



OGGETTO:

**Progetto Green Community Valchiusella "di Acqua e di Pietra".  
D.1) Parco Fluviale del Chiusella.  
B.5) Recupero Funzionale ed Efficientamento Energetico dell'edificio  
utilizzato come Laboratorio di Tutela Ambientale.  
CIG B85637A542 - CUP B31G23000250006**

FASE:

**PROGETTO ESECUTIVO**

COMMITTENTE:

**Unione di Comuni Montani Valchiusella**  
Via Provinciale n. 10  
10039 Val di Chy (TO)  
Cod.Fisc./Part. Iva: 11082850014

RUP:  
Geom. Mara GUAITA  
RPF:  
arch. jr. Silvia MAFFEO

PROFESSIONISTI:

**Studio M.O.**  
Via Circonvallazione n. 6/3  
10010 Banchette (TO)  
Cod. Fisc.: LVTMTT65H13Z404Q  
Part. Iva.: IT10839450011  
cell. +39 347 5439494  
[matteolivetti@gmail.com](mailto:matteolivetti@gmail.com)  
[matteo.olivetti@architettitorinopec.it](mailto:matteo.olivetti@architettitorinopec.it)

*Matteo Olivetti*  
PROGETTISTA:  
arch. Matteo OLIVETTI

ALTRA FIGURA:  
-



**M.O.**

**MATTEO OLIVETTI**

ARCHITECTURAL PROJECT PHILOSOPHY

DATA:

**Giugno 2026**

TITOLO ELABORATO:

**Relazioni Impianto Termico**

REVISIONE:

**R\_00**

CODIFICA ELABORATO:

**VCHY-ESE-TFM-REL-08-R00**

# RELAZIONE SPECIALISTICHE: IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

## RELAZIONE TECNICA

### 1. PREMESSA E RIFERIMENTI NORMANTIVI.

---

La presente relazione ha lo scopo di illustrare le opere necessarie ed i lavori da farsi per la realizzazione dell'impianto di riscaldamento a servizio dell'edificio FORESTERIA all'interno dell'intervento

**"PROGETTO GREEN COMMUNITY VALCHIUSELLA "DI ACQUA E DI PIETRA". D.1) PARCO FLUVIALE DEL CHIUSELLA. B.5) RECUPERO FUNZIONALE ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELL'EDIFICIO UTILIZZATO COME LABORATORIO DI TUTELA AMBIENTALE.**

**CIG B85637A542 - CUP B31G23000250006**

**- EDIFICIO LABORATORIO DIDATTICO -**

sito nel Comune di Val Di Chy (TO).

In particolare, si è prevista l'installazione di un impianto idronico, costituito da una pompa di calore raffreddata ad aria ad alta efficienza, equipaggiata con sei chiller installati all'interno dell'edificio. Per l'acqua calda sanitaria si è optato per un boiler elettrico a pompa di calore. A sostegno degli impianti sopra indicati verrà installato un impianto fotovoltaico da 6 kw con batterie di accumulo da 10 kw.

Gli impianti sono stati progettati tenendo presente le particolari destinazioni d'uso degli ambienti all'interno della struttura, con le funzioni che in essa si andranno a svolgere in conformità alle vigenti normative tenendo sempre presente tutte le norme di sicurezza di competenza dei VV.F., delle Leggi sui consumi energetici, delle prescrizioni previste dal Regolamento di Igiene.

### 2. NORMANTIVA DI RIFERIMENTO.

---

Gli impianti saranno realizzati conformemente a quanto previsto dalle seguenti Leggi, Decreti, Circolari e Norme Tecniche:

- UNI 5364/76 Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo;
- UNI/TS 11300-2:2014 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali;
- UNI 10349/94 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici;
- UNI 10351/94 Materiali da costruzione - Conduttività termica e permeabilità al vapore (errata corrige alla UNI 10351 edizione marzo 1994);
- UNI 10355/94 Murature e solai - Valori della resistenza termica e metodo di calcolo (sostituisce il punto 7.1.4 della UNI 7357);
- UNI EN 14114:2006 Prestazioni igrotermiche degli impianti degli edifici e delle installazioni industriali -

Calcolo della diffusione del vapore acqueo - Sistemi di isolamento per le tubazioni fredde;

- UNI 7345/99 Isolamento termico – Grandezze fisiche e definizioni;
- UNI/TS 11300-1:2008 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale;
- UNI 10339/95 Impianti aeraulici a fini di benessere - Generalità, classificazione e requisiti - Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura (sostituisce la UNI 5104);
- UNI EN ISO 10211:2008 Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali - Calcoli dettagliati;
- UNI-CTI 10375/95 Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti (durante il periodo estivo in assenza di impianto di climatizzazione);
- UNI EN ISO 7730:2006 Ergonomia degli ambienti termici - Determinazione analitica e interpretazione del benessere termico mediante il calcolo degli indici PMV e PPD e dei criteri di benessere termico locale;
- UNI EN 410:2011 Vetro per edilizia - Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate;
- UNI EN 673/2011 Vetro per edilizia – Determinazione della trasmittanza termica (valore U) – Metodo di calcolo;
- Finestre e porte - Permeabilità all'aria – Classificazione;
- UNI EN 12208/2000 Finestre e porte - Tenuta all'acqua- Classificazione;
- UNI EN 12210/2000 Finestre e porte - Resistenza al carico del vento – Classificazione;
- UNI EN ISO 13790:2008 Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento;
- UNI EN ISO 10456:2008 Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà igrometriche - Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto;
- UNI EN ISO 13370:2008 Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo;
- UNI EN ISO 13786/2008 Prestazione termica dei componenti per edilizia - Caratteristiche termiche dinamiche – Metodi di calcolo (calcolo del ritardo del fattore di smorzamento -sfasamento);
- UNI 13789/2008 Prestazione termica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento - Edifici residenziali;
- UNI EN ISO 14683/2008 Ponti termici in edilizia – Coefficiente di trasmissione termica lineica – Metodi semplificati e valori di riferimento;
- UNI 12524/2008 Materiali e prodotti per edilizia – Proprietà igrometriche – Valori tabulati di progetto;
- Raccomandazione del CTI – R 03/03 Sottocomitato n. 1 “Trasmissione del calore e fluidodinamica” – Dati richiesti per il calcolo, secondo UNI EN 832, della prestazione termica degli edifici. - Certificazione energetica - Dati relativi all'edificio;
- Raccomandazione del CTI – R 03/03 Sottocomitato n. 6 “Riscaldamento e ventilazione” - Calcolo del fabbisogno di energia primaria per riscaldamento e dei rendimenti di impianto secondo la UNI 10348 - Calcolo del fabbisogno di energia per acqua calda per usi igienico sanitari - Certificazione energetica - Dati relativi all'impianto
- UNI EN ISO 10211- 2008 Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali - Calcoli dettagliati;

- UNI EN ISO 13788/2013 Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e la condensazione interstiziale - Metodi di calcolo;
- UNI EN ISO 15927- 1/2004 Prestazione termoigrometrica degli edifici - Calcolo e presentazione dei dati climatici - Medie mensili dei singoli elementi meteorologici;
- UNI EN ISO 13790:2008 Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento;
- UNI EN 10412-1:2006 Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Requisiti di sicurezza - Parte 1: Requisiti specifici per impianti con generatori di calore alimentati da combustibili liquidi, gassosi, solidi polverizzati o con generatori di calore elettrici;
- UNI EN ISO 12572/2006 Prestazione igrotermica dei materiali e dei prodotti per edilizia - Determinazione delle proprietà di trasmissione del vapore d'acqua;
- UNI EN 12831:2006 Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto (sostituisce la UNI 7357);
- UNI EN 14114:2006 Prestazioni igrotermiche degli impianti degli edifici e delle installazioni industriali - Calcolo della diffusione del vapore acqueo - Sistemi di isolamento per le tubazioni fredde;
- UNI EN ISO 6946:2008 Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo;
- UNI EN ISO 10077- 1/2007 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Generalità (sostituisce la UNI 10345/93);
- UNI EN ISO 10077- 2/2012 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo numerico per i telai;
- UNI EN 15217/settembre 2007 Prestazione energetica degli edifici - Metodi per esprimere la prestazione energetica e per la certificazione energetica degli edifici - Energy performance of buildings - Methods for expressing energy performance and for energy certification of buildings;
- UNI EN 13779:2008 Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di condizionamento.
- Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia. - Legge 9 gennaio 1991, n. 10.
- Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della Legge 9 gennaio 1991 n. 10. - DPR 26 agosto 1993 n. 412.
- Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia
- Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192
- "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia" - Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311
- Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia - Decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009, n. 59

### 3. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO DI PROGETTO

---

Il fabbisogno totale dell'edificio è dato dalla somma delle dispersioni di calore durante il periodo invernale attraverso le singole strutture, dei kW necessari per il riscaldamento dell'aria di ricambio naturale, meccanico ed infine dei carichi interni. Le temperature prese a base del calcolo sono quelle indicate nella norma UNI 10339. La progettazione degli impianti è stata effettuata facendo riferimento ai dati di progetto nel seguito precisa

### 4. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

---

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93):	3'146	GG
Temperatura minima di progetto dell'aria esterna (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti):	-10.07	°C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 5364:	28.48	°C

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

---

#### Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V):	146.12	m <sup>3</sup>
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S):	176.75	m <sup>2</sup>
Rapporto S/V (fattore di forma):	1.21	m <sup>-1</sup>
Superficie utile riscaldata dell'edificio:	34.83	m <sup>2</sup>

#### Condizioni termoigrometriche di progetto di ciascuna zona

<b>SubEOdC:</b>	<i>subUnità con destinazione d'uso E2</i>		
Valore di progetto della temperatura interna invernale		20.00	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale		50	%

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: NO

### 6. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

---

#### 6.1 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 autonomo con distribuzione ad aria
- Sistemi di generazione:  
P.d.C. invertibile - aria-aria - 4.5kW

Scaldacqua 50L pompa di calore

---

- Sistemi di termoregolazione:

Regolatori di zona più climatica

---

- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica:

Contabilizzazione diretta mediante contatori di calore a turbina

---

- Sistemi di distribuzione del vettore termico:

boiler: Sistema di distribuzione idraulico

nuovo IMPIANTO...: Sistema di distribuzione aeraulico

Numero tratti: 1

---

- Sistemi di ventilazione forzata:

Assente

---

- Sistemi di accumulo termico:

Assente

---

- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria:

Sistema di distribuzione idraulico dedicato

Descrizione del metodo di calcolo

UNI/TS 11300-2: Prospetto 34

Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76

---

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW [gradi francesi]: 0.00

Filtro di sicurezza: NO

#### **b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC**

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: NO

---

<b>Impianto:</b>	<i>boiler</i>
Servizio svolto	ACS autonomo
Numero generatori	1
Elenco dei generatori	<b>Pompa di calore elettrica</b> Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua Potenza termica utile di riscaldamento: 0.65 kW Potenza elettrica assorbita: 0.25 kW Coefficiente di prestazione (COP): 2.65

---

<b>Impianto:</b>	<i>Condizionatori</i>
Servizio svolto	Climatizzazione Invernale
Numero generatori	1
Elenco dei generatori	<b>Pompa di calore elettrica</b> Tipo di pompa di calore: Aria - Aria Potenza termica utile di riscaldamento: 4.50 kW Potenza elettrica assorbita: 1.06 kW Coefficiente di prestazione (COP): 4.23

---

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

Tipo di conduzione invernale prevista:

Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista:

Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico:

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari:

<b>Zona Termica:</b>	<i>Zona H (riscaldamento)</i>	
	Sistema di regolazione	
Tipo di regolazione	Zona più climatica	
Caratteristiche della regolazione	Proporzionale 0,5 °C	

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni:

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

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

Impianto centralizzato non presente.

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

Il numero di apparecchi: 0

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

<b>Zona Termica:</b>	<i>Zona H (riscaldamento)</i>		
Tipo terminale	Radiatori su parete esterna isolata		
Potenza nominale	3.000	kW	
Potenza elettrica nominale	0	W	

**7. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI**

Edificio a energia quasi zero (nZEB): **SI**

Sono "edifici a energia quasi zero" tutti gli edifici per cui sono contemporaneamente rispettati:

- a) tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3, determinati con i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
- b) gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'Allegato 3 del decreto 30 novembre 2021, n. 199.

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

Involucro edilizio

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0.8 W/m<sup>2</sup>K;

- verifica termoigrometrica.

Ricambi di aria per ciascuna zona termica

<b>Zona Termica:</b>		<i>Zona V (ventilazione)</i>	
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.07	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		-	m <sup>3</sup> /h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	-	m <sup>3</sup> /h
	portata estratta	-	m <sup>3</sup> /h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		-	-

**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 paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

$H'_T$	0.23	W/m <sup>2</sup> K	$H'_T < H'_{T,lim}$
$H'_{T,lim}$	0.48	W/m <sup>2</sup> K	VERIFICATA

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{sol,est} / A_{sup,utile}$	0.0336		$A_{sol,est} / A_{sup,utile} < (A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{lim}$
$(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{lim}$	0.04		VERIFICATA

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

$EP_{H,nd}$	125.63	kWh/m <sup>2</sup> anno	$EP_{H,nd} < EP_{H,nd,lim}$
$EP_{H,nd,lim}$	126.36	kWh/m <sup>2</sup> anno	VERIFICATA

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

$EP_{C,nd}$	6.89	kWh/m <sup>2</sup> anno	$EP_{C,nd} < EP_{C,nd,lim}$
$EP_{C,nd,lim}$	24.31	kWh/m <sup>2</sup> anno	VERIFICATA

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)

$EP_{gl,tot}$	184.67	kWh/m <sup>2</sup> anno	$EP_{gl,tot} < EP_{gl,tot,lim}$
$EP_{gl,tot,lim}$	237.94	kWh/m <sup>2</sup> anno	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

$\eta_H$	0.88		$\eta_H > \eta_{H,lim}$
$\eta_{H,limite}$	0.71		VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria

$\eta_w$	0.97		$\eta_w > \eta_{w,lim}$
$\eta_{w,lim}$	0.64		VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

$\eta_c$	0.00		$\eta_c > \eta_{c,lim}$
$\eta_{c,lim}$	0.00		NON RICHIESTO

**c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria**

Nessun impianto solare termico.

**d) Impianti fotovoltaici**

Connessione impianto	Grid connect		
Tipo installazione	Integrati		
Tipo supporto	Supporto metallico		
Tipo modulo: <b>Silicio mono-cristallino</b>			
Falde			
Area netta moduli [m <sup>2</sup> ]	Inclinazione	Orientamento	Potenza di picco [kW]
40.00	20°	SUD	6.00
Potenza installata	6.00 kW		
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	83.03 %		

**e) Consuntivo energia**

Energia consegnata o fornita (E <sub>del</sub> )	3 ' 766.66	kWh/anno
Energia rinnovabile (EP <sub>gl,ren</sub> )	159.64	kWh/m <sup>2</sup> anno
Energia esportata	4 ' 741.17	kWh/anno
Energia rinnovabile in situ	1 ' 846.66	kWh/anno
Fabbisogno globale di energia primaria (EP <sub>gl,tot</sub> )	184.67	kWh/m <sup>2</sup> anno

---

# Scheda CT1

**Descrizione:** CENTRALE TERMICA

**EOdC serviti dalla centrale:**

EOdC (Edificio Oggetto di Certificazione)

**FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]**

	Rinnovabile	Non rinnovabile	Totale
<b>Riscaldamento</b>	4 '223.50	722.29	4 '945.79
<b>Raffrescamento</b>	0.00	0.00	0.00
<b>Acqua calda sanitaria</b>	980.23	80.35	1 '060.57
<b>Ventilazione meccanica</b>	0.00	0.00	0.00

Riepilogo impianti: descrizione	Tipologia	Fluido termovettore
boiler	ACS autonomo	Acqua
Condizionatori	Riscaldamento	Aria

**Generatori**

**boiler**

Scaldacqua 50L pompa di calore	Tipo combustibile	Efficienza media	Potenza nominale
	Elettricit� [kWh]	2.65	0.65 [kW]

**Consumi per acs [kWh]**

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QGNout	94	85	94	91	94	91	94	94	91	94	91	94	1 '107
QGNOut_d	0	0	16	50	83	89	94	94	84	53	0	0	564
QIGN	0	0	-9	-28	-50	-56	-61	-60	-49	-30	0	0	-343
QGNin	0	0	7	22	33	33	33	34	34	24	0	0	222
EtaGN	1.00	1.00	2.20	2.29	2.49	2.70	2.82	2.75	2.43	2.25	1.00	1.00	2.55
QxGN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Combustibile**

CMB	0	0	7	22	33	33	33	34	34	24	0	0	222
-----	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	---	---	-----

**Condizionatori**

P.d.C. invertibile - aria-aria - 4.5kW	Tipo combustibile	Efficienza media	Potenza nominale
	Elettricit� [kWh]	COP: 4.23	4.50 [kW]

**Consumi per riscaldamento [kWh]**

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QGNout	978	769	517	227	0	0	0	0	0	341	717	1 '012	4 '560
QGNOut_d	766	718	517	227	0	0	0	0	0	341	717	894	4 '180
QIGN	-484	-461	-375	-179	0	0	0	0	0	-273	-494	-555	-2 '821
QGNin	282	257	141	48	0	0	0	0	0	69	223	339	1 '359
EtaGN	2.72	2.79	3.66	4.71	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.98	3.22	2.63	3.08
QxGN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Combustibile**

CMB	282	257	141	48	0	0	0	0	0	69	223	339	1 '359
-----	-----	-----	-----	----	---	---	---	---	---	----	-----	-----	--------

**Legenda**

Fabbisogni

Perdite

Efficienze medie

Consumi

**QGNout:** Energia termica richiesta al generatore - **QGNOut\_d:** Energia termica prodotta dal generatore (delivered)

**QIGN:** Perdite totali di generazione

**EtaGN:** Rendimento di generazione

**QGNin:** Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - **QxGN:** Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari di generazione - **CMB:** Combustibile

**Descrizione:** EOdC (Edificio Oggetto di Certificazione)

## Dati geometrici

Area netta	34.83	m <sup>2</sup>
Volume netto	98.21	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	2.82	m
Area netta (con altezza inferiore a 1.5 m)	0.00	m <sup>2</sup>
Rapporto S/V	1.21	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Superficie lorda disperdente	176.75	m <sup>2</sup>
Superficie lorda disperdente degli infissi	14.42	m <sup>2</sup>
Volume lordo	146.12	m <sup>3</sup>
Capacità termica totale	4 ' 476.19	kJ/K
Trasmittanza termica periodica -Y <sub>IE</sub>	0.1277	W/m <sup>2</sup> K

## Zone appartenenti all'EODC:

Zona H (riscaldamento); Zona V (ventilazione); Zona W (acqua calda sanitaria); Zona L1 (illuminazione)

## INDICATORI DI PRESTAZIONE ENERGETICA

### Energia primaria non rinnovabile

Classe energetica	A4	
Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - EP <sub>gl,nren</sub>	25.02	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per riscaldamento - EP <sub>H,nren</sub>	20.74	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per raffrescamento - EP <sub>C,nren</sub>	0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per acs - EP <sub>W,nren</sub>	2.31	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - EP <sub>V,nren</sub>	0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - EP <sub>L,nren</sub>	1.98	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per trasporti - EP <sub>T,nren</sub>	0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Coefficiente globale di scambio termico medio per trasmissione - H' <sub>T</sub>	0.23	W/m <sup>2</sup> K
Area solare equivalente estiva - A <sub>sol</sub> / A <sub>utile</sub>	0.0336	-
Rendimento globale medio stagionale per riscaldamento - η <sub>H</sub>	0.88	-
Rendimento globale medio stagionale per raffrescamento - η <sub>C</sub>	0.00	-
Rendimento globale medio stagionale per acqua calda sanitaria - η <sub>W</sub>	0.97	-

### Energia primaria rinnovabile

Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - EP <sub>gl,ren</sub>	159.64	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per riscaldamento - EP <sub>H,ren</sub>	121.27	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per raffrescamento - EP <sub>C,ren</sub>	0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per acs - EP <sub>W,ren</sub>	28.15	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - EP <sub>V,ren</sub>	0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - EP <sub>L,ren</sub>	10.23	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per trasporti - EP <sub>T,ren</sub>	0.00	kWh/m <sup>2</sup>

### Energia primaria TOTALE

Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - EP <sub>gl,tot</sub>	184.67	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per riscaldamento - EP <sub>H,tot</sub>	142.01	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per raffrescamento - EP <sub>C,tot</sub>	0.00	kWh/m <sup>2</sup>

Indice di prestazione energetica per acs - $EP_{W,tot}$	30.45	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - $EP_{V,tot}$	0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - $EP_{L,tot}$	12.21	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per trasporti - $EP_{T,tot}$	0.00	kWh/m <sup>2</sup>

## RISULTATI FINALI

Periodo di riscaldamento	5 Ott - 22 Apr	durata (in giorni)	200
Periodo di raffrescamento	4 Giu - 22 Ago	durata (in giorni)	80
Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per riscaldamento - $Q_h$		4 ' 375.54	kWh
Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per raffrescamento - $Q_c$		240.12	kWh
Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per acs - $Q_w$		1 ' 025.26	kWh
Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per ventilazione meccanica - $Q_{xv}$		0.00	kWh
Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per illuminazione artificiale - $Q_{xL}$		375.00	kWh
Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per trasporti - $Q_{xT}$		0.00	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per riscaldamento - $QP_H$		4 ' 945.79	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per raffrescamento - $QP_C$		0.00	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per acs - $QP_w$		1 ' 060.57	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per ventilazione meccanica - $QP_V$		0.00	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per illuminazione artificiale - $QP_L$		425.09	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per trasporti - $QP_T$		0.00	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria totale</b> - $QP$		6 ' 431.46	kWh

## CARICO TERMICO DI PROGETTO

Temperatura esterna di progetto invernale	-10.07	°C
Dispersione massima per trasmissione	1 ' 303.04	W
Dispersione massima per ventilazione	502.06	W
Carico termico di PROGETTO (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa)	1 ' 805.10	W

## CALCOLO DEI FABBISOGNI - Riscaldamento

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
<b>INVOLUCRO [kWh]</b>													
$Q_{H,TR}$	620.5	516.1	417.4	220.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	281.1	478.6	629.1	3 ' 163.4
$Q_{H,VE}$	535.4	446.0	358.6	191.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	243.0	412.5	540.6	2 ' 727.3
$Q_{H,SOL}$	70.6	94.6	150.9	115.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	79.2	60.7	50.1	621.7
$Q_{H,INT}$	155.5	140.4	155.5	110.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	135.4	150.5	155.5	1 ' 003.0
$Q_{H,nd}$	935.7	736.3	497.4	219.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	330.1	687.8	968.5	4 ' 375.5
$Q_{H,rif}$	935.7	736.3	497.4	219.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	330.1	687.8	968.5	4 ' 375.5
<b>IMPIANTO [kWh]</b>													
$Q_{Ir}$	6.3	5.7	6.3	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	6.1	6.3	40.5
$Q_{h\_imp}$	929.4	730.7	491.1	215.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	324.6	681.7	962.2	4 ' 335.1
$Q_{IAh}$	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
$Q_{IEh}$	28.7	22.6	15.2	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	21.1	29.8	134.1
$E_{taEh}$	0.97	0.97	0.97	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.97	0.97	0.97	0.97
$Q_{IRh}$	19.6	15.4	10.3	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.8	14.3	20.2	91.2
$E_{taRh}$	0.980	0.980	0.980	0.980	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.980	0.980	0.980	0.980
$Q_{IDh}$	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
$E_{taDh}$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
$Q_{STout}$	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
$Q_{IGNh}$	-484.1	-461.2	-375.5	-178.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-272.9	-494.3	-554.6	-2 ' 821.1
$E_{taGNh}$	2.72	2.79	3.66	4.71	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.98	3.22	2.63	3.08
$Q_{hGNin}$	281.6	257.1	141.2	48.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	68.6	222.8	339.4	1 ' 358.7

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
Qxh	37.2	33.6	37.2	26.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.4	36.0	37.2	240.0
QXhPV	229.4	290.7	178.4	74.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	101.0	184.1	170.3	1'228.3
<b>FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]</b>													
RINN	756	752	554	253	0	0	0	0	0	374	714	822	4'224
NON RINN	174	0	0	0	0	0	0	0	0	0	146	402	722
TOT	930	752	554	253	0	0	0	0	0	374	859	1'224	4'946
<b>COMBUSTIBILI</b>													
Elettricit�	281.6	257.1	141.2	48.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	68.6	222.8	339.4	1'358.7

<b>Legenda</b>	
<i>Dispersioni</i>	<b>QhTR:</b> Trasmissione - <b>QhVE:</b> Ventilazione
<i>Apporti gratuiti</i>	<b>QhSOL:</b> Apporti solari - <b>QhINT:</b> Apporti interni sensibili
<i>Fabbisogni</i>	<b>Qh,nd:</b> Energia termica utile per riscaldamento - <b>Qh,nr:</b> Energia termica utile in condizioni di riferimento - <b>Qh_imp:</b> Fabbisogno all'impianto - <b>Qxh:</b> Energia elettrica
<i>Perdite sottosistemi</i>	<b>QIRh:</b> Perdite totali recuperate - <b>QIAh:</b> Accumulo - <b>QIEh:</b> Emissione - <b>QIRh:</b> Regolazione - <b>QIDh:</b> Distribuzione - <b>QIGNh:</b> Generazione
<i>Efficienze medie</i>	<b>EtaEh:</b> Emissione - <b>EtaRh:</b> Regolazione - <b>EtaDh:</b> Distribuzione - <b>EtaGNh:</b> Generazione
<i>Consumi</i>	<b>QhGNin:</b> Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - <b>QSTout:</b> Energia da solare termico - <b>QXhPV:</b> Energia elettrica da fotovoltaico

### CALCOLO DEI FABBISOGNI - Acqua calda sanitaria

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
VolACS	2'480.0	2'240.0	2'480.0	2'400.0	2'480.0	2'400.0	2'480.0	2'480.0	2'400.0	2'480.0	2'400.0	2'480.0	29'200.0
Qw	87.1	78.7	87.1	84.3	87.1	84.3	87.1	87.1	84.3	87.1	84.3	87.1	1'025.3
<b>IMPIANTO [kWh]</b>													
QIAw	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QIDw	7.0	6.3	7.0	6.7	7.0	6.7	7.0	7.0	6.7	7.0	6.7	7.0	82.1
EtaDw	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93
QSTout	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QIGNw	0.0	0.0	-9.0	-28.2	-49.7	-56.4	-60.7	-59.8	-49.2	-29.6	0.0	0.0	-342.5
EtaGNw	1.00	1.00	2.20	2.29	2.49	2.70	2.82	2.75	2.43	2.25	1.00	1.00	2.55
QwGNin	0.0	0.0	7.5	21.8	33.4	33.1	33.3	34.2	34.4	23.7	0.0	0.0	221.5
Qxw	37.2	33.6	37.2	36.0	37.2	36.0	37.2	37.2	36.0	37.2	36.0	37.2	438.0
QXwPV	26.8	33.6	44.7	57.8	70.6	69.1	70.5	71.4	70.4	60.9	25.6	16.8	618.3
<b>FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]</b>													
RINN	31.7	33.6	53.6	86.0	120.4	125.5	131.2	131.2	119.6	90.5	30.5	26.4	980.2
NON RINN	20.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.3	39.7	80.3
TOT	52.0	33.6	53.6	86.0	120.4	125.5	131.2	131.2	119.6	90.5	50.8	66.1	1'060.6
<b>COMBUSTIBILI</b>													
Elettricit�	0.0	0.0	7.5	21.8	33.4	33.1	33.3	34.2	34.4	23.7	0.0	0.0	221.5

<b>Legenda</b>	
<i>Fabbisogni</i>	<b>VolACS[I]:</b> Volumi di ACS - <b>Qw[kWh]:</b> Energia termica per acqua calda sanitaria - <b>Qxw:</b> Energia elettrica
<i>Perdite sottosistemi</i>	<b>QIAw:</b> Accumulo - <b>QIDw:</b> Distribuzione - <b>QIGNw:</b> Generazione
<i>Efficienze medie</i>	<b>EtaDw:</b> Distribuzione - <b>EtaGNw:</b> Generazione
<i>Consumi</i>	<b>QwGNin:</b> Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - <b>QSTout:</b> Energia da solare termico - <b>QXwPV:</b> Energia elettrica da fotovoltaico

### CALCOLO DEI FABBISOGNI - Illuminazione artificiale

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QxL	31.8	28.8	31.8	30.8	31.8	30.8	31.8	31.8	30.8	31.8	30.8	31.8	375.0
QxLPv	22.9	28.8	31.8	30.8	31.8	30.8	31.8	31.8	30.8	31.8	21.9	14.4	339.7
<b>FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]</b>													
RINN	27	29	32	31	32	31	32	32	31	32	26	23	356
NON RINN	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	34	69
TOT	45	29	32	31	32	31	32	32	31	32	43	57	425

<b>Legenda</b>	
<i>Fabbisogni</i>	<b>QxL:</b> Energia elettrica per l'illuminazione artificiale

## VERIFICA RISPETTO REQUISITI MINIMI

Requisito	UM	Valore calcolato	Valore limite	Esito VERIFICA
<b>Tipologia di intervento</b>	Edifici nuova costruzione			
Asol'		0.0336	0.0400	VERIFICATA
H'T	W/m <sup>2</sup> K	0.2256	0.4800	VERIFICATA
EPh,nd	kWh/m <sup>2</sup> anno	125.6343	126.3600	VERIFICATA
EPc,nd	kWh/m <sup>2</sup> anno	6.8946	24.3066	VERIFICATA
EtaGh	%	88.47	70.54	VERIFICATA
EtaGc	%	-----	-----	NON RICHIESTO
EtaGw	%	96.67	64.41	VERIFICATA
EPgl	kWh/m <sup>2</sup> anno	184.6655	237.9430	VERIFICATA
BACS		-----	-----	NON RICHIESTO
<b>Fonti Rinnovabili (D.Lgs. 199/2021)</b>				
QwFR_perc	%	92.42	60.00	VERIFICATA
QhchwFR_perc	%	86.64	60.00	VERIFICATA
Pel_FR	kW	6.00	4.80	VERIFICATA
EPhwc,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	-----	-----	NON RICHIESTO
<b>Pompa di calore (Allegato VII - Direttiva 28 CE del 2009)</b>				
SPFw (Scaldacqua 50L pompa di calore)		2.55	2.50	VERIFICATA
SPFh (P.d.C. invertibile - aria-aria - 4.5kW)		3.08	2.50	VERIFICATA
<b>Verifiche regione Piemonte</b>				
EtaGl (boiler)	%	191.24	60.00	VERIFICATA
EtaGl (Condizionatori)	%	131.84	78.96	VERIFICATA

### 8. DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO NOTORIO

Ai sensi dell'art.15, comma 1 del D.Lgs. 192/2005 come modificato dall'art.12 del D.L. 63/2013 (convertito in legge con L.90/2013), la presente RELAZIONE TECNICA è resa, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'art.47 del D.P.R. 445/2000.

Si allega copia fotostatica del documento di identità.

Data

15/06/2026



Firma

*Matteo Olivetti*

# RELAZIONE SPECIALISTICHE: IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

## RELAZIONE TECNICA

### 1. **PREMESSA E RIFERIMENTI NORMATIVI.**

---

La presente relazione ha lo scopo di illustrare le opere necessarie ed i lavori da farsi per la realizzazione dell'impianto di riscaldamento a servizio dell'edificio FORESTERIA all'interno dell'intervento

**"PROGETTO GREEN COMMUNITY VALCHIUSELLA "DI ACQUA E DI PIETRA". D.1) PARCO FLUVIALE DEL CHIUSELLA. B.5) RECUPERO FUNZIONALE ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELL'EDIFICIO UTILIZZATO COME LABORATORIO DI TUTELA AMBIENTALE.**

**CIG B85637A542 - CUP B31G23000250006**

**- EDIFICIO FORESTERIA -**

sito nel Comune di Val Di Chy (TO).

In particolare si è prevista l'installazione di un impianto idronico, costituito da una pompa di calore raffreddata ad aria ad alta efficienza, equipaggiata con tre chiller installati all'interno dell'edificio. Per l'acqua calda sanitaria si è optato per un boiler elettrico a pompa di calore. A sostegno degli impianti sopra indicati verrà installato un impianto fotovoltaico da 6 kw con batteria di accumulo da 10 kw.

Gli impianti sono stati progettati tenendo presente le particolari destinazioni d'uso degli ambienti all'interno della struttura, con le funzioni che in essa si andranno a svolgere in conformità alle vigenti normative tenendo sempre presente tutte le norme di sicurezza di competenza dei VV.F., delle Leggi sui consumi energetici, delle prescrizioni previste dal Regolamento di Igiene.

### 2. **NORMANTIVA DI RIFERIMENTO.**

---

Gli impianti saranno realizzati conformemente a quanto previsto dalle seguenti Leggi, Decreti, Circolari e Norme Tecniche:

- UNI 5364/76 Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo;
- UNI/TS 11300-2:2014 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali;
- UNI 10349/94 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici;
- UNI 10351/94 Materiali da costruzione - Conduttività termica e permeabilità al vapore (errata corrige alla UNI 10351 edizione marzo 1994);
- UNI 10355/94 Murature e solai - Valori della resistenza termica e metodo di calcolo (sostituisce il punto 7.1.4 della UNI 7357);
- UNI EN 14114:2006 Prestazioni igrotermiche degli impianti degli edifici e delle installazioni industriali -

Calcolo della diffusione del vapore acqueo - Sistemi di isolamento per le tubazioni fredde;

- UNI 7345/99 Isolamento termico – Grandezze fisiche e definizioni;
- UNI/TS 11300-1:2008 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale;
- UNI 10339/95 Impianti aeraulici a fini di benessere - Generalità, classificazione e requisiti - Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura (sostituisce la UNI 5104);
- UNI EN ISO 10211:2008 Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali - Calcoli dettagliati;
- UNI-CTI 10375/95 Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti (durante il periodo estivo in assenza di impianto di climatizzazione);
- UNI EN ISO 7730:2006 Ergonomia degli ambienti termici - Determinazione analitica e interpretazione del benessere termico mediante il calcolo degli indici PMV e PPD e dei criteri di benessere termico locale;
- UNI EN 410:2011 Vetro per edilizia - Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate;
- UNI EN 673/2011 Vetro per edilizia – Determinazione della trasmittanza termica (valore U) – Metodo di calcolo;
- Finestre e porte - Permeabilità all'aria – Classificazione;
- UNI EN 12208/2000 Finestre e porte - Tenuta all'acqua- Classificazione;
- UNI EN 12210/2000 Finestre e porte - Resistenza al carico del vento – Classificazione;
- UNI EN ISO 13790:2008 Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento;
- UNI EN ISO 10456:2008 Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà igrometriche - Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto;
- UNI EN ISO 13370:2008 Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo;
- UNI EN ISO 13786/2008 Prestazione termica dei componenti per edilizia - Caratteristiche termiche dinamiche – Metodi di calcolo (calcolo del ritardo del fattore di smorzamento -sfasamento);
- UNI 13789/2008 Prestazione termica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento - Edifici residenziali;
- UNI EN ISO 14683/2008 Ponti termici in edilizia – Coefficiente di trasmissione termica lineica – Metodi semplificati e valori di riferimento;
- UNI 12524/2008 Materiali e prodotti per edilizia – Proprietà igrometriche – Valori tabulati di progetto;
- Raccomandazione del CTI – R 03/03 Sottocomitato n. 1 “Trasmissione del calore e fluidodinamica” – Dati richiesti per il calcolo, secondo UNI EN 832, della prestazione termica degli edifici. - Certificazione energetica - Dati relativi all'edificio;
- Raccomandazione del CTI – R 03/03 Sottocomitato n. 6 “Riscaldamento e ventilazione” - Calcolo del fabbisogno di energia primaria per riscaldamento e dei rendimenti di impianto secondo la UNI 10348 - Calcolo del fabbisogno di energia per acqua calda per usi igienico sanitari - Certificazione energetica - Dati relativi all'impianto
- UNI EN ISO 10211- 2008 Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali - Calcoli dettagliati;

- UNI EN ISO 13788/2013 Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e la condensazione interstiziale - Metodi di calcolo;
- UNI EN ISO 15927- 1/2004 Prestazione termoigrometrica degli edifici - Calcolo e presentazione dei dati climatici - Medie mensili dei singoli elementi meteorologici;
- UNI EN ISO 13790:2008 Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento;
- UNI EN 10412-1:2006 Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Requisiti di sicurezza - Parte 1: Requisiti specifici per impianti con generatori di calore alimentati da combustibili liquidi, gassosi, solidi polverizzati o con generatori di calore elettrici;
- UNI EN ISO 12572/2006 Prestazione igrotermica dei materiali e dei prodotti per edilizia - Determinazione delle proprietà di trasmissione del vapore d'acqua;
- UNI EN 12831:2006 Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto (sostituisce la UNI 7357);
- UNI EN 14114:2006 Prestazioni igrotermiche degli impianti degli edifici e delle installazioni industriali - Calcolo della diffusione del vapore acqueo - Sistemi di isolamento per le tubazioni fredde;
- UNI EN ISO 6946:2008 Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo;
- UNI EN ISO 10077- 1/2007 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Generalità (sostituisce la UNI 10345/93);
- UNI EN ISO 10077- 2/2012 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo numerico per i telai;
- UNI EN 15217/settembre 2007 Prestazione energetica degli edifici - Metodi per esprimere la prestazione energetica e per la certificazione energetica degli edifici - Energy performance of buildings - Methods for expressing energy performance and for energy certification of buildings;
- UNI EN 13779:2008 Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di condizionamento.
- Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia. - Legge 9 gennaio 1991, n. 10.
- Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della Legge 9 gennaio 1991 n. 10. - DPR 26 agosto 1993 n. 412.
- Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia
- Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192
- "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia" - Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311
- Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia - Decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009, n. 59

### 3. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO DI PROGETTO

---

Il fabbisogno totale dell'edificio è dato dalla somma delle dispersioni di calore durante il periodo invernale attraverso le singole strutture, dei kW necessari per il riscaldamento dell'aria di ricambio naturale, meccanico ed infine dei carichi interni. Le temperature prese a base del calcolo sono quelle indicate nella norma UNI 10339. La progettazione degli impianti è stata effettuata facendo riferimento ai dati di progetto nel seguito precisati.

### 4. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

---

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93):	3'146	GG
Temperatura minima di progetto dell'aria esterna (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti):	-10.07	°C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 5364:	28.48	°C

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

---

#### Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V):	146.12	m <sup>3</sup>
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S):	176.75	m <sup>2</sup>
Rapporto S/V (fattore di forma):	1.21	m <sup>-1</sup>
Superficie utile riscaldata dell'edificio:	34.83	m <sup>2</sup>

#### Condizioni termoigrometriche di progetto di ciascuna zona

<b>SubEOdC:</b>	<i>subUnità con destinazione d'uso E2</i>		
Valore di progetto della temperatura interna invernale		20.00	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale		50	%

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: NO

### 6. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

---

#### 6.1 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 autonomo con distribuzione ad aria
- Sistemi di generazione:

P.d.C. invertibile - aria-aria - 4.5kW

Scaldacqua 50L pompa di calore

---

- Sistemi di termoregolazione:

Regolatori di zona più climatica

---

- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica:

Contabilizzazione diretta mediante contatori di calore a turbina

---

- Sistemi di distribuzione del vettore termico:

boiler: Sistema di distribuzione idraulico

nuovo IMPIANTO...: Sistema di distribuzione aeraulico

Numero tratti: 1

---

- Sistemi di ventilazione forzata:

Assente

---

- Sistemi di accumulo termico:

Assente

---

- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria:

Sistema di distribuzione idraulico dedicato

Descrizione del metodo di calcolo

UNI/TS 11300-2: Prospetto 34

Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76

---

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065:	NO
Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW [gradi francesi]:	0.00
Filtro di sicurezza:	NO

#### **b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC**

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:	NO
Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto:	NO

---

<b>Impianto:</b>	<i>boiler</i>
Servizio svolto	ACS autonomo
Numero generatori	1
Elenco dei generatori	<b>Pompa di calore elettrica</b> Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua Potenza termica utile di riscaldamento: 0.65 kW Potenza elettrica assorbita: 0.25 kW Coefficiente di prestazione (COP): 2.65

---

<b>Impianto:</b>	<i>Condizionatori</i>
Servizio svolto	Climatizzazione Invernale
Numero generatori	1
Elenco dei generatori	<b>Pompa di calore elettrica</b> Tipo di pompa di calore: Aria - Aria Potenza termica utile di riscaldamento: 4.50 kW Potenza elettrica assorbita: 1.06 kW Coefficiente di prestazione (COP): 4.23

---

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

Tipo di conduzione invernale prevista:

Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista:

Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico:

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari:

<b>Zona Termica:</b>	<i>Zona H (riscaldamento)</i>	
	Sistema di regolazione	
Tipo di regolazione	Zona più climatica	
Caratteristiche della regolazione	Proporzionale 0,5 °C	

## 7. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero (**nZEB**): **SI**

Sono "edifici a energia quasi zero" tutti gli edifici per cui sono contemporaneamente rispettati:

- tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3, determinati con i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
- gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'Allegato 3 del decreto 30 novembre 2021, n. 199.

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

#### Involucro edilizio

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0.8 W/m<sup>2</sup>K;
- verifica termoigrometrica.

#### Ricambi di aria per ciascuna zona termica

<b>Zona Termica:</b>	<i>Zona V (ventilazione)</i>		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	1.07	vol/h	
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata	-	m <sup>3</sup> /h	
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	-	m <sup>3</sup> /h
	portata estratta	-	m <sup>3</sup> /h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso	-	-	

### 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 paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

$H'_T$	0.23	W/m <sup>2</sup> K	$H'_T < H'_{T,lim}$
$H'_{T,lim}$	0.48	W/m <sup>2</sup> K	VERIFICATA

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{sol,est} / A_{sup,utile}$	0.0336	$A_{sol,est} / A_{sup,utile} < (A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{lim}$
$(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{lim}$	0.04	VERIFICATA

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

$EP_{H,nd}$	125.63	kWh/m <sup>2</sup> anno	$EP_{H,nd} < EP_{H,nd,lim}$
$EP_{H,nd,lim}$	126.36	kWh/m <sup>2</sup> anno	VERIFICATA

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

$EP_{C,nd}$	6.89	kWh/m <sup>2</sup> anno	$EP_{C,nd} < EP_{C,nd,lim}$
$EP_{C,nd,lim}$	24.31	kWh/m <sup>2</sup> anno	VERIFICATA

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)

$EP_{gl,tot}$	184.67	kWh/m <sup>2</sup> anno	$EP_{gl,tot} < EP_{gl,tot,lim}$
$EP_{gl,tot,lim}$	237.94	kWh/m <sup>2</sup> anno	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

$\eta_H$	0.88	$\eta_H > \eta_{H,lim}$
$\eta_{H,limite}$	0.71	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria

$\eta_w$	0.97	$\eta_w > \eta_{w,lim}$
$\eta_{w,lim}$	0.64	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

$\eta_c$	0.00	$\eta_c > \eta_{c,lim}$
$\eta_{c,lim}$	0.00	NON RICHIESTO

### c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

Nessun impianto solare termico.

### d) Impianti fotovoltaici

Connessione impianto	Grid connect		
Tipo installazione	Integrati		
Tipo supporto	Supporto metallico		
Tipo modulo: <b>Silicio mono-cristallino</b>			
Falde			
Area netta moduli [m <sup>2</sup> ]	Inclinazione	Orientamento	Potenza di picco [kW]
40.00	20°	SUD	6.00
Potenza installata	6.00 kW		

---

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	83.03 %
---	---------

---

**e) Consuntivo energia**

---

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	3 ' 766.66	kWh/anno
Energia rinnovabile ( $EP_{gl,ren}$ )	159.64	kWh/m <sup>2</sup> anno
Energia esportata	4 ' 741.17	kWh/anno
Energia rinnovabile in situ	1 ' 846.66	kWh/anno
Fabbisogno globale di energia primaria ( $EP_{gl,tot}$ )	184.67	kWh/m <sup>2</sup> anno

---

# Scheda CT1

**Descrizione:** CENTRALE TERMICA

**EOdC serviti dalla centrale:**

EOdC (Edificio Oggetto di Certificazione)

## FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]

	Rinnovabile	Non rinnovabile	Totale
<b>Riscaldamento</b>	4 '223.50	722.29	4 '945.79
<b>Raffrescamento</b>	0.00	0.00	0.00
<b>Acqua calda sanitaria</b>	980.23	80.35	1 '060.57
<b>Ventilazione meccanica</b>	0.00	0.00	0.00

Riepilogo impianti: descrizione	Tipologia	Fluido termovettore
boiler	ACS autonomo	Acqua
Condizionatori	Riscaldamento	Aria

## Generatori

**boiler**

Scaldacqua 50L pompa di calore	Tipo combustibile	Efficienza media	Potenza nominale
	Elettricità [kWh]	2.65	0.65 [kW]

## Consumi per acs [kWh]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QGNout	94	85	94	91	94	91	94	94	91	94	91	94	1 '107
QGNOut_d	0	0	16	50	83	89	94	94	84	53	0	0	564
QIGN	0	0	-9	-28	-50	-56	-61	-60	-49	-30	0	0	-343
QGNin	0	0	7	22	33	33	33	34	34	24	0	0	222
EtaGN	1.00	1.00	2.20	2.29	2.49	2.70	2.82	2.75	2.43	2.25	1.00	1.00	2.55
QxGN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## Combustibile

CMB	0	0	7	22	33	33	33	34	34	24	0	0	222
-----	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	---	---	-----

## Condizionatori

P.d.C. invertibile - aria-aria - 4.5kW	Tipo combustibile	Efficienza media	Potenza nominale
	Elettricità [kWh]	COP: 4.23	4.50 [kW]

## Consumi per riscaldamento [kWh]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QGNout	978	769	517	227	0	0	0	0	0	341	717	1 '012	4 '560
QGNOut_d	766	718	517	227	0	0	0	0	0	341	717	894	4 '180
QIGN	-484	-461	-375	-179	0	0	0	0	0	-273	-494	-555	-2 '821
QGNin	282	257	141	48	0	0	0	0	0	69	223	339	1 '359
EtaGN	2.72	2.79	3.66	4.71	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.98	3.22	2.63	3.08
QxGN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## Combustibile

CMB	282	257	141	48	0	0	0	0	0	69	223	339	1 '359
-----	-----	-----	-----	----	---	---	---	---	---	----	-----	-----	--------

### Legenda

Fabbisogni

Perdite

Efficienze medie

Consumi

**QGNout:** Energia termica richiesta al generatore - **QGNOut\_d:** Energia termica prodotta dal generatore (delivered)

**QIGN:** Perdite totali di generazione

**EtaGN:** Rendimento di generazione

**QGNin:** Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - **QxGN:** Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari di generazione - **CMB:** Combustibile

**Descrizione:** EOdC (Edificio Oggetto di Certificazione)

## Dati geometrici

Area netta	34.83	m <sup>2</sup>
Volume netto	98.21	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	2.82	m
Area netta (con altezza inferiore a 1.5 m)	0.00	m <sup>2</sup>
Rapporto S/V	1.21	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Superficie lorda disperdente	176.75	m <sup>2</sup>
Superficie lorda disperdente degli infissi	14.42	m <sup>2</sup>
Volume lordo	146.12	m <sup>3</sup>
Capacità termica totale	4 ' 476.19	kJ/K
Trasmittanza termica periodica -Y <sub>IE</sub>	0.1277	W/m <sup>2</sup> K

## Zone appartenenti all'EODC:

Zona H (riscaldamento); Zona V (ventilazione); Zona W (acqua calda sanitaria); Zona L1 (illuminazione)

## INDICATORI DI PRESTAZIONE ENERGETICA

### Energia primaria non rinnovabile

Classe energetica	A4	
Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - EP <sub>gl,nren</sub>	25.02	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per riscaldamento - EP <sub>H,nren</sub>	20.74	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per raffrescamento - EP <sub>C,nren</sub>	0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per acs - EP <sub>W,nren</sub>	2.31	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - EP <sub>V,nren</sub>	0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - EP <sub>L,nren</sub>	1.98	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per trasporti - EP <sub>T,nren</sub>	0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Coefficiente globale di scambio termico medio per trasmissione - H' <sub>T</sub>	0.23	W/m <sup>2</sup> K
Area solare equivalente estiva - A <sub>sol</sub> / A <sub>utile</sub>	0.0336	-
Rendimento globale medio stagionale per riscaldamento - η <sub>H</sub>	0.88	-
Rendimento globale medio stagionale per raffrescamento - η <sub>C</sub>	0.00	-
Rendimento globale medio stagionale per acqua calda sanitaria - η <sub>W</sub>	0.97	-

### Energia primaria rinnovabile

Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - EP <sub>gl,ren</sub>	159.64	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per riscaldamento - EP <sub>H,ren</sub>	121.27	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per raffrescamento - EP <sub>C,ren</sub>	0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per acs - EP <sub>W,ren</sub>	28.15	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - EP <sub>V,ren</sub>	0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - EP <sub>L,ren</sub>	10.23	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per trasporti - EP <sub>T,ren</sub>	0.00	kWh/m <sup>2</sup>

### Energia primaria TOTALE

Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - EP <sub>gl,tot</sub>	184.67	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per riscaldamento - EP <sub>H,tot</sub>	142.01	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per raffrescamento - EP <sub>C,tot</sub>	0.00	kWh/m <sup>2</sup>

Indice di prestazione energetica per acs - $EP_{W,tot}$	30.45	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - $EP_{V,tot}$	0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - $EP_{L,tot}$	12.21	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per trasporti - $EP_{T,tot}$	0.00	kWh/m <sup>2</sup>

## RISULTATI FINALI

Periodo di riscaldamento	5 Ott - 22 Apr	durata (in giorni)	200
Periodo di raffrescamento	4 Giu - 22 Ago	durata (in giorni)	80
Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per riscaldamento - $Q_h$		4 ' 375.54	kWh
Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per raffrescamento - $Q_c$		240.12	kWh
Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per acs - $Q_w$		1 ' 025.26	kWh
Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per ventilazione meccanica - $Q_{xv}$		0.00	kWh
Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per illuminazione artificiale - $Q_{xL}$		375.00	kWh
Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per trasporti - $Q_{xT}$		0.00	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per riscaldamento - $QP_H$		4 ' 945.79	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per raffrescamento - $QP_C$		0.00	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per acs - $QP_w$		1 ' 060.57	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per ventilazione meccanica - $QP_V$		0.00	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per illuminazione artificiale - $QP_L$		425.09	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per trasporti - $QP_T$		0.00	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria totale</b> - $QP$		6 ' 431.46	kWh

## CARICO TERMICO DI PROGETTO

Temperatura esterna di progetto invernale	-10.07	°C
Dispersione massima per trasmissione	1 ' 303.04	W
Dispersione massima per ventilazione	502.06	W
Carico termico di PROGETTO (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa)	1 ' 805.10	W

## CALCOLO DEI FABBISOGNI - Riscaldamento

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
<b>INVOLUCRO [kWh]</b>													
$Q_{H,TR}$	620.5	516.1	417.4	220.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	281.1	478.6	629.1	3 ' 163.4
$Q_{H,VE}$	535.4	446.0	358.6	191.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	243.0	412.5	540.6	2 ' 727.3
$Q_{H,SOL}$	70.6	94.6	150.9	115.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	79.2	60.7	50.1	621.7
$Q_{H,INT}$	155.5	140.4	155.5	110.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	135.4	150.5	155.5	1 ' 003.0
$Q_{H,nd}$	935.7	736.3	497.4	219.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	330.1	687.8	968.5	4 ' 375.5
$Q_{H,rif}$	935.7	736.3	497.4	219.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	330.1	687.8	968.5	4 ' 375.5
<b>IMPIANTO [kWh]</b>													
$Q_{lr}$	6.3	5.7	6.3	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	6.1	6.3	40.5
$Q_{h\_imp}$	929.4	730.7	491.1	215.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	324.6	681.7	962.2	4 ' 335.1
$Q_{IAh}$	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
$Q_{IEh}$	28.7	22.6	15.2	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	21.1	29.8	134.1
$E_{taEh}$	0.97	0.97	0.97	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.97	0.97	0.97	0.97
$Q_{IRh}$	19.6	15.4	10.3	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.8	14.3	20.2	91.2
$E_{taRh}$	0.980	0.980	0.980	0.980	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.980	0.980	0.980	0.980
$Q_{IDh}$	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
$E_{taDh}$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
$Q_{STout}$	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
$Q_{IGNh}$	-484.1	-461.2	-375.5	-178.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-272.9	-494.3	-554.6	-2 ' 821.1
$E_{taGNh}$	2.72	2.79	3.66	4.71	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.98	3.22	2.63	3.08
$Q_{hGNin}$	281.6	257.1	141.2	48.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	68.6	222.8	339.4	1 ' 358.7

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
Qxh	37.2	33.6	37.2	26.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.4	36.0	37.2	240.0
QXhPV	229.4	290.7	178.4	74.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	101.0	184.1	170.3	1'228.3
<b>FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]</b>													
RINN	756	752	554	253	0	0	0	0	0	374	714	822	4'224
NON RINN	174	0	0	0	0	0	0	0	0	0	146	402	722
TOT	930	752	554	253	0	0	0	0	0	374	859	1'224	4'946
<b>COMBUSTIBILI</b>													
Elettricit�	281.6	257.1	141.2	48.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	68.6	222.8	339.4	1'358.7

#### Legenda

*Dispersioni* **QhTR:** Trasmissione - **QhVE:** Ventilazione  
*Apporti gratuiti* **QhSOL:** Apporti solari - **QhINT:** Apporti interni sensibili  
*Fabbisogni* **Qh,nd:** Energia termica utile per riscaldamento - **Qh,nr:** Energia termica utile in condizioni di riferimento - **Qh\_imp:** Fabbisogno all'impianto -  
**Qxh:** Energia elettrica  
*Perdite sottosistemi* **QIRh:** Perdite totali recuperate - **QIAh:** Accumulo - **QIEh:** Emissione - **QIRh:** Regolazione - **QIDh:** Distribuzione - **QIGNh:** Generazione  
*Efficienze medie* **EtaEh:** Emissione - **EtaRh:** Regolazione - **EtaDh:** Distribuzione - **EtaGNh:** Generazione  
*Consumi* **QhGNin:** Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - **QSTout:** Energia da solare termico - **QXhPV:** Energia elettrica da fotovoltaico

### CALCOLO DEI FABBISOGNI - Acqua calda sanitaria

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
VolACS	2'480.0	2'240.0	2'480.0	2'400.0	2'480.0	2'400.0	2'480.0	2'480.0	2'400.0	2'480.0	2'400.0	2'480.0	29'200.0
Qw	87.1	78.7	87.1	84.3	87.1	84.3	87.1	87.1	84.3	87.1	84.3	87.1	1'025.3
<b>IMPIANTO [kWh]</b>													
QIAw	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QIDw	7.0	6.3	7.0	6.7	7.0	6.7	7.0	7.0	6.7	7.0	6.7	7.0	82.1
EtaDw	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93
QSTout	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QIGNw	0.0	0.0	-9.0	-28.2	-49.7	-56.4	-60.7	-59.8	-49.2	-29.6	0.0	0.0	-342.5
EtaGNw	1.00	1.00	2.20	2.29	2.49	2.70	2.82	2.75	2.43	2.25	1.00	1.00	2.55
QwGNin	0.0	0.0	7.5	21.8	33.4	33.1	33.3	34.2	34.4	23.7	0.0	0.0	221.5
Qxw	37.2	33.6	37.2	36.0	37.2	36.0	37.2	37.2	36.0	37.2	36.0	37.2	438.0
QXwPV	26.8	33.6	44.7	57.8	70.6	69.1	70.5	71.4	70.4	60.9	25.6	16.8	618.3
<b>FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]</b>													
RINN	31.7	33.6	53.6	86.0	120.4	125.5	131.2	131.2	119.6	90.5	30.5	26.4	980.2
NON RINN	20.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.3	39.7	80.3
TOT	52.0	33.6	53.6	86.0	120.4	125.5	131.2	131.2	119.6	90.5	50.8	66.1	1'060.6
<b>COMBUSTIBILI</b>													
Elettricit�	0.0	0.0	7.5	21.8	33.4	33.1	33.3	34.2	34.4	23.7	0.0	0.0	221.5

#### Legenda

*Fabbisogni* **VolACS[I]:** Volumi di ACS - **Qw[kWh]:** Energia termica per acqua calda sanitaria - **Qxw:** Energia elettrica  
*Perdite sottosistemi* **QIAw:** Accumulo - **QIDw:** Distribuzione - **QIGNw:** Generazione  
*Efficienze medie* **EtaDw:** Distribuzione - **EtaGNw:** Generazione  
*Consumi* **QwGNin:** Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - **QSTout:** Energia da solare termico - **QXwPV:** Energia elettrica da fotovoltaico

### CALCOLO DEI FABBISOGNI - Illuminazione artificiale

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QxL	31.8	28.8	31.8	30.8	31.8	30.8	31.8	31.8	30.8	31.8	30.8	31.8	375.0
QxLPV	22.9	28.8	31.8	30.8	31.8	30.8	31.8	31.8	30.8	31.8	21.9	14.4	339.7
<b>FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]</b>													
RINN	27	29	32	31	32	31	32	32	31	32	26	23	356
NON RINN	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	34	69
TOT	45	29	32	31	32	31	32	32	31	32	43	57	425

#### Legenda

*Fabbisogni* **QxL:** Energia elettrica per l'illuminazione artificiale

## VERIFICA RISPETTO REQUISITI MINIMI

Requisito	UM	Valore calcolato	Valore limite	Esito VERIFICA
<b>Tipologia di intervento</b>	Edifici nuova costruzione			
Asol'		0.0336	0.0400	VERIFICATA
H'T	W/m <sup>2</sup> K	0.2256	0.4800	VERIFICATA
EPh,nd	kWh/m <sup>2</sup> anno	125.6343	126.3600	VERIFICATA
EPc,nd	kWh/m <sup>2</sup> anno	6.8946	24.3066	VERIFICATA
EtaGh	%	88.47	70.54	VERIFICATA
EtaGc	%	-----	-----	NON RICHIESTO
EtaGw	%	96.67	64.41	VERIFICATA
EPgl	kWh/m <sup>2</sup> anno	184.6655	237.9430	VERIFICATA
BACS		-----	-----	NON RICHIESTO
<b>Fonti Rinnovabili (D.Lgs. 199/2021)</b>				
QwFR_perc	%	92.42	60.00	VERIFICATA
QhchwFR_perc	%	86.64	60.00	VERIFICATA
Pel_FR	kW	6.00	4.80	VERIFICATA
EPhwc,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	-----	-----	NON RICHIESTO
<b>Pompa di calore (Allegato VII - Direttiva 28 CE del 2009)</b>				
SPFw (Scaldacqua 50L pompa di calore)		2.55	2.50	VERIFICATA
SPFh (P.d.C. invertibile - aria-aria - 4.5kW)		3.08	2.50	VERIFICATA
<b>Verifiche regione Piemonte</b>				
EtaGl (boiler)	%	191.24	60.00	VERIFICATA
EtaGl (Condizionatori)	%	131.84	78.96	VERIFICATA

### 8. DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO NOTORIO

Ai sensi dell'art.15, comma 1 del D.Lgs. 192/2005 come modificato dall'art.12 del D.L. 63/2013 (convertito in legge con L.90/2013), la presente RELAZIONE TECNICA è resa, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'art.47 del D.P.R. 445/2000.

Si allega copia fotostatica del documento di identità.

Data

15/06/2026



Firma

*Matteo Olivetti*

# RELAZIONE SPECIALISTICHE: IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

## RELAZIONE TECNICA

### 1. PREMESSA E RIFERIMENTI NORMATIVI.

---

La presente relazione ha lo scopo di illustrare le opere necessarie ed i lavori da farsi per la realizzazione dell'impianto di riscaldamento a servizio dell'edificio SERVIZI IGIENICI all'interno dell'intervento

**"PROGETTO GREEN COMMUNITY VALCHIUSELLA "DI ACQUA E DI PIETRA". D.1) PARCO FLUVIALE DEL CHIUSELLA. B.5) RECUPERO FUNZIONALE ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELL'EDIFICIO UTILIZZATO COME LABORATORIO DI TUTELA AMBIENTALE.**

**CIG B85637A542 - CUP B31G23000250006**

**- EDIFICIO SERVIZI -**

sito nel Comune di Val Di Chy (TO).

In particolare si è prevista l'installazione di un impianto idronico, costituito da una pompa di calore raffreddata ad aria ad alta efficienza, equipaggiata con un chiller installato all'interno dell'edificio. Per l'acqua calda sanitaria si è optato per un boiler elettrico a pompa di calore. A sostegno degli impianti sopra indicati verrà installato un impianto fotovoltaico da 6 kw con batteria di accumulo da 10 kw sul locale GeoLab, al quale il locale SERVIZI è collegato a livello di impianto elettrico.

Gli impianti sono stati progettati tenendo presente le particolari destinazioni d'uso degli ambienti all'interno della struttura, con le funzioni che in essa si andranno a svolgere in conformità alle vigenti normative tenendo sempre presente tutte le norme di sicurezza di competenza dei VV.F., delle Leggi sui consumi energetici, delle prescrizioni previste dal Regolamento di Igiene.

### 2. NORMANTIVA DI RIFERIMENTO.

---

Gli impianti saranno realizzati conformemente a quanto previsto dalle seguenti Leggi, Decreti, Circolari e Norme Tecniche:

- UNI 5364/76 Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo;
- UNI/TS 11300-2:2014 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali;
- UNI 10349/94 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici;
- UNI 10351/94 Materiali da costruzione - Conduttività termica e permeabilità al vapore (errata corrige alla UNI 10351 edizione marzo 1994);
- UNI 10355/94 Murature e solai - Valori della resistenza termica e metodo di calcolo (sostituisce il punto 7.1.4 della UNI 7357);

- UNI EN 14114:2006 Prestazioni igrotermiche degli impianti degli edifici e delle installazioni industriali - Calcolo della diffusione del vapore acqueo - Sistemi di isolamento per le tubazioni fredde;
- UNI 7345/99 Isolamento termico – Grandezze fisiche e definizioni;
- UNI/TS 11300-1:2008 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale;
- UNI 10339/95 Impianti aeraulici a fini di benessere - Generalità, classificazione e requisiti - Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura (sostituisce la UNI 5104);
- UNI EN ISO 10211:2008 Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali - Calcoli dettagliati;
- UNI-CTI 10375/95 Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti (durante il periodo estivo in assenza di impianto di climatizzazione);
- UNI EN ISO 7730:2006 Ergonomia degli ambienti termici - Determinazione analitica e interpretazione del benessere termico mediante il calcolo degli indici PMV e PPD e dei criteri di benessere termico locale;
- UNI EN 410:2011 Vetro per edilizia - Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate;
- UNI EN 673/2011 Vetro per edilizia – Determinazione della trasmittanza termica (valore U) – Metodo di calcolo;
- Finestre e porte - Permeabilità all'aria – Classificazione;
- UNI EN 12208/2000 Finestre e porte - Tenuta all'acqua- Classificazione;
- UNI EN 12210/2000 Finestre e porte - Resistenza al carico del vento – Classificazione;
- UNI EN ISO 13790:2008 Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento;
- UNI EN ISO 10456:2008 Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà igrometriche - Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto;
- UNI EN ISO 13370:2008 Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo;
- UNI EN ISO 13786/2008 Prestazione termica dei componenti per edilizia - Caratteristiche termiche dinamiche – Metodi di calcolo (calcolo del ritardo del fattore di smorzamento -sfasamento);
- UNI 13789/2008 Prestazione termica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento - Edifici residenziali;
- UNI EN ISO 14683/2008 Ponti termici in edilizia – Coefficiente di trasmissione termica lineica – Metodi semplificati e valori di riferimento;
- UNI 12524/2008 Materiali e prodotti per edilizia – Proprietà igrometriche – Valori tabulati di progetto;
- Raccomandazione del CTI – R 03/03 Sottocomitato n. 1 “Trasmissione del calore e fluidodinamica” – Dati richiesti per il calcolo, secondo UNI EN 832, della prestazione termica degli edifici. - Certificazione energetica - Dati relativi all'edificio;
- Raccomandazione del CTI – R 03/03 Sottocomitato n. 6 “Riscaldamento e ventilazione” - Calcolo del fabbisogno di energia primaria per riscaldamento e dei rendimenti di impianto secondo la UNI 10348 - Calcolo del fabbisogno di energia per acqua calda per usi igienico sanitari - Certificazione energetica - Dati relativi all'impianto
- UNI EN ISO 10211- 2008 Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali - Calcoli

dettagliati;

- UNI EN ISO 13788/2013 Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e la condensazione interstiziale - Metodi di calcolo;
- UNI EN ISO 15927- 1/2004 Prestazione termoigrometrica degli edifici - Calcolo e presentazione dei dati climatici - Medie mensili dei singoli elementi meteorologici;
- UNI EN ISO 13790:2008 Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento;
- UNI EN 10412-1:2006 Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Requisiti di sicurezza - Parte 1: Requisiti specifici per impianti con generatori di calore alimentati da combustibili liquidi, gassosi, solidi polverizzati o con generatori di calore elettrici;
- UNI EN ISO 12572/2006 Prestazione igrotermica dei materiali e dei prodotti per edilizia - Determinazione delle proprietà di trasmissione del vapore d'acqua;
- UNI EN 12831:2006 Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto (sostituisce la UNI 7357);
- UNI EN 14114:2006 Prestazioni igrotermiche degli impianti degli edifici e delle installazioni industriali - Calcolo della diffusione del vapore acqueo - Sistemi di isolamento per le tubazioni fredde;
- UNI EN ISO 6946:2008 Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo;
- UNI EN ISO 10077- 1/2007 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Generalità (sostituisce la UNI 10345/93);
- UNI EN ISO 10077- 2/2012 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo numerico per i telai;
- UNI EN 15217/settembre 2007 Prestazione energetica degli edifici - Metodi per esprimere la prestazione energetica e per la certificazione energetica degli edifici - Energy performance of buildings - Methods for expressing energy performance and for energy certification of buildings;
- UNI EN 13779:2008 Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di condizionamento.
- Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia. - Legge 9 gennaio 1991, n. 10.
- Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della Legge 9 gennaio 1991 n. 10. - DPR 26 agosto 1993 n. 412.
- Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia
- Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192
- "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia" - Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311
- Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia - Decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009, n. 59

### 3. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO DI PROGETTO

---

Il fabbisogno totale dell'edificio è dato dalla somma delle dispersioni di calore durante il periodo invernale attraverso le singole strutture, dei kW necessari per il riscaldamento dell'aria di ricambio naturale, meccanico ed infine dei carichi interni. Le temperature prese a base del calcolo sono quelle indicate nella norma UNI 10339. La progettazione degli impianti è stata effettuata facendo riferimento ai dati di progetto nel seguito precisa

### 4. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

---

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93):	3'146	GG
Temperatura minima di progetto dell'aria esterna (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti):	-10.07	°C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 5364:	28.48	°C

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

---

#### Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V):	34.34	m <sup>3</sup>
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S):	66.62	m <sup>2</sup>
Rapporto S/V (fattore di forma):	1.94	m <sup>-1</sup>
Superficie utile riscaldata dell'edificio:	7.46	m <sup>2</sup>

#### Condizioni termoigrometriche di progetto di ciascuna zona

<b>SubEOdC:</b>	<i>subUnità con destinazione d'uso E2</i>	
Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50	%

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: NO

### 6. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

---

#### 6.1 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 autonomo con distribuzione ad aria

---

- Sistemi di generazione:

P.d.C. invertibile - aria-aria - 3.5kW

Scaldacqua 50L pompa di calore

---

- Sistemi di termoregolazione:  
Regolatori di zona più climatica

---

- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica:  
Contabilizzazione diretta mediante contatori di calore a turbina

---

- Sistemi di distribuzione del vettore termico:  
boiler: Sistema di distribuzione idraulico  
nuovo IMPIANTO...: Sistema di distribuzione aeraulico

---

- Sistemi di ventilazione forzata:  
Assente

---

- Sistemi di accumulo termico:  
Assente

---

- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria:  
Sistema di distribuzione idraulico dedicato  
Descrizione del metodo di calcolo  
UNI/TS 11300-2: Prospetto 34  
Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76

---

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065:	NO
Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW [gradi francesi]:	0.00
Filtro di sicurezza:	NO

**b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC**

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:	NO
Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto:	NO

---

<b>Impianto:</b>	<i>boiler</i>
Servizio svolto	ACS autonomo
Numero generatori	1
Elenco dei generatori	<b>Pompa di calore elettrica</b> Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua Potenza termica utile di riscaldamento: 0.65 kW Potenza elettrica assorbita: 0.25 kW Coefficiente di prestazione (COP): 2.65

---



---

<b>Impianto:</b>	<i>Condizionatori</i>
Servizio svolto	Climatizzazione Invernale
Numero generatori	1
Elenco dei generatori	<b>Pompa di calore elettrica</b> Tipo di pompa di calore: Aria - Aria Potenza termica utile di riscaldamento: 3.50 kW Potenza elettrica assorbita: 0.85 kW Coefficiente di prestazione (COP): 4.11

---

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

Tipo di conduzione invernale prevista:

Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista:

Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico:

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari:

<b>Zona Termica:</b>	Zona H (riscaldamento)	
	Sistema di regolazione	
Tipo di regolazione	Zona più climatica	
Caratteristiche della regolazione	Proporzionale 0,5 °C	

## 7. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero (nZEB): **SI**

Sono "edifici a energia quasi zero" tutti gli edifici per cui sono contemporaneamente rispettati:

- tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3, determinati con i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
- gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'Allegato 3 del decreto 30 novembre 2021, n. 199.

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

#### Involucro edilizio

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0.8 W/m<sup>2</sup>K;
- verifica termoigrometrica.

#### Ricambi di aria per ciascuna zona termica

<b>Zona Termica:</b>	Zona V (ventilazione)		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	1.22	vol/h	
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata	-	m <sup>3</sup> /h	
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	-	m <sup>3</sup> /h
	portata estratta	-	m <sup>3</sup> /h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso	-	-	

### 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 paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

$H'_T$	0.21	W/m <sup>2</sup> K	$H'_T < H'_{T,lim}$
$H'_{T,lim}$	0.48	W/m <sup>2</sup> K	VERIFICATA

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{sol,est} / A_{sup,utile}$	0.0154	$A_{sol,est} / A_{sup,utile} < (A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{lim}$
$(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{lim}$	0.04	VERIFICATA

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

$EP_{H,nd}$	192.29	kWh/m <sup>2</sup> anno	$EP_{H,nd} < EP_{H,nd,lim}$
$EP_{H,nd,lim}$	218.93	kWh/m <sup>2</sup> anno	VERIFICATA

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)

$EP_{gl,tot}$	504.78	kWh/m <sup>2</sup> anno	$EP_{gl,tot} < EP_{gl,tot,lim}$
$EP_{gl,tot,lim}$	630.37	kWh/m <sup>2</sup> anno	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

$\eta_H$	0.66	$\eta_H > \eta_{H,lim}$
$\eta_{H,limite}$	0.62	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria

$\eta_w$	0.82	$\eta_w > \eta_{w,lim}$
$\eta_{w,lim}$	0.58	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

$\eta_c$	0.00	$\eta_c > \eta_{c,lim}$
$\eta_{c,lim}$	0.00	NON RICHIESTO

### c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

Nessun impianto solare termico.

### d) Impianti fotovoltaici

Connessione impianto	Grid connect
Tipo installazione	Integrati
Tipo supporto	Supporto metallico

Tipo modulo: <b>Silicio mono-cristallino</b>			
Falde			
Area netta moduli [m <sup>2</sup> ]	Inclinazione	Orientamento	Potenza di picco [kW]
40.00	20°	SUD	6.00

Potenza installata 0.90 kW \*

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo 54.73 %

\*Valore ripartito in base ai millesimi, la potenza di picco totale dell'impianto installato è pari a 6.00 kW.

**e) Consuntivo energia**

---

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	1 ' 512.80	kWh/anno
Energia rinnovabile ( $EP_{gl,ren}$ )	322.98	kWh/m <sup>2</sup> anno
Energia esportata	197.89	kWh/anno
Energia rinnovabile in situ	718.90	kWh/anno
Fabbisogno globale di energia primaria ( $EP_{gl,tot}$ )	504.78	kWh/m <sup>2</sup> anno

---

# Scheda CT1

**Descrizione:** CENTRALE TERMICA

**EOdC serviti dalla centrale:**

EOdC (Edificio Oggetto di Certificazione)

## FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]

	Rinnovabile	Non rinnovabile	Totale
<b>Riscaldamento</b>	1'346.76	894.01	2'240.77
<b>Raffrescamento</b>	0.00	0.00	0.00
<b>Acqua calda sanitaria</b>	910.80	335.77	1'246.57
<b>Ventilazione meccanica</b>	0.00	0.00	0.00

Riepilogo impianti: descrizione	Tipologia	Fluido termovettore
boiler	ACS autonomo	Acqua
Condizionatori	Riscaldamento	Aria

## Generatori

**boiler**

Scaldacqua 50L pompa di calore	Tipo combustibile	Efficienza media	Potenza nominale
	Elettricità [kWh]	2.65	0.65 [kW]

## Consumi per acs [kWh]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QGNout	94	85	94	91	94	91	94	94	91	94	91	94	1'107
QGNOut_d	0	0	16	50	83	89	94	94	84	53	0	0	564
QIGN	0	0	-9	-28	-50	-56	-61	-60	-49	-30	0	0	-343
QGNin	0	0	7	22	33	33	33	34	34	24	0	0	222
EtaGN	1.00	1.00	2.20	2.29	2.49	2.70	2.82	2.75	2.43	2.25	1.00	1.00	2.55
QxGN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## Combustibile

CMB	0	0	7	22	33	33	33	34	34	24	0	0	222
-----	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	---	---	-----

## Condizionatori

P.d.C. invertibile - aria-aria - 3.5kW	Tipo combustibile	Efficienza media	Potenza nominale
	Elettricità [kWh]	COP: 4.11	3.50 [kW]

## Consumi per riscaldamento [kWh]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QGNout	302	246	184	88	0	0	0	0	0	116	224	308	1'467
QGNOut_d	236	230	184	88	0	0	0	0	0	116	224	272	1'350
QIGN	-146	-145	-132	-69	0	0	0	0	0	-92	-153	-164	-900
QGNin	90	85	52	19	0	0	0	0	0	24	72	108	450
EtaGN	2.61	2.70	3.56	4.58	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.83	3.13	2.52	3.00
QxGN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## Combustibile

CMB	90	85	52	19	0	0	0	0	0	24	72	108	450
-----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	----	----	-----	-----

## Legenda

Fabbisogni

Perdite

Efficienze medie

Consumi

**QGNout:** Energia termica richiesta al generatore - **QGNOut\_d:** Energia termica prodotta dal generatore (delivered)

**QIGN:** Perdite totali di generazione

**EtaGN:** Rendimento di generazione

**QGNin:** Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - **QxGN:** Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari di generazione - **CMB:** Combustibile

## Scheda EC1

**Descrizione:** EOdC (Edificio Oggetto di Certificazione)

### Dati geometrici

Area netta	7.46	m <sup>2</sup>
Volume netto	18.43	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	2.47	m
Area netta (con altezza inferiore a 1.5 m)	0.00	m <sup>2</sup>
Rapporto S/V	1.94	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Superficie lorda disperdente	66.62	m <sup>2</sup>
Superficie lorda disperdente degli infissi	1.47	m <sup>2</sup>
Volume lordo	34.34	m <sup>3</sup>
Capacità termica totale	1 ' 327.36	kJ/K
Trasmittanza termica periodica -Y <sub>IE</sub>	0.1247	W/m <sup>2</sup> K

### Zone appartenenti all'EOdC:

Zona H (riscaldamento); Zona V (ventilazione); Zona W (acqua calda sanitaria); Zona L1 (illuminazione)

### INDICATORI DI PRESTAZIONE ENERGETICA

#### Energia primaria non rinnovabile

Classe energetica	A4	
Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - EP <sub>gl,nren</sub>	181.80	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per riscaldamento - EP <sub>H,nren</sub>	119.79	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per raffrescamento - EP <sub>C,nren</sub>	0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per acs - EP <sub>W,nren</sub>	44.99	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - EP <sub>V,nren</sub>	0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - EP <sub>L,nren</sub>	17.03	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per trasporti - EP <sub>T,nren</sub>	0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Coefficiente globale di scambio termico medio per trasmissione - H' <sub>T</sub>	0.21	W/m <sup>2</sup> K
Area solare equivalente estiva - A <sub>sol</sub> / A <sub>utile</sub>	0.0154	-
Rendimento globale medio stagionale per riscaldamento - η <sub>H</sub>	0.64	-
Rendimento globale medio stagionale per raffrescamento - η <sub>C</sub>	0.00	-
Rendimento globale medio stagionale per acqua calda sanitaria - η <sub>W</sub>	0.82	-

#### Energia primaria rinnovabile

Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - EP <sub>gl,ren</sub>	322.98	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per riscaldamento - EP <sub>H,ren</sub>	180.45	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per raffrescamento - EP <sub>C,ren</sub>	0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per acs - EP <sub>W,ren</sub>	122.04	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - EP <sub>V,ren</sub>	0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - EP <sub>L,ren</sub>	20.50	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per trasporti - EP <sub>T,ren</sub>	0.00	kWh/m <sup>2</sup>

#### Energia primaria TOTALE

Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - EP <sub>gl,tot</sub>	504.78	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per riscaldamento - EP <sub>H,tot</sub>	300.23	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per raffrescamento - EP <sub>C,tot</sub>	0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per acs - EP <sub>W,tot</sub>	167.02	kWh/m <sup>2</sup>

Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - $EP_{V,tot}$	0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - $EP_{L,tot}$	37.52	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per trasporti - $EP_{T,tot}$	0.00	kWh/m <sup>2</sup>

## RISULTATI FINALI

Periodo di riscaldamento	5 Ott - 22 Apr	durata (in giorni)	200
Periodo di raffrescamento	Assente	durata (in giorni)	0
Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per riscaldamento - $Q_h$		1'435.17	kWh
Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per raffrescamento - $Q_c$		0.00	kWh
Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per acs - $Q_w$		1'025.26	kWh
Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per ventilazione meccanica - $Q_{xv}$		0.00	kWh
Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per illuminazione artificiale - $Q_{xL}$		187.50	kWh
Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per trasporti - $Q_{xT}$		0.00	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per riscaldamento - $QP_H$		2'240.77	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per raffrescamento - $QP_c$		0.00	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per acs - $QP_w$		1'246.57	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per ventilazione meccanica - $QP_v$		0.00	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per illuminazione artificiale - $QP_L$		280.03	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per trasporti - $QP_T$		0.00	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria totale</b> - $QP$		3'767.37	kWh

## CARICO TERMICO DI PROGETTO

Temperatura esterna di progetto invernale	-10.07	°C
Dispersione massima per trasmissione	442.12	W
Dispersione massima per ventilazione	94.24	W
Carico termico di PROGETTO (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa)	536.35	W

## CALCOLO DEI FABBISOGNI - Riscaldamento

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
<b>INVOLUCRO [kWh]</b>													
$Q_{H,TR}$	214.2	177.6	143.2	75.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	96.1	165.4	218.3	1'090.5
$Q_{H,VE}$	114.7	95.6	76.9	41.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	52.1	88.4	115.8	584.5
$Q_{H,SOL}$	3.0	4.1	6.8	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	2.7	2.1	29.2
$Q_{H,INT}$	33.3	30.1	33.3	23.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.0	32.2	33.3	214.9
$Q_{H,nd}$	292.9	239.3	180.8	87.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	116.0	219.3	299.0	1'435.2
$Q_{H,rif}$	292.9	239.3	180.8	87.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	116.0	219.3	299.0	1'435.2
<b>IMPIANTO [kWh]</b>													
$Q_{lr}$	6.3	5.7	6.3	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	6.1	6.3	40.5
$Q_{h\_imp}$	286.6	233.7	174.5	83.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	110.6	213.2	292.7	1'394.7
$Q_{IAh}$	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
$Q_{IEh}$	8.9	7.2	5.4	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	6.6	9.1	43.1
$E_{taEh}$	0.97	0.97	0.97	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.97	0.97	0.97	0.97
$Q_{IRh}$	6.0	4.9	3.7	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	4.5	6.2	29.3
$E_{taRh}$	0.980	0.980	0.980	0.980	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.980	0.980	0.980	0.980
$Q_{IDh}$	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
$E_{taDh}$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
$Q_{STout}$	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
$Q_{IGNh}$	-145.7	-144.6	-132.0	-68.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-92.3	-152.6	-164.0	-899.7
$E_{taGNh}$	2.61	2.70	3.56	4.58	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.83	3.13	2.52	3.00
$Q_{hGNin}$	90.4	85.2	51.6	19.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.1	71.7	107.9	450.0
$Q_{xh}$	37.2	33.6	37.2	26.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.4	36.0	37.2	240.0
$Q_{xhPV}$	29.6	38.5	55.4	36.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.0	23.5	22.1	231.6

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
<b>FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]</b>													
RINN	221	221	203	109	0	0	0	0	0	133	216	244	1'347
NON RINN	191	157	65	18	0	0	0	0	0	59	164	240	894
TOT	413	377	268	127	0	0	0	0	0	192	380	484	2'241
<b>COMBUSTIBILI</b>													
Elettricit�	90.4	85.2	51.6	19.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.1	71.7	107.9	450.0

<b>Legenda</b>	
<i>Dispersioni</i>	<b>QhTR:</b> Trasmissione - <b>QhVE:</b> Ventilazione
<i>Apporti gratuiti</i>	<b>QhSOL:</b> Apporti solari - <b>QhINT:</b> Apporti interni sensibili
<i>Fabbisogni</i>	<b>Qh,nd:</b> Energia termica utile per riscaldamento - <b>Qh,nr:</b> Energia termica utile in condizioni di riferimento - <b>Qh_imp:</b> Fabbisogno all'impianto - <b>Qxh:</b> Energia elettrica
<i>Perdite sottosistemi</i>	<b>QIRh:</b> Perdite totali recuperate - <b>QIAh:</b> Accumulo - <b>QIEh:</b> Emissione - <b>QIRh:</b> Regolazione - <b>QIDh:</b> Distribuzione - <b>QIGNh:</b> Generazione
<i>Efficienze medie</i>	<b>EtaEh:</b> Emissione - <b>EtaRh:</b> Regolazione - <b>EtaDh:</b> Distribuzione - <b>EtaGNh:</b> Generazione
<i>Consumi</i>	<b>QhGNin:</b> Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - <b>QSTout:</b> Energia da solare termico - <b>QXhPV:</b> Energia elettrica da fotovoltaico

### CALCOLO DEI FABBISOGNI - Acqua calda sanitaria

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
VolACS	2'480.0	2'240.0	2'480.0	2'400.0	2'480.0	2'400.0	2'480.0	2'480.0	2'400.0	2'480.0	2'400.0	2'480.0	29'200.0
Qw	87.1	78.7	87.1	84.3	87.1	84.3	87.1	87.1	84.3	87.1	84.3	87.1	1'025.3
<b>IMPIANTO [kWh]</b>													
QIAw	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QIDw	7.0	6.3	7.0	6.7	7.0	6.7	7.0	7.0	6.7	7.0	6.7	7.0	82.1
EtaDw	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93
QSTout	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QIGNw	0.0	0.0	-9.0	-28.2	-49.7	-56.4	-60.7	-59.8	-49.2	-29.6	0.0	0.0	-342.5
EtaGNw	1.00	1.00	2.20	2.29	2.49	2.70	2.82	2.75	2.43	2.25	1.00	1.00	2.55
QwGNin	0.0	0.0	7.5	21.8	33.4	33.1	33.3	34.2	34.4	23.7	0.0	0.0	221.5
Qxw	37.2	33.6	37.2	36.0	37.2	36.0	37.2	37.2	36.0	37.2	36.0	37.2	438.0
QXwPV	8.6	10.9	27.9	46.3	70.6	69.1	70.5	71.4	70.4	28.1	7.9	5.7	487.3
<b>FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]</b>													
RINN	22.1	21.6	44.7	79.9	120.4	125.5	131.2	131.2	119.6	73.1	21.1	20.5	910.8
NON RINN	55.7	44.3	32.7	22.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	64.0	54.9	61.5	335.8
TOT	77.8	65.9	77.5	102.5	120.4	125.5	131.2	131.2	119.6	137.1	76.0	82.0	1'246.6
<b>COMBUSTIBILI</b>													
Elettricit�	0.0	0.0	7.5	21.8	33.4	33.1	33.3	34.2	34.4	23.7	0.0	0.0	221.5

<b>Legenda</b>	
<i>Fabbisogni</i>	<b>VolACS[I]:</b> Volumi di ACS - <b>Qw[kWh]:</b> Energia termica per acqua calda sanitaria - <b>Qxw:</b> Energia elettrica
<i>Perdite sottosistemi</i>	<b>QIAw:</b> Accumulo - <b>QIDw:</b> Distribuzione - <b>QIGNw:</b> Generazione
<i>Efficienze medie</i>	<b>EtaDw:</b> Distribuzione - <b>EtaGNw:</b> Generazione
<i>Consumi</i>	<b>QwGNin:</b> Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - <b>QSTout:</b> Energia da solare termico - <b>QXwPV:</b> Energia elettrica da fotovoltaico

### CALCOLO DEI FABBISOGNI - Illuminazione artificiale

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QxL	15.9	14.4	15.9	15.4	15.9	15.4	15.9	15.9	15.4	15.9	15.4	15.9	187.5
QxLPV	3.7	4.7	9.9	12.3	15.9	15.4	15.9	15.9	15.4	7.3	3.4	2.4	122.3
<b>FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]</b>													
RINN	9	9	13	14	16	15	16	16	15	11	9	9	153
NON RINN	24	19	12	6	0	0	0	0	0	17	23	26	127
TOT	33	28	24	20	16	15	16	16	15	28	33	35	280

<b>Legenda</b>	
<i>Fabbisogni</i>	<b>QxL:</b> Energia elettrica per l'illuminazione artificiale

## VERIFICA RISPETTO REQUISITI MINIMI

Requisito	UM	Valore calcolato	Valore limite	Esito VERIFICA
<b>Tipologia di intervento</b>	Edifici nuova costruzione			
Asol'		0.0154	0.0400	VERIFICATA
H'T	W/m <sup>2</sup> K	0.2075	0.4800	VERIFICATA
EPh,nd	kWh/m <sup>2</sup> anno	192.2940	218.9323	VERIFICATA
EPc,nd	kWh/m <sup>2</sup> anno	0.0000	0.0000	VERIFICATA
EtaGh	%	64.05	61.93	VERIFICATA
EtaGc	%	-----	-----	NON RICHIESTO
EtaGw	%	82.25	57.65	VERIFICATA
EPgl	kWh/m <sup>2</sup> anno	504.7770	630.3663	VERIFICATA
BACS		-----	-----	NON RICHIESTO
<b>Fonti Rinnovabili (D.Lgs. 199/2021)</b>				
QwFR_perc	%	73.06	60.00	VERIFICATA
QhchwFR_perc	%	64.74	60.00	VERIFICATA
Pel_FR	kW	6.00	4.80	VERIFICATA
EPhwc,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	-----	-----	NON RICHIESTO
<b>Pompa di calore (Allegato VII - Direttiva 28 CE del 2009)</b>				
SPFw (Scaldacqua 50L pompa di calore)		2.55	2.50	VERIFICATA
SPFh (P.d.C. invertibile - aria-aria - 3.5kW)		3.00	2.50	VERIFICATA
<b>Verifiche regione Piemonte</b>				
EtaGl (boiler)	%	191.24	60.00	VERIFICATA
EtaGl (Condizionatori)	%	128.06	78.63	VERIFICATA

### 8. DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO NOTORIO

Ai sensi dell'art.15, comma 1 del D.Lgs. 192/2005 come modificato dall'art.12 del D.L. 63/2013 (convertito in legge con L.90/2013), la presente RELAZIONE TECNICA è resa, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'art.47 del D.P.R. 445/2000.

Si allega copia fotostatica del documento di identità.

Data

15/06/2026



Firma

*Matteo Olivetti*