,52</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>208,68</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,71</b>	m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>26,0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>165</b>	kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>5,26</b>	W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>331,04</b>	m <sup>2</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	Q <sub>C,ve</sub> [kWh]	Q <sub>C,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	τ [h]	η <sub>u, c</sub> [-]	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]
Marzo	168	15	50	233	75	68	144	161,2	0,618	0
Aprile	594	44	180	818	338	293	630	161,2	0,768	3
Maggio	409	55	130	594	388	302	690	161,2	0,985	105
Giugno	133	55	54	241	435	293	727	161,2	1,000	486
Luglio	7	59	20	86	496	302	799	161,2	1,000	713
Agosto	64	55	34	154	454	302	756	161,2	1,000	602
Settembre	301	46	96	443	317	293	610	161,2	0,998	168
Ottobre	239	18	71	328	96	137	232	161,2	0,708	0
<b>Totali</b>	<b>1914</b>	<b>346</b>	<b>636</b>	<b>2897</b>	<b>2598</b>	<b>1990</b>	<b>4588</b>			<b>2076</b>

#### Zona 2 : 1B

Categoria DPR 412/93	<b>E.1 (1)</b>	-	Superficie esterna	<b>166,36</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>60,83</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>244,51</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>164,24</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,68</b>	m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>26,0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>165</b>	kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>5,84</b>	W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>276,27</b>	m <sup>2</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	Q <sub>C,ve</sub> [kWh]	Q <sub>C,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	τ [h]	η <sub>u, c</sub> [-]	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]
Aprile	278	15	75	368	130	145	275	157,1	0,744	1
Maggio	375	31	103	508	262	264	526	157,1	0,953	42
Giugno	136	31	43	209	297	256	553	157,1	1,000	343
Luglio	27	33	16	76	336	264	600	157,1	1,000	524
Agosto	71	31	27	129	308	264	572	157,1	1,000	443
Settembre	271	26	76	372	210	256	466	157,1	0,993	96
Ottobre	211	10	56	277	64	119	183	157,1	0,660	0
<b>Totali</b>	<b>1370</b>	<b>177</b>	<b>394</b>	<b>1941</b>	<b>1606</b>	<b>1569</b>	<b>3175</b>			<b>1449</b>

#### Zona 3 : 1C

Categoria DPR 412/93	<b>E.1 (1)</b>	-	Superficie esterna	<b>200,44</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>80,43</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>316,00</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>217,16</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,63</b>	m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>26,0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>165</b>	kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>5,15</b>	W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>331,02</b>	m <sup>2</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	Q <sub>C,ve</sub> [kWh]	Q <sub>C,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	τ [h]	η <sub>u, c</sub> [-]	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]
Aprile	313	19	99	431	167	169	336	161,7	0,775	2
Maggio	418	41	136	594	340	308	648	161,7	0,972	70

Giugno	149	40	56	246	384	298	682	161,7	1,000	436
Luglio	27	44	21	91	439	308	747	161,7	1,000	656
Agosto	79	41	36	155	399	308	707	161,7	1,000	552
Settembre	306	34	100	439	274	298	572	161,7	0,996	135
Ottobre	238	13	74	325	82	139	221	161,7	0,678	0
<b>Totali</b>	<b>1529</b>	<b>231</b>	<b>522</b>	<b>2282</b>	<b>2084</b>	<b>1828</b>	<b>3913</b>			<b>1851</b>

#### **Zona 4 : 1D**

Categoria DPR 412/93	<b>E.1 (1)</b>	-	Superficie esterna	<b>195,22</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>61,20</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>255,76</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>165,24</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,76</b>	m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>26,0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>165</b>	kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>5,83</b>	W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>284,54</b>	m <sup>2</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	Q <sub>C,ve</sub> [kWh]	Q <sub>C,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	τ [h]	η <sub>u, c</sub> [-]	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]
Aprile	270	22	75	367	144	145	290	160,5	0,785	2
Maggio	358	45	103	507	293	265	558	160,5	0,974	65
Giugno	117	45	43	205	328	257	585	160,5	1,000	380
Luglio	4	49	16	68	373	265	639	160,5	1,000	570
Agosto	48	46	27	120	341	265	607	160,5	1,000	486
Settembre	252	38	76	365	239	257	496	160,5	0,998	131
Ottobre	204	15	56	275	72	120	192	160,5	0,697	0
<b>Totali</b>	<b>1252</b>	<b>259</b>	<b>397</b>	<b>1908</b>	<b>1791</b>	<b>1575</b>	<b>3365</b>			<b>1634</b>

#### **Zona 5 : 2A**

Categoria DPR 412/93	<b>E.1 (1)</b>	-	Superficie esterna	<b>118,00</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>77,29</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>288,18</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>208,68</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,41</b>	m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>26,0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>165</b>	kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>5,26</b>	W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>319,88</b>	m <sup>2</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	Q <sub>C,ve</sub> [kWh]	Q <sub>C,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	τ [h]	η <sub>u, c</sub> [-]	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]
Marzo	303	32	119	454	176	156	332	190,2	0,731	0
Aprile	449	43	180	672	345	293	637	190,2	0,916	21
Maggio	306	54	130	490	396	302	698	190,2	0,999	209
Giugno	92	54	54	200	443	293	735	190,2	1,000	535
Luglio	-5	58	20	73	506	302	808	190,2	1,000	735
Agosto	40	54	34	128	462	302	765	190,2	1,000	636
Settembre	225	45	96	365	324	293	617	190,2	1,000	252
Ottobre	444	32	173	649	211	293	503	190,2	0,773	1
<b>Totali</b>	<b>1854</b>	<b>371</b>	<b>807</b>	<b>3032</b>	<b>2863</b>	<b>2234</b>	<b>5097</b>			<b>2391</b>

#### **Zona 6 : 2B**

Categoria DPR 412/93	<b>E.1 (1)</b>	-	Superficie esterna	<b>83,95</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>60,76</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>224,19</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>164,05</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,37</b>	m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>26,0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>165</b>	kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>5,84</b>	W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>264,09</b>	m <sup>2</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	Q <sub>C,ve</sub> [kWh]	Q <sub>C,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	τ [h]	η <sub>u, c</sub> [-]	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]
------	----------------------------	---------------------------	----------------------------	---	-------------------------------	---------------------------	--------------------------	----------	--------------------------	----------------------------

Marzo	215	17	81	313	106	119	225	194,4	0,719	0
Aprile	373	25	142	540	239	256	495	194,4	0,896	11
Maggio	261	32	103	395	273	264	537	194,4	0,999	142
Giugno	90	31	43	164	309	256	564	194,4	1,000	401
Luglio	11	34	16	60	350	264	614	194,4	1,000	554
Agosto	43	32	27	101	322	264	586	194,4	1,000	485
Settembre	188	26	76	289	220	256	476	194,4	1,000	187
Ottobre	161	11	60	232	72	128	200	194,4	0,852	2
<b>Totali</b>	<b>1341</b>	<b>207</b>	<b>547</b>	<b>2094</b>	<b>1891</b>	<b>1806</b>	<b>3697</b>			<b>1782</b>

### **Zona 7 : 2C**

Categoria DPR 412/93	<b>E.1 (1)</b>	-	Superficie esterna	<b>94,74</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>80,43</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>289,62</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>217,16</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,33</b>	m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>26,0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>165</b>	kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>5,15</b>	W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>319,02</b>	m <sup>2</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	Q <sub>C,ve</sub> [kWh]	Q <sub>C,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	T [h]	η <sub>u, c</sub> [-]	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]
Marzo	264	23	115	402	147	149	296	198,5	0,734	0
Aprile	422	32	188	642	307	298	605	198,5	0,914	18
Maggio	294	41	136	470	353	308	661	198,5	0,999	191
Giugno	99	41	56	196	399	298	697	198,5	1,000	501
Luglio	9	44	21	74	456	308	764	198,5	1,000	690
Agosto	47	41	36	124	416	308	724	198,5	1,000	600
Settembre	214	34	100	348	286	298	584	198,5	1,000	236
Ottobre	183	14	80	277	92	149	241	198,5	0,858	3
<b>Totali</b>	<b>1532</b>	<b>269</b>	<b>732</b>	<b>2533</b>	<b>2454</b>	<b>2117</b>	<b>4571</b>			<b>2239</b>

### **Zona 8 : 2D**

Categoria DPR 412/93	<b>E.1 (1)</b>	-	Superficie esterna	<b>107,31</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>61,20</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>234,36</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>165,24</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,46</b>	m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>26,0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>165</b>	kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>5,83</b>	W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>273,83</b>	m <sup>2</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	Q <sub>C,ve</sub> [kWh]	Q <sub>C,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	T [h]	η <sub>u, c</sub> [-]	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]
Marzo	225	23	82	330	117	120	237	188,8	0,715	0
Aprile	391	35	143	569	261	257	518	188,8	0,890	11
Maggio	269	44	103	416	300	265	565	188,8	0,999	149
Giugno	82	44	43	169	336	257	593	188,8	1,000	424
Luglio	-6	47	16	57	383	265	648	188,8	1,000	591
Agosto	28	44	27	99	350	265	615	188,8	1,000	516
Settembre	187	37	76	300	246	257	503	188,8	1,000	203
Ottobre	168	15	61	244	80	128	208	188,8	0,846	2
<b>Totali</b>	<b>1344</b>	<b>290</b>	<b>551</b>	<b>2184</b>	<b>2072</b>	<b>1814</b>	<b>3886</b>			<b>1897</b>

### **Zona 9 : 3A**

Categoria DPR 412/93	<b>E.1 (1)</b>	-	Superficie esterna	<b>223,84</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>77,31</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>311,92</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>208,74</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,72</b>	m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>26,0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>165</b>	kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>5,26</b>	W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>330,49</b>	m <sup>2</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	Q <sub>C,ve</sub> [kWh]	Q <sub>C,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	T [h]	η <sub>u, c</sub> [-]	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]
Marzo	173	16	50	239	81	68	149	156,8	0,625	0
Aprile	614	46	180	840	360	293	653	156,8	0,773	3
Maggio	422	58	130	611	413	302	715	156,8	0,986	113
Giugno	137	58	54	249	460	293	752	156,8	1,000	503
Luglio	7	62	20	89	526	302	828	156,8	1,000	739
Agosto	66	58	34	159	481	302	784	156,8	1,000	625
Settembre	310	48	96	455	341	293	634	156,8	0,998	180
Ottobre	246	19	71	336	104	137	240	156,8	0,714	0
<b>Totali</b>	<b>1976</b>	<b>365</b>	<b>637</b>	<b>2978</b>	<b>2765</b>	<b>1990</b>	<b>4756</b>			<b>2164</b>

**Zona 10 : 3B**

Categoria DPR 412/93	<b>E.1 (1)</b>	-	Superficie esterna	<b>165,46</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>60,73</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>242,47</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>163,97</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,68</b>	m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>26,0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>165</b>	kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>5,84</b>	W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>273,36</b>	m <sup>2</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	Q <sub>C,ve</sub> [kWh]	Q <sub>C,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	T [h]	η <sub>u, c</sub> [-]	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]
Marzo	39	3	11	53	17	17	34	161,4	0,637	0
Aprile	501	29	142	672	261	255	516	161,4	0,766	2
Maggio	352	37	102	491	297	264	561	161,4	0,982	79
Giugno	123	36	43	202	334	255	589	161,4	1,000	387
Luglio	18	39	16	73	380	264	644	161,4	1,000	571
Agosto	61	37	27	125	350	264	614	161,4	1,000	489
Settembre	253	30	76	359	243	255	498	161,4	0,998	140
Ottobre	199	12	56	267	74	119	194	161,4	0,724	0
<b>Totali</b>	<b>1547</b>	<b>223</b>	<b>472</b>	<b>2241</b>	<b>1955</b>	<b>1695</b>	<b>3650</b>			<b>1668</b>

**Zona 11 : 3C**

Categoria DPR 412/93	<b>E.1 (1)</b>	-	Superficie esterna	<b>198,80</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>80,36</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>313,11</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>216,97</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,63</b>	m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>26,0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>165</b>	kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>5,15</b>	W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>329,02</b>	m <sup>2</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	Q <sub>C,ve</sub> [kWh]	Q <sub>C,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	T [h]	η <sub>u, c</sub> [-]	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]
Marzo	165	13	52	229	76	70	145	161,5	0,633	0
Aprile	587	37	187	812	336	298	634	161,5	0,778	3
Maggio	411	47	136	593	385	308	692	161,5	0,986	108
Giugno	142	46	56	245	432	298	730	161,5	1,000	485
Luglio	20	50	21	91	495	308	803	161,5	1,000	712
Agosto	72	47	36	155	453	308	761	161,5	1,000	607
Settembre	299	39	100	438	315	298	613	161,5	0,998	175
Ottobre	235	15	74	324	95	139	235	161,5	0,723	0
<b>Totali</b>	<b>1931</b>	<b>293</b>	<b>662</b>	<b>2886</b>	<b>2586</b>	<b>2026</b>	<b>4613</b>			<b>2090</b>

**Zona 12 : 3D**

Categoria DPR 412/93	<b>E.1 (1)</b>	-	Superficie esterna	<b>194,46</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>61,27</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>253,84</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>165,43</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,77</b>	m <sup>-1</sup>

Temperatura interna	<b>26,0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>165</b>	kJ/m²K
Apporti interni	<b>5,82</b>	W/m²	Superficie totale	<b>283,78</b>	m²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	$Q_{C,ht}$ [kWh] <sub>t</sub>	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int}$ [kWh]	$Q_{gn}$ [kWh]	$\tau$ [h]	$\eta_{u,c}$ [-]	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Marzo	41	4	11	56	18	17	35	157,5	0,628	0
Aprile	526	38	143	707	277	257	534	157,5	0,753	2
Maggio	365	48	103	516	317	265	582	157,5	0,979	77
Giugno	118	48	43	209	354	257	610	157,5	1,000	401
Luglio	3	52	16	70	403	265	669	157,5	1,000	599
Agosto	48	48	27	123	371	265	636	157,5	1,000	513
Settembre	256	40	76	372	262	257	519	157,5	0,998	147
Ottobre	208	15	56	280	80	120	200	157,5	0,713	0
<b>Totali</b>	<b>1565</b>	<b>293</b>	<b>476</b>	<b>2334</b>	<b>2081</b>	<b>1704</b>	<b>3785</b>			<b>1739</b>

#### Legenda simboli

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

## FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

### Edificio : Riqualficazione energetica

#### 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	$\eta_{H,e}$	<b>92,0</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	<b>98,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	<b>93,4</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	<b>88,9</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	<b>88,4</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	<b>75,8</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	<b>75,4</b>	%

#### Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
<b>Caldaia a condensazione - Analitico</b>	<b>95,9</b>	<b>88,9</b>	<b>88,4</b>

#### 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	<b>Radiatori su parete esterna non isolata (<math>U &gt; 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}</math>)</b>		
Temperatura di mandata di progetto	<b>85,0</b>	°C	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	<b>33738</b>	W	
Fabbisogni elettrici	<b>0</b>	W	
Rendimento di emissione	<b>91,0</b>	%	



Caratteristiche sottosistema di regolazione:

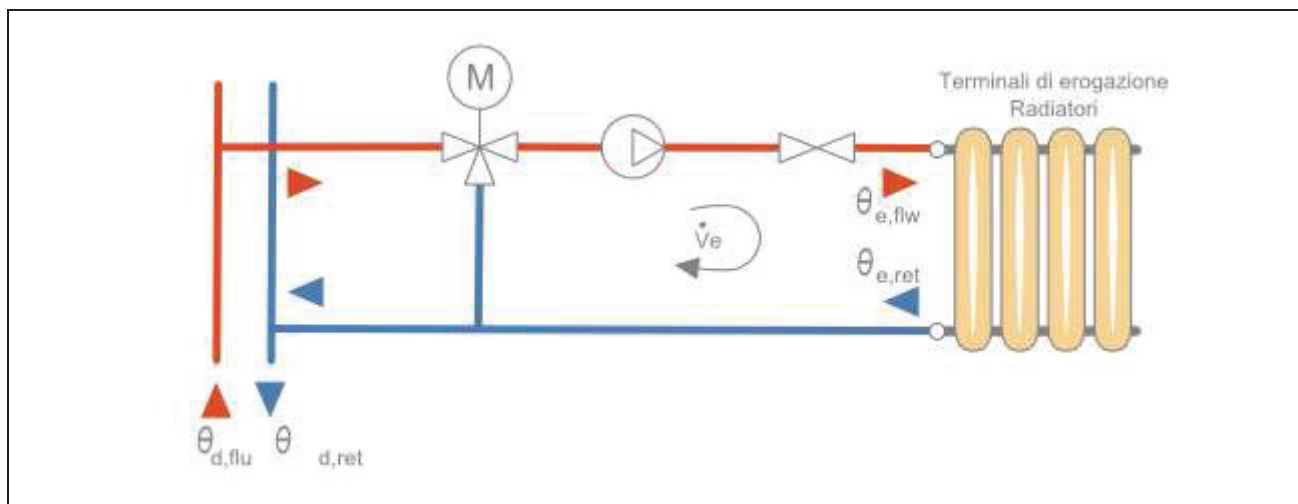
Tipo	<b>Per singolo ambiente + climatica</b>
Caratteristiche	<b>P banda proporzionale 1 °C</b>
Rendimento di regolazione	<b>98,0</b> %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	<b>Semplificato</b>
Tipo di impianto	<b>Autonomo, edificio condominiale</b>
Posizione impianto	<b>Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato o terreno con distribuzione a collettori</b>
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	<b>Isolamento in impianti realizzati antecedentemente l'entrata in vigore del DPR n. 412/93</b>
Numero di piani	-
Fattore di correzione	<b>0,94</b>
Rendimento di distribuzione utenza	<b>93,4</b> %
Fabbisogni elettrici	<b>0</b> W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito	<b>Valvole termostatiche, bitubo</b>
------------------	--------------------------------------



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	<b>10,0</b> %
ΔT nominale lato aria	<b>50,0</b> °C
Esponente n del corpo scaldante	<b>1,30</b> -
ΔT di progetto lato acqua	<b>20,0</b> °C
Portata nominale	<b>1596,89</b> kg/h
Criterio di calcolo	<b>Temperatura di mandata variabile</b>
Temperatura di mandata massima	<b>80,0</b> °C
ΔT mandata/ritorno	<b>20,0</b> °C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	<b>5,0</b> °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	θ <sub>e,avg</sub> [°C]	θ <sub>e,flw</sub> [°C]	θ <sub>e,ret</sub> [°C]
ottobre	17	21,3	31,3	20,0

novembre	30	31,5	41,5	21,5
dicembre	31	38,9	48,9	28,9
gennaio	31	37,3	47,3	27,3
febbraio	28	36,8	46,8	26,8
marzo	31	23,7	33,7	20,0
aprile	15	20,1	30,1	20,0

#### 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:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	28,1	36,3	20,0
novembre	30	34,0	46,5	21,5
dicembre	31	41,4	53,9	28,9
gennaio	31	39,8	52,3	27,3
febbraio	28	39,3	51,8	26,8
marzo	31	29,3	38,7	20,0
aprile	15	27,5	35,1	20,0

#### 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 **RIELLO/TAU UNIT/55**

Potenza nominale al focolare  $\Phi_{cn}$  **55,00** kW

#### Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso  $P'_{ch,on}$  **6,00** %

#### Caldaia a condensazione

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

#### Bruciatore aria soffiata, combustibile liquido/gassoso con chiusura dell'aria all'arresto

Perdita al mantello  $P'_{gn,env}$  **0,95** %

#### Generatore alto rendimento, ben isolato

Rendimento utile a potenza nominale  $\eta_{gn,Pn}$  **97,20** %

Rendimento utile a potenza intermedia  $\eta_{gn,Pint}$  **110,00** %

$\Delta T$ temperatura di ritorno/fumi	$\Delta \theta_{w,fl}$	<b>60,0</b>	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry}$	<b>6,00</b>	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	$W_{br}$	<b>308</b>	W
Fattore di recupero elettrico	$k_{br}$	<b>0,80</b>	-
Potenza elettrica pompe circolazione	$W_{af}$	<b>210</b>	W
Fattore di recupero elettrico	$k_{af}$	<b>0,80</b>	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	<b>16,50</b>	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	<b>5,00</b>	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	<b>27</b>	W
$\Delta T$ temperatura di ritorno/fumi	$\Delta \theta_{w,fl,min}$	<b>5,0</b>	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry,min}$	<b>15,00</b>	%

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	<b>Centrale termica</b>
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$ <b>0,70</b> -
Temperatura ambiente installazione [°C]	

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>10,0</b>	<b>9,3</b>	<b>15,1</b>	<b>19,0</b>	<b>22,6</b>	<b>27,4</b>	<b>29,7</b>	<b>28,8</b>	<b>24,6</b>	<b>19,6</b>	<b>13,3</b>	<b>9,3</b>

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore	<b>52,22</b>	kW
Salto termico nominale in caldaia	<b>10,0</b>	°C

		GENERAZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	31,3	36,3	26,3
novembre	30	41,5	46,5	36,5
dicembre	31	48,9	53,9	43,9
gennaio	31	47,3	52,3	42,3
febbraio	28	46,8	51,8	41,8
marzo	31	33,7	38,7	28,7
aprile	15	30,1	35,1	25,1

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	<b>Metano</b>		
Potere calorifico inferiore	$H_i$	<b>9,940</b>	kWh/Nm <sup>3</sup>
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	<b>0,000</b>	-

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	<b>1,050</b>	-
Fattore di conversione in energia primaria	$f_p$	<b>1,050</b>	-
Fattore di emissione di CO <sub>2</sub>		<b>0,2100</b>	kg <sub>CO2</sub> /kWh

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

### Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

#### Edificio : Riqualficazione energetica

#### Fabbisogni termici ed elettrici

		Fabbisogni termici							
Mese	gg	$Q_{H,nd}$ [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	6291	6291	6241	6241	6241	6241	7410	7737
febbraio	28	5504	5504	5459	5459	5459	5459	6481	6767
marzo	31	887	887	838	838	838	838	994	1011
aprile	15	19	19	3	3	3	3	4	4
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	141	141	116	116	116	116	138	141
novembre	30	3617	3617	3569	3569	3569	3569	4237	4418
dicembre	31	7080	7080	7030	7030	7030	7030	8347	8720
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>23539</b>	<b>23539</b>	<b>23256</b>	<b>23256</b>	<b>23256</b>	<b>23256</b>	<b>27611</b>	<b>28796</b>

#### 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

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	111
febbraio	28	0	0	0	97
marzo	31	0	0	0	15
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	2
novembre	30	0	0	0	63
dicembre	31	0	0	0	125

<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>414</b>
---------------	------------	----------	----------	----------	------------

#### 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	93,4	100,0	100,0	88,8	88,3	75,4	75,0
febbraio	28	98,0	93,4	100,0	100,0	88,8	88,3	75,4	75,0
marzo	31	98,0	93,4	100,0	100,0	91,3	90,7	81,5	80,9
aprile	15	98,0	93,4	100,0	100,0	92,9	92,3	418,4	415,8
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	98,0	93,4	100,0	100,0	91,1	90,5	92,8	92,2
novembre	30	98,0	93,4	100,0	100,0	89,0	88,4	76,0	75,5
dicembre	31	98,0	93,4	100,0	100,0	88,8	88,2	75,3	74,9

#### 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 [ Nm <sup>3</sup> ]
gennaio	31	7410	7737	95,8	88,8	88,3	778
febbraio	28	6481	6767	95,8	88,8	88,3	681
marzo	31	994	1011	98,4	91,3	90,7	102
aprile	15	4	4	100,1	92,9	92,3	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	138	141	98,2	91,1	90,5	14
novembre	30	4237	4418	95,9	89,0	88,4	444
dicembre	31	8347	8720	95,7	88,8	88,2	877

Mese	gg	$FC_{nom}$ [-]	$FC_{min}$ [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,630	4,55	0,15	0,46	0,00
febbraio	28	0,000	0,610	4,52	0,15	0,47	0,00

marzo	31	0,000	0,082	0,13	0,05	0,17	3,44
aprile	15	0,000	0,001	-3,18	0,01	0,05	5,88
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,021	-2,01	0,02	0,09	5,25
novembre	30	0,000	0,372	4,18	0,10	0,32	0,00
dicembre	31	0,000	0,710	4,65	0,16	0,50	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
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	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	7737	111	8340	8393
febbraio	28	6767	97	7295	7341
marzo	31	1011	15	1090	1096
aprile	15	4	0	4	4
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	141	2	152	152
novembre	30	4418	63	4762	4792
dicembre	31	8720	125	9400	9459
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>28796</b>	<b>414</b>	<b>31043</b>	<b>31237</b>

#### 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 : 1A

### Modalità di funzionamento

## SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

### Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	<b>92,6</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	<b>72,6</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	<b>66,7</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	<b>66,2</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>61,8</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>61,3</b>	%

### Dati per zona

Zona: **1A**

### Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>119</b>	<b>119</b>	<b>119</b>	<b>119</b>	<b>119</b>	<b>119</b>	<b>119</b>	<b>119</b>	<b>119</b>	<b>119</b>	<b>119</b>	<b>119</b>

Categoria DPR 412/93

**E.1 (1)**

Temperatura di erogazione

**40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>

Superficie utile

**77,29** m<sup>2</sup>

### 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**

### Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore

**1,47** kW

$\Delta T$  di progetto

**10,0** °C

Portata di progetto

**126,51** kg/h

Temperatura di mandata

**70,0** °C

Temperatura di ritorno **60,0** °C  
Temperatura media **65,0** °C

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

**Continuato**

**24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**  
Tipo di generatore **Caldia tradizionale**  
Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare  $\Phi_{cn}$  **15,00** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso  $P'_{ch,on}$  **10,00** %

**Caldia a gas con bruciatore ad aria soffiata**

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

**Bruciatore aria soffiata, combustibile liquido/gassoso con chiusura dell'aria all'arresto**

Perdita al mantello  $P'_{gn,env}$  **4,83** %

**Generatore vecchio, isolamento medio**

Rendimento utile a potenza nominale  $\eta_{gn,Pn}$  **95,00** %

Rendimento utile a potenza intermedia  $\eta_{gn,Pint}$  **98,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore  $W_{br}$  **165** W

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

Potenza elettrica pompe circolazione  $W_{af}$  **130** W

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

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Interno**

Fattore di riduzione delle perdite  $k_{gn,env}$  **0,10** -

Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

Potere calorifico inferiore  $H_i$  **9,940** kWh/Nm<sup>3</sup>

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 CO<sub>2</sub> **0,2100** kgCO<sub>2</sub>/kWh

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

**Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria**



## Zona 1 : 1A

### Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [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	111	111	120	166	0	0	3
febbraio	28	101	101	109	150	0	0	3
marzo	31	111	111	120	166	0	0	3
aprile	30	108	108	116	160	0	0	3
maggio	31	111	111	120	166	0	0	3
giugno	30	108	108	116	160	0	0	3
luglio	31	111	111	120	166	0	0	3
agosto	31	111	111	120	166	0	0	3
settembre	30	108	108	116	160	0	0	3
ottobre	31	111	111	120	166	0	0	3
novembre	30	108	108	116	160	0	0	3
dicembre	31	111	111	120	166	0	0	3
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>1311</b>	<b>1311</b>	<b>1416</b>	<b>1949</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>38</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out,cont}$	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	-	-	-	66,7	66,2	61,8	61,3
febbraio	28	92,6	-	-	-	66,7	66,2	61,8	61,3
marzo	31	92,6	-	-	-	66,7	66,2	61,8	61,3
aprile	30	92,6	-	-	-	66,7	66,2	61,8	61,3
maggio	31	92,6	-	-	-	66,7	66,2	61,8	61,3
giugno	30	92,6	-	-	-	66,7	66,2	61,8	61,3
luglio	31	92,6	-	-	-	66,7	66,2	61,8	61,3
agosto	31	92,6	-	-	-	66,7	66,2	61,8	61,3
settembre	30	92,6	-	-	-	66,7	66,2	61,8	61,3
ottobre	31	92,6	-	-	-	66,7	66,2	61,8	61,3
novembre	30	92,6	-	-	-	66,7	66,2	61,8	61,3
dicembre	31	92,6	-	-	-	66,7	66,2	61,8	61,3

#### 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 - Caldaia tradizionale**

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 [ Nm <sup>3</sup> ]
gennaio	31	120	166	72,6	66,7	66,2	17
febbraio	28	109	150	72,6	66,7	66,2	15
marzo	31	120	166	72,6	66,7	66,2	17
aprile	30	116	160	72,6	66,7	66,2	16
maggio	31	120	166	72,6	66,7	66,2	17
giugno	30	116	160	72,6	66,7	66,2	16
luglio	31	120	166	72,6	66,7	66,2	17
agosto	31	120	166	72,6	66,7	66,2	17
settembre	30	116	160	72,6	66,7	66,2	16
ottobre	31	120	166	72,6	66,7	66,2	17
novembre	30	116	160	72,6	66,7	66,2	16
dicembre	31	120	166	72,6	66,7	66,2	17

Mese	gg	$FC_{nom}$ [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	0,015	7,92	0,10	0,23
febbraio	28	0,015	7,92	0,10	0,23
marzo	31	0,015	7,92	0,10	0,23
aprile	30	0,015	7,92	0,10	0,23
maggio	31	0,015	7,92	0,10	0,23
giugno	30	0,015	7,92	0,10	0,23
luglio	31	0,015	7,92	0,10	0,23
agosto	31	0,015	7,92	0,10	0,23
settembre	30	0,015	7,92	0,10	0,23
ottobre	31	0,015	7,92	0,10	0,23
novembre	30	0,015	7,92	0,10	0,23
dicembre	31	0,015	7,92	0,10	0,23

**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
$FC_{nom}$	Fattore di carico a potenza nominale
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello

**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	166	3	180	182
febbraio	28	150	3	163	164
marzo	31	166	3	180	182
aprile	30	160	3	174	176
maggio	31	166	3	180	182
giugno	30	160	3	174	176

luglio	31	166	3	180	182
agosto	31	166	3	180	182
settembre	30	160	3	174	176
ottobre	31	166	3	180	182
novembre	30	160	3	174	176
dicembre	31	166	3	180	182
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>1949</b>	<b>38</b>	<b>2121</b>	<b>2139</b>

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

## Zona 2 : 1B

### Modalità di funzionamento

## SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

### Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	<b>92,6</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	<b>58,5</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	<b>53,7</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	<b>53,3</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>49,8</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>49,3</b>	%

### Dati per zona

Zona: **1B**

### Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>

Categoria DPR 412/93

**E.1 (1)**

Temperatura di erogazione

**40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>

Superficie utile

**60,83** m<sup>2</sup>

### 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**

### Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore

**1,23** kW

$\Delta T$  di progetto

**10,0** °C

Portata di progetto

**105,85** kg/h

Temperatura di mandata

**70,0** °C

Temperatura di ritorno **60,0** °C  
Temperatura media **65,0** °C

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

**Continuato** **24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**  
Tipo di generatore **Caldia tradizionale**  
Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare  $\Phi_{cn}$  **15,00** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso  $P'_{ch,on}$  **10,00** %

**Caldia a gas con bruciatore ad aria soffiata**

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

**Bruciatore aria soffiata, combustibile liquido/gassoso con chiusura dell'aria all'arresto**

Perdita al mantello  $P'_{gn,env}$  **4,83** %

**Generatore vecchio, isolamento medio**

Rendimento utile a potenza nominale  $\eta_{gn,Pn}$  **95,00** %

Rendimento utile a potenza intermedia  $\eta_{gn,Pint}$  **98,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore  $W_{br}$  **165** W

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

Potenza elettrica pompe circolazione  $W_{af}$  **130** W

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

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Interno (generatore di tipo B)**

Fattore di riduzione delle perdite  $k_{gn,env}$  **0,20** -

Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

Potere calorifico inferiore  $H_i$  **9,940** kWh/Nm<sup>3</sup>

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 CO<sub>2</sub> **0,2100** kgCO<sub>2</sub>/kWh

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

**Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria**

## Zona 2 : 1B

### Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [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	95	95	103	175	0	0	3
febbraio	28	86	86	93	158	0	0	3
marzo	31	95	95	103	175	0	0	3
aprile	30	92	92	99	170	0	0	3
maggio	31	95	95	103	175	0	0	3
giugno	30	92	92	99	170	0	0	3
luglio	31	95	95	103	175	0	0	3
agosto	31	95	95	103	175	0	0	3
settembre	30	92	92	99	170	0	0	3
ottobre	31	95	95	103	175	0	0	3
novembre	30	92	92	99	170	0	0	3
dicembre	31	95	95	103	175	0	0	3
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>1118</b>	<b>1118</b>	<b>1207</b>	<b>2064</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>41</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out,cont}$	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	-	-	-	53,7	53,3	49,8	49,3
febbraio	28	92,6	-	-	-	53,7	53,3	49,8	49,3
marzo	31	92,6	-	-	-	53,7	53,3	49,8	49,3
aprile	30	92,6	-	-	-	53,7	53,3	49,8	49,3
maggio	31	92,6	-	-	-	53,7	53,3	49,8	49,3
giugno	30	92,6	-	-	-	53,7	53,3	49,8	49,3
luglio	31	92,6	-	-	-	53,7	53,3	49,8	49,3
agosto	31	92,6	-	-	-	53,7	53,3	49,8	49,3
settembre	30	92,6	-	-	-	53,7	53,3	49,8	49,3
ottobre	31	92,6	-	-	-	53,7	53,3	49,8	49,3
novembre	30	92,6	-	-	-	53,7	53,3	49,8	49,3
dicembre	31	92,6	-	-	-	53,7	53,3	49,8	49,3

#### 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 - Caldaia tradizionale**

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 [ Nm <sup>3</sup> ]
gennaio	31	103	175	58,5	53,7	53,3	18
febbraio	28	93	158	58,5	53,7	53,3	16
marzo	31	103	175	58,5	53,7	53,3	18
aprile	30	99	170	58,5	53,7	53,3	17
maggio	31	103	175	58,5	53,7	53,3	18
giugno	30	99	170	58,5	53,7	53,3	17
luglio	31	103	175	58,5	53,7	53,3	18
agosto	31	103	175	58,5	53,7	53,3	18
settembre	30	99	170	58,5	53,7	53,3	17
ottobre	31	103	175	58,5	53,7	53,3	18
novembre	30	99	170	58,5	53,7	53,3	17
dicembre	31	103	175	58,5	53,7	53,3	18

Mese	gg	$FC_{nom}$ [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	0,016	7,94	0,10	0,47
febbraio	28	0,016	7,94	0,10	0,47
marzo	31	0,016	7,94	0,10	0,47
aprile	30	0,016	7,94	0,10	0,47
maggio	31	0,016	7,94	0,10	0,47
giugno	30	0,016	7,94	0,10	0,47
luglio	31	0,016	7,94	0,10	0,47
agosto	31	0,016	7,94	0,10	0,47
settembre	30	0,016	7,94	0,10	0,47
ottobre	31	0,016	7,94	0,10	0,47
novembre	30	0,016	7,94	0,10	0,47
dicembre	31	0,016	7,94	0,10	0,47

**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
$FC_{nom}$	Fattore di carico a potenza nominale
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello

**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	175	3	191	192
febbraio	28	158	3	172	174
marzo	31	175	3	191	192
aprile	30	170	3	185	186
maggio	31	175	3	191	192
giugno	30	170	3	185	186

luglio	31	175	3	191	192
agosto	31	175	3	191	192
settembre	30	170	3	185	186
ottobre	31	175	3	191	192
novembre	30	170	3	185	186
dicembre	31	175	3	191	192
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>2064</b>	<b>41</b>	<b>2246</b>	<b>2265</b>

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



### Zona 3 : 1C

#### Modalità di funzionamento

## SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	<b>92,6</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	<b>73,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	<b>67,1</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	<b>66,5</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>62,1</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>61,6</b>	%

#### Dati per zona

Zona: **1C**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122

Categoria DPR 412/93

**E.1 (1)**

Temperatura di erogazione

**40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1

Superficie utile

**80,43** m<sup>2</sup>

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**

#### Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore

**1,48** kW

$\Delta T$  di progetto

**10,0** °C

Portata di progetto

**127,37** kg/h

Temperatura di mandata

**70,0** °C

Temperatura di ritorno **60,0** °C  
Temperatura media **65,0** °C

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

**Continuato**

**24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**  
Tipo di generatore **Caldia tradizionale**  
Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare  $\Phi_{cn}$  **15,00** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso  $P'_{ch,on}$  **10,00** %

**Caldia a gas con bruciatore ad aria soffiata**

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

**Bruciatore aria soffiata, combustibile liquido/gassoso con chiusura dell'aria all'arresto**

Perdita al mantello  $P'_{gn,env}$  **4,83** %

**Generatore vecchio, isolamento medio**

Rendimento utile a potenza nominale  $\eta_{gn,Pn}$  **95,00** %

Rendimento utile a potenza intermedia  $\eta_{gn,Pint}$  **98,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore  $W_{br}$  **165** W

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

Potenza elettrica pompe circolazione  $W_{af}$  **130** W

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

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Interno**

Fattore di riduzione delle perdite  $k_{gn,env}$  **0,10** -

Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

Potere calorifico inferiore  $H_i$  **9,940** kWh/Nm<sup>3</sup>

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 CO<sub>2</sub> **0,2100** kgCO<sub>2</sub>/kWh

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

**Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria**

### Zona 3 : 1C

#### Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [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	114	114	124	169	0	0	3
febbraio	28	103	103	112	153	0	0	3
marzo	31	114	114	124	169	0	0	3
aprile	30	111	111	120	164	0	0	3
maggio	31	114	114	124	169	0	0	3
giugno	30	111	111	120	164	0	0	3
luglio	31	114	114	124	169	0	0	3
agosto	31	114	114	124	169	0	0	3
settembre	30	111	111	120	164	0	0	3
ottobre	31	114	114	124	169	0	0	3
novembre	30	111	111	120	164	0	0	3
dicembre	31	114	114	124	169	0	0	3
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>1348</b>	<b>1348</b>	<b>1456</b>	<b>1994</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>39</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out,cont}$	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	-	-	-	67,1	66,5	62,1	61,6
febbraio	28	92,6	-	-	-	67,1	66,5	62,1	61,6
marzo	31	92,6	-	-	-	67,1	66,5	62,1	61,6
aprile	30	92,6	-	-	-	67,1	66,5	62,1	61,6
maggio	31	92,6	-	-	-	67,1	66,5	62,1	61,6
giugno	30	92,6	-	-	-	67,1	66,5	62,1	61,6
luglio	31	92,6	-	-	-	67,1	66,5	62,1	61,6
agosto	31	92,6	-	-	-	67,1	66,5	62,1	61,6
settembre	30	92,6	-	-	-	67,1	66,5	62,1	61,6
ottobre	31	92,6	-	-	-	67,1	66,5	62,1	61,6
novembre	30	92,6	-	-	-	67,1	66,5	62,1	61,6
dicembre	31	92,6	-	-	-	67,1	66,5	62,1	61,6

#### 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 - Caldaia tradizionale**

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 [ Nm <sup>3</sup> ]
gennaio	31	124	169	73,0	67,1	66,5	17
febbraio	28	112	153	73,0	67,1	66,5	15
marzo	31	124	169	73,0	67,1	66,5	17
aprile	30	120	164	73,0	67,1	66,5	16
maggio	31	124	169	73,0	67,1	66,5	17
giugno	30	120	164	73,0	67,1	66,5	16
luglio	31	124	169	73,0	67,1	66,5	17
agosto	31	124	169	73,0	67,1	66,5	17
settembre	30	120	164	73,0	67,1	66,5	16
ottobre	31	124	169	73,0	67,1	66,5	17
novembre	30	120	164	73,0	67,1	66,5	16
dicembre	31	124	169	73,0	67,1	66,5	17

Mese	gg	$FC_{nom}$ [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	0,015	7,93	0,10	0,23
febbraio	28	0,015	7,93	0,10	0,23
marzo	31	0,015	7,93	0,10	0,23
aprile	30	0,015	7,93	0,10	0,23
maggio	31	0,015	7,93	0,10	0,23
giugno	30	0,015	7,93	0,10	0,23
luglio	31	0,015	7,93	0,10	0,23
agosto	31	0,015	7,93	0,10	0,23
settembre	30	0,015	7,93	0,10	0,23
ottobre	31	0,015	7,93	0,10	0,23
novembre	30	0,015	7,93	0,10	0,23
dicembre	31	0,015	7,93	0,10	0,23

**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
$FC_{nom}$	Fattore di carico a potenza nominale
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello

**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	169	3	184	186
febbraio	28	153	3	166	168
marzo	31	169	3	184	186
aprile	30	164	3	178	180
maggio	31	169	3	184	186
giugno	30	164	3	178	180

luglio	31	169	3	184	186
agosto	31	169	3	184	186
settembre	30	164	3	178	180
ottobre	31	169	3	184	186
novembre	30	164	3	178	180
dicembre	31	169	3	184	186
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>1994</b>	<b>39</b>	<b>2170</b>	<b>2188</b>

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

#### Zona 4 : 1D

#### Modalità di funzionamento

### SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

#### Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	<b>92,6</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	<b>70,5</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	<b>64,7</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	<b>64,2</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>59,9</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>59,4</b>	%

#### Dati per zona

Zona: **1D**

#### Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>

Categoria DPR 412/93

**E.1 (1)**

Temperatura di erogazione

**40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>

Superficie utile

**61,20** m<sup>2</sup>

#### 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**

#### Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore

**1,25** kW

$\Delta T$  di progetto

**10,0** °C

Portata di progetto

**107,57** kg/h

Temperatura di mandata

**70,0** °C

Temperatura di ritorno **60,0** °C  
Temperatura media **65,0** °C

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

**Continuato** **24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**  
Tipo di generatore **Caldia tradizionale**  
Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare  $\Phi_{cn}$  **15,00** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso  $P'_{ch,on}$  **10,00** %

**Caldia a gas con bruciatore ad aria soffiata**

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

**Bruciatore aria soffiata, combustibile liquido/gassoso con chiusura dell'aria all'arresto**

Perdita al mantello  $P'_{gn,env}$  **4,83** %

**Generatore vecchio, isolamento medio**

Rendimento utile a potenza nominale  $\eta_{gn,Pn}$  **95,00** %

Rendimento utile a potenza intermedia  $\eta_{gn,Pint}$  **98,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore  $W_{br}$  **165** W

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

Potenza elettrica pompe circolazione  $W_{af}$  **130** W

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

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Interno**

Fattore di riduzione delle perdite  $k_{gn,env}$  **0,10** -

Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

Potere calorifico inferiore  $H_i$  **9,940** kWh/Nm<sup>3</sup>

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 CO<sub>2</sub> **0,2100** kgCO<sub>2</sub>/kWh

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

**Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria**

## Zona 4 : 1D

### Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [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	95	95	103	146	0	0	3
febbraio	28	86	86	93	132	0	0	3
marzo	31	95	95	103	146	0	0	3
aprile	30	92	92	100	141	0	0	3
maggio	31	95	95	103	146	0	0	3
giugno	30	92	92	100	141	0	0	3
luglio	31	95	95	103	146	0	0	3
agosto	31	95	95	103	146	0	0	3
settembre	30	92	92	100	141	0	0	3
ottobre	31	95	95	103	146	0	0	3
novembre	30	92	92	100	141	0	0	3
dicembre	31	95	95	103	146	0	0	3
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>1122</b>	<b>1122</b>	<b>1212</b>	<b>1720</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>34</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out,cont}$	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	-	-	-	64,7	64,2	59,9	59,4
febbraio	28	92,6	-	-	-	64,7	64,2	59,9	59,4
marzo	31	92,6	-	-	-	64,7	64,2	59,9	59,4
aprile	30	92,6	-	-	-	64,7	64,2	59,9	59,4
maggio	31	92,6	-	-	-	64,7	64,2	59,9	59,4
giugno	30	92,6	-	-	-	64,7	64,2	59,9	59,4
luglio	31	92,6	-	-	-	64,7	64,2	59,9	59,4
agosto	31	92,6	-	-	-	64,7	64,2	59,9	59,4
settembre	30	92,6	-	-	-	64,7	64,2	59,9	59,4
ottobre	31	92,6	-	-	-	64,7	64,2	59,9	59,4
novembre	30	92,6	-	-	-	64,7	64,2	59,9	59,4
dicembre	31	92,6	-	-	-	64,7	64,2	59,9	59,4

#### 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 - Caldaia tradizionale**

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 [ Nm <sup>3</sup> ]
gennaio	31	103	146	70,5	64,7	64,2	15
febbraio	28	93	132	70,5	64,7	64,2	13
marzo	31	103	146	70,5	64,7	64,2	15
aprile	30	100	141	70,5	64,7	64,2	14
maggio	31	103	146	70,5	64,7	64,2	15
giugno	30	100	141	70,5	64,7	64,2	14
luglio	31	103	146	70,5	64,7	64,2	15
agosto	31	103	146	70,5	64,7	64,2	15
settembre	30	100	141	70,5	64,7	64,2	14
ottobre	31	103	146	70,5	64,7	64,2	15
novembre	30	100	141	70,5	64,7	64,2	14
dicembre	31	103	146	70,5	64,7	64,2	15

Mese	gg	$FC_{nom}$ [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	0,013	7,87	0,09	0,23
febbraio	28	0,013	7,87	0,09	0,23
marzo	31	0,013	7,87	0,09	0,23
aprile	30	0,013	7,87	0,09	0,23
maggio	31	0,013	7,87	0,09	0,23
giugno	30	0,013	7,87	0,09	0,23
luglio	31	0,013	7,87	0,09	0,23
agosto	31	0,013	7,87	0,09	0,23
settembre	30	0,013	7,87	0,09	0,23
ottobre	31	0,013	7,87	0,09	0,23
novembre	30	0,013	7,87	0,09	0,23
dicembre	31	0,013	7,87	0,09	0,23

**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
$FC_{nom}$	Fattore di carico a potenza nominale
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello

**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	146	3	159	160
febbraio	28	132	3	144	145
marzo	31	146	3	159	160
aprile	30	141	3	154	155
maggio	31	146	3	159	160
giugno	30	141	3	154	155

luglio	31	146	3	159	160
agosto	31	146	3	159	160
settembre	30	141	3	154	155
ottobre	31	146	3	159	160
novembre	30	141	3	154	155
dicembre	31	146	3	159	160
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>1720</b>	<b>34</b>	<b>1872</b>	<b>1887</b>

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

## Zona 5 : 2A

### Modalità di funzionamento

## SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

### Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	<b>92,6</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	<b>74,8</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	<b>68,7</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	<b>68,1</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>63,6</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>63,1</b>	%

### Dati per zona

Zona: **2A**

### Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>119</b>	<b>119</b>	<b>119</b>	<b>119</b>	<b>119</b>	<b>119</b>	<b>119</b>	<b>119</b>	<b>119</b>	<b>119</b>	<b>119</b>	<b>119</b>

Categoria DPR 412/93

**E.1 (1)**

Temperatura di erogazione

**40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>

Superficie utile

**77,29** m<sup>2</sup>

### 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**

### Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore

**0,00** kW

$\Delta T$  di progetto

**20,0** °C

Portata di progetto

**0,00** kg/h

Temperatura di mandata

**70,0** °C

Temperatura di ritorno **50,0** °C  
Temperatura media **60,0** °C

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

**Continuato** **24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**  
Tipo di generatore **Caldia tradizionale**  
Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare  $\Phi_{cn}$  **15,00** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso  $P'_{ch,on}$  **10,00** %

**Caldia a gas con bruciatore ad aria soffiata**

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

**Bruciatore aria soffiata, combustibile liquido/gassoso con chiusura dell'aria all'arresto**

Perdita al mantello  $P'_{gn,env}$  **4,83** %

**Generatore vecchio, isolamento medio**

Rendimento utile a potenza nominale  $\eta_{gn,Pn}$  **95,00** %

Rendimento utile a potenza intermedia  $\eta_{gn,Pint}$  **98,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore  $W_{br}$  **165** W

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

Potenza elettrica pompe circolazione  $W_{af}$  **130** W

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

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Interno**

Fattore di riduzione delle perdite  $k_{gn,env}$  **0,10** -

Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

Potere calorifico inferiore  $H_i$  **9,940** kWh/Nm<sup>3</sup>

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 CO<sub>2</sub> **0,2100** kgCO<sub>2</sub>/kWh

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

**Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria**

## Zona 5 : 2A

### Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [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	111	111	120	161	0	0	3
febbraio	28	101	101	109	145	0	0	3
marzo	31	111	111	120	161	0	0	3
aprile	30	108	108	116	156	0	0	3
maggio	31	111	111	120	161	0	0	3
giugno	30	108	108	116	156	0	0	3
luglio	31	111	111	120	161	0	0	3
agosto	31	111	111	120	161	0	0	3
settembre	30	108	108	116	156	0	0	3
ottobre	31	111	111	120	161	0	0	3
novembre	30	108	108	116	156	0	0	3
dicembre	31	111	111	120	161	0	0	3
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>1311</b>	<b>1311</b>	<b>1416</b>	<b>1893</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>37</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out,cont}$	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	-	-	-	68,7	68,1	63,6	63,1
febbraio	28	92,6	-	-	-	68,7	68,1	63,6	63,1
marzo	31	92,6	-	-	-	68,7	68,1	63,6	63,1
aprile	30	92,6	-	-	-	68,7	68,1	63,6	63,1
maggio	31	92,6	-	-	-	68,7	68,1	63,6	63,1
giugno	30	92,6	-	-	-	68,7	68,1	63,6	63,1
luglio	31	92,6	-	-	-	68,7	68,1	63,6	63,1
agosto	31	92,6	-	-	-	68,7	68,1	63,6	63,1
settembre	30	92,6	-	-	-	68,7	68,1	63,6	63,1
ottobre	31	92,6	-	-	-	68,7	68,1	63,6	63,1
novembre	30	92,6	-	-	-	68,7	68,1	63,6	63,1
dicembre	31	92,6	-	-	-	68,7	68,1	63,6	63,1

#### 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 - Caldaia tradizionale**

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 [ Nm <sup>3</sup> ]
gennaio	31	120	161	74,8	68,7	68,1	16
febbraio	28	109	145	74,8	68,7	68,1	15
marzo	31	120	161	74,8	68,7	68,1	16
aprile	30	116	156	74,8	68,7	68,1	16
maggio	31	120	161	74,8	68,7	68,1	16
giugno	30	116	156	74,8	68,7	68,1	16
luglio	31	120	161	74,8	68,7	68,1	16
agosto	31	120	161	74,8	68,7	68,1	16
settembre	30	116	156	74,8	68,7	68,1	16
ottobre	31	120	161	74,8	68,7	68,1	16
novembre	30	116	156	74,8	68,7	68,1	16
dicembre	31	120	161	74,8	68,7	68,1	16

Mese	gg	$FC_{nom}$ [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	0,014	7,73	0,08	0,20
febbraio	28	0,014	7,73	0,08	0,20
marzo	31	0,014	7,73	0,08	0,20
aprile	30	0,014	7,73	0,08	0,20
maggio	31	0,014	7,73	0,08	0,20
giugno	30	0,014	7,73	0,08	0,20
luglio	31	0,014	7,73	0,08	0,20
agosto	31	0,014	7,73	0,08	0,20
settembre	30	0,014	7,73	0,08	0,20
ottobre	31	0,014	7,73	0,08	0,20
novembre	30	0,014	7,73	0,08	0,20
dicembre	31	0,014	7,73	0,08	0,20

**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
$FC_{nom}$	Fattore di carico a potenza nominale
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello

**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	161	3	175	176
febbraio	28	145	3	158	159
marzo	31	161	3	175	176
aprile	30	156	3	169	171
maggio	31	161	3	175	176
giugno	30	156	3	169	171

luglio	31	161	3	175	176
agosto	31	161	3	175	176
settembre	30	156	3	169	171
ottobre	31	161	3	175	176
novembre	30	156	3	169	171
dicembre	31	161	3	175	176
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>1893</b>	<b>37</b>	<b>2060</b>	<b>2077</b>

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

## Zona 6 : 2B

### Modalità di funzionamento

## SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

### Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	<b>92,6</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	<b>70,4</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	<b>64,7</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	<b>64,1</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>59,9</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>59,4</b>	%

### Dati per zona

Zona: **2B**

### Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>

Categoria DPR 412/93

**E.1 (1)**

Temperatura di erogazione

**40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>

Superficie utile

**60,76** m<sup>2</sup>

### 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**

### Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore

**1,23** kW

$\Delta T$  di progetto

**10,0** °C

Portata di progetto

**105,85** kg/h

Temperatura di mandata

**70,0** °C



Temperatura di ritorno **60,0** °C  
Temperatura media **65,0** °C

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

**Continuato**

**24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**  
Tipo di generatore **Caldia tradizionale**  
Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare  $\Phi_{cn}$  **15,00** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso  $P'_{ch,on}$  **10,00** %

**Caldia a gas con bruciatore ad aria soffiata**

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

**Bruciatore aria soffiata, combustibile liquido/gassoso con chiusura dell'aria all'arresto**

Perdita al mantello  $P'_{gn,env}$  **4,83** %

**Generatore vecchio, isolamento medio**

Rendimento utile a potenza nominale  $\eta_{gn,Pn}$  **95,00** %

Rendimento utile a potenza intermedia  $\eta_{gn,Pint}$  **98,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore  $W_{br}$  **165** W

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

Potenza elettrica pompe circolazione  $W_{af}$  **130** W

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

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Interno**

Fattore di riduzione delle perdite  $k_{gn,env}$  **0,10** -

Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

Potere calorifico inferiore  $H_i$  **9,940** kWh/Nm<sup>3</sup>

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 CO<sub>2</sub> **0,2100** kgCO<sub>2</sub>/kWh

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

**Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria**

## Zona 6 : 2B

### Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [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	95	95	102	146	0	0	3
febbraio	28	86	86	93	131	0	0	3
marzo	31	95	95	102	146	0	0	3
aprile	30	92	92	99	141	0	0	3
maggio	31	95	95	102	146	0	0	3
giugno	30	92	92	99	141	0	0	3
luglio	31	95	95	102	146	0	0	3
agosto	31	95	95	102	146	0	0	3
settembre	30	92	92	99	141	0	0	3
ottobre	31	95	95	102	146	0	0	3
novembre	30	92	92	99	141	0	0	3
dicembre	31	95	95	102	146	0	0	3
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>1117</b>	<b>1117</b>	<b>1206</b>	<b>1713</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>34</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out,cont}$	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	-	-	-	64,7	64,1	59,9	59,4
febbraio	28	92,6	-	-	-	64,7	64,1	59,9	59,4
marzo	31	92,6	-	-	-	64,7	64,1	59,9	59,4
aprile	30	92,6	-	-	-	64,7	64,1	59,9	59,4
maggio	31	92,6	-	-	-	64,7	64,1	59,9	59,4
giugno	30	92,6	-	-	-	64,7	64,1	59,9	59,4
luglio	31	92,6	-	-	-	64,7	64,1	59,9	59,4
agosto	31	92,6	-	-	-	64,7	64,1	59,9	59,4
settembre	30	92,6	-	-	-	64,7	64,1	59,9	59,4
ottobre	31	92,6	-	-	-	64,7	64,1	59,9	59,4
novembre	30	92,6	-	-	-	64,7	64,1	59,9	59,4
dicembre	31	92,6	-	-	-	64,7	64,1	59,9	59,4

#### 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 - Caldaia tradizionale**

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 [ Nm <sup>3</sup> ]
gennaio	31	102	146	70,4	64,7	64,1	15
febbraio	28	93	131	70,4	64,7	64,1	13
marzo	31	102	146	70,4	64,7	64,1	15
aprile	30	99	141	70,4	64,7	64,1	14
maggio	31	102	146	70,4	64,7	64,1	15
giugno	30	99	141	70,4	64,7	64,1	14
luglio	31	102	146	70,4	64,7	64,1	15
agosto	31	102	146	70,4	64,7	64,1	15
settembre	30	99	141	70,4	64,7	64,1	14
ottobre	31	102	146	70,4	64,7	64,1	15
novembre	30	99	141	70,4	64,7	64,1	14
dicembre	31	102	146	70,4	64,7	64,1	15

Mese	gg	$FC_{nom}$ [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	0,013	7,87	0,09	0,23
febbraio	28	0,013	7,87	0,09	0,23
marzo	31	0,013	7,87	0,09	0,23
aprile	30	0,013	7,87	0,09	0,23
maggio	31	0,013	7,87	0,09	0,23
giugno	30	0,013	7,87	0,09	0,23
luglio	31	0,013	7,87	0,09	0,23
agosto	31	0,013	7,87	0,09	0,23
settembre	30	0,013	7,87	0,09	0,23
ottobre	31	0,013	7,87	0,09	0,23
novembre	30	0,013	7,87	0,09	0,23
dicembre	31	0,013	7,87	0,09	0,23

**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
$FC_{nom}$	Fattore di carico a potenza nominale
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello

**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	146	3	158	160
febbraio	28	131	3	143	144
marzo	31	146	3	158	160
aprile	30	141	3	153	155
maggio	31	146	3	158	160
giugno	30	141	3	153	155

luglio	31	146	3	158	160
agosto	31	146	3	158	160
settembre	30	141	3	153	155
ottobre	31	146	3	158	160
novembre	30	141	3	153	155
dicembre	31	146	3	158	160
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>1713</b>	<b>34</b>	<b>1865</b>	<b>1881</b>

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

## Zona 7 : 2C

### Modalità di funzionamento

## SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

### Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	<b>92,6</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	<b>73,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	<b>67,1</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	<b>66,5</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>62,1</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>61,6</b>	%

### Dati per zona

Zona: **2C**

### Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>122</b>	<b>122</b>	<b>122</b>	<b>122</b>	<b>122</b>	<b>122</b>	<b>122</b>	<b>122</b>	<b>122</b>	<b>122</b>	<b>122</b>	<b>122</b>

Categoria DPR 412/93

**E.1 (1)**

Temperatura di erogazione

**40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>

Superficie utile

**80,43** m<sup>2</sup>

### 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**

### Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore

**1,48** kW

$\Delta T$  di progetto

**10,0** °C

Portata di progetto

**127,37** kg/h

Temperatura di mandata

**70,0** °C

Temperatura di ritorno **60,0** °C  
Temperatura media **65,0** °C

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

**Continuato** **24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**  
Tipo di generatore **Caldia tradizionale**  
Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare  $\Phi_{cn}$  **15,00** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso  $P'_{ch,on}$  **10,00** %

**Caldia a gas con bruciatore ad aria soffiata**

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

**Bruciatore aria soffiata, combustibile liquido/gassoso con chiusura dell'aria all'arresto**

Perdita al mantello  $P'_{gn,env}$  **4,83** %

**Generatore vecchio, isolamento medio**

Rendimento utile a potenza nominale  $\eta_{gn,Pn}$  **95,00** %

Rendimento utile a potenza intermedia  $\eta_{gn,Pint}$  **98,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore  $W_{br}$  **165** W

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

Potenza elettrica pompe circolazione  $W_{af}$  **130** W

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

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Interno**

Fattore di riduzione delle perdite  $k_{gn,env}$  **0,10** -

Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

Potere calorifico inferiore  $H_i$  **9,940** kWh/Nm<sup>3</sup>

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 CO<sub>2</sub> **0,2100** kgCO<sub>2</sub>/kWh

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

**Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria**

## Zona 7 : 2C

### Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [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	114	114	124	169	0	0	3
febbraio	28	103	103	112	153	0	0	3
marzo	31	114	114	124	169	0	0	3
aprile	30	111	111	120	164	0	0	3
maggio	31	114	114	124	169	0	0	3
giugno	30	111	111	120	164	0	0	3
luglio	31	114	114	124	169	0	0	3
agosto	31	114	114	124	169	0	0	3
settembre	30	111	111	120	164	0	0	3
ottobre	31	114	114	124	169	0	0	3
novembre	30	111	111	120	164	0	0	3
dicembre	31	114	114	124	169	0	0	3
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>1348</b>	<b>1348</b>	<b>1456</b>	<b>1994</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>39</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out,cont}$	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	-	-	-	67,1	66,5	62,1	61,6
febbraio	28	92,6	-	-	-	67,1	66,5	62,1	61,6
marzo	31	92,6	-	-	-	67,1	66,5	62,1	61,6
aprile	30	92,6	-	-	-	67,1	66,5	62,1	61,6
maggio	31	92,6	-	-	-	67,1	66,5	62,1	61,6
giugno	30	92,6	-	-	-	67,1	66,5	62,1	61,6
luglio	31	92,6	-	-	-	67,1	66,5	62,1	61,6
agosto	31	92,6	-	-	-	67,1	66,5	62,1	61,6
settembre	30	92,6	-	-	-	67,1	66,5	62,1	61,6
ottobre	31	92,6	-	-	-	67,1	66,5	62,1	61,6
novembre	30	92,6	-	-	-	67,1	66,5	62,1	61,6
dicembre	31	92,6	-	-	-	67,1	66,5	62,1	61,6

#### 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 - Caldaia tradizionale**

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 [ Nm <sup>3</sup> ]
gennaio	31	124	169	73,0	67,1	66,5	17
febbraio	28	112	153	73,0	67,1	66,5	15
marzo	31	124	169	73,0	67,1	66,5	17
aprile	30	120	164	73,0	67,1	66,5	16
maggio	31	124	169	73,0	67,1	66,5	17
giugno	30	120	164	73,0	67,1	66,5	16
luglio	31	124	169	73,0	67,1	66,5	17
agosto	31	124	169	73,0	67,1	66,5	17
settembre	30	120	164	73,0	67,1	66,5	16
ottobre	31	124	169	73,0	67,1	66,5	17
novembre	30	120	164	73,0	67,1	66,5	16
dicembre	31	124	169	73,0	67,1	66,5	17

Mese	gg	$FC_{nom}$ [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	0,015	7,93	0,10	0,23
febbraio	28	0,015	7,93	0,10	0,23
marzo	31	0,015	7,93	0,10	0,23
aprile	30	0,015	7,93	0,10	0,23
maggio	31	0,015	7,93	0,10	0,23
giugno	30	0,015	7,93	0,10	0,23
luglio	31	0,015	7,93	0,10	0,23
agosto	31	0,015	7,93	0,10	0,23
settembre	30	0,015	7,93	0,10	0,23
ottobre	31	0,015	7,93	0,10	0,23
novembre	30	0,015	7,93	0,10	0,23
dicembre	31	0,015	7,93	0,10	0,23

**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
$FC_{nom}$	Fattore di carico a potenza nominale
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello

**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	169	3	184	186
febbraio	28	153	3	166	168
marzo	31	169	3	184	186
aprile	30	164	3	178	180
maggio	31	169	3	184	186
giugno	30	164	3	178	180



luglio	31	169	3	184	186
agosto	31	169	3	184	186
settembre	30	164	3	178	180
ottobre	31	169	3	184	186
novembre	30	164	3	178	180
dicembre	31	169	3	184	186
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>1994</b>	<b>39</b>	<b>2170</b>	<b>2188</b>

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

## Zona 8 : 2D

### Modalità di funzionamento

## SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

### Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	<b>92,6</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	<b>70,5</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	<b>64,7</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	<b>64,2</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>59,9</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>59,4</b>	%

### Dati per zona

Zona: **2D**

### Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>

Categoria DPR 412/93

**E.1 (1)**

Temperatura di erogazione

**40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>

Superficie utile

**61,20** m<sup>2</sup>

### 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**

### Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore

**1,25** kW

$\Delta T$  di progetto

**10,0** °C

Portata di progetto

**107,57** kg/h

Temperatura di mandata

**70,0** °C

Temperatura di ritorno **60,0** °C  
Temperatura media **65,0** °C

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

**Continuato** **24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**  
Tipo di generatore **Caldia tradizionale**  
Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare  $\Phi_{cn}$  **15,00** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso  $P'_{ch,on}$  **10,00** %

**Caldia a gas con bruciatore ad aria soffiata**

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

**Bruciatore aria soffiata, combustibile liquido/gassoso con chiusura dell'aria all'arresto**

Perdita al mantello  $P'_{gn,env}$  **4,83** %

**Generatore vecchio, isolamento medio**

Rendimento utile a potenza nominale  $\eta_{gn,Pn}$  **95,00** %

Rendimento utile a potenza intermedia  $\eta_{gn,Pint}$  **98,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore  $W_{br}$  **165** W

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

Potenza elettrica pompe circolazione  $W_{af}$  **130** W

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

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Interno**

Fattore di riduzione delle perdite  $k_{gn,env}$  **0,10** -

Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

Potere calorifico inferiore  $H_i$  **9,940** kWh/Nm<sup>3</sup>

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 CO<sub>2</sub> **0,2100** kgCO<sub>2</sub>/kWh

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

**Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria**

## Zona 8 : 2D

### Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [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	95	95	103	146	0	0	3
febbraio	28	86	86	93	132	0	0	3
marzo	31	95	95	103	146	0	0	3
aprile	30	92	92	100	141	0	0	3
maggio	31	95	95	103	146	0	0	3
giugno	30	92	92	100	141	0	0	3
luglio	31	95	95	103	146	0	0	3
agosto	31	95	95	103	146	0	0	3
settembre	30	92	92	100	141	0	0	3
ottobre	31	95	95	103	146	0	0	3
novembre	30	92	92	100	141	0	0	3
dicembre	31	95	95	103	146	0	0	3
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>1122</b>	<b>1122</b>	<b>1212</b>	<b>1720</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>34</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out,cont}$	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	-	-	-	64,7	64,2	59,9	59,4
febbraio	28	92,6	-	-	-	64,7	64,2	59,9	59,4
marzo	31	92,6	-	-	-	64,7	64,2	59,9	59,4
aprile	30	92,6	-	-	-	64,7	64,2	59,9	59,4
maggio	31	92,6	-	-	-	64,7	64,2	59,9	59,4
giugno	30	92,6	-	-	-	64,7	64,2	59,9	59,4
luglio	31	92,6	-	-	-	64,7	64,2	59,9	59,4
agosto	31	92,6	-	-	-	64,7	64,2	59,9	59,4
settembre	30	92,6	-	-	-	64,7	64,2	59,9	59,4
ottobre	31	92,6	-	-	-	64,7	64,2	59,9	59,4
novembre	30	92,6	-	-	-	64,7	64,2	59,9	59,4
dicembre	31	92,6	-	-	-	64,7	64,2	59,9	59,4

#### 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 - Caldaia tradizionale**

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 [ Nm <sup>3</sup> ]
gennaio	31	103	146	70,5	64,7	64,2	15
febbraio	28	93	132	70,5	64,7	64,2	13
marzo	31	103	146	70,5	64,7	64,2	15
aprile	30	100	141	70,5	64,7	64,2	14
maggio	31	103	146	70,5	64,7	64,2	15
giugno	30	100	141	70,5	64,7	64,2	14
luglio	31	103	146	70,5	64,7	64,2	15
agosto	31	103	146	70,5	64,7	64,2	15
settembre	30	100	141	70,5	64,7	64,2	14
ottobre	31	103	146	70,5	64,7	64,2	15
novembre	30	100	141	70,5	64,7	64,2	14
dicembre	31	103	146	70,5	64,7	64,2	15

Mese	gg	$FC_{nom}$ [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	0,013	7,87	0,09	0,23
febbraio	28	0,013	7,87	0,09	0,23
marzo	31	0,013	7,87	0,09	0,23
aprile	30	0,013	7,87	0,09	0,23
maggio	31	0,013	7,87	0,09	0,23
giugno	30	0,013	7,87	0,09	0,23
luglio	31	0,013	7,87	0,09	0,23
agosto	31	0,013	7,87	0,09	0,23
settembre	30	0,013	7,87	0,09	0,23
ottobre	31	0,013	7,87	0,09	0,23
novembre	30	0,013	7,87	0,09	0,23
dicembre	31	0,013	7,87	0,09	0,23

**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
$FC_{nom}$	Fattore di carico a potenza nominale
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello

**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	146	3	159	160
febbraio	28	132	3	144	145
marzo	31	146	3	159	160
aprile	30	141	3	154	155
maggio	31	146	3	159	160
giugno	30	141	3	154	155

luglio	31	146	3	159	160
agosto	31	146	3	159	160
settembre	30	141	3	154	155
ottobre	31	146	3	159	160
novembre	30	141	3	154	155
dicembre	31	146	3	159	160
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>1720</b>	<b>34</b>	<b>1872</b>	<b>1887</b>

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

## Zona 9 : 3A

### Modalità di funzionamento

## SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

### Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	<b>92,6</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	<b>72,6</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	<b>66,7</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	<b>66,2</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>61,8</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>61,3</b>	%

### Dati per zona

Zona: **3A**

### Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>119</b>	<b>119</b>	<b>119</b>	<b>119</b>	<b>119</b>	<b>119</b>	<b>119</b>	<b>119</b>	<b>119</b>	<b>119</b>	<b>119</b>	<b>119</b>

Categoria DPR 412/93

**E.1 (1)**

Temperatura di erogazione

**40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>

Superficie utile

**77,31** m<sup>2</sup>

### 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**

### Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore

**1,47** kW

$\Delta T$  di progetto

**10,0** °C

Portata di progetto

**126,51** kg/h

Temperatura di mandata

**70,0** °C

Temperatura di ritorno **60,0** °C  
Temperatura media **65,0** °C

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

**Continuato** **24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**  
Tipo di generatore **Caldia tradizionale**  
Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare  $\Phi_{cn}$  **15,00** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso  $P'_{ch,on}$  **10,00** %

**Caldia a gas con bruciatore ad aria soffiata**

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

**Bruciatore aria soffiata, combustibile liquido/gassoso con chiusura dell'aria all'arresto**

Perdita al mantello  $P'_{gn,env}$  **4,83** %

**Generatore vecchio, isolamento medio**

Rendimento utile a potenza nominale  $\eta_{gn,Pn}$  **95,00** %

Rendimento utile a potenza intermedia  $\eta_{gn,Pint}$  **98,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore  $W_{br}$  **165** W

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

Potenza elettrica pompe circolazione  $W_{af}$  **130** W

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

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Interno**

Fattore di riduzione delle perdite  $k_{gn,env}$  **0,10** -

Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

Potere calorifico inferiore  $H_i$  **9,940** kWh/Nm<sup>3</sup>

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 CO<sub>2</sub> **0,2100** kgCO<sub>2</sub>/kWh

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

**Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria**



## Zona 9 : 3A

### Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [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	111	111	120	166	0	0	3
febbraio	28	101	101	109	150	0	0	3
marzo	31	111	111	120	166	0	0	3
aprile	30	108	108	116	160	0	0	3
maggio	31	111	111	120	166	0	0	3
giugno	30	108	108	116	160	0	0	3
luglio	31	111	111	120	166	0	0	3
agosto	31	111	111	120	166	0	0	3
settembre	30	108	108	116	160	0	0	3
ottobre	31	111	111	120	166	0	0	3
novembre	30	108	108	116	160	0	0	3
dicembre	31	111	111	120	166	0	0	3
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>1311</b>	<b>1311</b>	<b>1416</b>	<b>1949</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>38</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out,cont}$	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	-	-	-	66,7	66,2	61,8	61,3
febbraio	28	92,6	-	-	-	66,7	66,2	61,8	61,3
marzo	31	92,6	-	-	-	66,7	66,2	61,8	61,3
aprile	30	92,6	-	-	-	66,7	66,2	61,8	61,3
maggio	31	92,6	-	-	-	66,7	66,2	61,8	61,3
giugno	30	92,6	-	-	-	66,7	66,2	61,8	61,3
luglio	31	92,6	-	-	-	66,7	66,2	61,8	61,3
agosto	31	92,6	-	-	-	66,7	66,2	61,8	61,3
settembre	30	92,6	-	-	-	66,7	66,2	61,8	61,3
ottobre	31	92,6	-	-	-	66,7	66,2	61,8	61,3
novembre	30	92,6	-	-	-	66,7	66,2	61,8	61,3
dicembre	31	92,6	-	-	-	66,7	66,2	61,8	61,3

#### 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 - Caldaia tradizionale**

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 [ Nm <sup>3</sup> ]
gennaio	31	120	166	72,6	66,7	66,2	17
febbraio	28	109	150	72,6	66,7	66,2	15
marzo	31	120	166	72,6	66,7	66,2	17
aprile	30	116	160	72,6	66,7	66,2	16
maggio	31	120	166	72,6	66,7	66,2	17
giugno	30	116	160	72,6	66,7	66,2	16
luglio	31	120	166	72,6	66,7	66,2	17
agosto	31	120	166	72,6	66,7	66,2	17
settembre	30	116	160	72,6	66,7	66,2	16
ottobre	31	120	166	72,6	66,7	66,2	17
novembre	30	116	160	72,6	66,7	66,2	16
dicembre	31	120	166	72,6	66,7	66,2	17

Mese	gg	$FC_{nom}$ [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	0,015	7,92	0,10	0,23
febbraio	28	0,015	7,92	0,10	0,23
marzo	31	0,015	7,92	0,10	0,23
aprile	30	0,015	7,92	0,10	0,23
maggio	31	0,015	7,92	0,10	0,23
giugno	30	0,015	7,92	0,10	0,23
luglio	31	0,015	7,92	0,10	0,23
agosto	31	0,015	7,92	0,10	0,23
settembre	30	0,015	7,92	0,10	0,23
ottobre	31	0,015	7,92	0,10	0,23
novembre	30	0,015	7,92	0,10	0,23
dicembre	31	0,015	7,92	0,10	0,23

**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
$FC_{nom}$	Fattore di carico a potenza nominale
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello

**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	166	3	180	182
febbraio	28	150	3	163	164
marzo	31	166	3	180	182
aprile	30	160	3	174	176
maggio	31	166	3	180	182
giugno	30	160	3	174	176

luglio	31	166	3	180	182
agosto	31	166	3	180	182
settembre	30	160	3	174	176
ottobre	31	166	3	180	182
novembre	30	160	3	174	176
dicembre	31	166	3	180	182
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>1949</b>	<b>38</b>	<b>2122</b>	<b>2140</b>

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

## Zona 10 : 3B

### Modalità di funzionamento

## SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

### Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	<b>92,6</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	<b>70,4</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	<b>64,7</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	<b>64,1</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>59,9</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>59,4</b>	%

### Dati per zona

Zona: **3B**

### Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>101</b>	<b>101</b>	<b>101</b>	<b>101</b>	<b>101</b>	<b>101</b>	<b>101</b>	<b>101</b>	<b>101</b>	<b>101</b>	<b>101</b>	<b>101</b>

Categoria DPR 412/93

**E.1 (1)**

Temperatura di erogazione

**40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>

Superficie utile

**60,73** m<sup>2</sup>

### 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**

### Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore

**1,23** kW

$\Delta T$  di progetto

**10,0** °C

Portata di progetto

**105,85** kg/h

Temperatura di mandata

**70,0** °C

Temperatura di ritorno **60,0** °C  
Temperatura media **65,0** °C

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

**Continuato**

**24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**  
Tipo di generatore **Caldia tradizionale**  
Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare  $\Phi_{cn}$  **15,00** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso  $P'_{ch,on}$  **10,00** %

**Caldia a gas con bruciatore ad aria soffiata**

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

**Bruciatore aria soffiata, combustibile liquido/gassoso con chiusura dell'aria all'arresto**

Perdita al mantello  $P'_{gn,env}$  **4,83** %

**Generatore vecchio, isolamento medio**

Rendimento utile a potenza nominale  $\eta_{gn,Pn}$  **95,00** %

Rendimento utile a potenza intermedia  $\eta_{gn,Pint}$  **98,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore  $W_{br}$  **165** W

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

Potenza elettrica pompe circolazione  $W_{af}$  **130** W

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

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Interno**

Fattore di riduzione delle perdite  $k_{gn,env}$  **0,10** -

Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

Potere calorifico inferiore  $H_i$  **9,940** kWh/Nm<sup>3</sup>

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 CO<sub>2</sub> **0,2100** kgCO<sub>2</sub>/kWh

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

**Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria**

**Zona 10 : 3B**

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [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	95	95	102	145	0	0	3
febbraio	28	86	86	92	131	0	0	3
marzo	31	95	95	102	145	0	0	3
aprile	30	92	92	99	141	0	0	3
maggio	31	95	95	102	145	0	0	3
giugno	30	92	92	99	141	0	0	3
luglio	31	95	95	102	145	0	0	3
agosto	31	95	95	102	145	0	0	3
settembre	30	92	92	99	141	0	0	3
ottobre	31	95	95	102	145	0	0	3
novembre	30	92	92	99	141	0	0	3
dicembre	31	95	95	102	145	0	0	3
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>1116</b>	<b>1116</b>	<b>1206</b>	<b>1713</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>34</b>

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out,cont}$	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	-	-	-	64,7	64,1	59,9	59,4
febbraio	28	92,6	-	-	-	64,7	64,1	59,9	59,4
marzo	31	92,6	-	-	-	64,7	64,1	59,9	59,4
aprile	30	92,6	-	-	-	64,7	64,1	59,9	59,4
maggio	31	92,6	-	-	-	64,7	64,1	59,9	59,4
giugno	30	92,6	-	-	-	64,7	64,1	59,9	59,4
luglio	31	92,6	-	-	-	64,7	64,1	59,9	59,4
agosto	31	92,6	-	-	-	64,7	64,1	59,9	59,4
settembre	30	92,6	-	-	-	64,7	64,1	59,9	59,4
ottobre	31	92,6	-	-	-	64,7	64,1	59,9	59,4
novembre	30	92,6	-	-	-	64,7	64,1	59,9	59,4
dicembre	31	92,6	-	-	-	64,7	64,1	59,9	59,4

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 - Caldaia tradizionale**

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 [ Nm <sup>3</sup> ]
gennaio	31	102	145	70,4	64,7	64,1	15
febbraio	28	92	131	70,4	64,7	64,1	13
marzo	31	102	145	70,4	64,7	64,1	15
aprile	30	99	141	70,4	64,7	64,1	14
maggio	31	102	145	70,4	64,7	64,1	15
giugno	30	99	141	70,4	64,7	64,1	14
luglio	31	102	145	70,4	64,7	64,1	15
agosto	31	102	145	70,4	64,7	64,1	15
settembre	30	99	141	70,4	64,7	64,1	14
ottobre	31	102	145	70,4	64,7	64,1	15
novembre	30	99	141	70,4	64,7	64,1	14
dicembre	31	102	145	70,4	64,7	64,1	15

Mese	gg	$FC_{nom}$ [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	0,013	7,87	0,09	0,23
febbraio	28	0,013	7,87	0,09	0,23
marzo	31	0,013	7,87	0,09	0,23
aprile	30	0,013	7,87	0,09	0,23
maggio	31	0,013	7,87	0,09	0,23
giugno	30	0,013	7,87	0,09	0,23
luglio	31	0,013	7,87	0,09	0,23
agosto	31	0,013	7,87	0,09	0,23
settembre	30	0,013	7,87	0,09	0,23
ottobre	31	0,013	7,87	0,09	0,23
novembre	30	0,013	7,87	0,09	0,23
dicembre	31	0,013	7,87	0,09	0,23

**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
$FC_{nom}$	Fattore di carico a potenza nominale
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello

**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	145	3	158	160
febbraio	28	131	3	143	144
marzo	31	145	3	158	160
aprile	30	141	3	153	155
maggio	31	145	3	158	160
giugno	30	141	3	153	155

luglio	31	145	3	158	160
agosto	31	145	3	158	160
settembre	30	141	3	153	155
ottobre	31	145	3	158	160
novembre	30	141	3	153	155
dicembre	31	145	3	158	160
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>1713</b>	<b>34</b>	<b>1864</b>	<b>1880</b>

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



## Zona 11 : 3C

### Modalità di funzionamento

## SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

### Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	<b>92,6</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	<b>73,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	<b>67,1</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	<b>66,5</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>62,1</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>61,6</b>	%

### Dati per zona

Zona: **3C**

### Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122

Categoria DPR 412/93

**E.1 (1)**

Temperatura di erogazione

**40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1

Superficie utile

**80,36** m<sup>2</sup>

### 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**

### Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore

**1,48** kW

$\Delta T$  di progetto

**10,0** °C

Portata di progetto

**127,37** kg/h

Temperatura di mandata

**70,0** °C

Temperatura di ritorno **60,0** °C  
Temperatura media **65,0** °C

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

**Continuato** **24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**  
Tipo di generatore **Caldia tradizionale**  
Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare  $\Phi_{cn}$  **15,00** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso  $P'_{ch,on}$  **10,00** %

**Caldia a gas con bruciatore ad aria soffiata**

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

**Bruciatore aria soffiata, combustibile liquido/gassoso con chiusura dell'aria all'arresto**

Perdita al mantello  $P'_{gn,env}$  **4,83** %

**Generatore vecchio, isolamento medio**

Rendimento utile a potenza nominale  $\eta_{gn,Pn}$  **95,00** %

Rendimento utile a potenza intermedia  $\eta_{gn,Pint}$  **98,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore  $W_{br}$  **165** W

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

Potenza elettrica pompe circolazione  $W_{af}$  **130** W

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

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Interno**

Fattore di riduzione delle perdite  $k_{gn,env}$  **0,10** -

Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

Potere calorifico inferiore  $H_i$  **9,940** kWh/Nm<sup>3</sup>

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 CO<sub>2</sub> **0,2100** kgCO<sub>2</sub>/kWh

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

**Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria**

**Zona 11 : 3C**

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [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	114	114	124	169	0	0	3
febbraio	28	103	103	112	153	0	0	3
marzo	31	114	114	124	169	0	0	3
aprile	30	111	111	120	164	0	0	3
maggio	31	114	114	124	169	0	0	3
giugno	30	111	111	120	164	0	0	3
luglio	31	114	114	124	169	0	0	3
agosto	31	114	114	124	169	0	0	3
settembre	30	111	111	120	164	0	0	3
ottobre	31	114	114	124	169	0	0	3
novembre	30	111	111	120	164	0	0	3
dicembre	31	114	114	124	169	0	0	3
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>1347</b>	<b>1347</b>	<b>1455</b>	<b>1993</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>39</b>

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out,cont}$	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	-	-	-	67,1	66,5	62,1	61,6
febbraio	28	92,6	-	-	-	67,1	66,5	62,1	61,6
marzo	31	92,6	-	-	-	67,1	66,5	62,1	61,6
aprile	30	92,6	-	-	-	67,1	66,5	62,1	61,6
maggio	31	92,6	-	-	-	67,1	66,5	62,1	61,6
giugno	30	92,6	-	-	-	67,1	66,5	62,1	61,6
luglio	31	92,6	-	-	-	67,1	66,5	62,1	61,6
agosto	31	92,6	-	-	-	67,1	66,5	62,1	61,6
settembre	30	92,6	-	-	-	67,1	66,5	62,1	61,6
ottobre	31	92,6	-	-	-	67,1	66,5	62,1	61,6
novembre	30	92,6	-	-	-	67,1	66,5	62,1	61,6
dicembre	31	92,6	-	-	-	67,1	66,5	62,1	61,6

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 - Caldaia tradizionale**

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 [ Nm <sup>3</sup> ]
gennaio	31	124	169	73,0	67,1	66,5	17
febbraio	28	112	153	73,0	67,1	66,5	15
marzo	31	124	169	73,0	67,1	66,5	17
aprile	30	120	164	73,0	67,1	66,5	16
maggio	31	124	169	73,0	67,1	66,5	17
giugno	30	120	164	73,0	67,1	66,5	16
luglio	31	124	169	73,0	67,1	66,5	17
agosto	31	124	169	73,0	67,1	66,5	17
settembre	30	120	164	73,0	67,1	66,5	16
ottobre	31	124	169	73,0	67,1	66,5	17
novembre	30	120	164	73,0	67,1	66,5	16
dicembre	31	124	169	73,0	67,1	66,5	17

Mese	gg	$FC_{nom}$ [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	0,015	7,93	0,10	0,23
febbraio	28	0,015	7,93	0,10	0,23
marzo	31	0,015	7,93	0,10	0,23
aprile	30	0,015	7,93	0,10	0,23
maggio	31	0,015	7,93	0,10	0,23
giugno	30	0,015	7,93	0,10	0,23
luglio	31	0,015	7,93	0,10	0,23
agosto	31	0,015	7,93	0,10	0,23
settembre	30	0,015	7,93	0,10	0,23
ottobre	31	0,015	7,93	0,10	0,23
novembre	30	0,015	7,93	0,10	0,23
dicembre	31	0,015	7,93	0,10	0,23

**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
$FC_{nom}$	Fattore di carico a potenza nominale
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello

**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	169	3	184	186
febbraio	28	153	3	166	168
marzo	31	169	3	184	186
aprile	30	164	3	178	180
maggio	31	169	3	184	186
giugno	30	164	3	178	180

luglio	31	169	3	184	186
agosto	31	169	3	184	186
settembre	30	164	3	178	180
ottobre	31	169	3	184	186
novembre	30	164	3	178	180
dicembre	31	169	3	184	186
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>1993</b>	<b>39</b>	<b>2169</b>	<b>2187</b>

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

## Zona 12 : 3D

### Modalità di funzionamento

## SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

### Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	<b>92,6</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	<b>70,5</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	<b>64,8</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	<b>64,2</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>60,0</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>59,4</b>	%

### Dati per zona

Zona: **3D**

### Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>

Categoria DPR 412/93

**E.1 (1)**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>

Superficie utile **61,27** m<sup>2</sup>

### 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**

### Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **1,25** kW  
 $\Delta T$  di progetto **10,0** °C  
 Portata di progetto **107,57** kg/h  
 Temperatura di mandata **70,0** °C

Temperatura di ritorno **60,0** °C  
Temperatura media **65,0** °C

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

**Continuato** **24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**  
Tipo di generatore **Caldia tradizionale**  
Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare  $\Phi_{cn}$  **15,00** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso  $P'_{ch,on}$  **10,00** %

**Caldia a gas con bruciatore ad aria soffiata**

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

**Bruciatore aria soffiata, combustibile liquido/gassoso con chiusura dell'aria all'arresto**

Perdita al mantello  $P'_{gn,env}$  **4,83** %

**Generatore vecchio, isolamento medio**

Rendimento utile a potenza nominale  $\eta_{gn,Pn}$  **95,00** %

Rendimento utile a potenza intermedia  $\eta_{gn,Pint}$  **98,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore  $W_{br}$  **165** W

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

Potenza elettrica pompe circolazione  $W_{af}$  **130** W

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

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Interno**

Fattore di riduzione delle perdite  $k_{gn,env}$  **0,10** -

Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

Potere calorifico inferiore  $H_i$  **9,940** kWh/Nm<sup>3</sup>

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 CO<sub>2</sub> **0,2100** kgCO<sub>2</sub>/kWh

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

**Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria**

## Zona 12 : 3D

### Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [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	95	95	103	146	0	0	3
febbraio	28	86	86	93	132	0	0	3
marzo	31	95	95	103	146	0	0	3
aprile	30	92	92	100	141	0	0	3
maggio	31	95	95	103	146	0	0	3
giugno	30	92	92	100	141	0	0	3
luglio	31	95	95	103	146	0	0	3
agosto	31	95	95	103	146	0	0	3
settembre	30	92	92	100	141	0	0	3
ottobre	31	95	95	103	146	0	0	3
novembre	30	92	92	100	141	0	0	3
dicembre	31	95	95	103	146	0	0	3
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>1123</b>	<b>1123</b>	<b>1213</b>	<b>1721</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>34</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out,cont}$	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	-	-	-	64,8	64,2	60,0	59,4
febbraio	28	92,6	-	-	-	64,8	64,2	60,0	59,4
marzo	31	92,6	-	-	-	64,8	64,2	60,0	59,4
aprile	30	92,6	-	-	-	64,8	64,2	60,0	59,4
maggio	31	92,6	-	-	-	64,8	64,2	60,0	59,4
giugno	30	92,6	-	-	-	64,8	64,2	60,0	59,4
luglio	31	92,6	-	-	-	64,8	64,2	60,0	59,4
agosto	31	92,6	-	-	-	64,8	64,2	60,0	59,4
settembre	30	92,6	-	-	-	64,8	64,2	60,0	59,4
ottobre	31	92,6	-	-	-	64,8	64,2	60,0	59,4
novembre	30	92,6	-	-	-	64,8	64,2	60,0	59,4
dicembre	31	92,6	-	-	-	64,8	64,2	60,0	59,4

#### 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 - Caldaia tradizionale**

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 [ Nm <sup>3</sup> ]
gennaio	31	103	146	70,5	64,8	64,2	15
febbraio	28	93	132	70,5	64,8	64,2	13
marzo	31	103	146	70,5	64,8	64,2	15
aprile	30	100	141	70,5	64,8	64,2	14
maggio	31	103	146	70,5	64,8	64,2	15
giugno	30	100	141	70,5	64,8	64,2	14
luglio	31	103	146	70,5	64,8	64,2	15
agosto	31	103	146	70,5	64,8	64,2	15
settembre	30	100	141	70,5	64,8	64,2	14
ottobre	31	103	146	70,5	64,8	64,2	15
novembre	30	100	141	70,5	64,8	64,2	14
dicembre	31	103	146	70,5	64,8	64,2	15

Mese	gg	$FC_{nom}$ [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	0,013	7,87	0,09	0,23
febbraio	28	0,013	7,87	0,09	0,23
marzo	31	0,013	7,87	0,09	0,23
aprile	30	0,013	7,87	0,09	0,23
maggio	31	0,013	7,87	0,09	0,23
giugno	30	0,013	7,87	0,09	0,23
luglio	31	0,013	7,87	0,09	0,23
agosto	31	0,013	7,87	0,09	0,23
settembre	30	0,013	7,87	0,09	0,23
ottobre	31	0,013	7,87	0,09	0,23
novembre	30	0,013	7,87	0,09	0,23
dicembre	31	0,013	7,87	0,09	0,23

**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
$FC_{nom}$	Fattore di carico a potenza nominale
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello

**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	146	3	159	160
febbraio	28	132	3	144	145
marzo	31	146	3	159	160
aprile	30	141	3	154	155
maggio	31	146	3	159	160
giugno	30	141	3	154	155

luglio	31	146	3	159	160
agosto	31	146	3	159	160
settembre	30	141	3	154	155
ottobre	31	146	3	159	160
novembre	30	141	3	154	155
dicembre	31	146	3	159	160
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>1721</b>	<b>34</b>	<b>1873</b>	<b>1889</b>

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

## FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

<b>Edificio : Riqualficazione energetica</b>	DPR 412/93	<i>E.1 (1)</i>	Superficie utile	839,10	m <sup>2</sup>
--	------------	----------------	------------------	--------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	31043	194	31237	37,00	0,23	37,23
Acqua calda sanitaria	24403	207	24610	29,08	0,25	29,33
TOTALE	55445	402	55847	66,08	0,48	66,56

### Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Metano	5153	Nm <sup>3</sup> /anno	10756	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	855	kWhel/anno	393	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria

<b>Zona 1 : 1A</b>	DPR 412/93	<i>E.1 (1)</i>	Superficie utile	77,29	m <sup>2</sup>
--------------------	------------	----------------	------------------	-------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	3175	20	3195	41,08	0,26	41,34
Acqua calda sanitaria	2121	18	2139	27,45	0,23	27,68
TOTALE	5297	38	5335	68,53	0,49	69,02

### Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Metano	492	Nm <sup>3</sup> /anno	1028	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	81	kWhel/anno	37	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria

<b>Zona 2 : 1B</b>	DPR 412/93	<i>E.1 (1)</i>	Superficie utile	60,83	m <sup>2</sup>
--------------------	------------	----------------	------------------	-------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	2874	18	2892	47,25	0,30	47,55
Acqua calda sanitaria	2246	19	2265	36,92	0,31	37,24
TOTALE	5120	37	5157	84,17	0,61	84,78

### Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Metano	476	Nm <sup>3</sup> /anno	993	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	79	kWhel/anno	36	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria

<b>Zona 3 : 1C</b>	DPR 412/93	<i>E.1 (1)</i>	Superficie utile	80,43	m <sup>2</sup>
--------------------	------------	----------------	------------------	-------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	3255	20	3276	40,48	0,25	40,73
Acqua calda sanitaria	2170	18	2188	26,98	0,23	27,21

<b>TOTALE</b>	<b>5425</b>	<b>39</b>	<b>5464</b>	<b>67,46</b>	<b>0,48</b>	<b>67,94</b>
---------------	-------------	-----------	-------------	--------------	-------------	--------------

#### **Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>**

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Metano	504	Nm <sup>3</sup> /anno	1053	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	83	kWhel/anno	38	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria

<b>Zona 4 : 1D</b>	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	61,20	m <sup>2</sup>
--------------------	------------	---------	------------------	-------	----------------

#### **Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione**

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	2729	17	2746	44,60	0,28	44,88
Acqua calda sanitaria	1872	16	1887	30,58	0,26	30,84
<b>TOTALE</b>	<b>4601</b>	<b>33</b>	<b>4634</b>	<b>75,18</b>	<b>0,54</b>	<b>75,72</b>

#### **Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>**

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Metano	428	Nm <sup>3</sup> /anno	893	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	70	kWhel/anno	32	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria

<b>Zona 5 : 2A</b>	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	77,29	m <sup>2</sup>
--------------------	------------	---------	------------------	-------	----------------

#### **Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione**

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	2075	13	2088	26,85	0,17	27,02
Acqua calda sanitaria	2060	17	2077	26,65	0,23	26,88
<b>TOTALE</b>	<b>4135</b>	<b>30</b>	<b>4166</b>	<b>53,50</b>	<b>0,39</b>	<b>53,90</b>

#### **Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>**

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Metano	384	Nm <sup>3</sup> /anno	802	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	65	kWhel/anno	30	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria

<b>Zona 6 : 2B</b>	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	60,76	m <sup>2</sup>
--------------------	------------	---------	------------------	-------	----------------

#### **Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione**

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	1653	10	1664	27,21	0,17	27,38
Acqua calda sanitaria	1865	16	1881	30,69	0,26	30,95
<b>TOTALE</b>	<b>3518</b>	<b>26</b>	<b>3544</b>	<b>57,90</b>	<b>0,43</b>	<b>58,33</b>

#### **Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>**

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Metano	327	Nm <sup>3</sup> /anno	682	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	56	kWhel/anno	26	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria

<b>Zona 7 : 2C</b>	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	80,43	m <sup>2</sup>
--------------------	------------	---------	------------------	-------	----------------

#### **Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione**

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	1934	12	1946	24,05	0,15	24,20
Acqua calda sanitaria	2170	18	2188	26,98	0,23	27,21
TOTALE	4104	31	4135	51,03	0,38	51,41

#### **Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>**

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Metano	381	Nm <sup>3</sup> /anno	796	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	65	kWhel/anno	30	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria

<b>Zona 8 : 2D</b>	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	61,20	m <sup>2</sup>
--------------------	------------	---------	------------------	-------	----------------

#### **Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione**

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	1776	11	1787	29,02	0,18	29,20
Acqua calda sanitaria	1872	16	1887	30,58	0,26	30,84
TOTALE	3648	27	3675	59,60	0,44	60,04

#### **Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>**

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Metano	339	Nm <sup>3</sup> /anno	707	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	57	kWhel/anno	26	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria

<b>Zona 9 : 3A</b>	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	77,31	m <sup>2</sup>
--------------------	------------	---------	------------------	-------	----------------

#### **Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione**

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	3245	20	3266	41,98	0,26	42,24
Acqua calda sanitaria	2122	18	2140	27,44	0,23	27,68
TOTALE	5367	38	5405	69,42	0,50	69,92

#### **Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>**

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Metano	499	Nm <sup>3</sup> /anno	1042	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	82	kWhel/anno	38	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria

<b>Zona 10 : 3B</b>	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	60,73	m <sup>2</sup>
---------------------	------------	---------	------------------	-------	----------------

#### **Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione**

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	2530	16	2546	41,66	0,26	41,92
Acqua calda sanitaria	1864	16	1880	30,70	0,26	30,96
TOTALE	4394	32	4426	72,36	0,52	72,88

#### **Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>**

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Metano	408	Nm <sup>3</sup> /anno	853	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	67	kWhel/anno	31	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria

<b>Zona 11 : 3C</b>	DPR 412/93	<i>E.1 (1)</i>	Superficie utile	<i>80,36</i>	m <sup>2</sup>
---------------------	------------	----------------	------------------	--------------	----------------

**Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione**

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
<i>Riscaldamento</i>	<i>3068</i>	<i>19</i>	<i>3087</i>	<i>38,18</i>	<i>0,24</i>	<i>38,42</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>2169</i>	<i>18</i>	<i>2187</i>	<i>26,99</i>	<i>0,23</i>	<i>27,22</i>
<b>TOTALE</b>	<b><i>5237</i></b>	<b><i>38</i></b>	<b><i>5275</i></b>	<b><i>65,17</i></b>	<b><i>0,47</i></b>	<b><i>65,64</i></b>

**Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>**

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
<i>Metano</i>	<i>487</i>	<i>Nm<sup>3</sup>/anno</i>	<i>1016</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>
<i>Energia elettrica</i>	<i>80</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>37</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>

<b>Zona 12 : 3D</b>	DPR 412/93	<i>E.1 (1)</i>	Superficie utile	<i>61,27</i>	m <sup>2</sup>
---------------------	------------	----------------	------------------	--------------	----------------

**Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione**

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
<i>Riscaldamento</i>	<i>2726</i>	<i>17</i>	<i>2743</i>	<i>44,49</i>	<i>0,28</i>	<i>44,77</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>1873</i>	<i>16</i>	<i>1889</i>	<i>30,56</i>	<i>0,26</i>	<i>30,82</i>
<b>TOTALE</b>	<b><i>4599</i></b>	<b><i>33</i></b>	<b><i>4632</i></b>	<b><i>75,06</i></b>	<b><i>0,54</i></b>	<b><i>75,60</i></b>

**Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>**

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
<i>Metano</i>	<i>428</i>	<i>Nm<sup>3</sup>/anno</i>	<i>892</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>
<i>Energia elettrica</i>	<i>70</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>32</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>