



# COMUNE DI DERUTA

PROVINCIA DI PERUGIA

**D.G.R. n. 136 del 21 febbraio 2024 - Bando per l'Attuazione del  
Programma annuale per l'impiantistica sportiva calcistica 2024. Lavori  
di manutenzione straordinaria dell'impiantistica sportiva presso il  
campo di calcio "Loris Righetti" in Frazione San Nicolò di Celle**



## PROGETTO ESECUTIVO

**04 – RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI  
IMPIANTI TECNICI  
RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO  
DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI**

**Deruta, Aprile 2024  
Aggiornamento dicembre 2024**

## AREA LAVORI PUBBLICI

Il progettista

*Ing. Marta Antonini*



Il Responsabile Area Lavori Pubblici

*Geom. Marco Ricciarelli*



# Comune di DERUTA

## Provincia di PERUGIA

## RELAZIONE TECNICA

di cui al c. 1 dell'art. 8 del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192,  
attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento  
del consumo energetico degli edifici

### RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI TECNICI

**OGGETTO:**

D.G.R. n. 136 del 21 febbraio 2024 - Bando per l'Attuazione del Programma annuale per l'impiantistica sportiva calcistica 2024. Lavori di manutenzione straordinaria dell'impiantistica sportiva presso il campo di calcio "Loris Righetti" in Frazione San Nicolò di Celle. - PROGETTO ESECUTIVO

**TITOLO EDILIZIO:**

-

**COMMITTENTE:**

Comune di Deruta

Deruta, il 08/04/2024



Il Tecnico



SPAZIO RISERVATO ALL'U.T.C.

Per convalida di avvenuto deposito:

Protocollo N. .....del .....

TIMBRO E FIRMA

## RELAZIONE TECNICA

### RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI  
*riqualificazione energetica degli impianti, nuova installazione, ristrutturazione o sostituzione del generatore*

#### 1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di	DERUTA			
Provincia	PERUGIA			
Sito in	Via della Viola 1, loc. S. Nicolò di Celle, Deruta (PG)			
Mappale	Sezione	Foglio	Particella	Subalterni
		1	417	

Edificio pubblico: SI

Edificio a uso pubblico: NO

Richiesta Permesso di Costruire n. \_\_\_, del \_\_-

Permesso di Costruire/DIA/SCIA/CIL/CIA n. \_\_\_, del \_\_-

Variante Permesso di Costruire/DIA/SCIA/CIL/CIA n. \_\_\_, del \_\_-

#### Classificazione edificio

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

E6(2): "Locali spogliatoi"

Numero delle unità immobiliari: 1.

#### Soggetti coinvolti

Committente(i):

Comune di Deruta

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio:

Ing. Marta Antonini,

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio:

-

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio:

-

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio:

-

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE):

-

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

---

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti (punto 8):

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi;
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi;
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

## 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

---

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93):	2 ' 013	GG
Temperatura minima di progetto dell'aria esterna secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti:	0.16	°C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 5364:	30.76	°C

## 4. 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):	381.13	m <sup>3</sup>
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S):	437.87	m <sup>2</sup>
Rapporto S/V (fattore di forma):	1.15	m <sup>-1</sup>
Superficie utile riscaldata dell'edificio:	94.33	m <sup>2</sup>

#### Condizioni termoigometriche di progetto di ciascuna zona

<b>SubEOdC:</b>	<i>Locali spogliatoi</i>		
Valore di progetto della temperatura interna invernale	18.00	°C	
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50	%	

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: NO

### Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V):	0.00	m <sup>3</sup>
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S):	0.00	m <sup>2</sup>
Superficie utile raffrescata dell'edificio:	0.00	m <sup>2</sup>

#### Condizioni termoigometriche di progetto di ciascuna zona

<b>SubEOdC:</b>	<i>Locali spogliatoi</i>		
Valore di progetto della temperatura interna estiva	24.00	°C	
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50	%	

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo: NO

## Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettenza solare per le coperture:	NO
- Valore di riflettenza solare coperture piane ( $> 0.65$ ):	n.d.
- Valore di riflettenza solare coperture a falda ( $> 0.30$ ):	n.d.
Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:	
Gli interventi non hanno riguardato le strutture opache	
Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:	NO
Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:	
Gli interventi non hanno riguardato le strutture opache	
Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:	NO
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:	NO
Gli interventi non hanno riguardato la gestione dell'impianto termico.	

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

### 5.1 Impianti termici

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

#### a) Descrizione impianto

- Tipologia:	
	Caldaia a gas metano
- Sistemi di generazione:	
	Caldaia esistente IMMERSAS
- Sistemi di termoregolazione:	
	Regolatori di zona
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica:	
	Non presente. Impianto autonomo
- Sistemi di distribuzione del vettore termico:	
	Locali spogliatoi: Sistema di distribuzione idraulico
	Descrizione del metodo di calcolo:
	UNI/TS 11300-2 Prospetti 21-23
	Tipo di impianto: Impianto autonomo in edificio singolo a 1 piano
	Tipo distribuzione: Tubazioni correnti nel cantinato in vista
	Isolamento distribuzione orizzontale: Isolamento conforme alle prescrizioni del DPR 412/93
	Temperatura di mandata di progetto [°C]: 80
	Temperatura di ritorno di progetto [°C]: 60
- Sistemi di ventilazione forzata:	
	Assente

- Sistemi di accumulo termico:

Assente

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

Sistema di distribuzione idraulico combinato

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>Locali spogliatoi</i>
Servizio svolto	Climatizzazione Invernale combinato con ACS
Numero generatori	1
Elenco dei generatori	<b>Caldaia/Generatore di aria calda</b> Generatore a biomassa: NO Combustibile utilizzato: Metano [Sm <sup>3</sup> ] Fluido termovettore: Acqua Valore nominale della potenza termica utile: 27.90 kW Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 100% della potenza nominale: 92.70% Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 30% della potenza nominale: 89.00%

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

Tipo di conduzione invernale prevista:

Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

Intermittente

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>	RSC	Sistema di regolazione
Tipo di regolazione		Solo di zona
Caratteristiche della regolazione		On off

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica delle funzioni:

Cronotermostato ambiente esistente non oggetto di intervento.

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 1.00

**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:

Zona Termica:	RSC
Tipo terminale	Radiatori su parete esterna isolata
Potenza nominale	11.000 kW
Potenza elettrica nominale	0 W

**f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Descrizione e caratteristiche principali:

Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI EN 13384

**g) Sistemi di trattamento dell'acqua**

Descrizione e caratteristiche principali:

Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante trattamento misto impiantistico (addolcimento) e condizionamento, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

**h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Isolamento realizzato secondo la normativa vigente all'epoca della realizzazione

**i) Schemi funzionali degli impianti termici**

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

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

## 5.2 Impianti fotovoltaici

Impianti non presenti.

## 5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato.

## 5.4 Impianti di illuminazione

Impianti non presenti.

## 5.5 Altri impianti

Impianti non presenti.

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

### a) **Involturo edilizio e ricambi d'aria**

#### Involturo edilizio

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisori 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

Zona Termica:	V		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	1.43	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 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 efficienza energetica, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

#### Impianti di climatizzazione invernale

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

$\eta_H$	0.67	$\eta_H > \eta_{H,lim}$
$\eta_{H,limite}$	0.73	NON RICHIESTO

#### Impianti di climatizzazione estiva

Efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione estiva

$\eta_C$	0.00	$\eta_C > \eta_{C,lim}$
$\eta_{C,lim}$	0.00	NON RICHIESTO

#### Impianti tecnologici idrico sanitari

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

$\eta_W$	0.68	$\eta_W > \eta_{W,lim}$
$\eta_{W,lim}$	0.62	NON RICHIESTO

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

Tipo collettore	Collettori piani vetrati
Tipo installazione	Altro: Installazione in copertura
Tipo supporto	Supporto metallico
Inclinazione	14.00°

Orientamento	SUD
Capacità accumulo/scambiatore	1 '000.00 l
Impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione)	Assente
Potenza installata	13.86 m <sup>2</sup>
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	49.47 %

**d) Impianti fotovoltaici**

Nessun impianto fotovoltaico.

**e) Consuntivo energia**

Energia consegnata o fornita (E <sub>del</sub> )	40 '893.99	kWh/anno
Energia rinnovabile (EP <sub>gl,ren</sub> )	83.18	kWh/m <sup>2</sup> anno
Energia esportata	0.00	kWh/anno
Energia rinnovabile in situ	0.00	kWh/anno
Fabbisogno globale di energia primaria (EP <sub>gl,tot</sub> )	462.58	kWh/m <sup>2</sup> anno

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

Schede in allegato.

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

Nessuna deroga prevista

**8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria)**

- N. 1 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- N. 1 schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti", punto 5.1, lettera i e dei punti 5.2, 5.3, 5.4 e 5.5

**9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA**

Il sottoscritto Ing. Marta Antonini iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Perugia al n. B86, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del D.Lgs. 192/05 e s.m.i. (recepimento della Direttiva 2002/91/CE),

**dichiara sotto la propria personale responsabilità che:**

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel D.Lgs. 192/05 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

## 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

08/04/2024

Firma



**Comune di DERUTA**  
Provincia di PERUGIA

**FASCICOLO SCHEDE  
TECNICHE**

**OGGETTO:** D.G.R. n. 136 del 21 febbraio 2024 - Bando per l'Attuazione del Programma annuale per l'impiantistica sportiva calcistica 2024. Lavori di manutenzione straordinaria dell'impiantistica sportiva presso il campo di calcio "Loris Righetti" in Frazione San Nicolò di Celle. - PROGETTO ESECUTIVO

**COMMITTENTE:** Comune di Deruta

# Scheda CT1

**Descrizione:** CENTRALE TERMICA

**EOdC serviti dalla centrale:**

Impianti sportivi \_Loris Righetti\_

**FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]**

	Rinnovabile	Non rinnovabile	Totale
<b>Riscaldamento</b>	53.56	27'990.80	28'044.36
<b>Raffrescamento</b>	0.00	0.00	0.00
<b>Acqua calda sanitaria</b>	7'792.92	7'800.01	15'592.94
<b>Ventilazione meccanica</b>	0.00	0.00	0.00

Riepilogo impianti: descrizione	Tipologia	Fluido termovettore
Locali spogliatoi	combinato (RSC + ACS)	Acqua

Generatori	Locali spogliatoi
------------	-------------------

Caldaia esistente IMMERGAS	Tipo combustibile	Efficienza media	Potenza nominale
	Metano [Sm <sup>3</sup> ]	92.70	27.90 [kW]

**Consumi per riscaldamento [kWh]**

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QGNout	5'545	4'153	3'228	821	0	0	0	0	0	0	3'077	5'927	22'751
QGNOut_d	5'545	4'153	3'228	821	0	0	0	0	0	0	3'077	5'927	22'751
QIGN	790	661	614	242	0	0	0	0	0	0	564	825	3'695
QGNin	6'335	4'814	3'842	1'063	0	0	0	0	0	0	3'642	6'751	26'446
EtaGN	0.88	0.86	0.84	0.77	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.85	0.88	0.86
QxGN	25	20	18	7	0	0	0	0	0	0	17	26	114
CMB	670	509	407	112	0	0	0	0	0	0	385	714	2'799

**Consumi per acs [kWh]**

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QGNout	915	511	532	255	147	131	11	25	267	477	791	873	4'935
QGNOut_d	915	511	532	255	147	131	11	25	267	477	791	873	4'935
QIGN	130	81	101	136	193	185	180	181	198	224	145	121	1'877
QGNin	1'046	592	633	391	339	316	190	206	466	701	936	995	6'811
EtaGN	0.88	0.86	0.84	0.65	0.43	0.41	0.06	0.12	0.57	0.68	0.85	0.88	0.72
QxGN	4	3	3	7	12	11	11	11	12	12	4	4	94
CMB	111	63	67	41	36	33	20	22	49	74	99	105	721

**Legenda**

Fabbisogni

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

Perdite

**QIGN:** Perdite totali di generazione

Efficienze medie

**EtaGN:** Rendimento di generazione

Consumi

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

**Descrizione:** Impianti sportivi \_Loris Righetti\_**Dati geometrici**

Area netta	94.33	m <sup>2</sup>
Volume netto	254.70	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	2.70	m
Area netta (con altezza inferiore a 1.5 m)	0.00	m <sup>2</sup>
Rapporto S/V	1.15	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Superficie linda disperdente	437.87	m <sup>2</sup>
Superficie linda disperdente degli infissi	20.10	m <sup>2</sup>
Volume lordo	381.13	m <sup>3</sup>
Capacità termica totale	22'905.54	kJ/K
Trasmittanza termica periodica -Y <sub>IE</sub>	0.4102	W/m <sup>2</sup> K

**Zone appartenenti all'EODC:**

RSC ; V; ACS

**INDICATORI DI PRESTAZIONE ENERGETICA****Energia primaria non rinnovabile**

Classe energetica	C	
Indice di prestazione energetica globale - EP <sub>gl,nren</sub>	379.40	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per riscaldamento - EP <sub>H,nren</sub>	296.72	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>	82.68	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>	0.00	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>	1.01	W/m <sup>2</sup> K
Area solare equivalente estiva - A <sub>sol</sub> / A <sub>utile</sub>	0.0565	-
Rendimento globale medio stagionale per riscaldamento - η <sub>H</sub>	0.67	-
Rendimento globale medio stagionale per raffrescamento - η <sub>C</sub>	0.00	-
Rendimento globale medio stagionale per acqua calda sanitaria - η <sub>W</sub>	0.68	-

**Energia primaria rinnovabile**

Indice di prestazione energetica globale - EP <sub>gl,ren</sub>	83.18	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per riscaldamento - EP <sub>H,ren</sub>	0.57	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>	82.61	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>	0.00	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 prestazione energetica globale - EP <sub>gl,tot</sub>	462.58	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per riscaldamento - EP <sub>H,tot</sub>	297.28	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>	165.29	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - EP <sub>V,tot</sub>	0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - EP <sub>L,tot</sub>	0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per trasporti - EP <sub>T,tot</sub>	0.00	kWh/m <sup>2</sup>

## RISULTATI FINALI

Periodo di riscaldamento	1 Nov - 15 Apr	durata (in giorni)	166
Periodo di raffrescamento	12 Giu - 20 Lug	durata (in giorni)	39
Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per riscaldamento - <b>Q<sub>h</sub></b>	18'910.48	kWh	
Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per raffrescamento - <b>Q<sub>c</sub></b>	1'150.83	kWh	
Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per acs - <b>Q<sub>w</sub></b>	10'673.94	kWh	
Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per ventilazione meccanica - <b>Q<sub>xv</sub></b>	0.00	kWh	
Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per illuminazione artificiale - <b>Q<sub>xL</sub></b>	0.00	kWh	
Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per trasporti - <b>Q<sub>xt</sub></b>	0.00	kWh	
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per riscaldamento - <b>QP<sub>H</sub></b>	28'044.36	kWh	
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per raffrescamento - <b>QP<sub>c</sub></b>	0.00	kWh	
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per acs - <b>QP<sub>w</sub></b>	15'592.94	kWh	
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per ventilazione meccanica - <b>QP<sub>v</sub></b>	0.00	kWh	
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per illuminazione artificiale - <b>QP<sub>L</sub></b>	0.00	kWh	
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per trasporti - <b>QP<sub>tr</sub></b>	0.00	kWh	
Fabbisogno di energia <b>primaria totale</b> - <b>QP</b>	43'637.30	kWh	

## CARICO TERMICO DI PROGETTO

Temperatura esterna di progetto invernale	0.16	°C
Dispersione massima per trasmissione	9'235.38	W
Dispersione massima per ventilazione	859.07	W
Carico termico di PROGETTO (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa)	10'094.45	W

## CALCOLO DEI FABBISOGNI - Riscaldamento

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
<b>INVOLUCRO kWh</b>													
Q <sub>H</sub> TR	4'172.5	3'405.2	2'790.7	869.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2'584.8	4'484.4	18'307.0
Q <sub>H</sub> VE	1'095.8	891.6	733.5	232.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	674.8	1'168.2	4'796.7
Q <sub>H</sub> SOL	345.9	578.9	535.0	297.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	387.7	421.7	2'566.4
Q <sub>H</sub> INT	350.9	317.0	350.9	169.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	339.6	350.9	1'879.2
Q <sub>H,nd</sub>	4'589.0	3'447.0	2'698.8	701.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2'573.8	4'900.5	18'910.5
Q <sub>H,rif</sub>	4'589.0	3'447.0	2'698.8	701.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2'573.8	4'900.5	18'910.5
<b>IMPIANTO kWh</b>													
Q <sub>l</sub> r	65.3	59.0	65.3	31.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	63.2	65.3	349.7
Q <sub>h,imp</sub>	4'523.7	3'388.1	2'633.5	669.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2'510.6	4'835.2	18'560.8
Q <sub>lAh</sub>	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 <sub>lEh</sub>	447.4	335.1	260.5	66.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	248.3	478.2	1'835.7
Eta <sub>Eh</sub>	0.91	0.91	0.91	0.91	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.91	0.91	0.91
Q <sub>lRh</sub>	374.2	280.2	217.8	55.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	207.7	399.9	1'535.2
Eta <sub>Rh</sub>	0.93	0.93	0.93	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.93	0.93	0.93
Q <sub>Dh</sub>	199.6	149.5	116.2	29.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	110.8	213.4	819.0
Eta <sub>Dh</sub>	0.96	0.96	0.96	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.96	0.96	0.96
Q <sub>STout</sub>	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 <sub>lGNh</sub>	789.9	660.8	613.8	242.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	564.3	824.6	3'695.5
Eta <sub>GNh</sub>	0.88	0.86	0.84	0.77	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.85	0.88	0.86
Q <sub>hGNin</sub>	6'334.8	4'813.7	3'841.8	1'062.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3'641.7	6'751.3	26'446.3
Q <sub>xh</sub>	24.9	20.4	18.5	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.1	26.1	114.0
Q <sub>XhPV</sub>	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
<b>FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]</b>													
RINN	12	10	9	3	0	0	0	0	0	0	8	12	54
NON RINN	6'700	5'094	4'070	1'130	0	0	0	0	0	0	3'857	7'140	27'991
TOT	6'712	5'104	4'079	1'133	0	0	0	0	0	0	3'865	7'152	28'044
<b>COMBUSTIBILI</b>													
Metano	670.4	509.4	406.5	112.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	385.4	714.4	2'798.5

### Legenda

Dispersioni	Q <sub>H</sub> TR: Trasmissione - Q <sub>H</sub> VE: Ventilazione
Apporti gratuiti	Q <sub>H</sub> SOL: Apporti solari - Q <sub>H</sub> INT: Apporti interni sensibili
Fabbisogni	Q <sub>H,nd</sub> : Energia termica utile per riscaldamento - Q <sub>H,rif</sub> : Energia termica utile in condizioni di riferimento - Q <sub>h,imp</sub> : Fabbisogno all'impianto - Q <sub>xh</sub> : Energia elettrica
Perdite sottosistemi	Q <sub>lRh</sub> : Perdite totali recuperate - Q <sub>lAh</sub> : Accumulo - Q <sub>lEh</sub> : Emissione - Q <sub>lRh</sub> : Regolazione - Q <sub>Dh</sub> : Distribuzione - Q <sub>lGNh</sub> : Generazione
Efficienze medie	Eta <sub>Eh</sub> : Emissione - Eta <sub>Rh</sub> : Regolazione - Eta <sub>Dh</sub> : Distribuzione - Eta <sub>GNh</sub> : Generazione
Consumi	Q <sub>hGNin</sub> : Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - Q <sub>STout</sub> : Energia da solare termico - Q <sub>XhPV</sub> : Energia elettrica da fotovoltaico

## CALCOLO DEI FABBISOGNI - Acqua calda sanitaria

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
VolACS	31'000.0	28'000.0	31'000.0	30'000.0	31'000.0	30'000.0	31'000.0	31'000.0	30'000.0	31'000.0	30'000.0	31'000.0	365'000.0
Q <sub>w</sub>	906.6	818.8	906.6	877.3	906.6	877.3	906.6	906.6	877.3	906.6	877.3	906.6	10'673.9
<b>IMPIANTO kWh</b>													
Q <sub>lAw</sub>	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 <sub>Dw</sub>	72.6	65.5	72.6	70.2	72.6	70.2	72.6	72.6	70.2	72.6	70.2	72.6	854.2
Eta <sub>Dw</sub>	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
Q <sub>STout</sub>	158.9	458.5	539.4	779.6	917.9	897.6	1'049.1	1'035.2	762.8	590.5	245.4	201.7	7'636.6
Q <sub>lGNw</sub>	130.4	81.3	101.1	136.2	192.6	185.4	179.7	181.1	198.3	223.9	145.1	121.5	1'876.5
Eta <sub>GNw</sub>	0.88	0.86	0.84	0.65	0.43	0.41	0.06	0.12	0.57	0.68	0.85	0.88	0.72
Q <sub>wGNin</sub>	1'045.6	592.3	633.0	391.3	339.4	316.2	190.4	205.6	465.6	701.1	936.1	994.5	6'811.1
Q <sub>xw</sub>	11.9	18.5	19.5	30.9	38.8	38.3	42.5	41.9	34.1	29.7	13.8	12.6	332.5
Q <sub>XwPV</sub>	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
<b>FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]</b>													
RINN	164.5	467.2	548.6	794.1	936.2	915.5	1'069.1	1'054.9	778.8	604.5	251.8	207.7	7'792.9
NON RINN	1'121.1	657.9	702.7	471.2	432.1	406.6	282.8	297.6	555.3	794.0	1'009.8	1'068.9	7'800.0
TOT	1'285.6	1'125.1	1'251.3	1'265.4	1'368.3	1'322.1	1'351.9	1'352.4	1'334.1	1'398.5	1'261.6	1'276.5	15'592.9
<b>COMBUSTIBILI</b>													
Metano	110.6	62.7	67.0	41.4	35.9	33.5	20.2	21.8	49.3	74.2	99.1	105.2	720.7

### Legenda

Fabbisogni	VolACS[I]: Volumi di ACS - Q <sub>w</sub> : Energia termica per acqua calda sanitaria - Q <sub>xw</sub> : Energia elettrica
Perdite sottosistemi	Q <sub>lAw</sub> : Accumulo - Q <sub>Dw</sub> : Distribuzione - Q <sub>lGNw</sub> : Generazione
Efficienze medie	Eta <sub>Dw</sub> : Distribuzione - Eta <sub>GNw</sub> : Generazione
Consumi	Q <sub>wGNin</sub> : Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - Q <sub>STout</sub> : Energia da solare termico - Q <sub>XwPV</sub> : Energia elettrica da fotovoltaico



## VERIFICA RISPETTO REQUISITI MINIMI

Requisito	UM	Valore calcolato	Valore limite	Esito VERIFICA
<b>Tipologia di intervento</b>	Riqualificazione: impianto			
Asol'		0.0565	0.0400	NON RICHIESTO
H'T	W/m <sup>2</sup> K	1.0117	0.5300	NON RICHIESTO
EP <sub>h,nd</sub>	kWh	200.4609	66.9494	NON RICHIESTO
EP <sub>c,nd</sub>	kWh	12.1994	38.7933	NON RICHIESTO
EtaGh	%	67.43	73.29	NON RICHIESTO
EtaGc	%	-----	-----	NON RICHIESTO
EtaGw	%	68.45	61.81	NON RICHIESTO
EP <sub>gl</sub>	kWh	462.5780	274.4143	NON RICHIESTO
<b>Fonti Rinnovabili (D.Lgs. 199/2021)</b>				
QwFR_perc	%	49.98	65.00	NON RICHIESTO
QhcwFR_perc	%	17.98	65.00	NON RICHIESTO
Pel_FR	kW	-----	-----	NON RICHIESTO
EP <sub>hwc,nren</sub>	kWh	379.40	124.79	NON RICHIESTO

## VERIFICHE TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE DISPERDENTI

Per questo tipo di intervento non sono previste verifiche delle trasmittanze limite

## VERIFICHE FATTORE DI TRASMISSIONE SOLARE

Per questo tipo di intervento non sono previste verifiche

### Tabella di riepilogo dell'area solare equivalente estiva

**FONTI RINNOVABILI****SOLARE TERMICO**

	<b>GEN</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>	<b>APR</b>	<b>MAG</b>	<b>GIU</b>	<b>LUG</b>	<b>AGO</b>	<b>SET</b>	<b>OTT</b>	<b>NOV</b>	<b>DIC</b>	<b>TOT</b>
<b>ENERGIA PRODOTTA E FORNITA [kWh]</b>													
Carico termico applicato	1'074	969	1'071	1'035	1'065	1'028	1'060	1'060	1'030	1'068	1'036	1'075	12'571
Totale prodotta	159	458	539	780	918	898	1'049	1'035	763	591	245	202	7'637
Prodotta per riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fornita per riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prodotta per acs	159	458	539	780	918	898	1'049	1'035	763	591	245	202	7'637
Fornita per acs	159	458	539	780	918	898	1'049	1'035	763	591	245	202	7'637

## DISPERSIONI TERMICHE PER TRASMISSIONE

### Strutture opache verticali

Descrizione	Superficie disperdente [m <sup>2</sup> ]	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Dispersioni [kWh]	H <sub>TR</sub> [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Temperatura esterna [°C]	Aliquota [%]
Pareti esterne	110.51	1.1432	5'101.85	126.33	92.98	2'812.35	0.2	93.17
Pareti esterne	7.96	1.0367	104.93	2.83	1.91	56.18	13.2	1.86
Divisori interni	11.20	1.9681	280.25	7.56	5.11	150.04	13.2	4.97
<b>TOTALE</b>	<b>129.68</b>		<b>5'487.03</b>	<b>136.72</b>	<b>100.00</b>	<b>3'018.56</b>		<b>100.00</b>

### Strutture opache orizzontali - Solai superiori

Descrizione	Superficie disperdente [m <sup>2</sup> ]	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Dispersioni [kWh]	H <sub>TR</sub> [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Temperatura esterna [°C]	Aliquota [%]
Solaio in laterocemento	94.33	1.2300	5'087.80	116.03	100.00	2'302.12	0.2	100.00
<b>TOTALE</b>	<b>94.33</b>		<b>5'087.80</b>	<b>116.03</b>	<b>100.00</b>	<b>2'302.12</b>		<b>100.00</b>

### Strutture opache orizzontali - Solai inferiori

Descrizione	Superficie disperdente [m <sup>2</sup> ]	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Dispersioni [kWh]	H <sub>TR</sub> [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Temperatura esterna [°C]	Aliquota [%]
Solaio in laterocemento	94.33	1.1332	4'212.58	106.90	100.00	2'120.84	0.2	100.00
<b>TOTALE</b>	<b>94.33</b>		<b>4'212.58</b>	<b>106.90</b>	<b>100.00</b>	<b>2'120.84</b>		<b>100.00</b>

### Strutture trasparenti

Descrizione	Superficie disperdente [m <sup>2</sup> ]	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Dispersioni [kWh]	H <sub>TR</sub> [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Temperatura esterna [°C]	Aliquota [%]
Finestra 2 ante	14.40	3.1791	1'969.12	45.78	55.95	961.78	0.2	53.62
Finestra 2 ante	3.00	3.2074	415.40	9.62	11.80	214.77	0.2	11.97
Porte metalliche	1.84	2.6345	194.27	4.85	5.52	108.11	0.2	6.03
Finestra 1 anta	2.70	3.1672	367.15	8.55	10.43	203.59	0.2	11.35
Porte metalliche	1.84	2.6345	187.94	4.85	5.34	98.66	0.2	5.50
Porte metalliche	1.84	2.6345	188.67	4.85	5.36	98.66	0.2	5.50
Porte metalliche	1.84	2.6345	197.08	4.85	5.60	108.28	0.2	6.04
<b>TOTALE</b>	<b>27.46</b>		<b>3'519.63</b>	<b>83.34</b>	<b>100.00</b>	<b>1'793.87</b>		<b>100.00</b>

### RIEPILOGO

Descrizione	Dispersioni [kWh]	H <sub>TR</sub> [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Aliquota [%]
Muro (Pareti esterne)	5'101.85	126.33	27.87	2'812.35	30.45
Finestra (Finestra 2 ante)	2'384.52	55.40	13.03	1'176.55	12.74
Porta (Porte metalliche)	767.96	19.39	4.19	413.72	4.48
Pavimento (Solaio in laterocemento)	9'300.37	222.93	50.80	4'422.95	47.89
Finestra (Finestra 1 anta)	367.15	8.55	2.01	203.59	2.20
Muro (Pareti esterne)	104.93	2.83	0.57	56.18	0.61
Muro (Divisori interni)	280.25	7.56	1.53	150.04	1.62

## RIEPILOGO FLUSSI ENERGETICI

### Strutture opache verticali

Descrizione	Superficie disperdente [m <sup>2</sup> ]	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Esposizione	H <sub>TR</sub> [W/K]	Apporti solari [kWh]	Extra flusso [kWh]	Capacità termica [kJ/K]
Pareti esterne	32.89	1.1432	Sud-Ovest	37.60	166.75	138.67	1'728.8
Pareti esterne	19.24	1.1432	Sud-Est	21.99	72.11	79.25	1'011.0
Pareti esterne	19.23	1.1432	Nord-Ovest	21.99	45.79	79.25	1'011.0
Pareti esterne	39.15	1.1432	Nord-Est	44.75	66.59	177.53	2'057.8
Pareti esterne	7.96	1.0367	Locale tecnico	2.83	18.58	11.93	410.7
Divisori interni	11.20	1.9681	Locale tecnico	7.56	49.63	31.86	357.7

### Strutture opache orizzontali - Solai superiori

Descrizione	Superficie disperdente [m <sup>2</sup> ]	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Esposizione	H <sub>TR</sub> [W/K]	Apporti solari [kWh]	Extra flusso [kWh]	Capacità termica [kJ/K]
Solaio in laterocemento	94.33	1.2300	Orizzontale	116.03	532.13	1'047.27	6'146.8

### Strutture opache orizzontali - Solai inferiori

Descrizione	Superficie disperdente [m <sup>2</sup> ]	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Esposizione	H <sub>TR</sub> [W/K]	Apporti solari [kWh]	Extra flusso [kWh]	Capacità termica [kJ/K]
Solaio in laterocemento	94.33	1.1332	Orizzontale	106.90	0.00	0.00	5'789.2

### Strutture trasparenti

Descrizione	Superficie disperdente [m <sup>2</sup> ]	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Esposizione	H <sub>TR</sub> [W/K]	Apporti solari [kWh]	Extra flusso [kWh]	Capacità termica [kJ/K]
Finestra 2 ante	9.60	3.1791	Sud-Ovest	30.52	1'643.60	107.63	0.0
Finestra 2 ante	1.50	3.2074	Nord-Ovest	4.81	105.02	18.10	0.0
Porte metalliche	1.84	2.6345	Sud-Est	4.85	8.71	11.95	0.0
Finestra 1 anta	2.70	3.1672	Nord-Est	8.55	108.74	30.16	0.0
Porte metalliche	1.84	2.6345	Sud-Ovest	4.85	16.92	13.83	0.0
Porte metalliche	1.84	2.6345	Sud-Ovest	4.85	16.19	13.83	0.0
Finestra 2 ante	2.40	3.1791	Sud-Est	7.63	333.10	28.71	0.0
Finestra 2 ante	1.50	3.2074	Sud-Est	4.81	169.28	18.10	0.0
Porte metalliche	1.84	2.6345	Nord-Ovest	4.85	5.90	11.95	0.0
Finestra 2 ante	2.40	3.1791	Nord-Ovest	7.63	206.65	28.71	0.0

**Descrizione:** Locali spogliatoi

**Destinazione d'uso:** E6(2)

Area netta	94.33	m <sup>2</sup>
Volume netto	254.70	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	2.70	m
Superficie linda disperdente	437.87	m <sup>2</sup>
Volume lordo	381.13	m <sup>3</sup>
Capacità termica totale	22'905.54	kJ/K
Apporti interni medi	5.00	W/m <sup>2</sup>
Ricambi d'aria per ventilazione naturale	365.16	m <sup>3</sup> /h
Fabbisogni di acs	1'000.00	l/giorno

#### CARICO TERMICO DI PROGETTO

Temperatura esterna di progetto invernale	0.16	°C
Dispersione massima per trasmissione	9'235.38	W
Dispersione massima per ventilazione	859.07	W
Carico termico di PROGETTO (trasmissione + ventilazione)	10'094.45	W
Fattore di ripresa	0.00	W/m <sup>2</sup>

#### Servizi attivi

Riscaldamento, ACS, ventilazione

#### Emissione e regolazione

RISCALDAMENTO	
Impianto	Locali spogliatoi
Tipologia emissione	Radiatori su parete esterna isolata
Tipologia di regolazione	Solo di zona

## CALCOLO DEI FABBISOGNI - Riscaldamento

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
<b>INVOLUCRO kWh</b>													
Q <sub>H</sub> TR	4'172.5	3'405.2	2'790.7	869.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2'584.8	4'484.4	18'307.0
Q <sub>H</sub> VE	1'095.8	891.6	733.5	232.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	674.8	1'168.2	4'796.7
Q <sub>H</sub> SOL	345.9	578.9	535.0	297.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	387.7	421.7	2'566.4
Q <sub>H</sub> INT	350.9	317.0	350.9	169.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	339.6	350.9	1'879.2
Q <sub>H,nd</sub>	4'589.0	3'447.0	2'698.8	701.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2'573.8	4'900.5	18'910.5
Q <sub>H,rif</sub>	4'589.0	3'447.0	2'698.8	701.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2'573.8	4'900.5	18'910.5
<b>IMPIANTO kWh</b>													
Q <sub>I</sub> r	65.3	59.0	65.3	31.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	63.2	65.3	349.7
Q <sub>h,imp</sub>	4'589.0	3'447.0	2'698.8	701.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2'573.8	4'900.5	18'910.5
Q <sub>I</sub> Ah	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 <sub>I</sub> Eh	447.4	335.1	260.5	66.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	248.3	478.2	1'835.7
Eta <sub>Eh</sub>	0.91	0.91	0.91	0.91	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.91	0.91	0.91
Q <sub>I</sub> Rh	374.2	280.2	217.8	55.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	207.7	399.9	1'535.2
Eta <sub>Rh</sub>	0.93	0.93	0.93	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.93	0.93	0.93
Q <sub>I</sub> Dh	199.6	149.5	116.2	29.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	110.8	213.4	819.0
Eta <sub>Dh</sub>	0.96	0.96	0.96	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.96	0.96	0.96
Q <sub>S</sub> Tout	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 <sub>I</sub> GNh	789.9	660.8	613.8	242.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	564.3	824.6	3'695.5
Eta <sub>GNh</sub>	0.88	0.86	0.84	0.77	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.85	0.88	0.86
Q <sub>h</sub> GNin	6'334.8	4'813.7	3'841.8	1'062.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3'641.7	6'751.3	26'446.3
Q <sub>xh</sub>	24.9	20.4	18.5	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.1	26.1	114.0
<b>COMBUSTIBILI</b>													
Metano	670.4	509.4	406.5	112.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	385.4	714.4	2'798.5

### Legenda

Dispersioni  
Apporti gratuiti

Q<sub>H</sub>TR: Trasmissione - Q<sub>H</sub>VE: Ventilazione

Fabbisogni

Q<sub>H</sub>SOL: Apporti solari - Q<sub>H</sub>INT: Apporti interni sensibili

Perdite sottosistemi

Q<sub>H,nd</sub>: Energia termica utile per riscaldamento - Q<sub>H,rif</sub>: Energia termica utile in condizioni di riferimento - Q<sub>h,imp</sub>: Fabbisogno all'impianto - Q<sub>xh</sub>: Energia elettrica

Efficienze medie

Q<sub>I</sub>Rh: Perdite totali recuperate - Q<sub>I</sub>Ah: Accumulo - Q<sub>I</sub>Eh: Emissione - Q<sub>I</sub>Rh: Regolazione - Q<sub>I</sub>Dh: Distribuzione - Q<sub>I</sub>GNh: Generazione

Consumi

Eta<sub>Eh</sub>: Emissione - Eta<sub>Rh</sub>: Regolazione - Eta<sub>Dh</sub>: Distribuzione - Eta<sub>GNh</sub>: Generazione

Q<sub>h</sub>GNin: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - Q<sub>S</sub>Tout: Energia da solare termico - Q<sub>xhPV</sub>: Energia elettrica da fotovoltaico

## CALCOLO DEI FABBISOGNI - Acqua calda sanitaria

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
VolACS	31.0	28.0	31.0	30.0	31.0	30.0	31.0	31.0	30.0	31.0	30.0	31.0	365.0
Q <sub>w</sub>	906.6	818.8	906.6	877.3	906.6	877.3	906.6	906.6	877.3	906.6	877.3	906.6	10'673.9
<b>IMPIANTO kWh</b>													
Q <sub>I</sub> Aw	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 <sub>I</sub> Dw	72.55	65.53	72.55	70.21	72.55	70.21	72.55	72.55	70.21	72.55	70.21	72.55	854.24
Eta <sub>Dw</sub>	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
Q <sub>S</sub> Tout	158.9	458.5	539.4	779.6	917.9	897.6	1'049.1	1'035.2	762.8	590.5	245.4	201.7	7'636.6
Q <sub>I</sub> GNw	130.4	81.3	101.1	136.2	192.6	185.4	179.7	181.1	198.3	223.9	145.1	121.5	1'876.5
Eta <sub>GNw</sub>	0.88	0.86	0.84	0.65	0.43	0.41	0.06	0.12	0.57	0.68	0.85	0.88	0.72
Q <sub>w</sub> GNin	1'045.6	592.3	633.0	391.3	339.4	316.2	190.4	205.6	465.6	701.1	936.1	994.5	6'811.1
Q <sub>xw</sub>	11.9	18.5	19.5	30.9	38.8	38.3	42.5	41.9	34.1	29.7	13.8	12.6	332.5
<b>COMBUSTIBILI</b>													
Metano	110.6	62.7	67.0	41.4	35.9	33.5	20.2	21.8	49.3	74.2	99.1	105.2	720.7

### Legenda

Fabbisogni  
Perdite sottosistemi  
Efficienze medie  
Consumi

VolACS: Volumi di ACS - Q<sub>w</sub>: Energia termica per acqua calda sanitaria - Q<sub>xw</sub>: Energia elettrica

Q<sub>I</sub>Aw: Accumulo - Q<sub>I</sub>Dw: Distribuzione - Q<sub>I</sub>GNw: Generazione

Eta<sub>Dw</sub>: Distribuzione - Eta<sub>GNw</sub>: Generazione

Q<sub>w</sub>GNin: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - Q<sub>S</sub>Tout: Energia da solare termico - Q<sub>xwPV</sub>: Energia elettrica da fotovoltaico

## RIEPILOGO FLUSSI ENERGETICI

<b>VANI</b>	<b>Area netta</b> [m <sup>2</sup> ]	<b>Volume netto</b> [m <sup>3</sup> ]	<b>HTR</b> [W/K]	<b>HVE</b> [W/K]	<b>Apporti interni</b> [W]	<b>Apporti solari</b> [W]	<b>Q<sub>h,nd</sub></b> [kWh]	<b>Aliquota</b> [%]
Spogliatoio	23.12	62.42	109.91	29.83	460.55	926.82	4'406.72	23.3
WC	3.42	9.22	13.60	4.41	68.03	36.25	646.66	3.4
WC	1.60	4.32	13.63	2.06	31.87	36.25	588.03	3.1
Spogliatoio	7.74	20.90	34.31	9.99	154.18	0.00	1'652.52	8.7
Infermeria	7.74	20.90	37.14	9.99	154.18	0.00	1'759.10	9.3
Docce	13.00	35.10	56.94	16.77	258.96	333.10	2'461.25	13.0
WC	1.60	4.32	13.63	2.06	31.87	36.25	583.56	3.1
Spogliatoio	23.12	62.42	112.19	29.83	460.55	991.08	4'423.15	23.4
Docce	13.00	35.10	51.66	16.77	258.96	206.65	2'389.50	12.6

## RIEPILOGO CARICO DI PROGETTO

<b>VANI</b>	<b>Area netta</b> [m <sup>2</sup> ]	<b>Volume netto</b> [m <sup>3</sup> ]	<b>Dispersione massima per trasmissione</b> [W]	<b>Dispersione massima per ventilazione</b> [W]	<b>Fattore di ripresa</b> [W/m <sup>2</sup> ]	<b>Carico di progetto</b> [W]	<b>Aliquota</b> [%]
Spogliatoio	23.12	62.42	2'259.72	210.54	0.00	2'470.26	24.5
WC	3.42	9.22	291.66	31.10	0.00	322.76	3.2
WC	1.60	4.32	304.91	14.57	0.00	319.48	3.2
Spogliatoio	7.74	20.90	711.80	70.48	0.00	782.29	7.7
Infermeria	7.74	20.90	767.98	70.48	0.00	838.46	8.3
Docce	13.00	35.10	1'197.09	118.39	0.00	1'315.48	13.0
WC	1.60	4.32	304.80	14.57	0.00	319.37	3.2
Spogliatoio	23.12	62.42	2'304.81	210.54	0.00	2'515.36	24.9
Docce	13.00	35.10	1'092.61	118.39	0.00	1'210.99	12.0

**Descrizione vano:** Spogliatoio**SubEOdC:** Locali spogliatoi**Livello:** Piano Terra

Area netta	23.12	m <sup>2</sup>
Volume netto	62.42	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	2.70	m
Capacità termica totale	4'839.25	kJ/K
Carico termico di progetto	2'470	W
Temperatura interna invernale	18.00	°C
Temperatura interna estiva	24.00	°C

**Elementi disperdenti**

Elemento	Codice	Confine	Area [m <sup>2</sup> ] Lunghezza [m]	U [W/m <sup>2</sup> K] λ [W/mK]	Dispersione [W/K]
Muro	-	Esterno SUD_OVEST	12.48	1.1432	14.27
Muro	-	Esterno SUD_EST	5.45	1.1432	6.23
Muro	-	Esterno SUD_EST	0.41	1.1432	0.46
Muro	-	Esterno NORD_OVEST	8.22	1.1432	9.40
Finestra	-	Esterno SUD_OVEST	2.40	3.18	7.63
Finestra	-	Esterno SUD_OVEST	2.40	3.18	7.63
Finestra	-	Esterno NORD_OVEST	1.50	3.21	4.81
Porta	-	Esterno SUD_EST	1.84	2.6345	4.85
Soffitto	-	Esterno ORIZZONTALE	23.12	1.2300	28.44
Pavimento	-	Esterno ORIZZONTALE	23.12	1.1332	26.20

**Descrizione vano:** WC**SubEOdC:** Locali spogliatoi**Livello:** Piano Terra

Area netta	3.42	m <sup>2</sup>
Volume netto	9.22	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	2.70	m
Capacità termica totale	1 323.73	kJ/K
Carico termico di progetto	323	W
Temperatura interna invernale	18.00	°C
Temperatura interna estiva	24.00	°C

**Elementi disperdenti**

Elemento	Codice	Confine	Area [m <sup>2</sup> ] Lunghezza [m]	U [W/m <sup>2</sup> K] λ [W/mK]	Dispersione [W/K]
Muro	-	Esterno NORD_EST	2.34	1.1432	2.67
Finestra	-	Esterno NORD_EST	0.90	3.17	2.85
Soffitto	-	Esterno ORIZZONTALE	3.42	1.2300	4.20
Pavimento	-	Esterno ORIZZONTALE	3.42	1.1332	3.87

**Descrizione vano:** WC**SubEOdC:** Locali spogliatoi**Livello:** Piano Terra

Area netta	1.60	m <sup>2</sup>
Volume netto	4.32	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	2.70	m
Capacità termica totale	694.59	kJ/K
Carico termico di progetto	319	W
Temperatura interna invernale	18.00	°C
Temperatura interna estiva	24.00	°C

**Elementi disperdenti**

Elemento	Codice	Confine	Area [m <sup>2</sup> ] Lunghezza [m]	U [W/m <sup>2</sup> K] λ [W/mK]	Dispersione [W/K]
Muro	-	Esterno NORD_OVEST	2.70	1.1432	3.09
Muro	-	Esterno NORD_EST	3.42	1.1432	3.91
Finestra	-	Esterno NORD_EST	0.90	3.17	2.85
Soffitto	-	Esterno ORIZZONTALE	1.60	1.2300	1.97
Pavimento	-	Esterno ORIZZONTALE	1.60	1.1332	1.81

**Descrizione vano:** Spogliatoio**SubEOdC:** Locali spogliatoi**Livello:** Piano Terra

Area netta	7.74	m <sup>2</sup>
Volume netto	20.90	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	2.70	m
Capacità termica totale	2'217.75	kJ/K
Carico termico di progetto	782	W
Temperatura interna invernale	18.00	°C
Temperatura interna estiva	24.00	°C

**Elementi disperdenti**

Elemento	Codice	Confine	Area [m <sup>2</sup> ] Lunghezza [m]	U [W/m <sup>2</sup> K] λ [W/mK]	Dispersione [W/K]
Muro	-	Esterno SUD_OVEST	3.97	1.1432	4.53
Muro	-	Esterno NORD_EST	5.81	1.1432	6.64
Porta	-	Esterno SUD_OVEST	1.84	2.6345	4.85
Soffitto	-	Esterno ORIZZONTALE	7.74	1.2300	9.52
Pavimento	-	Esterno ORIZZONTALE	7.74	1.1332	8.77

**Descrizione vano:** Infermeria**SubEOdC:** Locali spogliatoi**Livello:** Piano Terra

Area netta	7.74	m <sup>2</sup>
Volume netto	20.90	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	2.70	m
Capacità termica totale	2'304.38	kJ/K
Carico termico di progetto	838	W
Temperatura interna invernale	18.00	°C
Temperatura interna estiva	24.00	°C

**Elementi disperdenti**

Elemento	Codice	Confine	Area [m <sup>2</sup> ] Lunghezza [m]	U [W/m <sup>2</sup> K] λ [W/mK]	Dispersione [W/K]
Muro	-	C.T.	7.83	1.0367	2.78
Muro	-	C.T.	0.14	1.0367	0.05
Muro	-	Esterno SUD_OVEST	3.97	1.1432	4.53
Muro	-	Esterno NORD_EST	5.81	1.1432	6.64
Porta	-	Esterno SUD_OVEST	1.84	2.6345	4.85
Soffitto	-	Esterno ORIZZONTALE	7.74	1.2300	9.52
Pavimento	-	Esterno ORIZZONTALE	7.74	1.1332	8.77

**Descrizione vano:** Docce**SubEOdC:** Locali spogliatoi**Livello:** Piano Terra

Area netta	13.00	m <sup>2</sup>
Volume netto	35.10	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	2.70	m
Capacità termica totale	2'996.00	kJ/K
Carico termico di progetto	1'315	W
Temperatura interna invernale	18.00	°C
Temperatura interna estiva	24.00	°C

**Elementi disperdenti**

Elemento	Codice	Confine	Area [m <sup>2</sup> ] Lunghezza [m]	U [W/m <sup>2</sup> K] λ [W/mK]	Dispersione [W/K]
Muro	-	C.T.	7.83	1.9681	5.28
Muro	-	Esterno SUD_EST	2.46	1.1432	2.81
Muro	-	Esterno NORD_EST	9.18	1.1432	10.49
Finestra	-	Esterno SUD_EST	2.40	3.18	7.63
Soffitto	-	Esterno ORIZZONTALE	13.00	1.2300	15.99
Pavimento	-	Esterno ORIZZONTALE	13.00	1.1332	14.73

**Descrizione vano:** WC**SubEOdC:** Locali spogliatoi**Livello:** Piano Terra

Area netta	1.60	m <sup>2</sup>
Volume netto	4.32	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	2.70	m
Capacità termica totale	694.59	kJ/K
Carico termico di progetto	319	W
Temperatura interna invernale	18.00	°C
Temperatura interna estiva	24.00	°C

**Elementi disperdenti**

Elemento	Codice	Confine	Area [m <sup>2</sup> ] Lunghezza [m]	U [W/m <sup>2</sup> K] λ [W/mK]	Dispersione [W/K]
Muro	-	Esterno NORD_EST	3.42	1.1432	3.91
Muro	-	Esterno SUD_EST	2.70	1.1432	3.09
Finestra	-	Esterno NORD_EST	0.90	3.17	2.85
Soffitto	-	Esterno ORIZZONTALE	1.60	1.2300	1.97
Pavimento	-	Esterno ORIZZONTALE	1.60	1.1332	1.81

**Descrizione vano:** Spogliatoio**SubEOdC:** Locali spogliatoi**Livello:** Piano Terra

Area netta	23.12	m <sup>2</sup>
Volume netto	62.42	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	2.70	m
Capacità termica totale	4'839.25	kJ/K
Carico termico di progetto	2'515	W
Temperatura interna invernale	18.00	°C
Temperatura interna estiva	24.00	°C

**Elementi disperdenti**

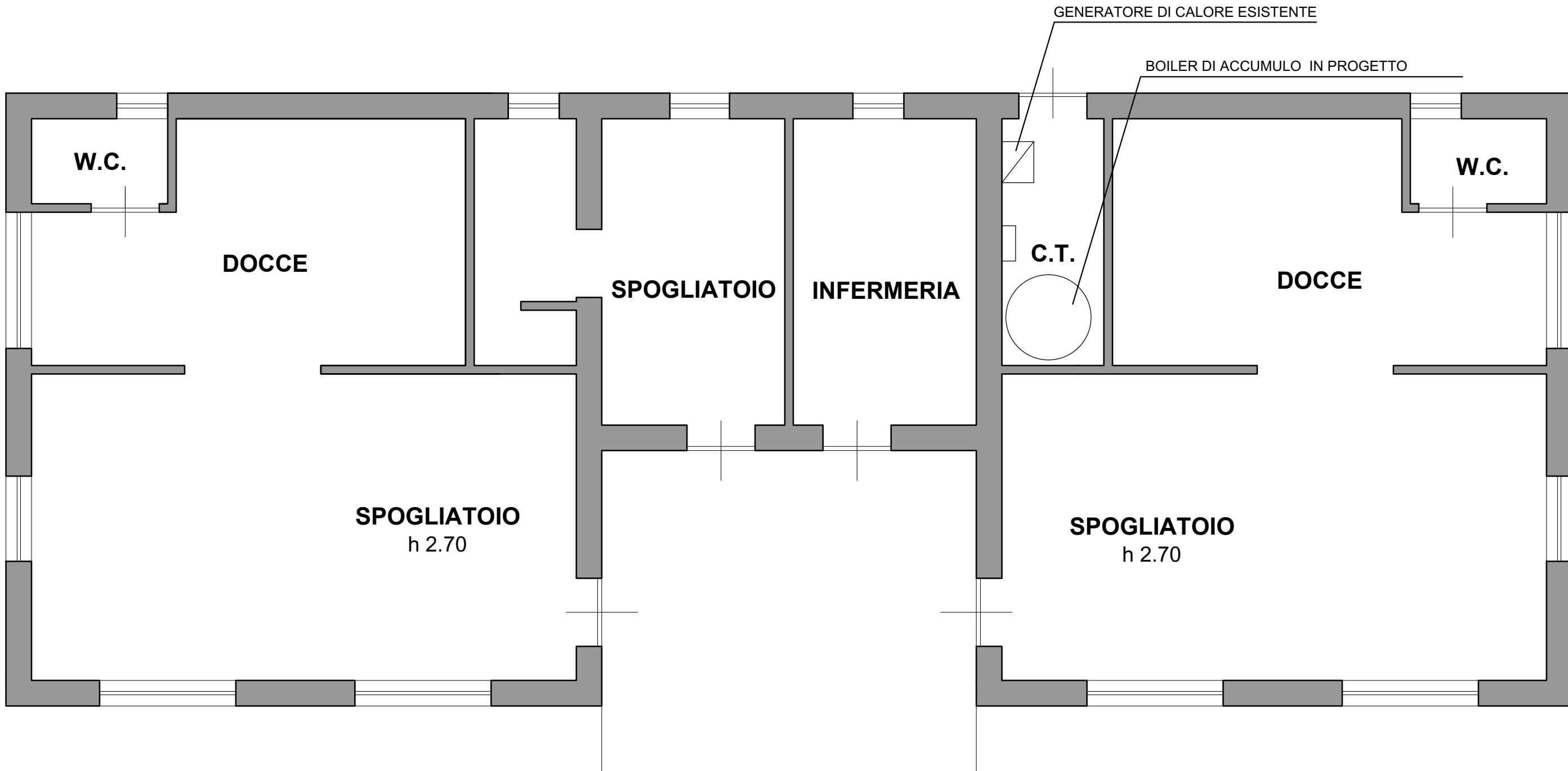
Elemento	Codice	Confine	Area [m <sup>2</sup> ] Lunghezza [m]	U [W/m <sup>2</sup> K] λ [W/mK]	Dispersione [W/K]
Muro	-	Esterno SUD_OVEST	12.48	1.1432	14.27
Muro	-	Esterno NORD_OVEST	5.45	1.1432	6.23
Muro	-	Esterno NORD_OVEST	0.41	1.1432	0.46
Muro	-	Esterno SUD_EST	8.22	1.1432	9.40
Muro	-	C.T.	3.24	1.9681	2.19
Muro	-	C.T.	0.14	1.9681	0.09
Finestra	-	Esterno SUD_OVEST	2.40	3.18	7.63
Finestra	-	Esterno SUD_OVEST	2.40	3.18	7.63
Finestra	-	Esterno SUD_EST	1.50	3.21	4.81
Porta	-	Esterno NORD_OVEST	1.84	2.6345	4.85
Soffitto	-	Esterno ORIZZONTALE	23.12	1.2300	28.44
Pavimento	-	Esterno ORIZZONTALE	23.12	1.1332	26.20

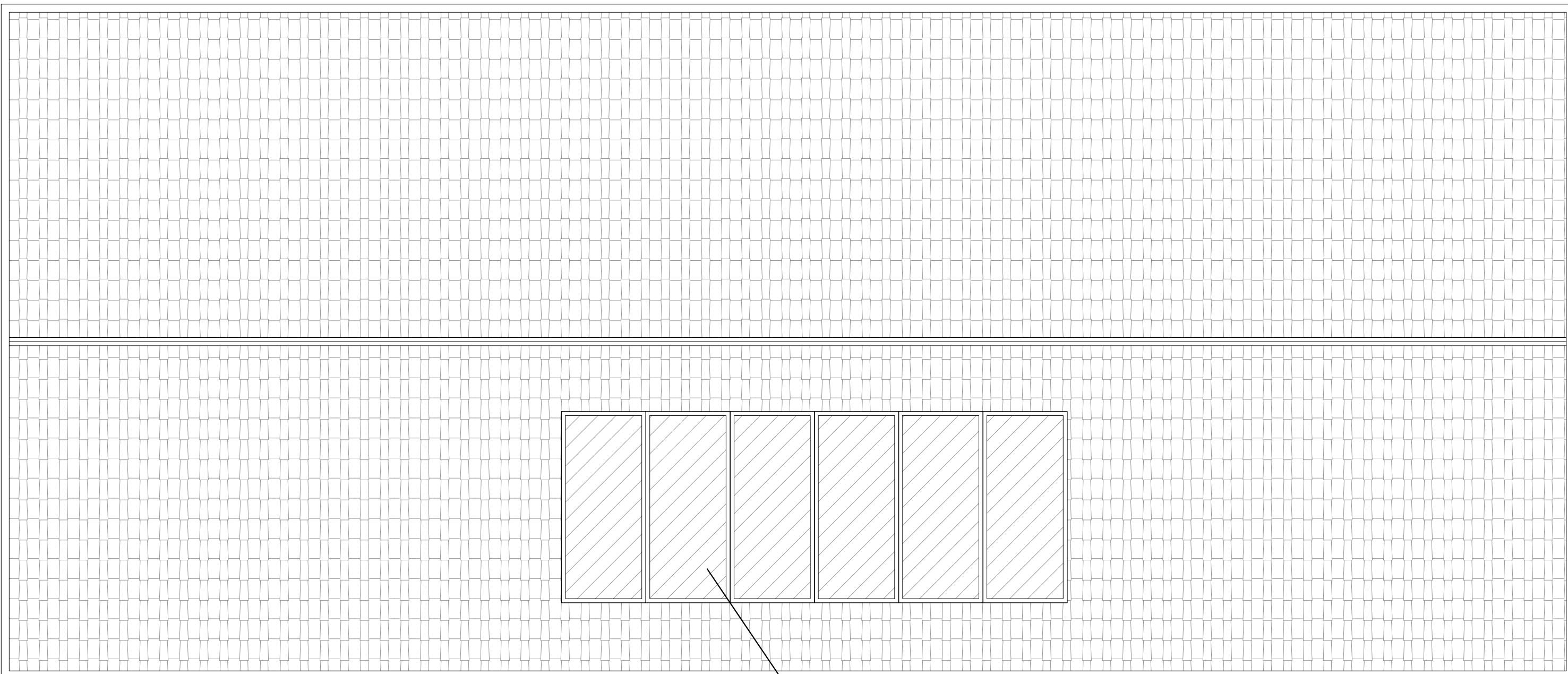
**Descrizione vano:** Docce**SubEOdC:** Locali spogliatoi**Livello:** Piano Terra

Area netta	13.00	m <sup>2</sup>
Volume netto	35.10	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	2.70	m
Capacità termica totale	2'996.00	kJ/K
Carico termico di progetto	1'211	W
Temperatura interna invernale	18.00	°C
Temperatura interna estiva	24.00	°C

**Elementi disperdenti**

Elemento	Codice	Confine	Area [m <sup>2</sup> ] Lunghezza [m]	U [W/m <sup>2</sup> K] λ [W/mK]	Dispersione [W/K]
Muro	-	Esterno NORD_EST	9.18	1.1432	10.49
Muro	-	Esterno NORD_OVEST	2.46	1.1432	2.81
Finestra	-	Esterno NORD_OVEST	2.40	3.18	7.63
Soffitto	-	Esterno ORIZZONTALE	13.00	1.2300	15.99
Pavimento	-	Esterno ORIZZONTALE	13.00	1.1332	14.73





N. 6 COLLETTORI SOLARI IN PROGETTO



