

## RELAZIONE ENERGETICA EX LEGGE 10 AI SENSI DEL DM 26 GIUGNO 2015 e DGR 11968 DEL 2009

### INTERVENTO DI SOSTITUZIONE DEL GENERATORE Situazione post intervento

*Uffici di Via San Benigno  
Via San Benigno 20 22 – TORINO*

Torino, 18 luglio 2016

Il Professionista

**PERADOTTO Ing. Michele**  
Ordine Ing. Prov. To n. 8361J  
Studio: via Amedeo Peyron, 27  
10143 Torino  
Mail: [peradotto.ingegneria@alice.it](mailto:peradotto.ingegneria@alice.it)  
Tel./fax 011.4377882

Certificato



# 1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di	Torino		
Provincia	Torino		
Progetto per la realizzazione di	Sostituzione del generatore di calore		
Edificio pubblico	<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No	
Edificio ad uso pubblico	<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No	
Sito in	Via San Benigno, 20-22		

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005; per edifici costituiti da parti appartenenti a categoria differenti, specificare le diverse categorie)

Numero delle unità immobiliari: 1				
Denominazione	ViaSanBenigno20-22			
Classificazione	E.2 – Edifici per uffici ed assimilabili			
Mappale	Sezione	Foglio	Particella	Subalterno
	41	97		

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

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i primi tre allegati obbligatori di cui al punto 8 della presente relazione.

## 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	[GG]	2617
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	[°C]	-8

# CENTRALE: CENTRALE TERMICA

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

### CONDIZIONAMENTO INVERNALE

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	[m <sup>3</sup> ]	<b>8.625,80</b>
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	[m <sup>2</sup> ]	<b>4.817,57</b>
Rapporto S/V	[m <sup>-1</sup> ]	<b>0,56</b>
Superficie utile riscaldata dell'edificio	[m <sup>2</sup> ]	<b>1.960,00</b>
Valore di progetto della temperatura interna invernale	[°C]	<b>20,00</b>
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	[%]	<b>65,00</b>
Presenza sistema di contabilizzazione del calore		<input checked="" type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No

### UNITÀ IMMOBILIARI

Unità immobiliari centralizzate	V. Lordo	S. Lorda	S/V	S.Utile
	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>-1</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]
Unità immobiliare: <b>Via San Benigno 20-22</b>	8.625,80	4.817,57	0,56	1.960,00

## 5.DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

### 5.1 IMPIANTI TERMICI

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale.

#### A) DESCRIZIONE IMPIANTO

- Tipologia; centralizzato per il riscaldamento ambienti
- Sistemi di generazione: gruppo termico a condensazione composto da n.2 blocchi TOP Gas 120 di Hoval.
- Sistemi di termoregolazione: climatica con sonda esterna + valvole termostatiche sui radiatori.
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: non presenti nelle singole zone, in quanto trattasi di utenza unica.

- Sistemi di distribuzione del vettore termico: dorsali al piano interrato (coibentazione mediocre), colonne montanti; circolazione forzata con circolatori.
- Sistemi di ventilazione forzata: presenti bocchette all'interno della sala riunioni e del blocco "biblioteca".
- Sistemi di accumulo termico: non presente
- Sistemi di produzione e distribuzione dell'acqua calda sanitaria: non presenti.

## B) SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA

Specifiche del generatore: 2 x TOPgas 120	
Tipo	Caldaia a gas a condensazione
Fluido termovettore	
Valore nominale della potenza termica utile Pn [kW]	208,00
Combustibile utilizzato	Gas naturale (metano)
Rendimento termico utile al 100% Pn	97,50
Rendimento termico utile al 30 % Pn	109,40
Generatore di calore a biomassa	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No
Terminali di emissione alimentati dal generatore	
Radiatori su parete esterna non isolata (altezza locali superiore ai 4 [m])	
Radiatori su parete esterna non isolata	

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura,

## C) SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

- Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna
- Sistema di gestione dell'impianto termico: periodo da ottobre ad aprile, regolazione dei circuiti con valvole a tre vie comandate da sonda esterna climatica.
- Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati): mediante valvole miscelatrici
- Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari: valvole termostatiche in tutti gli ambienti dotati di radiatori.

## D) DISPOSITIVI PER LA CONTABILIZZAZIONE DEL CALORE/FREDDO NELLE SINGOLE UNITÀ IMMOBILIARI (SOLO PER IMPIANTI CENTRALIZZATI)

- Numero di apparecchi  
0

## **E) TERMINALI DI EROGAZIONE DELL'ENERGIA TERMICA**

Radiatori in tutto il complesso edilizio.

## **F) CONDOTTI DI EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DI COMBUSTIONE**

Canna fumaria

## **G) SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA (TIPO DI TRATTAMENTO)**

-

## **H) SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE**

In stato mediocre

## **5.2 IMPIANTI FOTOVOLTAICI**

Attualmente non presenti.

## **5.3 IMPIANTI SOLARI TERMICI**

Non presenti.

## **5.4 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE**

A tubazioni fluorescenti.

## **5.5 ALTRI IMPIANTI**

## 6.PRINCIPALI RISULTATI DI CALCOLO

### A) INVOLUCRO EDILIZIO E RICAMBI D'ARIA

- Trasmissanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti.  
Non sono presenti elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti oggetto di verifica.
- Verifica termo-igrometrica  
*Vedi allegati alla presente relazione*
- Valori di ventilazione

Valori di ventilazione		
DESCRIZIONE	VALORE	U.M
<b>Unità immobiliare</b>	<b>ViaSanBenigno20-22</b>	
<b>Zona</b>	<b>Alloggio</b>	
Portata d'aria di ricambio (G)	31,29	[m <sup>3</sup> /h]
<b>Zona</b>	<b>Bagni</b>	
Portata d'aria di ricambio (G)	6,63	[m <sup>3</sup> /h]
<b>Zona</b>	<b>BagniPT</b>	
Portata d'aria di ricambio (G)	3,93	[m <sup>3</sup> /h]
<b>Zona</b>	<b>Biblioteca</b>	
Portata d'aria di ricambio (G)	83,18	[m <sup>3</sup> /h]
<b>Zona</b>	<b>BibliotecaPT</b>	
Portata d'aria di ricambio (G)	88,94	[m <sup>3</sup> /h]
<b>Zona</b>	<b>SalaConsiglioPT</b>	
Portata d'aria di ricambio (G)	103,79	[m <sup>3</sup> /h]
<b>Zona</b>	<b>SalaRiunioniPT</b>	
Portata d'aria di ricambio (G)	13,53	[m <sup>3</sup> /h]
<b>Zona</b>	<b>Uffici</b>	
Portata d'aria di ricambio (G)	413,42	[m <sup>3</sup> /h]
<b>Zona</b>	<b>UfficiPT</b>	
Portata d'aria di ricambio (G)	218,56	[m <sup>3</sup> /h]

## 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

<b>EP<sub>H,nd</sub></b> : Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio					
VALORE	133,795	VALORE LIMITE	39,193	VERIFICATA	NO
<b>EP<sub>C,nd</sub></b> : Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio (compreso l'eventuale controllo dell'umidità)					
VALORE	15,729	VALORE LIMITE	18,369	VERIFICATA	SI
<b>EP<sub>gl,tot</sub> = EP<sub>H,tot</sub> + EP<sub>C,tot</sub> + EP<sub>W,tot</sub> + EP<sub>V,tot</sub> + EP<sub>L,tot</sub> + EP<sub>T,tot</sub></b> : Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)					
VALORE	213,557	VALORE LIMITE	53,847	VERIFICATA	NO
<b>η<sub>H</sub></b> : Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento					
VALORE	0,723	VALORE LIMITE	0,687	VERIFICATA	SI
<b>η<sub>W</sub></b> : Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria					
VALORE		VALORE LIMITE		VERIFICATA	NON RICHIESTA
<b>η<sub>C</sub></b> : Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità)					
VALORE		VALORE LIMITE		VERIFICATA	NON RICHIESTA

### Determinazione indici caratteristici delle proprietà termiche dell'involucro edilizio

Centrale termica: Centrale termica - Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22

<b>H<sub>T</sub></b> : Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)					
VALORE	1,268	VALORE LIMITE	0,530	VERIFICATA	NO
<b>A<sub>sol,est</sub>/A<sub>sup utile</sub></b> : Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile					
VALORE	0,060	VALORE LIMITE	0,040	VERIFICATA	NO

## C) IMPIANTI SOLARI TERMICI PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA

Non sono presenti impianti solari per la produzione di acqua calda sanitaria.

## D) IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Non sono presenti impianti fotovoltaici.

## E) CONSUNTIVO ENERGIA

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ ) [kWh]							
<i>Centrale termica: Centrale termica</i>							
VEETTORE ENERGETICO	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	Trasporti	TOTALE
Gas naturale (metano)	331.903,00						<b>331.903,00</b>

Energia rinnovabile ( $EP_{gl,ren}$ ) [kWh]							
<i>Centrale termica: Centrale termica</i>							
COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	Trasporti	TOTALE
Energia elettrica ex-situ	4.103,24			11.939,90			<b>16.043,10</b>
<b>TOTALE</b>	<b>4.103,24</b>			<b>11.939,90</b>			<b>16.043,10</b>

Fabbisogno annuale globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ )							
<i>Centrale termica: Centrale termica</i>							
COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	Trasporti	TOTALE
Gas naturale (metano)	335.967,00						<b>335.967,00</b>
Energia elettrica ex-situ	21.127,30			61.477,70			<b>82.605,00</b>
<b>TOTALE</b>	<b>357.094,30</b>			<b>61.477,70</b>			<b>418.572,00</b>

## F) VALUTAZIONE DELLA FATTIBILITÀ TECNICA, AMBIENTALE ED ECONOMICA PER L'INSERIMENTO DI SISTEMI AD ALTA EFFICIENZA

*Vedi allegati alla presente relazione*

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

*Non applicabile*

## 8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

*Si veda la diagnosi energetica predisposta per il complesso edilizio in esame*

## 9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto iscritto numero di iscrizione essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15 commi 1 e 2, del decreto legislativo del 19 Agosto 2005 n. 192 di attuazione della direttiva 2002/91CE, modificato ed integrato dal Decreto Legislativo 29 Dicembre 2006, n. 311 G.U. Serie Generale n. 26 del 01/02/07 e aggiornato dal Decreto del Presidente della Repubblica 2 Aprile 2009 n. 59 G.U. Serie Generale n. 132 del 10/06/09.

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

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, della DGR 11968 - 2009 e del DM 26 giugno 2016;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data: 18/07/2016

Firma



A circular professional stamp from the Province of Trapani, Italy. The stamp contains the text: 'INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TRAPANI', 'Dott. Ing. MICHELE PERADOTTO', and 'n° 8361'. The stamp is partially obscured by a handwritten signature in blue ink.

# RELAZIONE DI CALCOLO INVERNALE

## NORME UTILIZZATE

DESCRIZIONE	NORMA
CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA	<b>UNI EN ISO 13790:2008</b>
DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA ED INVERNALE	<b>UNI/TS 11300-1:2014</b>
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	<b>UNI/TS 11300-2:2014</b>
PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI: UTILIZZO DI ENERGIE RINNOVABILI E ALTRI METODI DI GENERAZIONE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE E LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA	<b>UNI/TS 11300-4:2012</b>
PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI - DETERMINAZIONE DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA PER LA CLASSIFICAZIONE DELL'EDIFICIO	<b>RACCOMANDAZIONE CTI 14</b>
COMPONENTI ED ELEMENTI PER EDILIZIA - RESISTENZA TERMICA E TRASMITTANZA TERMICA	<b>UNI EN ISO 6946:2007</b>
SCAMBI DI ENERGIA TRA TERRENO ED EDIFICIO	<b>UNI EN ISO 13370:2008</b>
PONTI TERMICI IN EDILIZIA - COEFFICIENTE DI TRASMISSIONE LINEICA	<b>UNI EN ISO 14683:2008</b>
COEFFICIENTE DI PERDITA PER TRASMISSIONE E VENTILAZIONE	<b>UNI EN ISO 13789:2008</b>
PRESTAZIONE IGROTERMICA DEI COMPONENTI E DEGLI ELEMENTI PER EDILIZIA - TEMPERATURA SUPERFICIALE INTERNA PER EVITARE L'UMIDITÀ SUPERFICIALE CRITICA E CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE - METODO DI CALCOLO	<b>UNI EN ISO 13788:2003</b>
PRESTAZIONE TERMICA DEI COMPONENTI PER EDILIZIA - CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE - METODI DI CALCOLO	<b>UNI EN ISO 13786:2008</b>
TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI FINESTRATI	<b>UNI EN ISO 10077</b>
DATI CLIMATICI	<b>UNI 10349</b>
CONDUTTIVITA' TERMICA E PERMEABILITA' AL VAPORE DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE	<b>UNI 10351</b>
MURATURE E SOLAI VALORI DELLA RESISTENZA TERMICA E METODO DI CALCOLO	<b>UNI 10355</b>

## PREMESSA

La presente relazione tecnica contiene i calcoli energetici relativi al sistema edificio/impianto allo stato ex-post, cioè dopo la sostituzione del generatore di calore esistente e l'installazione di valvole termostatiche sui radiatori.

Si fa riferimento al D.M. 26 giugno 2015 ed alla DGR 11968 allegato 5 lettera a).

Si riporta di seguito la scheda con i dati del gruppo termico esistente, che sono stati impiegati per l'esecuzione dei calcoli energetici.

## DATI GEO-CLIMATICI DELLA LOCALITÀ (UNI 10349)

DATI GEOGRAFICI E VENTOSITÀ DELLA LOCALITÀ								
		Alt.	Lat.	Grad	Rg	Zona	Mare	V.vent
		[m.s.l.]	[Deg]	[°C/m]	vent	vent	[km]	[m/s]
Comune	Torino	239,00	45,07	0,006	A	1		0,80
Provincia di riferimento	Torino	239,00	45,07		A	1		
2° Prov. per la radiazione solare	Torino		45,07					

PERIODO DI RISCALDAMENTO	
Data di accensione dell'impianto	Data di spegnimento dell'impianto
15/Ottobre	15/Aprile

Valori medi mensili della temperatura media giornaliera dell'aria esterna - Prima Provincia [°C]											
GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
0,40	3,20	8,20	12,70	16,70	21,10	23,30	22,60	18,80	12,60	6,80	2,00

Valori medi mensili della temperatura media giornaliera dell'aria esterna - Comune [°C]											
GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
0,40	3,20	8,20	12,70	16,70	21,10	23,30	22,60	18,80	12,60	6,80	2,00

Irradiazione solare giornaliera media mensile diretta+diffusa sul piano orizzontale [MJ/m2]											
GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
5,00	7,80	12,20	17,00	19,60	21,50	23,50	18,50	13,50	9,30	5,50	4,70

Irradiazione solare globale su superficie verticale esposta a Nord [MJ/m2]											
GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
1,80	2,50	3,70	5,50	7,60	9,10	9,10	6,30	4,20	2,90	1,90	1,50

Irradiazione solare globale su superficie verticale esposta a Sud [MJ/m2]											
GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
9,00	10,80	11,90	11,20	9,80	9,50	10,60	10,70	11,20	11,60	9,20	9,60

Irradiazione solare globale su superficie verticale esposta a E-O [MJ/m2]											
GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
4,10	6,10	8,90	11,70	12,90	13,90	15,40	12,50	9,60	7,10	4,40	4,00

Irradiazione solare globale su superficie verticale esposta a NE-NO [MJ/m2]											
GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
1,90	3,20	5,50	8,40	10,50	11,80	12,60	9,40	6,30	3,90	2,20	1,70

Irradiazione solare globale su superficie verticale esposta a SE-SO [MJ/m2]											
GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
7,10	9,10	11,30	12,40	12,00	12,10	13,70	12,50	11,30	10,00	7,30	7,40

CALCOLO DELL'EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE			
DATI CLIMATICI			
	Pressione parziale del vapor d'acqua	Temperatura equivalente di corpo nero della volta celeste	Temperatura media mensile dell'aria esterna
	$P_{v,e}$	$\theta_{sky}$	$\theta_e$
	[Pa]	[°C]	[°C]
Gen	516,00	-12,80	0,40
Feb	606,00	-10,15	3,20
Mar	583,00	-10,80	8,20
Apr	804,00	-5,09	12,70
Mag	1.235,00	2,99	16,70
Giu	1.702,00	8,59	21,10
Lug	1.837,00	9,78	23,30
Ago	1.953,00	10,68	22,60
Set	1.504,00	6,53	18,80
Ott	1.180,00	2,14	12,60
Nov	841,00	-4,25	6,80
Dic	606,00	-10,15	2,00

# CARATTERISTICHE TIPOLOGICHE E DIMENSIONALI DELL'EDIFICIO

## Caratteristiche dimensionali

SUPERFICI E VOLUMI DI OGNI CENTRALE				
Descrizione	S.Utile	S. Lorda	V. Lordo	S <sub>L</sub> /V <sub>L</sub>
	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>-1</sup> ]
Centrale: <b>Centrale termica</b>	1.960,00	4.817,57	8.625,80	0,56

SUPERFICI E VOLUMI DI OGNI ALLOGGIO				
Descrizione	S.Utile	S. Lorda	V. Lordo	S <sub>L</sub> /V <sub>L</sub>
	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>-1</sup> ]
Unità immobiliare: <b>ViaSanBenigno20-22</b>	1.960,00	4.817,57	8.625,80	0,56

## Caratteristiche tipologiche

ESPOSIZIONI		
Descrizione	Orientamento	Inclinazione
	[°]	[°]
Est	90	90
Nord	0	90
Tetto piano esterno	0	0
Pavimento esterno	0	180
Ovest	270	90
Sud	180	90
O-SO	247,5	90
Vs. Cantina	0	180
Vs. Alloggio conf.	0	90
Pavimento esterno1	0	180
Vs. Sottotetto	0	0

*(Orientamento: 0° = Nord , 90° = Est , 180° = Sud , 270° = Ovest*

*Inclinazione: 0° ÷ 60° = tetti o soffitti , 61° ÷ 90° = pareti verticali , 91° ÷ 180° = pavimenti)*

PORTE – CARATTERISTICHE E PROPRIETÀ				
Descrizione	Trasmittanza	Colore	Superficie	Permeabilità Aria
	[W/m <sup>2</sup> °C]	[c/m/s]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> ]
PortoneLegno	2,07	Medio	8,64	
PortaFerro	5,87	Medio	7,92	
PortaAlluminio	5,88	Medio	5,04	

FINESTRE E SCHERMI SOLARI (UNI/TS 11300-1:2014) – COMPOSIZIONE				
Descrizione	Descrizione schermo	g <sub>gl,sh</sub>	Descrizione vetro	g <sub>gl,n</sub>
Finestra scale		0,8		0,7
Finestra200x180		0,8		0,7
Finestra80x160		0,8		0,7
Finestra300x180		0,8		0,7
Finestra160x180		0,8		0,7
Finestra50x180		0,8		0,7
Finestra720x300		0,8		0,7
Finestra360x300		0,8		0,7
Finestra390x300		0,8		0,7
Finestra330x210		0,8		0,7
Finestra80x180		0,8		0,7
Finestra140x180		0,8		0,7
Finestra60x180		0,8		0,7
Finestra220x180		0,8		0,7
Finestra110x180		0,8		0,7
Finestra150x240		0,8		0,7
Finestra110x240		0,8		0,7
Finestra80x240		0,8		0,7
Porta210x		0,8		0,7
Porta355x		0,8		0,7

FINESTRE E SCHERMI SOLARI (UNI/TS 11300-1:2014) – PERMEABILITÀ ALL'ARIA E AGGETTI										
Descrizione	Perm. Serramento	Perm. Cassonetto	Lung. Cass.	Orizzon. Prof.	Orizzon. Dist.	Vert. Dx Prof.	Vert. Dx Dist.	Vert. Sx Prof.	Vert. Sx Dist.	Res. ter. chiusura notturna
	[m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> /hm]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> °C/W]
Finestra scale	2,5	1,5	2,1	0	0	0	0	0	0	0,14
Finestra200x180	2,5	1,5	2	0	0	0	0	0	0	0,14
Finestra80x160	2,5	1,5	0,8	0	0	0	0	0	0	0,14
Finestra300x180	2,5	1,5	3	0	0	0	0	0	0	0,14
Finestra160x180	2,5	1,5	1,6	0	0	0	0	0	0	0,14
Finestra50x180	2,5	1,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0,14
Finestra720x300	2,5	1,5	7,2	0	0	0	0	0	0	0,14
Finestra360x300	2,5	1,5	3,6	0	0	0	0	0	0	0,14
Finestra390x300	2,5	1,5	3,9	0	0	0	0	0	0	0,14
Finestra330x210	2,5	1,5	3,3	0	0	0	0	0	0	0,14
Finestra80x180	2,5	1,5	0,8	0	0	0	0	0	0	0,14
Finestra140x180	2,5	1,5	1,4	0	0	0	0	0	0	0,14
Finestra60x180	2,5	1,5	0,6	0	0	0	0	0	0	0,14
Finestra220x180	2,5	1,5	2,2	0	0	0	0	0	0	0,14
Finestra110x180	2,5	1,5	1,1	0	0	0	0	0	0	0,14
Finestra150x240	2,5	1,5	1,5	0	0	0	0	0	0	0,14
Finestra110x240	2,5	1,5	1,1	0	0	0	0	0	0	0,14
Finestra80x240	2,5	1,5	0,8	0	0	0	0	0	0	0,14
Porta210x	2,5	1,5	2,1	0	0	0	0	0	0	0,14
Porta355x	2,5	1,5	3,55	0	0	0	0	0	0	0,14



# LOCALI NON RISCALDATI (UNI EN ISO 13789:2008)

## SCAMBIO PER TRASMISSIONE DIRETTA E PER VENTILAZIONE

### LEGENDA (LOCALI NON RISCALDATI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
TRASMITTANZA TERMICA DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE	$U_i$	[W/(m <sup>2</sup> °C)]
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE	$A_i$	[m <sup>2</sup> ]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE	$\psi_k$	[W/(m °C)]
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE	$l_k$	[m]
COEFFICIENTE DI ACCOPPIAMENTO PER TRASMISSIONE DELL'AMBIENTE INTERNO CON L'AMBIENTE NON RISCALDATO	$L_{iu}$	[W/°C]
COEFFICIENTE DI ACCOPPIAMENTO PER TRASMISSIONE DELL'AMBIENTE NON RISCALDATO CON L'AMBIENTE ESTERNO	$L_{ue}$	[W/°C]
COEFFICIENTE DI ACCOPPIAMENTO PER TRASMISSIONE DELL'AMBIENTE NON RISCALDATO CON FRONTIERE FISSATE	$L_{uf}$	[W/°C]
COEFFICIENTE DI ACCOPPIAMENTO PER VENTILAZIONE DELL'AMBIENTE INTERNO CON L'AMBIENTE NON RISCALDATO	$H_{v,iu}$	[W/°C]
COEFFICIENTE DI ACCOPPIAMENTO PER VENTILAZIONE DELL'AMBIENTE NON RISCALDATO CON L'AMBIENTE ESTERNO	$H_{v,ue}$	[W/°C]
COEFFICIENTE DI PERDITA DI CALORE DALLO SPAZIO RISCALDATO ALLO SPAZIO NON RISCALDATO	$H_{iu}$	[W/°C]
COEFFICIENTE DI PERDITA DI CALORE DALLO SPAZIO NON RISCALDATO ALL'AMBIENTE ESTERNO	$H_{ue}$	[W/°C]

Scale							
Descrizione	Esposizione	N.	U <sub>i</sub>	A <sub>i</sub>	A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub> o I <sub>k</sub> ·ψ <sub>k</sub>		
			ψ <sub>k</sub>	I <sub>k</sub>	(iu)	(ue)	(uf)
			[W/m <sup>2</sup> C ]	[m <sup>2</sup> ]			
			[N.]	[W/m <sup>2</sup> C]	[m]	[W/°C]	[W/°C]
Pavimento	Vs. Cantina	3	1,240	34,36			42,62
MuroInt20	Verso Zona:UfficiPT- U.I.:ViaSanBenigno20-22	3	1,318	102,12	134,57		
MuroInt30	Verso Zona:SalaConsiglioPT- U.I.:ViaSanBenigno20-22	1	0,972	12,32	11,98		
MuroInt20	Verso Zona:BagniPT- U.I.:ViaSanBenigno20-22	1	1,318	15,80	20,82		
MuroEstMat50	Ovest	1	1,279	0,68		0,87	
MuroEstMat50	Sud	2	1,279	8,14		10,41	
Soffitto	Tetto piano esterno	1	1,501	3,64		5,47	
MuroEst30/1	Ovest	3	1,312	2,36		3,10	
MuroEst30/1	Nord	1	1,312	0,50		0,66	
MuroEst30/1	Verso Zona:UfficiPT- U.I.:ViaSanBenigno20-22	5	1,312	14,01	18,39		
Porta210x	Ovest	1	2,907	7,56		28,02	
Porta210x	Verso Zona:UfficiPT- U.I.:ViaSanBenigno20-22	1	2,907	7,56	28,02		
Soffitto	Verso Zona:Uffici- U.I.:ViaSanBenigno20-22	1	1,501	18,42	27,65		
Pavimento	Verso Zona:UfficiPT- U.I.:ViaSanBenigno20-22	2	1,240	23,41	29,03		
Pavimento	Pavimento esterno I	1	1,240	0,11		0,14	
MuroInt10	Verso Zona:Uffici- U.I.:ViaSanBenigno20-22	6	2,047	67,58	138,33		
MuroInt20	Verso Zona:Uffici- U.I.:ViaSanBenigno20-22	8	1,318	102,16	134,62		
MuroEst40/1	Est	8	1,054	16,93		17,84	
MuroInt30	Verso Zona:Bagni- U.I.:ViaSanBenigno20-22	3	0,972	50,72	49,29		
Finestra scale	Est	3	2,890	14,11		51,87	
Soffitto	Vs. Sottotetto	1	1,501	12,35			18,55
MuroInt10	Verso Zona:Alloggio- U.I.:ViaSanBenigno20-22	2	2,047	23,24	47,57		
MuroEstMat50/1	Est	4	1,279	7,63		9,76	
Finestra80x180	Est	1	2,932	1,44		5,40	
Cassonetto non isolato	Est	1	6,000	0,24		1,44	
Finestra80x180	Sud	2	2,932	2,88		10,79	
Cassonetto non isolato	Sud	2	6,000	0,48		2,88	
Finestra140x180	Sud	1	2,920	2,52		9,40	
Cassonetto non isolato	Sud	1	6,000	0,42		2,52	
SoffittoEsterno	Vs. Sottotetto	2	1,193	23,52			28,05
$L_{iu} = L_{Diu} = (\sum A_i \cdot U_i + \sum I_k \cdot \psi_k)_{iu} :$					640,25	-	-
$L_{ue} = L_{Due} = (\sum A_i \cdot U_i + \sum I_k \cdot \psi_k)_{ue} :$					-	160,56	-
$L_{uf} = L_{Duf} = (\sum A_i \cdot U_i + \sum I_k \cdot \psi_k)_{uf} :$					-	-	89,22
<b>H<sub>Viu</sub></b>	<b>H<sub>Vue</sub></b>	<b>H<sub>Iu</sub></b>		<b>H<sub>Iue</sub></b>		<b>b</b>	
$\rho_a \cdot C_a \cdot \dot{V}_{iu}$	$\rho_a \cdot C_a \cdot \dot{V}_{ue}$	L <sub>Iu</sub> + H <sub>Viu</sub>		L <sub>Iue</sub> + H <sub>Vue</sub>		b = H <sub>Iue</sub> / (H <sub>Iu</sub> + H <sub>Iue</sub> )	
[W/°C]	[W/°C]	[W/°C]		[W/°C]		[W/°C]	
	69,328	640,254		229,889		0,30097	

Sottotetto							
Descrizione	Esposizione	[N.]	$U_i$	$A_i$	$A_i \cdot U_i$ o $I_k \cdot \psi_k$		
			$\psi_k$	$I_k$	(iu)	(ue)	(uf)
			[W/m <sup>2</sup> C]	[m <sup>2</sup> ]			
			[W/m <sup>2</sup> C]	[m]	[W/°C]	[W/°C]	[W/°C]
Pavimento	Pavimento esterno1	2	1,240	502,96		623,87	
Soffitto	Verso Zona:BagniPT-U.I.:ViaSanBenigno20-22	2	1,501	53,12	79,74		
Soffitto	Verso Zona:BibliotecaPT-U.I.:ViaSanBenigno20-22	2	1,501	14,45	21,70		
Soffitto	Verso Zona:UfficiPT-U.I.:ViaSanBenigno20-22	3	1,501	186,62	280,13		
Soffitto	Verso Zona:SalaRiunioniPT-U.I.:ViaSanBenigno20-22	1	1,501	86,75	130,23		
Soffitto	Verso Zona:Uffici-U.I.:ViaSanBenigno20-22	1	1,501	47,34	71,06		
Soffitto	Tetto piano esterno	3	1,501	210,64		316,19	
MuroEst30	Ovest	4	1,312	70,41		92,41	
MuroEst30	Nord	3	1,312	91,75		120,41	
MuroEst30	Est	5	1,312	25,25		33,14	
MuroInt10	Verso Zona:Biblioteca-U.I.:ViaSanBenigno20-22	2	2,047	23,65	48,40		
MuroInt20	Verso Zona:Biblioteca-U.I.:ViaSanBenigno20-22	2	1,318	58,67	77,32		
MuroEst30	Sud	6	1,312	111,60		146,46	
Pavimento	Verso Zona:Alloggio-U.I.:ViaSanBenigno20-22	1	1,240	95,06	117,92		
Pavimento	Verso Zona:SalaConsiglioPT-U.I.:ViaSanBenigno20-22	1	1,240	4,01	4,98		
Pavimento	Verso Zona:BagniPT-U.I.:ViaSanBenigno20-22	1	1,240	1,73	2,15		
MuroEstMat40	Ovest	1	1,486	0,27		0,40	
MuroEstMat40	Nord	1	1,486	0,17		0,26	
MuroEstMat40	Est	1	1,486	0,27		0,40	
MuroEstMat40	Sud	1	1,486	0,17		0,26	
Pavimento	Verso Zona:Uffici-U.I.:ViaSanBenigno20-22	1	1,240	40,53	50,27		
SoffittoEsterno	Vs. Sottotetto	1	1,193	66,20			78,96
MuroEst40	Ovest	1	1,054	23,94		25,23	
MuroEst40	Sud	1	1,054	24,89		26,24	
MuroEst40/1	Est	3	1,054	19,74		20,80	
MuroEst40	Nord	1	1,054	24,89		26,24	
Finestra scale	Est	1	2,890	4,20		15,44	
$L_{iu} = L_{Diu} = (\sum A_i \cdot U_i + \sum I_k \cdot \psi_k)_{iu} :$					883,88	-	-
$L_{ue} = L_{Due} = (\sum A_i \cdot U_i + \sum I_k \cdot \psi_k)_{ue} :$					-	1.447,75	-
$L_{uf} = L_{Duf} = (\sum A_i \cdot U_i + \sum I_k \cdot \psi_k)_{uf} :$					-	-	78,96
$H_{Viu}$	$H_{Vue}$	$H_{iu}$	$H_{ue}$	<b>b</b>			
$\rho_a \cdot C_a \cdot \dot{V}_{iu}$	$\rho_a \cdot C_a \cdot \dot{V}_{ue}$	$L_{iu} + H_{Viu}$	$L_{ue} + H_{Vue}$	$b = H_{ue} / (H_{iu} + H_{ue})$			
[W/°C]	[W/°C]	[W/°C]	[W/°C]	[W/°C]			
	289,362	883,880	1.737,120	0,66517			

# CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DELLA CENTRALE TERMICA

## Centrale: Centrale termica

Periodo di riscaldamento dal 15/Ottobre al 15/Aprile

Zone servite	Superficie calpestabile	Superficie netta disperdente	Volume netto riscaldato
	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
Alloggio	80,48	130,09	260,76
Bagni	87,11	175,84	276,20
BagniPT	59,27	88,42	245,39
Biblioteca	260,89	559,27	815,51
BibliotecaPT	137,25	135,23	555,86
SalaConsiglioPT	242,17	413,35	1.104,15
SalaRiunioniPT	83,53	112,52	338,28
Uffici	704,42	825,80	2.335,72
UfficiPT	304,89	452,90	1.234,80
<b>Totale Centrale</b>	<b>1.960,00</b>	<b>2.893,42</b>	<b>7.166,66</b>

# CENTRALE: CENTRALE TERMICA

## CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE

---

Dettaglio Centrale: **Centrale termica**

---

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: **ViaSanBenigno20-22**

---

**ZONA: ALLOGGIO**

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori di riferimento)													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Apporti interni	[kWh]												
Apporti solari	[kWh]	455	591	908	1133	1296	1345	1515	1228	931	736	473	445
Dispersioni invernali	[kWh]	5098	3869	2928	1538	416	-817	-1462	-1229	-108	1584	3186	4644
gamma_H	[-]	0,09	0,16	0,32	0,73	3,12	3,12	3,12	0,46	0,46	0,46	0,15	0,1
gamma_H_inizio	[-]	0,1	0,13	0,24	0,52	1,92	3,12	3,12	1,79	0,46	0,46	0,31	0,13
gamma_H_fine	[-]	0,13	0,24	0,52	1,92	3,12	3,12	1,79	0,46	0,46	0,31	0,13	0,1
gamma_H1	[-]	0,1	0,13	0,24	0,52	1,92	3,12	1,79	0,46	0,46	0,31	0,13	0,1
gamma_H2	[-]	0,13	0,24	0,52	1,92	3,12	3,12	3,12	1,79	0,46	0,46	0,31	0,13
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	343,4	338,2	323	286,8	191,1	923,3	557,2	606,5		286	328,4	340,6
t_H	[h]	12,53	12,72	13,32	15	22,51	4,66	7,72	7,1		15,05	13,1	12,63
a_H	[-]	1,84	1,85	1,89	2	2,51	1,32	1,52	1,48		2,01	1,88	1,85
gamma_H_lim	[-]	1,55	1,55	1,53	1,51	1,4	1,77	1,67	1,68		1,51	1,54	1,55
f_H	[-]	1	1	1	0,83				0,98	1	1	1	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	31	24,79				30,09	30	31	30	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Fabbisogno ideale di energia termica utile	[kWh]	4647,9	3293,6	2091,2	422,5						678,9	2724,6	4203,8

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori effettivi)													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Apporti interni	[kWh]												
Apporti solari	[kWh]	455	591	908	1133	1296	1345	1515	1228	931	736	473	445
Dispersioni invernali	[kWh]	5098	3869	2928	1538	416	-817	-1462	-1229	-108	1584	3186	4644
gamma_H	[-]	0,09	0,16	0,32	0,73	3,12	3,12	3,12	0,46	0,46	0,46	0,15	0,1
gamma_H_inizio	[-]	0,1	0,13	0,24	0,52	1,92	3,12	3,12	1,79	0,46	0,46	0,31	0,13
gamma_H_fine	[-]	0,13	0,24	0,52	1,92	3,12	3,12	1,79	0,46	0,46	0,31	0,13	0,1
gamma_H1	[-]	0,1	0,13	0,24	0,52	1,92	3,12	1,79	0,46	0,46	0,31	0,13	0,1
gamma_H2	[-]	0,13	0,24	0,52	1,92	3,12	3,12	3,12	1,79	0,46	0,46	0,31	0,13
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	343,4	338,2	323	286,8	191,1	923,3	557,2	606,5		286	328,4	340,6
t_H	[h]	12,53	12,72	13,32	15	22,51	4,66	7,72	7,1		15,05	13,1	12,63
a_H	[-]	1,84	1,85	1,89	2	2,51	1,32	1,52	1,48		2,01	1,88	1,85
gamma_H_lim	[-]	1,55	1,55	1,53	1,51	1,4	1,77	1,67	1,68		1,51	1,54	1,55
f_H	[-]	1	1	1	0,83				0,98	1	1	1	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	31	24,79				30,09	30	31	30	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO L'ESTERNO

COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 6946:2007 – UNI EN ISO 13789:2008)				
<i>Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Alloggio</i>				
Descrizione	Esposizione	$A_i$ netta	$U_i$	$A_i \cdot U_i$
		[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/K]
MuroEstMat50/1	Ovest	24,83	1,279	31,74
MuroEstMat50/1	Nord	0,97	1,279	1,24
MuroEstMat50/1	Sud	0,97	1,279	1,24
MuroEstMat50	Sud	7,98	1,279	10,20
MuroEstMat50/1	Est	20,23	1,279	25,87
MuroEstMat40	Nord	19,29	1,486	28,67
Cassonetto non isolato	Ovest	0,36	6,000	2,16
Cassonetto non isolato	Ovest	0,42	6,000	2,52
Cassonetto non isolato	Ovest	1,32	6,000	7,92
Cassonetto non isolato	Sud	0,33	6,000	1,98
Cassonetto non isolato	Est	0,72	6,000	4,32
Cassonetto non isolato	Est	0,66	6,000	3,96
Cassonetto non isolato	Nord	0,42	6,000	2,52
Cassonetto non isolato	Nord	0,33	6,000	1,98
			<b><math>\Sigma A_i \cdot U_i</math></b>	<b>126,34</b>

### LEGENDA (COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	$A_i$	[m <sup>2</sup> ]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	$U_i$	[W/m <sup>2</sup> K]

## COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 10077 – UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Alloggio

Descrizione	Esposizione	N°	A <sub>i</sub> [m <sup>2</sup> ]	U <sub>w</sub>	1-f <sub>shut</sub>	A <sub>i</sub> ·U <sub>w</sub> · (1-f <sub>shut</sub> )
				U <sub>w+shut</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	f <sub>shut</sub>	A <sub>i</sub> · U <sub>w+shut</sub> · f <sub>shut</sub> [W/K]
Finestra60x180	Ovest	2	2,16	5,047 2,957	0,4 0,6	4,36 3,83
Finestra140x180	Ovest	1	2,52	4,940 2,920	0,4 0,6	4,98 4,42
Finestra220x180	Ovest	2	7,92	4,870 2,896	0,4 0,6	15,43 13,76
Finestra110x180	Sud	1	1,98	4,993 2,939	0,4 0,6	3,95 3,49
Finestra80x180	Est	3	4,32	4,972 2,932	0,4 0,6	8,59 7,60
Finestra220x180	Est	1	3,96	4,870 2,896	0,4 0,6	7,71 6,88
Finestra140x180	Nord	1	2,52	4,940 2,920	0,4 0,6	4,98 4,42
Finestra110x180	Nord	1	1,98	4,993 2,939	0,4 0,6	3,95 3,49
<b>Σ A<sub>i</sub>·U<sub>w</sub>·h:</b>						<b>101,85</b>

### LEGENDA (COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	A <sub>i</sub>	[m <sup>2</sup> ]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	U <sub>w</sub>	[W/m <sup>2</sup> K]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA FINESTRA E DELLA CHIUSURA OSCURANTE INSIEME	U <sub>w+shut</sub>	[W/m <sup>2</sup> K]
FRAZIONE ADIMENSIONALE DELLA DIFFERENZA CUMULATA DI TEMPERATURA, DERIVANTE DAL PROFILO ORARIO DI UTILIZZO DELLA CHIUSURA OSCURANTE E DAL PROFILO ORARIO DELLA DIFFERENZA TRA TEMPERATURA INTERNA ED ESTERNA	f <sub>shut</sub>	[-]

### LEGENDA (PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE	l <sub>k</sub>	[m]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE	ψ <sub>k</sub>	[W/(m <sup>2</sup> C)]

## COMPONENTI CONFINANTI CON LOCALI NON RISCALDATI (UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Alloggio

Descrizione	Esposizione	N°	A <sub>i</sub>	U <sub>i</sub>	b	A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub> ·b
			L <sub>i</sub>	ψ <sub>k</sub>		L <sub>i</sub> ·ψ <sub>k</sub> ·b
			[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]		[W/K]
			[m]	[W/m <sup>3</sup> K]		[W/K]
MuroInt10	Verso Zona:Scale- U.I.:ViaSanBenigno20-22	2	23,89	2,047	0,30	14,72
<b>Σ (A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub>) + (l<sub>k</sub>·ψ<sub>k</sub>):</b>						<b>14,72</b>

### LEGENDA (COMPONENTI CONFINANTI CON LOCALI NON RISCALDATI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	A <sub>i</sub>	[m <sup>2</sup> ]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	U <sub>i</sub>	[W/(m <sup>2</sup> °C)]
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	L <sub>i</sub>	[m]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	ψ <sub>k</sub>	[W/(m °C)]

## CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO ESPOSIZIONI FORZATE H<sub>A,f</sub> SCAMBIO PER TRASMISSIONE DIRETTA (UNI EN ISO 13790:2008)

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Alloggio

Esp.	Tipo	Descrizione	N°	A <sub>i</sub>	U <sub>i</sub>	A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub>
				l <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub> ·ψ <sub>k</sub>
				[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/K]
				[m]	[W/mK]	[W/K]
Vs. Sottotetto	Opaca	Soffitto	1	80,48	1,5011	120,81
<b>Σ (A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub>) + (l<sub>k</sub>·ψ<sub>k</sub>):</b>						<b>120,81</b>

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO ESPOSIZIONI FORZATE $H_{A,f}$					
RESOCONTO MENSILE PER ESPOSIZIONE (UNI EN ISO 13790:2008)					
<i>Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Alloggio</i>					
Esposizione	Vs. Sottotetto			$\Sigma A_i \cdot U_i$ [W/K]	120,81
Mese	$\vartheta_i$	$\vartheta_f$	$\vartheta_e$	$b_A$	$H_A$
	$\vartheta_{i,ridotto}$			$b_A$ ridotto	$H_{A,f}$ ridotto
	$\vartheta_{i,non\ occup}$			$b_A$ non occup	$H_{A,f}$ non occup
	[K]	[K]	[K]	$(\Theta_r - \Theta_o) / (\Theta_r - \Theta_e)$	[W/K]
Gen	20,00	5,40	0,40	0,74	89,99
	16,00			0,68	82,09
	14,00			0,63	76,40
Feb	20,00	8,20	3,20	0,70	84,86
	16,00			0,61	73,62
	14,00			0,54	64,88
Mar	20,00	13,20	8,20	0,58	69,62
	16,00			0,36	43,37
	14,00			0,14	16,66
Apr	20,00	17,70	11,68	0,28	33,41
	16,00			-0,39	-47,58
	14,00			-1,60	-193,00
Mag	20,00	21,70	16,70	-0,52	-62,24
	16,00			8,14	983,75
	14,00			2,85	344,54
Giu	20,00	26,10	21,10	5,55	669,96
	16,00			1,98	239,26
	14,00			1,70	205,89
Lug	20,00	28,30	23,30	2,52	303,86
	16,00			1,68	203,56
	14,00			1,54	185,76
Ago	20,00	27,60	22,60	2,92	353,14
	16,00			1,76	212,34
	14,00			1,58	191,05
Set	20,00	23,80	18,80	-3,17	-382,57
	16,00			2,79	336,55
	14,00			2,04	246,66
Ott	20,00	17,60	11,10	0,27	32,59
	16,00			-0,33	-39,47
	14,00			-1,24	-150,14
Nov	20,00	11,80	6,80	0,62	75,05
	16,00			0,46	55,15
	14,00			0,31	36,91
Dic	20,00	7,00	2,00	0,72	87,25
	16,00			0,64	77,66
	14,00			0,58	70,47

VENTILAZIONE NATURALE		
<i>Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Alloggio</i>		
DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Tasso di ricambio d'aria ( <b>n</b> )	0,20	[Vol/h]
Frazione di tempo in cui si attua il flusso d'aria ( <b>f<sub>ve,t,k</sub></b> )	0,60	[0..1]
Portata d'aria di rinnovo ( <b>q<sub>ve,k</sub></b> )	31,29	[m³/h]

COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA H <sub>tr,adj</sub> : CONTINUO (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)						
<i>Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Alloggio</i>						
Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	H <sub>D</sub> (1)	H <sub>g</sub>	H <sub>U</sub>	H <sub>A</sub> (Continuo)	H <sub>A</sub> (Continuo)	H <sub>tr,adj</sub> = H <sub>D</sub> + H <sub>g</sub> + H <sub>U</sub> + H <sub>A</sub>
	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]
Ott	228,19		14,72	32,59		275,49
Nov	228,19		14,72	75,05		317,95
Dic	228,19		14,72	87,25		330,16
Gen	228,19		14,72	89,99		332,89
Feb	228,19		14,72	84,86		327,76
Mar	228,19		14,72	69,62		312,52
Apr	228,19		14,72	33,41		276,32

$\omega H_D = (\sum A_i U_i)_{opache} + (\sum A_i U_i)_{serramenti} + \sum l_k \psi_k$ ; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2014 parte1.

## COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Htr,adj: INTERMITTENTE (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)

*Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Alloggio*

Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione $H_{tr,adj} = H_D + H_g + H_U + H_A$
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	$H_D$ (1)	$H_g$	$H_U$	$H_A$ (Intermittente) $H_A$ (Non occup.)	$H_A$ (Intermittente) $H_A$ (Non occup.)	
	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]
Ott	228,19		14,72	-39,47 -150,14		203,43 92,76
Nov	228,19		14,72	55,15 36,91		298,06 279,82
Dic	228,19		14,72	77,66 70,47		320,57 313,38
Gen	228,19		14,72	82,09 76,40		324,99 319,30
Feb	228,19		14,72	73,62 64,88		316,52 307,78
Mar	228,19		14,72	43,37 16,66		286,27 259,57
Apr	228,19		14,72	-47,58 -193,00		195,32 49,91

$\omega H_D = (\sum A_i \cdot U_i)_{opache} + (\sum A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \sum I_k \cdot \psi_k$ ; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2014 parte 1.

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Hve (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)

*Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Alloggio*

Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione effettiva	$\rho_a \cdot C_a \cdot b_{ve,k} \cdot q_{ve,k,mn}$	10,43	[W/K]
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione di riferimento	$\rho_a \cdot C_a \cdot q_{ve,k,mn}$	10,43	[W/K]

## EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE

STRUTTURE OPACHE [W]												
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Alloggio												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
MuroEstMat50/1	32,5	33,9	49,5	49,0	40,2	38,7	42,6	37,5	37,1	29,9	29,6	30,6
MuroEstMat50/1	1,3	1,3	1,9	1,9	1,6	1,5	1,7	1,5	1,5	1,2	1,2	1,2
MuroEstMat50/1	1,3	1,3	1,9	1,9	1,6	1,5	1,7	1,5	1,5	1,2	1,2	1,2
MuroEstMat50	10,4	10,9	15,9	15,7	12,9	12,4	13,7	12,1	11,9	9,6	9,5	9,8
MuroEstMat50/1	26,5	27,6	40,3	39,9	32,8	31,5	34,7	30,6	30,2	24,3	24,1	25,0
MuroEstMat40	29,4	30,6	44,7	44,2	36,3	34,9	38,4	33,9	33,5	27,0	26,7	27,7
Cassonetto non isolato	2,2	2,3	3,4	3,3	2,7	2,6	2,9	2,6	2,5	2,0	2,0	2,1
Cassonetto non isolato	2,6	2,7	3,9	3,9	3,2	3,1	3,4	3,0	2,9	2,4	2,3	2,4
Cassonetto non isolato	8,1	8,5	12,3	12,2	10,0	9,6	10,6	9,4	9,3	7,5	7,4	7,6
Cassonetto non isolato	2,0	2,1	3,1	3,1	2,5	2,4	2,7	2,3	2,3	1,9	1,8	1,9
Cassonetto non isolato	4,4	4,6	6,7	6,7	5,5	5,3	5,8	5,1	5,0	4,1	4,0	4,2
Cassonetto non isolato	4,1	4,2	6,2	6,1	5,0	4,8	5,3	4,7	4,6	3,7	3,7	3,8
Cassonetto non isolato	2,6	2,7	3,9	3,9	3,2	3,1	3,4	3,0	2,9	2,4	2,3	2,4
Cassonetto non isolato	2,0	2,1	3,1	3,1	2,5	2,4	2,7	2,3	2,3	1,9	1,8	1,9
<b>Totale</b>	<b>129,4</b>	<b>134,9</b>	<b>196,8</b>	<b>194,8</b>	<b>160,1</b>	<b>153,9</b>	<b>169,3</b>	<b>149,4</b>	<b>147,6</b>	<b>118,9</b>	<b>117,7</b>	<b>121,9</b>

STRUTTURE TRASPARENTI [W]												
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Alloggio												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Finestra60x180	10,3	10,7	15,7	15,5	12,7	12,2	13,5	11,9	11,7	9,5	9,4	9,7
Finestra140x180	11,8	12,3	17,9	17,7	14,5	14,0	15,4	13,6	13,4	10,8	10,7	11,1
Finestra220x180	36,4	38,0	55,4	54,9	45,1	43,3	47,7	42,1	41,6	33,5	33,1	34,3
Finestra110x180	9,3	9,7	14,2	14,1	11,6	11,1	12,2	10,8	10,6	8,6	8,5	8,8
Finestra80x180	20,3	21,2	30,9	30,5	25,1	24,1	26,6	23,4	23,1	18,6	18,5	19,1
Finestra220x180	18,2	19,0	27,7	27,4	22,5	21,7	23,8	21,0	20,8	16,7	16,6	17,2
Finestra140x180	11,8	12,3	17,9	17,7	14,5	14,0	15,4	13,6	13,4	10,8	10,7	11,1
Finestra110x180	9,3	9,7	14,2	14,1	11,6	11,1	12,2	10,8	10,6	8,6	8,5	8,8
<b>Totale</b>	<b>127,4</b>	<b>132,8</b>	<b>193,8</b>	<b>191,9</b>	<b>157,6</b>	<b>151,6</b>	<b>166,8</b>	<b>147,2</b>	<b>145,3</b>	<b>117,1</b>	<b>115,9</b>	<b>120,1</b>

**RIEPILOGO INVERNALE DELLA GESTIONE INTERMITTENTE DELL'IMPIANTO**  
 (Termostato ambiente a doppia temperatura)  
 (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13790:2008)

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Alloggio

Mese	Temp. di set-point	Temp. di attenuazione giornaliera	Ore di attenuazione giornaliera	Temp. nei periodi di non occupazione continuata	Ore mensili di non occupazione continuata	Frazione mensile di non occupazione	Temp. media giornaliera di calcolo
	$\theta_{H,set,point}$	$\theta_{H,red}$	$h_{H,red}$	$\theta_{H,nocc}$	$h_{H,nocc}$	$f_{H,nocc}$	$\theta_{H,set,calc}$
	[°C]	[°C]	[h]	[°C]	[h]		[°C]
Ott	20,00	16,00		14,00	250,00	0,34	16,00
Nov	20,00	16,00		14,00	250,00	0,35	16,00
Dic	20,00	16,00		14,00	250,00	0,34	16,00
Gen	20,00	16,00		14,00	250,00	0,34	16,00
Feb	20,00	16,00		14,00	250,00	0,37	16,00
Mar	20,00	16,00		14,00	250,00	0,34	16,00
Apr	20,00	16,00		14,00	250,00	0,35	16,00

## APPORTI GRATUITI

### CALCOLO DELLA CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Alloggio

Descrizione Struttura	$A_j$	$\chi_j$	$\chi_j \cdot A_j$
	[m <sup>2</sup> ]	[kJ/(Km <sup>2</sup> )]	[kJ/K]
Pavimento	80,25	54,89	4.404,46
Pavimento	0,23	54,89	12,60
Soffitto	80,48	67,23	5.410,46
MuroEstMat50/1	24,83	63,11	1.566,90
MuroEstMat50/1	0,97	63,11	61,34
MuroEstMat50/1	0,97	63,11	61,34
MuroEstMat50	7,98	63,11	503,69
MuroInt10	23,89	38,27	914,16
MuroEstMat50/1	20,23	63,11	1.276,95
MuroEstMat40	19,29	65,83	1.270,11
<b><math>C_z = \sum \chi_j \cdot A_j :</math></b>			<b>15.482,01</b>

#### LEGENDA (CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA OPACA	$A_j$	[m <sup>2</sup> ]
CAPACITA' TERMICA AREICA DELLA STRUTTURA	$\chi_j$	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
CAPACITA' TERMICA INTERNA DELLA ZONA TERMICA	$C_z$	[kJ/K]

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI OPACHI [W]												
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Alloggio												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
MuroEstMat50/1	36,2	53,8	78,5	103,2	113,8	122,6	135,8	110,2	84,7	62,6	38,8	35,3
MuroEstMat50/1	3,1	3,7	4,1	3,9	3,4	3,3	3,7	3,7	3,9	4,0	3,2	3,3
MuroEstMat50/1	3,1	3,7	4,1	3,9	3,4	3,3	3,7	3,7	3,9	4,0	3,2	3,3
MuroEstMat50	25,5	30,6	33,7	31,7	27,8	26,9	30,0	30,3	31,7	32,9	26,1	27,2
MuroEstMat50/1	29,5	43,8	64,0	84,1	92,7	99,9	110,7	89,8	69,0	51,0	31,6	28,7
MuroEstMat40	71,7	86,0	94,8	89,2	78,0	75,7	84,4	85,2	89,2	92,4	73,3	76,5
Cassonetto non isolato	2,5	3,7	5,3	7,0	7,7	8,3	9,2	7,5	5,8	4,3	2,6	2,4
Cassonetto non isolato	2,9	4,3	6,2	8,2	9,0	9,7	10,8	8,8	6,7	5,0	3,1	2,8
Cassonetto non isolato	9,0	13,4	19,6	25,7	28,4	30,6	33,9	27,5	21,1	15,6	9,7	8,8
Cassonetto non isolato	5,0	5,9	6,5	6,2	5,4	5,2	5,8	5,9	6,2	6,4	5,1	5,3
Cassonetto non isolato	4,9	7,3	10,7	14,0	15,5	16,7	18,5	15,0	11,5	8,5	5,3	4,8
Cassonetto non isolato	4,5	6,7	9,8	12,9	14,2	15,3	16,9	13,8	10,6	7,8	4,8	4,4
Cassonetto non isolato	6,3	7,6	8,3	7,8	6,9	6,7	7,4	7,5	7,8	8,1	6,4	6,7
Cassonetto non isolato	5,0	5,9	6,5	6,2	5,4	5,2	5,8	5,9	6,2	6,4	5,1	5,3
<b>Totale</b>	<b>209,0</b>	<b>276,5</b>	<b>352,2</b>	<b>403,9</b>	<b>411,5</b>	<b>429,3</b>	<b>476,6</b>	<b>414,7</b>	<b>358,2</b>	<b>309,0</b>	<b>218,2</b>	<b>214,8</b>

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI TRASPARENTI [W]												
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Alloggio												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Finestra60x180	39,9	58,6	84,8	112,4	123,8	132,1	144,7	117,6	90,9	67,6	44,1	38,7
Finestra140x180	52,6	77,2	111,7	148,2	163,1	174,2	190,7	155,0	119,8	89,1	58,1	51,0
Finestra220x180	177,6	261,0	377,6	500,7	551,3	588,6	644,6	523,9	404,9	301,0	196,5	172,3
Finestra110x180	84,8	99,8	106,3	96,8	83,6	80,8	88,6	89,3	97,5	105,0	85,8	89,6
Finestra80x180	84,5	129,8	183,7	240,2	265,7	283,6	315,0	254,8	195,6	143,4	89,7	82,9
Finestra220x180	86,3	132,6	187,5	245,2	271,2	289,5	321,5	260,1	199,6	146,4	91,5	84,7
Finestra140x180	114,4	134,6	143,4	130,6	112,7	109,0	119,5	120,4	131,5	141,7	115,7	120,9
Finestra110x180	84,8	99,8	106,3	96,8	83,6	80,8	88,6	89,3	97,5	105,0	85,8	89,6
<b>Totale</b>	<b>724,8</b>	<b>993,3</b>	<b>1.301,3</b>	<b>1.571,0</b>	<b>1.655,1</b>	<b>1.738,6</b>	<b>1.913,3</b>	<b>1.610,3</b>	<b>1.337,2</b>	<b>1.099,2</b>	<b>767,3</b>	<b>729,8</b>

## APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Alloggio

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1-b_{tr,i}) \cdot \phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Ott	18,79	64,61	11,32			0,79	95,51
Nov	26,30	70,66	13,09			0,82	110,87
Dic	28,35	66,38	10,68			0,73	106,14
Gen	26,58	68,04	12,82			0,77	108,21
Feb	28,81	91,43	16,08			1,09	137,41
Mar	35,15	147,70	26,34			1,88	211,07
Apr	16,01	93,95	18,95			1,27	130,17

## APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Alloggio

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1-b_{tr,i}) \cdot \Phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Ott	49,50	324,11	29,57				403,17
Nov	71,36	366,96	34,18				472,50
Dic	77,04	339,73	27,92				444,69
Gen	72,88	348,55	33,50				454,93
Feb	77,44	471,13	42,02				590,59
Mar	91,37	747,66	68,79				907,82
Apr	40,26	477,04	48,94				566,25

## FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA UTILE

Fabbisogni energetici ed apporti gratuiti					
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Alloggio					
Mese	$Q_{H,Htr}$ [kWh]	$Q_{H,r,mn}$ [kWh]	$Q_{H,sol,op}$ [kWh]	$Q_{H,int}$ [kWh]	$Q_{H,sol,w}$ [kWh]
Ott	1.000,01	100,59	95,51		403,17
Nov	3.021,81	175,70	110,87		472,50
Dic	4.421,44	188,12	106,14		444,69
Gen	4.854,40	199,61	108,21		454,93
Feb	3.700,26	187,97	137,41		590,59
Mar	2.743,70	303,67	211,07		907,82
Apr	827,23	145,45	130,17		566,25

Fabbisogno ideale di energia termica utile						
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Alloggio						
Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$\gamma_H$	$\eta_H$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Ott	1.005,08	37,86	0,38657	0,90298	403,17	678,89
Nov	3.086,64	99,13	0,14832	0,97603	472,50	2.724,60
Dic	4.503,42	139,68	0,09577	0,98796	444,69	4.203,76
Gen	4.945,80	152,10	0,08924	0,98918	454,93	4.647,88
Feb	3.750,81	117,75	0,15266	0,97359	590,59	3.293,58
Mar	2.836,30	91,57	0,31006	0,92169	907,82	2.091,14
Apr	842,51	31,23	0,64808	0,79689	566,25	422,50

### LEGENDA (CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER CONDUZIONE ATTRAVERSO L'INVOLUCRO	$Q_{H,Htr}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA PER RADIAZIONE INFRAROSSA SIA NELLA ZONA RISCALDATA CHE NEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,r,mn}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE OPACHE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,sol,op}$	[kWh]
APPORTI GRATUITI DOVUTI AI CARICHI INTERNI SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,int}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE VETRATE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,sol,w}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER TRASMISSIONE	$Q_{H,tr} = Q_{H,Htr} + Q_{H,r,mn} - Q_{H,sol,op}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER VENTILAZIONE	$Q_{H,ve}$	[kWh]
RAPPORTO TRA GLI APPORTI GRATUITI E LO SCAMBIO TERMICO TOTALE	$\gamma_H$	[-]
FATTORE DI UTILIZZAZIONE DEGLI APPORTI TERMICI	$\eta_H$	[-]
APPORTI GRATUITI TOTALI	$Q_{H,gn} = Q_{H,int} + Q_{H,sol,w}$	[kWh]
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{H,nd} = (Q_{H,tr} + Q_{H,ve}) - \eta_H \times Q_{H,gn}$	[kWh]

Scambio termico totale in regime intermittente								
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Alloggio								
Mese	$Q_{H,ht,occ}$	$Q_{int}$	$Q_{sol}$	$\gamma_{H,occ}$	$\eta_{H,occ}$	$Q_{H,nd,occ}$	$1-f_{h,nocc}$	$Q_{H,nd}$
	$Q_{H,ht,nocc}$			$\gamma_{H,nocc}$	$\eta_{H,nocc}$	$Q_{H,nd,nocc}$	$f_{h,nocc}$	
	[MJ]			[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	
Ott	2.812,88		1.795,26	0,52	0,88	1.529,15	0,66	594,63
	457,34			3,17	0,31	4,00	0,34	
Nov	10.788,00		2.100,14	0,16	0,98	8.399,47	0,65	6.893,25
	5.650,09			0,30	0,93	4.061,55	0,35	
Dic	16.252,90		1.982,97	0,10	0,99	13.886,20	0,66	12.291,30
	10.702,50			0,15	0,98	9.139,66	0,34	
Gen	17.937,60		2.027,31	0,09	0,99	15.493,10	0,66	13.894,20
	12.339,80			0,13	0,98	10.734,70	0,34	
Feb	13.470,20		2.620,80	0,16	0,97	10.337,10	0,63	8.904,58
	8.496,07			0,25	0,95	6.486,54	0,37	
Mar	9.710,63		4.028,00	0,34	0,92	5.666,30	0,66	4.432,57
	4.527,68			0,72	0,78	1.994,73	0,34	
Apr	2.272,47		2.507,11	0,90	0,74	758,73	0,65	231,83
	236,09			8,63	0,12		0,35	

## SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE

Sottosistemi di emissione e regolazione							
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Alloggio							
Mese	Q <sub>h</sub> [kWh]	Q <sub>w,irh</sub> [kWh]	η <sub>e</sub> [%]	Q <sub>aux,e</sub> [kWh]	Q <sub>aux,e,irh</sub> [kWh]	η <sub>rg</sub> [%]	Q <sub>hr</sub> [kWh]
Ott	678,89		90,00			99,50	758,11
Nov	2.724,60		90,00			99,50	3.042,54
Dic	4.203,76		90,00			99,50	4.694,32
Gen	4.647,88		90,00			99,50	5.190,26
Feb	3.293,58		90,00			99,50	3.677,92
Mar	2.091,14		90,00			99,50	2.335,17
Apr	422,50		90,00			99,50	471,80

### LEGENDA (SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	Q <sub>h</sub>	[kWh]
ENERGIA DISPERSA DAL SIST. DI PRODUZIONE ACS E RECUPERATA DAL SISTEMA DI RISCALDAMENTO	Q <sub>w,irh</sub>	[kWh]
RENDIMENTO DI EMISSIONE	η <sub>e</sub>	[%]
ENERGIA ELETTRICA ASSORBITA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI EMISSIONE	Q <sub>aux,e</sub>	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI EMISSIONE	Q <sub>aux,e,irh</sub>	[kWh]
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE	η <sub>rg</sub>	[%]
FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	Q <sub>hr</sub> = {(Q <sub>h</sub> - Q <sub>w,irh</sub> ) / η <sub>e</sub> - Q <sub>aux,e,irh</sub> } / η <sub>rg</sub>	[kWh]

Sottosistemi di emissione e regolazione							
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Alloggio							
Mese	Q <sub>h</sub> [kWh]	Q <sub>w,irh</sub> [kWh]	η <sub>e</sub> [%]	Q <sub>aux,e</sub> [kWh]	Q <sub>aux,e,irh</sub> [kWh]	η <sub>rg</sub> [%]	Q <sub>hr</sub> [kWh]
Ott	scambio		92,00			99,50	180,44
Nov	scambio		92,00			99,50	2.091,75
Dic	scambio		92,00			99,50	3.729,78
Gen	scambio		92,00			99,50	4.216,18
Feb	scambio		92,00			99,50	2.702,09
Mar	scambio		92,00			99,50	1.345,06
Apr	scambio		92,00			99,50	70,35

---

---

**Dettaglio Centrale: Centrale termica**

---

---

**Zona impiantistica dell'unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22**

---

---

**ZONA: BAGNI**

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori di riferimento)													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Apporti interni	[kWh]												
Apporti solari	[kWh]	253	347	539	678	771	796	913	741	554	424	259	249
Dispersioni invernali	[kWh]	3547	2652	2023	1039	208	-653	-1113	-896	-76	1094	2241	3231
gamma_H	[-]	0,08	0,14	0,27	0,65	3,73	3,73	3,73	0,39	0,39	0,39	0,12	0,08
gamma_H_inizio	[-]	0,08	0,11	0,2	0,46	2,19	3,73	3,73	2,06	0,39	0,39	0,26	0,1
gamma_H_fine	[-]	0,11	0,2	0,46	2,19	3,73	3,73	2,06	0,39	0,39	0,26	0,1	0,08
gamma_H1	[-]	0,08	0,11	0,2	0,46	2,19	3,73	2,06	0,39	0,39	0,26	0,1	0,08
gamma_H2	[-]	0,11	0,2	0,46	2,19	3,73	3,73	3,73	2,06	0,39	0,39	0,26	0,1
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	243,9	242,9	239,8	232,4	212,9	361,9	287,4	297,5	147,8	232,2	240,9	243,4
t_H	[h]	23,78	23,88	24,19	24,95	27,23	16,02	20,18	19,5	39,25	24,97	24,08	23,83
a_H	[-]	2,59	2,6	2,62	2,67	2,82	2,07	2,35	2,3	3,62	2,67	2,61	2,59
gamma_H_lim	[-]	1,39	1,39	1,39	1,38	1,36	1,49	1,43	1,44	1,28	1,38	1,39	1,39
f_H	[-]	1	1	1	0,74				0,85	1	1	1	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	31	22,1				26,33	30	31	30	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Fabbisogno ideale di energia termica utile	[kWh]	3294,5	2307,2	1496,8	301,7						516,4	1982,3	2982,1

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori effettivi)													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Apporti interni	[kWh]												
Apporti solari	[kWh]	253	347	539	678	771	796	913	741	554	424	259	249
Dispersioni invernali	[kWh]	3547	2652	2023	1039	208	-653	-1113	-896	-76	1094	2241	3231
gamma_H	[-]	0,08	0,14	0,27	0,65	3,73	3,73	3,73	0,39	0,39	0,39	0,12	0,08
gamma_H_inizio	[-]	0,08	0,11	0,2	0,46	2,19	3,73	3,73	2,06	0,39	0,39	0,26	0,1
gamma_H_fine	[-]	0,11	0,2	0,46	2,19	3,73	3,73	2,06	0,39	0,39	0,26	0,1	0,08
gamma_H1	[-]	0,08	0,11	0,2	0,46	2,19	3,73	2,06	0,39	0,39	0,26	0,1	0,08
gamma_H2	[-]	0,11	0,2	0,46	2,19	3,73	3,73	3,73	2,06	0,39	0,39	0,26	0,1
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	243,9	242,9	239,8	232,4	212,9	361,9	287,4	297,5	147,8	232,2	240,9	243,4
t_H	[h]	23,78	23,88	24,19	24,95	27,23	16,02	20,18	19,5	39,25	24,97	24,08	23,83
a_H	[-]	2,59	2,6	2,62	2,67	2,82	2,07	2,35	2,3	3,62	2,67	2,61	2,59
gamma_H_lim	[-]	1,39	1,39	1,39	1,38	1,36	1,49	1,43	1,44	1,28	1,38	1,39	1,39
f_H	[-]	1	1	1	0,74				0,85	1	1	1	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	31	22,1				26,33	30	31	30	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO L'ESTERNO

### COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 6946:2007 – UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Bagni

Descrizione	Esposizione	A <sub>i</sub> netta	U <sub>i</sub>	A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub>
		[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/K]
Pavimento	Pavimento esterno1	25,20	1,240	31,26
MuroInt20	Ovest	12,31	1,318	16,22
MuroInt20	Nord	18,42	1,318	24,28
MuroInt20	Est	12,31	1,318	16,22
MuroInt20	Sud	18,42	1,318	24,28
MuroEst40/1	Est	20,22	1,054	21,31
Cassonetto non isolato	Est	2,88	6,000	17,28
<b>Σ A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub>:</b>				<b>150,85</b>

#### LEGENDA (COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	A <sub>i</sub>	[m <sup>2</sup> ]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	U <sub>i</sub>	[W/m <sup>2</sup> K]

### COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 10077 – UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Bagni

Descrizione	Esposizione	N°	A <sub>i</sub>	U <sub>w</sub>	1-f <sub>shut</sub>	A <sub>i</sub> ·U <sub>w</sub> · (1-f <sub>shut</sub> )
				U <sub>w</sub> +shut	f <sub>shut</sub>	A <sub>i</sub> · U <sub>w</sub> +shut · f <sub>shut</sub>
				[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/K]
Finestra80x160	Est	6	15,36	4,983	0,4	30,62
				2,935	0,6	27,05
<b>Σ A<sub>i</sub>·U<sub>w</sub>·h:</b>						<b>57,67</b>

#### LEGENDA (COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	A <sub>i</sub>	[m <sup>2</sup> ]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	U <sub>w</sub>	[W/m <sup>2</sup> K]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA FINESTRA E DELLA CHIUSURA OSCURANTE INSIEME	U <sub>w</sub> +shut	[W/m <sup>2</sup> K]
FRAZIONE ADIMENSIONALE DELLA DIFFERENZA CUMULATA DI TEMPERATURA, DERIVANTE DAL PROFILO ORARIO DI UTILIZZO DELLA CHIUSURA OSCURANTE E DAL PROFILO ORARIO DELLA DIFFERENZA TRA TEMPERATURA INTERNA ED ESTERNA	f <sub>shut</sub>	[-]

**LEGENDA (PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO)**

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE	$l_k$	[m]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE	$\psi_k$	[W/(m <sup>2</sup> °C)]

**COMPONENTI CONFINANTI CON LOCALI NON RISCALDATI (UNI EN ISO 13789:2008)**

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Bagni

Descrizione	Esposizione	N°	$A_l$	$U_l$	b	$A_l \cdot U_l \cdot b$
			$L_l$	$\psi_k$		$L_l \cdot \psi_k \cdot b$
			[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]		[W/K]
			[m]	[W/m <sup>2</sup> K]		[W/K]
MuroInt30	Verso Zona:Scale- U.I.:ViaSanBenigno20-22	3	50,72	0,972	0,30	14,83
<b><math>\Sigma (A_l \cdot U_l) + (l_k \cdot \psi_k)</math>:</b>						<b>14,83</b>

**LEGENDA (COMPONENTI CONFINANTI CON LOCALI NON RISCALDATI)**

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	$A_l$	[m <sup>2</sup> ]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	$U_l$	[W/(m <sup>2</sup> °C)]
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	$L_l$	[m]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	$\psi_k$	[W/(m <sup>2</sup> °C)]

**CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO ESPOSIZIONI FORZATE  $H_{A,f}$   
SCAMBIO PER TRASMISSIONE DIRETTA (UNI EN ISO 13790:2008)**

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Bagni

Esp.	Tipo	Descrizione	N°	$A_l$	$U_l$	$A_l \cdot U_l$
				$l_k$	$\psi_k$	$l_k \cdot \psi_k$
				[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/K]
				[m]	[W/mK]	[W/K]
Vs. Sottotetto	Opaca	SoffittoEsterno	2	20,61	1,1927	24,58
<b><math>\Sigma (A_l \cdot U_l) + (l_k \cdot \psi_k)</math>:</b>						<b>24,58</b>

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO ESPOSIZIONI FORZATE $H_{A,f}$					
RESOCONTO MENSILE PER ESPOSIZIONE (UNI EN ISO 13790:2008)					
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Bagni					
Esposizione	Vs. Sottotetto			$\Sigma A_i \cdot U_i$ [W/K]	24,58
Mese	$\vartheta_i$	$\vartheta_f$	$\vartheta_e$	$b_A$	$H_A$
	$\vartheta_{i,ridotto}$			$b_A$ ridotto	$H_{A,f}$ ridotto
	$\vartheta_{i,non\ occup}$			$b_A$ non occup	$H_{A,f}$ non occup
	[K]	[K]	[K]	$(\Theta_r - \Theta_o) / (\Theta_r - \Theta_e)$	[W/K]
Gen	20,00	5,40	0,40	0,74	18,31
	16,00			0,68	16,70
	14,00			0,63	15,54
Feb	20,00	8,20	3,20	0,70	17,27
	16,00			0,61	14,98
	14,00			0,54	13,20
Mar	20,00	13,20	8,20	0,58	14,17
	16,00			0,36	8,82
	14,00			0,14	3,39
Apr	20,00	17,70	11,68	0,28	6,80
	16,00			-0,39	-9,68
	14,00			-1,60	-39,27
Mag	20,00	21,70	16,70	-0,52	-12,66
	16,00			8,14	200,16
	14,00			2,85	70,10
Giu	20,00	26,10	21,10	5,55	136,31
	16,00			1,98	48,68
	14,00			1,70	41,89
Lug	20,00	28,30	23,30	2,52	61,82
	16,00			1,68	41,42
	14,00			1,54	37,80
Ago	20,00	27,60	22,60	2,92	71,85
	16,00			1,76	43,20
	14,00			1,58	38,87
Set	20,00	23,80	18,80	-3,17	-77,84
	16,00			2,79	68,47
	14,00			2,04	50,19
Ott	20,00	17,60	11,10	0,27	6,63
	16,00			-0,33	-8,03
	14,00			-1,24	-30,55
Nov	20,00	11,80	6,80	0,62	15,27
	16,00			0,46	11,22
	14,00			0,31	7,51
Dic	20,00	7,00	2,00	0,72	17,75
	16,00			0,64	15,80
	14,00			0,58	14,34

VENTILAZIONE NATURALE		
<i>Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Bagni</i>		
DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Tasso di ricambio d'aria ( <b>n</b> )	0,30	[Vol/h]
Frazione di tempo in cui si attua il flusso d'aria ( <b>f<sub>ve,t,k</sub></b> )	0,08	[0..1]
Portata d'aria di rinnovo ( <b>q<sub>ve,k</sub></b> )	6,63	[m³/h]

COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA H <sub>tr,adj</sub> : CONTINUO (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)						
<i>Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Bagni</i>						
Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	H <sub>D</sub> (1)	H <sub>g</sub>	H <sub>U</sub>	H <sub>A</sub> (Continuo)	H <sub>A</sub> (Continuo)	H <sub>tr,adj</sub> = H <sub>D</sub> + H <sub>g</sub> + H <sub>U</sub> + H <sub>A</sub>
	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]
Ott	208,52		14,83	6,63		229,98
Nov	208,52		14,83	15,27		238,62
Dic	208,52		14,83	17,75		241,10
Gen	208,52		14,83	18,31		241,66
Feb	208,52		14,83	17,27		240,61
Mar	208,52		14,83	14,17		237,51
Apr	208,52		14,83	6,80		230,15

$\omega H_D = (\sum A_i \cdot U_i)_{opache} + (\sum A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \sum I_{k-\psi k}$ ; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2014 parte1.

## COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Htr,adj: INTERMITTENTE (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)

*Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Bagni*

Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	$H_D$ (1)	$H_g$	$H_U$	$H_A$ (Intermittente) $H_A$ (Non occup.)	$H_A$ (Intermittente) $H_A$ (Non occup.)	
	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	$H_{tr,adj} = H_D + H_g + H_U + H_A$
Ott	208,52		14,83	-8,03 -30,55		215,32 192,80
Nov	208,52		14,83	11,22 7,51		234,57 230,86
Dic	208,52		14,83	15,80 14,34		239,15 237,69
Gen	208,52		14,83	16,70 15,54		240,05 238,89
Feb	208,52		14,83	14,98 13,20		238,33 236,55
Mar	208,52		14,83	8,82 3,39		232,17 226,74
Apr	208,52		14,83	-9,68 -39,27		213,67 184,08

$\omega H_D = (\sum A_i \cdot U_i)_{opache} + (\sum A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \sum I_k \cdot \psi_k$ ; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2014 parte 1.

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Hve (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)

*Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Bagni*

Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione effettiva	$\rho_a \cdot C_a \cdot b_{ve,k} \cdot q_{ve,k,mn}$	2,21	[W/K]
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione di riferimento	$\rho_a \cdot C_a \cdot q_{ve,k,mn}$	2,21	[W/K]

## EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE

STRUTTURE OPACHE [W]												
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Bagni												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
MuroInt20	54,0	56,3	82,1	81,3	66,8	64,2	70,7	62,4	61,6	49,6	49,1	50,9
MuroInt20	80,8	84,2	122,9	121,7	100,0	96,1	105,8	93,3	92,2	74,3	73,5	76,2
MuroInt20	54,0	56,3	82,1	81,3	66,8	64,2	70,7	62,4	61,6	49,6	49,1	50,9
MuroInt20	80,8	84,2	122,9	121,7	100,0	96,1	105,8	93,3	92,2	74,3	73,5	76,2
MuroEst40/1	21,8	22,8	33,2	32,9	27,0	26,0	28,6	25,2	24,9	20,1	19,9	20,6
Cassonetto non isolato	17,7	18,4	26,9	26,6	21,9	21,1	23,2	20,4	20,2	16,3	16,1	16,7
<b>Totale</b>	<b>309,1</b>	<b>322,3</b>	<b>470,3</b>	<b>465,5</b>	<b>382,4</b>	<b>367,8</b>	<b>404,6</b>	<b>357,0</b>	<b>352,6</b>	<b>284,1</b>	<b>281,2</b>	<b>291,3</b>

STRUTTURE TRASPARENTI [W]												
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Bagni												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Finestra80x160	72,3	75,4	110,0	108,9	89,4	86,0	94,6	83,5	82,4	66,4	65,8	68,1
<b>Totale</b>	<b>72,3</b>	<b>75,4</b>	<b>110,0</b>	<b>108,9</b>	<b>89,4</b>	<b>86,0</b>	<b>94,6</b>	<b>83,5</b>	<b>82,4</b>	<b>66,4</b>	<b>65,8</b>	<b>68,1</b>

RIEPILOGO INVERNALE DELLA GESTIONE INTERMITTENTE DELL'IMPIANTO  
(Termostato ambiente a doppia temperatura)  
(UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13790:2008)

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Bagni							
Mese	Temp. di set-point	Temp. di attenuazione giornaliera	Ore di attenuazione giornaliera	Temp. nei periodi di non occupazione continuata	Ore mensili di non occupazione continuata	Frazione mensile di non occupazione	Temp. media giornaliera di calcolo
	$\theta_{H,set,point}$	$\theta_{H,red}$	$h_{H,red}$	$\theta_{H,nocc}$	$h_{H,nocc}$	$f_{H,nocc}$	$\theta_{H,set,calc}$
	[°C]	[°C]	[h]	[°C]	[h]		[°C]
Ott	20,00	16,00		14,00	250,00	0,34	16,00
Nov	20,00	16,00		14,00	250,00	0,35	16,00
Dic	20,00	16,00		14,00	250,00	0,34	16,00
Gen	20,00	16,00		14,00	250,00	0,34	16,00
Feb	20,00	16,00		14,00	250,00	0,37	16,00
Mar	20,00	16,00		14,00	250,00	0,34	16,00
Apr	20,00	16,00		14,00	250,00	0,35	16,00

## APPORTI GRATUITI

### CALCOLO DELLA CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Bagni

Descrizione Struttura	$A_j$	$\chi_j$	$\chi_j \cdot A_j$
	[m <sup>2</sup> ]	[kJ/(Km <sup>2</sup> )]	[kJ/K]
Pavimento	25,20	54,89	1.383,03
Soffitto	19,41	67,23	1.304,60
Soffitto	3,22	67,23	216,66
Soffitto	2,57	67,23	172,72
MuroInt20	12,31	52,05	640,77
MuroInt20	18,42	52,05	959,01
MuroInt20	12,31	52,05	640,77
MuroInt20	18,42	52,05	959,01
Pavimento	19,14	54,89	1.050,41
Pavimento	1,50	54,89	82,26
Soffitto	41,31	67,23	2.776,83
MuroInt10	89,15	38,27	3.411,51
MuroInt30	50,72	50,33	2.552,66
MuroEst40/1	20,22	50,66	1.024,39
Pavimento	41,20	54,89	2.261,60
SoffittoEsterno	20,61	69,51	1.432,62
<b><math>C_z = \sum \chi_j \cdot A_j :</math></b>			<b>20.868,83</b>

#### LEGENDA (CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA OPACA	$A_j$	[m <sup>2</sup> ]
CAPACITA' TERMICA AREICA DELLA STRUTTURA	$\chi_j$	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
CAPACITA' TERMICA INTERNA DELLA ZONA TERMICA	$C_z$	[kJ/K]

### FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI OPACHI [W]

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Bagni

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
MuroInt20	60,0	89,3	130,3	171,3	188,9	203,6	225,5	183,1	140,6	104,0	64,4	58,6
MuroInt20	197,3	236,7	260,8	245,5	214,8	208,2	232,3	234,5	245,5	254,3	201,6	210,4
MuroInt20	60,0	89,3	130,3	171,3	188,9	203,6	225,5	183,1	140,6	104,0	64,4	58,6
MuroInt20	197,3	236,7	260,8	245,5	214,8	208,2	232,3	234,5	245,5	254,3	201,6	210,4
MuroEst40/1	24,3	36,1	52,7	69,3	76,4	82,3	91,2	74,0	56,8	42,0	26,0	23,7
Cassonetto non isolato	19,7	29,3	42,7	56,2	61,9	66,7	73,9	60,0	46,1	34,1	21,1	19,2
<b>Totale</b>	<b>558,6</b>	<b>717,5</b>	<b>877,7</b>	<b>959,1</b>	<b>945,7</b>	<b>972,6</b>	<b>1.080,8</b>	<b>969,2</b>	<b>875,1</b>	<b>792,6</b>	<b>579,3</b>	<b>580,9</b>

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI TRASPARENTI [W]												
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Bagni												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Finestra80x160	296,9	456,0	645,1	843,7	933,2	996,2	1.106,3	894,9	686,8	503,7	315,0	291,3
<b>Totale</b>	<b>296,9</b>	<b>456,0</b>	<b>645,1</b>	<b>843,7</b>	<b>933,2</b>	<b>996,2</b>	<b>1.106,3</b>	<b>894,9</b>	<b>686,8</b>	<b>503,7</b>	<b>315,0</b>	<b>291,3</b>

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)							
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Bagni							
	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1-b_{tr,i}) \cdot \phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Ott	104,91	117,40	25,95			0,82	249,08
Nov	146,84	128,40	30,00			0,85	306,08
Dic	158,33	120,61	24,47			0,75	304,17
Gen	148,43	123,63	29,37			0,80	302,23
Feb	160,88	166,14	36,84			1,13	364,98
Mar	196,26	268,37	60,37			1,95	526,94
Apr	89,38	170,71	43,42			1,32	304,82

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)							
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Bagni							
	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1-b_{tr,i}) \cdot \Phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Ott	6,89	225,33					232,22
Nov	9,93	248,95					258,88
Dic	10,72	237,54					248,25
Gen	10,14	242,20					252,34
Feb	10,77	335,61					346,38
Mar	12,71	525,93					538,65
Apr	5,60	332,95					338,55

## FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA UTILE

Fabbisogni energetici ed apporti gratuiti					
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Bagni					
Mese	$Q_{H,Htr}$ [kWh]	$Q_{H,r,mn}$ [kWh]	$Q_{H,sol,op}$ [kWh]	$Q_{H,int}$ [kWh]	$Q_{H,sol,w}$ [kWh]
Ott	834,80	147,47	249,08		232,22
Nov	2.267,83	257,58	306,08		258,88
Dic	3.228,83	275,78	304,17		248,25
Gen	3.523,97	292,62	302,23		252,34
Feb	2.716,43	275,56	364,98		346,38
Mar	2.085,18	445,19	526,94		538,65
Apr	689,02	213,23	304,82		338,55

Fabbisogno ideale di energia termica utile						
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Bagni						
Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$\gamma_H$	$\eta_H$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Ott	733,19	8,02	0,31330	0,96838	232,22	516,33
Nov	2.219,33	21,00	0,11555	0,99680	258,88	1.982,28
Dic	3.200,45	29,59	0,07686	0,99880	248,25	2.982,09
Gen	3.514,36	32,22	0,07115	0,99900	252,34	3.294,50
Feb	2.627,01	24,95	0,13061	0,99555	346,38	2.307,12
Mar	2.003,43	19,40	0,26628	0,97666	538,65	1.496,75
Apr	597,42	6,62	0,56049	0,89314	338,55	301,66

### LEGENDA (CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER CONDUZIONE ATTRAVERSO L'INVOLUCRO	$Q_{H,Htr}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA PER RADIAZIONE INFRAROSSA SIA NELLA ZONA RISCALDATA CHE NEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,r,mn}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE OPACHE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,sol,op}$	[kWh]
APPORTI GRATUITI DOVUTI AI CARICHI INTERNI SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,int}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE VETRATE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,sol,w}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER TRASMISSIONE	$Q_{H,tr} = Q_{H,Htr} + Q_{H,r,mn} - Q_{H,sol,op}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER VENTILAZIONE	$Q_{H,ve}$	[kWh]
RAPPORTO TRA GLI APPORTI GRATUITI E LO SCAMBIO TERMICO TOTALE	$\gamma_H$	[-]
FATTORE DI UTILIZZAZIONE DEGLI APPORTI TERMICI	$\eta_H$	[-]
APPORTI GRATUITI TOTALI	$Q_{H,gn} = Q_{H,int} + Q_{H,sol,w}$	[kWh]
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{H,nd} = (Q_{H,tr} + Q_{H,ve}) - \eta_H \times Q_{H,gn}$	[kWh]

Scambio termico totale in regime intermittente								
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Bagni								
Mese	$Q_{H,ht,occ}$	$Q_{int}$	$Q_{sol}$	$\gamma_{H,occ}$	$\eta_{H,occ}$	$Q_{H,nd,occ}$	$1-f_{h,nocc}$	$Q_{H,nd}$
	$Q_{H,ht,nocc}$			$\gamma_{H,nocc}$	$\eta_{H,nocc}$	$Q_{H,nd,nocc}$	$f_{h,nocc}$	
	[MJ]			[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	
Ott	2.476,74		1.732,67	0,34	0,97	1.668,36	0,66	670,25
	463,92			1,80	0,51	39,45	0,34	
Nov	7.926,67		2.033,86	0,12	1,00	6.997,65	0,65	5.698,65
	4.175,02			0,22	0,99	3.256,55	0,35	
Dic	11.534,10		1.988,71	0,08	1,00	10.641,50	0,66	9.322,93
	7.608,32			0,12	1,00	6.717,55	0,34	
Gen	12.683,30		1.996,43	0,07	1,00	11.775,80	0,66	10.453,80
	8.747,86			0,10	1,00	7.841,69	0,34	
Feb	9.454,14		2.560,92	0,13	1,00	8.212,68	0,63	6.900,67
	5.916,23			0,21	0,99	4.686,01	0,37	
Mar	7.113,36		3.836,12	0,27	0,98	5.219,73	0,66	3.986,93
	3.262,33			0,59	0,88	1.550,92	0,34	
Apr	1.996,91		2.316,15	0,61	0,88	919,67	0,65	281,77
	229,45			5,31	0,19	1,10	0,35	

## SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE

Sottosistemi di emissione e regolazione							
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Bagni							
Mese	$Q_h$ [kWh]	$Q_{w,irh}$ [kWh]	$\eta_e$ [%]	$Q_{aux,e}$ [kWh]	$Q_{aux,e,irh}$ [kWh]	$\eta_{rg}$ [%]	$Q_{hr}$ [kWh]
Ott	516,33		92,00			99,50	564,05
Nov	1.982,28		92,00			99,50	2.165,48
Dic	2.982,09		92,00			99,50	3.257,69
Gen	3.294,50		92,00			99,50	3.598,97
Feb	2.307,12		92,00			99,50	2.520,34
Mar	1.496,75		92,00			99,50	1.635,08
Apr	301,66		92,00			99,50	329,54

### LEGENDA (SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	$Q_h$	[kWh]
ENERGIA DISPERSA DAL SIST. DI PRODUZIONE ACS E RECUPERATA DAL SISTEMA DI RISCALDAMENTO	$Q_{w,irh}$	[kWh]
RENDIMENTO DI EMISSIONE	$\eta_e$	[%]
ENERGIA ELETTRICA ASSORBITA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI EMISSIONE	$Q_{aux,e}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI EMISSIONE	$Q_{aux,e,irh}$	[kWh]
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE	$\eta_{rg}$	[%]
FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{hr} = \{[(Q_h - Q_{w,irh}) / \eta_e] - Q_{aux,e,irh}\} / \eta_{rg}$	[kWh]

Sottosistemi di emissione e regolazione							
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Bagni							
Mese	$Q_h$ [kWh]	$Q_{w,irh}$ [kWh]	$\eta_e$ [%]	$Q_{aux,e}$ [kWh]	$Q_{aux,e,irh}$ [kWh]	$\eta_{rg}$ [%]	$Q_{hr}$ [kWh]
Ott	scambio		92,00			99,50	203,39
Nov	scambio		92,00			99,50	1.729,25
Dic	scambio		92,00			99,50	2.829,04
Gen	scambio		92,00			99,50	3.172,21
Feb	scambio		92,00			99,50	2.094,01
Mar	scambio		92,00			99,50	1.209,83
Apr	scambio		92,00			99,50	85,50

---

---

**Dettaglio Centrale: Centrale termica**

---

**Zona impiantistica dell'unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22**

---

---

**ZONA: BAGNIPT**

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori di riferimento)													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Apporti interni	[kWh]												
Apporti solari	[kWh]	201	233	314	336	347	346	392	345	301	281	203	207
Dispersioni invernali	[kWh]	2349	1691	1162	376	-330	-986	-1361	-1147	-449	482	1367	2116
gamma_H	[-]	0,09	0,14	0,27	0,92	0,92	0,92	0,6	0,6	0,6	0,6	0,15	0,1
gamma_H_inizio	[-]	0,1	0,12	0,21	0,6	0,92	0,92	0,76	0,6	0,6	0,6	0,38	0,13
gamma_H_fine	[-]	0,12	0,21	0,6	0,92	0,92	0,76	0,6	0,6	0,6	0,38	0,13	0,1
gamma_H1	[-]	0,1	0,12	0,21	0,6	0,92	0,76	0,6	0,6	0,6	0,38	0,13	0,1
gamma_H2	[-]	0,12	0,21	0,6	0,92	0,92	0,92	0,76	0,6	0,6	0,6	0,38	0,13
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	156,1	150,8	135	103,8		756,1	377,4	428,3		105,4	140,6	153,3
t_H	[h]	32,8	33,96	37,92	49,31		6,77	13,57	11,95		48,6	36,41	33,41
a_H	[-]	3,19	3,27	3,53	4,29		1,46	1,91	1,8		4,24	3,43	3,23
gamma_H_lim	[-]	1,32	1,31	1,29	1,24		1,69	1,53	1,56		1,24	1,3	1,31
f_H	[-]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Fabbisogno ideale di energia termica utile	[kWh]	2148	1458,2	851	73,3						177,7	1164	1909,4

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori effettivi)													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Apporti interni	[kWh]												
Apporti solari	[kWh]	201	233	314	336	347	346	392	345	301	281	203	207
Dispersioni invernali	[kWh]	2349	1691	1162	376	-330	-986	-1361	-1147	-449	482	1367	2116
gamma_H	[-]	0,09	0,14	0,27	0,92	0,92	0,92	0,6	0,6	0,6	0,6	0,15	0,1
gamma_H_inizio	[-]	0,1	0,12	0,21	0,6	0,92	0,92	0,76	0,6	0,6	0,6	0,38	0,13
gamma_H_fine	[-]	0,12	0,21	0,6	0,92	0,92	0,76	0,6	0,6	0,6	0,38	0,13	0,1
gamma_H1	[-]	0,1	0,12	0,21	0,6	0,92	0,76	0,6	0,6	0,6	0,38	0,13	0,1
gamma_H2	[-]	0,12	0,21	0,6	0,92	0,92	0,92	0,76	0,6	0,6	0,6	0,38	0,13
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	156,1	150,8	135	103,8		756,1	377,4	428,3		105,4	140,6	153,3
t_H	[h]	32,8	33,96	37,92	49,31		6,77	13,57	11,95		48,6	36,41	33,41
a_H	[-]	3,19	3,27	3,53	4,29		1,46	1,91	1,8		4,24	3,43	3,23
gamma_H_lim	[-]	1,32	1,31	1,29	1,24		1,69	1,53	1,56		1,24	1,3	1,31
f_H	[-]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO L'ESTERNO

### COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 6946:2007 – UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: BagniPT

Descrizione	Esposizione	A <sub>i</sub> netta	U <sub>i</sub>	A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub>
		[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/K]
SoffittoEsterno	Tetto piano esterno	37,98	1,193	45,30
MuroEstMat50	Ovest	8,79	1,279	11,24
MuroEstMat50	Sud	14,23	1,279	18,19
MuroInt10	Nord	1,01	2,047	2,08
<b>Σ A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub>:</b>				<b>76,81</b>

#### LEGENDA (COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	A <sub>i</sub>	[m <sup>2</sup> ]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	U <sub>i</sub>	[W/m <sup>2</sup> K]

### COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 10077 – UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: BagniPT

Descrizione	Esposizione	N°	A <sub>i</sub>	U <sub>w</sub>	1-f <sub>shut</sub>	A <sub>i</sub> ·U <sub>w</sub> · (1-f <sub>shut</sub> )
				U <sub>w+shut</sub>	f <sub>shut</sub>	A <sub>i</sub> · U <sub>w+shut</sub> · f <sub>shut</sub>
			[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]		[W/K]
Finestra80x240	Ovest	2	3,84	4,950	0,4	7,60
				2,924	0,6	6,74
Finestra150x240	Sud	1	3,60	4,904	0,4	7,06
				2,908	0,6	6,28
<b>Σ A<sub>i</sub>·U<sub>w</sub>·h:</b>						<b>27,68</b>

#### LEGENDA (COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	A <sub>i</sub>	[m <sup>2</sup> ]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	U <sub>w</sub>	[W/m <sup>2</sup> K]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA FINESTRA E DELLA CHIUSURA OSCURANTE INSIEME	U <sub>w+shut</sub>	[W/m <sup>2</sup> K]
FRAZIONE ADIMENSIONALE DELLA DIFFERENZA CUMULATA DI TEMPERATURA, DERIVANTE DAL PROFILO ORARIO DI UTILIZZO DELLA CHIUSURA OSCURANTE E DAL PROFILO ORARIO DELLA DIFFERENZA TRA TEMPERATURA INTERNA ED ESTERNA	f <sub>shut</sub>	[-]

**LEGENDA (PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO)**

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE	$l_k$	[m]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE	$\psi_k$	[W/(m <sup>2</sup> °C)]

**COMPONENTI CONFINANTI CON LOCALI NON RISCALDATI (UNI EN ISO 13789:2008)**

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: BagniPT

Descrizione	Esposizione	N°	$A_i$	$U_i$	b	$A_i \cdot U_i \cdot b$
			$L_i$	$\psi_k$		$L_i \cdot \psi_k \cdot b$
			[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]		[W/K]
			[m]	[W/m <sup>2</sup> K]		[W/K]
Soffitto	Verso Zona:Scale- U.I.:ViaSanBenigno20-22	1	0,51	1,501	0,30	0,23
SoffittoEsterno	Verso Zona:Sottotetto- U.I.:ViaSanBenigno20-22	1	2,66	1,193	0,67	2,11
MuroInt20	Verso Zona:Scale- U.I.:ViaSanBenigno20-22	1	15,80	1,318	0,30	6,27
<b><math>\Sigma (A_i \cdot U_i) + (l_k \cdot \psi_k)</math>:</b>						<b>8,60</b>

**LEGENDA (COMPONENTI CONFINANTI CON LOCALI NON RISCALDATI)**

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	$A_i$	[m <sup>2</sup> ]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	$U_i$	[W/(m <sup>2</sup> °C)]
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	$L_i$	[m]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	$\psi_k$	[W/(m °C)]

**CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO ESPOSIZIONI FORZATE  $H_{A,f}$   
SCAMBIO PER TRASMISSIONE DIRETTA (UNI EN ISO 13790:2008)**

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: BagniPT

Esp.	Tipo	Descrizione	N°	$A_i$	$U_i$	$A_i \cdot U_i$
				$l_k$	$\psi_k$	$l_k \cdot \psi_k$
				[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/K]
				[m]	[W/mK]	[W/K]
Vs. Cantina	Opaca	Pavimento	3	59,27	1,2404	73,52
<b><math>\Sigma (A_i \cdot U_i) + (l_k \cdot \psi_k)</math>:</b>						<b>73,52</b>

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO ESPOSIZIONI FORZATE $H_{A,f}$					
RESOCONTO MENSILE PER ESPOSIZIONE (UNI EN ISO 13790:2008)					
<i>Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: BagniPT</i>					
Esposizione	Vs. Cantina			$\Sigma A_i \cdot U_i$ [W/K]	73,52
Mese	$\vartheta_i$	$\vartheta_f$	$\vartheta_e$	$b_A$	$H_A$
	$\vartheta_{i,ridotto}$			$b_A$ ridotto	$H_{A,f}$ ridotto
	$\vartheta_{i,non\ occup}$			$b_A$ non occup	$H_{A,f}$ non occup
	[K]	[K]	[K]	$(\Theta_r - \Theta_o) / (\Theta_r - \Theta_e)$	[W/K]
Gen	20,00	8,90	0,40	0,57	41,64
	16,00			0,46	33,46
	14,00			0,38	27,57
Feb	20,00	11,70	3,20	0,49	36,32
	16,00			0,34	24,70
	14,00			0,21	15,66
Mar	20,00	16,70	8,20	0,28	20,56
	16,00			-0,09	-6,60
	14,00			-0,47	-34,23
Apr	20,00	21,20	11,68	-0,14	-10,61
	16,00			-1,20	-88,58
	14,00			-3,11	-228,55
Mag	20,00	25,20	16,70	-1,58	-115,85
	16,00			13,14	966,28
	14,00			4,15	304,98
Giu	20,00	29,60	21,10	8,73	641,64
	16,00			2,67	196,06
	14,00			2,20	161,54
Lug	20,00	31,80	23,30	3,58	262,89
	16,00			2,16	159,13
	14,00			1,91	140,72
Ago	20,00	31,10	22,60	4,27	313,88
	16,00			2,29	168,21
	14,00			1,99	146,19
Set	20,00	27,30	18,80	-6,08	-447,25
	16,00			4,04	296,71
	14,00			2,77	203,72
Ott	20,00	21,10	11,10	-0,12	-9,09
	16,00			-1,04	-76,57
	14,00			-2,45	-180,20
Nov	20,00	15,30	6,80	0,36	26,18
	16,00			0,08	5,59
	14,00			-0,18	-13,27
Dic	20,00	10,50	2,00	0,53	38,80
	16,00			0,39	28,88
	14,00			0,29	21,44

VENTILAZIONE NATURALE		
<i>Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: BagniPT</i>		
DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Tasso di ricambio d'aria ( <b>n</b> )	0,20	[Vol/h]
Frazione di tempo in cui si attua il flusso d'aria ( <b>f<sub>ve,t,k</sub></b> )	0,08	[0..1]
Portata d'aria di rinnovo ( <b>q<sub>ve,k</sub></b> )	3,93	[m³/h]

COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA H <sub>tr,adj</sub> : CONTINUO (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)						
<i>Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: BagniPT</i>						
Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	H <sub>D</sub> (1)	H <sub>g</sub>	H <sub>U</sub>	H <sub>A</sub> (Continuo)	H <sub>A</sub> (Continuo)	H <sub>tr,adj</sub> = H <sub>D</sub> + H <sub>g</sub> + H <sub>U</sub> + H <sub>A</sub>
	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]
Ott	104,50		8,60	-9,09		104,01
Nov	104,50		8,60	26,18		139,28
Dic	104,50		8,60	38,80		151,90
Gen	104,50		8,60	41,64		154,74
Feb	104,50		8,60	36,32		149,42
Mar	104,50		8,60	20,56		133,66
Apr	104,50		8,60	-10,61		102,49

$H_D = (\sum A_i \cdot U_i)_{opache} + (\sum A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \sum l_k \cdot \psi_k$ ; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2014 parte1.

## COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Htr,adj: INTERMITTENTE (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)

*Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: BagniPT*

Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	$H_D$ (1)	$H_g$	$H_U$	$H_A$ (Intermittente) $H_A$ (Non occup.)	$H_A$ (Intermittente) $H_A$ (Non occup.)	
	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	$H_{tr,adj} = H_D + H_g + H_U + H_A$
Ott	104,50		8,60	-76,57 -180,20		36,53 -67,10
Nov	104,50		8,60	5,59 -13,27		118,69 99,82
Dic	104,50		8,60	28,88 21,44		141,98 134,54
Gen	104,50		8,60	33,46 27,57		146,56 140,67
Feb	104,50		8,60	24,70 15,66		137,80 128,76
Mar	104,50		8,60	-6,60 -34,23		106,50 78,87
Apr	104,50		8,60	-88,58 -228,55		24,52 -115,45

$\omega H_D = (\sum A_i \cdot U_i)_{opache} + (\sum A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \sum I_k \cdot \psi_k$ ; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2014 parte 1.

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Hve (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)

*Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: BagniPT*

Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione effettiva	$\rho_a \cdot C_a \cdot b_{ve,k} \cdot q_{ve,k,mn}$	1,31	[W/K]
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione di riferimento	$\rho_a \cdot C_a \cdot q_{ve,k,mn}$	1,31	[W/K]

## EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE

STRUTTURE OPACHE [W]												
<i>Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: BagniPT</i>												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
SoffittoEsterno	232,0	241,8	352,9	349,3	287,0	276,0	303,6	267,9	264,6	213,2	211,0	218,6
MuroEstMat50	11,5	12,0	17,5	17,3	14,2	13,7	15,1	13,3	13,1	10,6	10,5	10,9
MuroEstMat50	18,6	19,4	28,3	28,1	23,0	22,2	24,4	21,5	21,2	17,1	16,9	17,6
MuroInt10	6,9	7,2	10,5	10,4	8,5	8,2	9,0	8,0	7,9	6,3	6,3	6,5
<b>Totale</b>	<b>269,0</b>	<b>280,5</b>	<b>409,3</b>	<b>405,1</b>	<b>332,8</b>	<b>320,1</b>	<b>352,1</b>	<b>310,7</b>	<b>306,8</b>	<b>247,2</b>	<b>244,7</b>	<b>253,5</b>

STRUTTURE TRASPARENTI [W]												
<i>Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: BagniPT</i>												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Finestra80x240	18,0	18,7	27,3	27,0	22,2	21,4	23,5	20,7	20,5	16,5	16,3	16,9
Finestra150x240	16,7	17,4	25,4	25,1	20,6	19,8	21,8	19,3	19,0	15,3	15,2	15,7
<b>Totale</b>	<b>34,6</b>	<b>36,1</b>	<b>52,7</b>	<b>52,1</b>	<b>42,8</b>	<b>41,2</b>	<b>45,3</b>	<b>40,0</b>	<b>39,5</b>	<b>31,8</b>	<b>31,5</b>	<b>32,6</b>

### RIEPILOGO INVERNALE DELLA GESTIONE INTERMITTENTE DELL'IMPIANTO (Termostato ambiente a doppia temperatura) (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13790:2008)

<i>Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: BagniPT</i>							
Mese	Temp. di set-point	Temp. di attenuazione giornaliera	Ore di attenuazione giornaliera	Temp. nei periodi di non occupazione continuata	Ore mensili di non occupazione continuata	Frazione mensile di non occupazione	Temp. media giornaliera di calcolo
	$\theta_{H,set,point}$	$\theta_{H,red}$	$h_{H,red}$	$\theta_{H,nocc}$	$h_{H,nocc}$	$f_{H,nocc}$	$\theta_{H,set,calc}$
	[°C]	[°C]	[h]	[°C]	[h]		[°C]
Ott	20,00	16,00		14,00	250,00	0,34	16,00
Nov	20,00	16,00		14,00	250,00	0,35	16,00
Dic	20,00	16,00		14,00	250,00	0,34	16,00
Gen	20,00	16,00		14,00	250,00	0,34	16,00
Feb	20,00	16,00		14,00	250,00	0,37	16,00
Mar	20,00	16,00		14,00	250,00	0,34	16,00
Apr	20,00	16,00		14,00	250,00	0,35	16,00

## APPORTI GRATUITI

## CALCOLO DELLA CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: BagniPT

Descrizione Struttura	$A_j$	$\chi_j$	$\chi_j \cdot A_j$
	[m <sup>2</sup> ]	[kJ/(Km <sup>2</sup> )]	[kJ/K]
Pavimento	59,27	54,89	3.253,24
Soffitto	18,05	67,23	1.213,23
MuroInt20	53,28	52,05	2.773,51
MuroInt20	15,71	52,05	817,99
SoffittoEsterno	37,98	69,51	2.640,31
MuroInt30	18,41	50,33	926,54
MuroInt30	26,32	50,33	1.324,75
MuroInt20	19,05	52,05	991,45
MuroInt30	25,35	50,33	1.275,80
Soffitto	0,51	67,23	34,53
SoffittoEsterno	2,66	69,51	184,56
MuroEstMat50	8,79	63,11	554,98
MuroInt20	15,80	52,05	822,35
MuroInt30	12,63	50,33	635,83
MuroEstMat50	14,23	63,11	897,84
MuroInt10	1,01	38,27	38,81
MuroInt10	1,01	38,27	38,81
<b><math>C_z = \sum \chi_j \cdot A_j :</math></b>			<b>18.424,53</b>

## LEGENDA (CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA OPACA	$A_j$	[m <sup>2</sup> ]
CAPACITA' TERMICA AREICA DELLA STRUTTURA	$\chi_j$	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
CAPACITA' TERMICA INTERNA DELLA ZONA TERMICA	$C_z$	[kJ/K]

## FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI OPACHI [W]

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: BagniPT

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
SoffittoEsterno	157,3	245,4	383,8	534,8	616,6	676,4	739,3	582,0	424,7	292,6	173,0	147,9
MuroEstMat50	12,8	19,1	27,8	36,5	40,3	43,4	48,1	39,0	30,0	22,2	13,7	12,5
MuroEstMat50	45,5	54,6	60,1	56,6	49,5	48,0	53,6	54,1	56,6	58,6	46,5	48,5
MuroInt10	16,9	20,2	22,3	21,0	18,4	17,8	19,9	20,1	21,0	21,7	17,2	18,0
<b>Totale</b>	<b>232,4</b>	<b>339,2</b>	<b>494,0</b>	<b>648,9</b>	<b>724,8</b>	<b>785,6</b>	<b>860,8</b>	<b>695,2</b>	<b>532,3</b>	<b>395,1</b>	<b>250,5</b>	<b>226,8</b>

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI TRASPARENTI [W]												
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: BagniPT												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Finestra80x240	79,2	116,4	168,4	223,3	245,9	262,5	287,5	233,6	180,6	134,3	87,6	76,9
Finestra150x240	169,7	199,6	212,8	193,8	167,3	161,7	177,3	178,6	195,1	210,2	171,7	179,4
<b>Totale</b>	<b>248,9</b>	<b>316,0</b>	<b>381,2</b>	<b>417,1</b>	<b>413,1</b>	<b>424,2</b>	<b>464,8</b>	<b>412,3</b>	<b>375,6</b>	<b>344,4</b>	<b>259,3</b>	<b>256,3</b>

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)							
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: BagniPT							
	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1-b_{tr,i}) \cdot \Phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Ott	31,51	14,02	3,73			145,75	195,01
Nov	44,11	15,33	4,31			152,11	215,86
Dic	47,56	14,40	3,52			134,32	199,79
Gen	44,59	14,76	4,22			142,89	206,46
Feb	48,33	19,83	5,30			201,33	274,79
Mar	58,95	32,04	8,68			348,65	448,32
Apr	26,85	20,38	6,24			235,07	288,55

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)							
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: BagniPT							
	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1-b_{tr,i}) \cdot \Phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Ott	88,66	65,16					153,83
Nov	127,82	74,68					202,50
Dic	138,00	68,11					206,11
Gen	130,54	70,10					200,64
Feb	138,71	93,54					232,25
Mar	163,66	149,42					313,08
Apr	72,12	95,72					167,84

## FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA UTILE

Fabbisogni energetici ed apporti gratuiti					
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: BagniPT					
Mese	$Q_{H,Htr}$ [kWh]	$Q_{H,r,mn}$ [kWh]	$Q_{H,sol,op}$ [kWh]	$Q_{H,int}$ [kWh]	$Q_{H,sol,w}$ [kWh]
Ott	377,54	140,83	195,01		153,83
Nov	1.323,69	245,98	215,86		202,50
Dic	2.034,27	263,37	199,79		206,11
Gen	2.256,42	279,44	206,46		200,64
Feb	1.686,91	263,15	274,79		232,25
Mar	1.173,43	425,14	448,32		313,08
Apr	306,84	203,62	288,55		167,84

Fabbisogno ideale di energia termica utile						
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: BagniPT						
Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$\gamma_H$	$\eta_H$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Ott	323,36	4,75	0,46883	0,97819	153,83	177,64
Nov	1.353,81	12,44	0,14822	0,99877	202,50	1.164,00
Dic	2.097,84	17,53	0,09743	0,99951	206,11	1.909,36
Gen	2.329,41	19,08	0,08543	0,99964	200,64	2.147,93
Feb	1.675,28	14,78	0,13742	0,99867	232,25	1.458,11
Mar	1.150,25	11,49	0,26949	0,99283	313,08	850,91
Apr	221,92	3,92	0,74321	0,90913	167,84	73,24

### LEGENDA (CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER CONDUZIONE ATTRAVERSO L'INVOLUCRO	$Q_{H,Htr}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA PER RADIAZIONE INFRAROSSA SIA NELLA ZONA RISCALDATA CHE NEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,r,mn}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE OPACHE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,sol,op}$	[kWh]
APPORTI GRATUITI DOVUTI AI CARICHI INTERNI SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,int}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE VETRATE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,sol,w}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER TRASMISSIONE	$Q_{H,tr} = Q_{H,Htr} + Q_{H,r,mn} - Q_{H,sol,op}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER VENTILAZIONE	$Q_{H,ve}$	[kWh]
RAPPORTO TRA GLI APPORTI GRATUITI E LO SCAMBIO TERMICO TOTALE	$\gamma_H$	[-]
FATTORE DI UTILIZZAZIONE DEGLI APPORTI TERMICI	$\eta_H$	[-]
APPORTI GRATUITI TOTALI	$Q_{H,gn} = Q_{H,int} + Q_{H,sol,w}$	[kWh]
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{H,nd} = (Q_{H,tr} + Q_{H,ve}) - \eta_H \times Q_{H,gn}$	[kWh]

Scambio termico totale in regime intermittente								
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: BagniPT								
Mese	$Q_{H,ht,occ}$	$Q_{int}$	$Q_{sol}$	$\gamma_{H,occ}$	$\eta_{H,occ}$	$Q_{H,nd,occ}$	$1-f_{h,nocc}$	$Q_{H,nd}$
	$Q_{H,ht,nocc}$			$\gamma_{H,nocc}$	$\eta_{H,nocc}$	$Q_{H,nd,nocc}$	$f_{h,nocc}$	
	[MJ]			[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	
Ott	299,36		1.255,80	1,85	0,54	0,29	0,66	0,11
	-474,99				1,00		0,34	
Nov	4.214,23		1.506,09	0,17	1,00	3.485,93	0,65	2.717,38
	1.995,82				0,99		1.272,50	
Dic	7.137,10		1.461,23	0,10	1,00	6.395,43	0,66	5.541,55
	4.595,24				0,16		3.854,28	
Gen	8.025,39		1.465,54	0,09	1,00	7.303,33	0,66	6.432,87
	5.434,48				0,13		4.712,84	
Feb	5.611,74		1.825,36	0,15	1,00	4.776,63	0,63	3.938,72
	3.356,36				0,25		2.524,34	
Mar	3.323,89		2.741,03	0,34	0,99	2.205,08	0,66	1.531,69
	1.162,16				0,97		201,07	
Apr	-27,32		1.642,99		1,00		0,65	
	-648,34				1,00		0,35	

## SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE

Sottosistemi di emissione e regolazione							
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: BagniPT							
Mese	Q <sub>h</sub> [kWh]	Q <sub>w,irh</sub> [kWh]	η <sub>e</sub> [%]	Q <sub>aux,e</sub> [kWh]	Q <sub>aux,e,irh</sub> [kWh]	η <sub>rg</sub> [%]	Q <sub>hr</sub> [kWh]
Ott	177,64		90,00			99,50	198,37
Nov	1.164,00		90,00			99,50	1.299,83
Dic	1.909,36		90,00			99,50	2.132,18
Gen	2.147,93		90,00			99,50	2.398,58
Feb	1.458,11		90,00			99,50	1.628,26
Mar	850,91		90,00			99,50	950,20
Apr	73,24		90,00			99,50	81,79

### LEGENDA (SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	Q <sub>h</sub>	[kWh]
ENERGIA DISPERSA DAL SIST. DI PRODUZIONE ACS E RECUPERATA DAL SISTEMA DI RISCALDAMENTO	Q <sub>w,irh</sub>	[kWh]
RENDIMENTO DI EMISSIONE	η <sub>e</sub>	[%]
ENERGIA ELETTRICA ASSORBITA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI EMISSIONE	Q <sub>aux,e</sub>	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI EMISSIONE	Q <sub>aux,e,irh</sub>	[kWh]
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE	η <sub>rg</sub>	[%]
FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	Q <sub>hr</sub> = {(Q <sub>h</sub> - Q <sub>w,irh</sub> ) / η <sub>e</sub> - Q <sub>aux,e,irh</sub> } / η <sub>rg</sub>	[kWh]

Sottosistemi di emissione e regolazione							
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: BagniPT							
Mese	Q <sub>h</sub> [kWh]	Q <sub>w,irh</sub> [kWh]	η <sub>e</sub> [%]	Q <sub>aux,e</sub> [kWh]	Q <sub>aux,e,irh</sub> [kWh]	η <sub>rg</sub> [%]	Q <sub>hr</sub> [kWh]
Ott	scambio		90,00			99,50	0,03
Nov	scambio		90,00			99,50	842,91
Dic	scambio		90,00			99,50	1.718,95
Gen	scambio		90,00			99,50	1.995,43
Feb	scambio		90,00			99,50	1.221,76
Mar	scambio		90,00			99,50	475,12
Apr	scambio						

---

---

**Dettaglio Centrale: Centrale termica**

---

**Zona impiantistica dell'unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22**

---

---

**ZONA: BIBLIOTECA**

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori di riferimento)													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Apporti interni	[kWh]												
Apporti solari	[kWh]	941	1277	2022	2577	2938	3035	3459	2805	2091	1595	987	918
Dispersioni invernali	[kWh]	12672	9597	7488	3985	1040	-1925	-3476	-2626	291	4421	8230	11636
gamma_H	[-]	0,08	0,14	0,27	0,65	2,83	2,83	2,83	7,2	7,2	0,37	0,12	0,08
gamma_H_inizio	[-]	0,08	0,11	0,21	0,46	1,74	2,83	2,83	5,02	7,2	3,78	0,25	0,1
gamma_H_fine	[-]	0,11	0,21	0,46	1,74	2,83	2,83	5,02	7,2	3,78	0,25	0,1	0,08
gamma_H1	[-]	0,08	0,11	0,21	0,46	1,74	2,83	2,83	5,02	3,78	0,25	0,1	0,08
gamma_H2	[-]	0,11	0,21	0,46	1,74	2,83	2,83	5,02	7,2	7,2	3,78	0,25	0,1
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	843,3	843,3	843,3	843,3	843,3	843,3	843,3	843,3	843,3	843,3	843,3	843,3
t_H	[h]	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7
a_H	[-]	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98
gamma_H_lim	[-]	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51
f_H	[-]	1	1	1	0,9						0,67	1	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	31	26,82						20,7	30	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Fabbisogno ideale di energia termica utile	[kWh]	11735,8	8340,5	5578,9	1231,4						2122,1	7256,5	10723,7

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori effettivi)													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Apporti interni	[kWh]												
Apporti solari	[kWh]	941	1277	2022	2577	2938	3035	3459	2805	2091	1595	987	918
Dispersioni invernali	[kWh]	12672	9597	7488	3985	1040	-1925	-3476	-2626	291	4421	8230	11636
gamma_H	[-]	0,08	0,14	0,27	0,65	2,83	2,83	2,83	7,2	7,2	0,37	0,12	0,08
gamma_H_inizio	[-]	0,08	0,11	0,21	0,46	1,74	2,83	2,83	5,02	7,2	3,78	0,25	0,1
gamma_H_fine	[-]	0,11	0,21	0,46	1,74	2,83	2,83	5,02	7,2	3,78	0,25	0,1	0,08
gamma_H1	[-]	0,08	0,11	0,21	0,46	1,74	2,83	2,83	5,02	3,78	0,25	0,1	0,08
gamma_H2	[-]	0,11	0,21	0,46	1,74	2,83	2,83	5,02	7,2	7,2	3,78	0,25	0,1
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	843,3	843,3	843,3	843,3	843,3	843,3	843,3	843,3	843,3	843,3	843,3	843,3
t_H	[h]	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7
a_H	[-]	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98
gamma_H_lim	[-]	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51
f_H	[-]	1	1	1	0,9						0,67	1	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	31	26,82						20,7	30	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO L'ESTERNO

COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 6946:2007 – UNI EN ISO 13789:2008)				
<i>Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Biblioteca</i>				
Descrizione	Esposizione	A <sub>i</sub> netta	U <sub>i</sub>	A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub>
		[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/K]
Pavimento	Pavimento esterno1	123,99	1,240	153,80
MuroEst30	Est	64,07	1,312	84,08
MuroEst30	Nord	49,06	1,312	64,38
SoffittoEsterno	Tetto piano esterno	136,90	1,193	163,28
MuroEst30	Ovest	19,49	1,312	25,58
MuroEst30	Sud	29,51	1,312	38,73
<b>Σ A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub>:</b>				<b>529,84</b>

### LEGENDA (COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	A <sub>i</sub>	[m <sup>2</sup> ]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	U <sub>i</sub>	[W/m <sup>2</sup> K]

COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 10077 – UNI EN ISO 13789:2008)						
<i>Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Biblioteca</i>						
Descrizione	Esposizione	N°	A <sub>i</sub>	U <sub>w</sub>	1-f <sub>shut</sub>	A <sub>i</sub> ·U <sub>w</sub> · (1-f <sub>shut</sub> )
				U <sub>w+shut</sub>	f <sub>shut</sub>	A <sub>i</sub> · U <sub>w+shut</sub> · f <sub>shut</sub>
			[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]		[W/K]
Finestra330x210	Ovest	4	27,72	4,843	0,4	53,70
				2,886	0,6	48,00
Finestra330x210	Est	4	27,72	4,843	0,4	53,70
				2,886	0,6	48,00
<b>Σ A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub>·h:</b>						<b>203,39</b>

### LEGENDA (COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	A <sub>i</sub>	[m <sup>2</sup> ]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	U <sub>w</sub>	[W/m <sup>2</sup> K]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA FINESTRA E DELLA CHIUSURA OSCURANTE INSIEME	U <sub>w+shut</sub>	[W/m <sup>2</sup> K]
FRAZIONE ADIMENSIONALE DELLA DIFFERENZA CUMULATA DI TEMPERATURA, DERIVANTE DAL PROFILO ORARIO DI UTILIZZO DELLA CHIUSURA OSCURANTE E DAL PROFILO ORARIO DELLA DIFFERENZA TRA TEMPERATURA INTERNA ED ESTERNA	f <sub>shut</sub>	[-]

**LEGENDA (PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO)**

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE	$l_k$	[m]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE	$\psi_k$	[W/(m <sup>2</sup> °C)]

**COMPONENTI CONFINANTI CON LOCALI NON RISCALDATI (UNI EN ISO 13789:2008)**

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Biblioteca

Descrizione	Esposizione	N°	$A_i$	$U_i$	$b$	$A_i \cdot U_i \cdot b$
			$L_i$	$\psi_k$		$L_i \cdot \psi_k \cdot b$
			[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]		[W/K]
			[m]	[W/m <sup>2</sup> K]		[W/K]
MuroInt20	Verso Zona:Sottotetto- U.I.:ViaSanBenigno20-22	2	57,17	1,318	0,67	50,12
MuroInt10	Verso Zona:Sottotetto- U.I.:ViaSanBenigno20-22	2	23,65	2,047	0,67	32,19
<b><math>\Sigma (A_i \cdot U_i) + (l_k \cdot \psi_k)</math>:</b>						<b>82,31</b>

**LEGENDA (COMPONENTI CONFINANTI CON LOCALI NON RISCALDATI)**

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	$A_i$	[m <sup>2</sup> ]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	$U_i$	[W/(m <sup>2</sup> °C)]
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	$L_i$	[m]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	$\psi_k$	[W/(m <sup>2</sup> °C)]

**VENTILAZIONE NATURALE**

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Biblioteca

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Tasso di ricambio d'aria ( $n$ )	0,20	[Vol/h]
Frazione di tempo in cui si attua il flusso d'aria ( $f_{ve,t,k}$ )	0,51	[0..1]
Portata d'aria di rinnovo ( $q_{ve,k}$ )	83,18	[m <sup>3</sup> /h]

## COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Htr,adj: CONTINUO (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)

*Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Biblioteca*

Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	H <sub>D</sub> <sup>(1)</sup>	H <sub>g</sub>	H <sub>U</sub>	H <sub>A</sub> (Continuo)	H <sub>A</sub> (Continuo)	H <sub>tr,adj</sub> = H <sub>D</sub> + H <sub>g</sub> + H <sub>U</sub> + H <sub>A</sub>
	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]
Ott	733,24		82,31			815,55
Nov	733,24		82,31			815,55
Dic	733,24		82,31			815,55
Gen	733,24		82,31			815,55
Feb	733,24		82,31			815,55
Mar	733,24		82,31			815,55
Apr	733,24		82,31			815,55

<sup>(1)</sup>  $H_D = (\sum A_i \cdot U_i)_{opache} + (\sum A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \sum I_k \cdot \psi_k$ ; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2014 parte 1.

## COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Htr,adj: INTERMITTENTE (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)

*Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Biblioteca*

Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	H <sub>D</sub> <sup>(1)</sup>	H <sub>g</sub>	H <sub>U</sub>	H <sub>A</sub> (Intermittente) H <sub>A</sub> (Non occup.)	H <sub>A</sub> (Intermittente) H <sub>A</sub> (Non occup.)	H <sub>tr,adj</sub> = H <sub>D</sub> + H <sub>g</sub> + H <sub>U</sub> + H <sub>A</sub>
	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]
Ott	733,24		82,31			815,55
Nov	733,24		82,31			815,55
Dic	733,24		82,31			815,55
Gen	733,24		82,31			815,55
Feb	733,24		82,31			815,55
Mar	733,24		82,31			815,55
Apr	733,24		82,31			815,55

<sup>(1)</sup>  $H_D = (\sum A_i \cdot U_i)_{opache} + (\sum A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \sum I_k \cdot \psi_k$ ; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2014 parte 1.

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Hve (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)			
<i>Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Biblioteca</i>			
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione effettiva	$\rho_a \cdot C_a \cdot b_{ve,k} \cdot Q_{ve,k,mn}$	27,73	[W/K]
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione di riferimento	$\rho_a \cdot C_a \cdot Q_{ve,k,mn}$	27,73	[W/K]

## EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE

## STRUTTURE OPACHE [W]

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Biblioteca

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
MuroEst30	86,1	89,8	131,0	129,7	106,5	102,4	112,7	99,5	98,2	79,1	78,3	81,2
MuroEst30	65,9	68,7	100,3	99,3	81,6	78,4	86,3	76,2	75,2	60,6	60,0	62,1
SoffittoEsterno	836,0	871,6	1.271,9	1.259,0	1.034,3	994,7	1.094,3	965,7	953,6	768,3	760,4	787,9
MuroEst30	26,2	27,3	39,9	39,4	32,4	31,2	34,3	30,3	29,9	24,1	23,8	24,7
MuroEst30	39,7	41,3	60,3	59,7	49,1	47,2	51,9	45,8	45,2	36,4	36,1	37,4
<b>Totale</b>	<b>1.053,9</b>	<b>1.098,8</b>	<b>1.603,4</b>	<b>1.587,1</b>	<b>1.303,9</b>	<b>1.253,9</b>	<b>1.379,5</b>	<b>1.217,3</b>	<b>1.202,1</b>	<b>968,5</b>	<b>958,6</b>	<b>993,3</b>

## STRUTTURE TRASPARENTI [W]

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Biblioteca

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Finestra330x210	126,8	132,2	192,9	190,9	156,8	150,8	165,9	146,4	144,6	116,5	115,3	119,5
Finestra330x210	126,8	132,2	192,9	190,9	156,8	150,8	165,9	146,4	144,6	116,5	115,3	119,5
<b>Totale</b>	<b>253,6</b>	<b>264,4</b>	<b>385,7</b>	<b>381,8</b>	<b>313,7</b>	<b>301,7</b>	<b>331,9</b>	<b>292,9</b>	<b>289,2</b>	<b>233,0</b>	<b>230,6</b>	<b>239,0</b>

## RIEPILOGO INVERNALE DELLA GESTIONE INTERMITTENTE DELL'IMPIANTO

(Termostato ambiente a doppia temperatura)

(UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13790:2008)

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Biblioteca

Mese	Temp. di set-point	Temp. di attenuazione giornaliera	Ore di attenuazione giornaliera	Temp. nei periodi di non occupazione continuata	Ore mensili di non occupazione continuata	Frazione mensile di non occupazione	Temp. media giornaliera di calcolo
	$\theta_{H,set,point}$	$\theta_{H,red}$	$h_{H,red}$	$\theta_{H,nocc}$	$h_{H,nocc}$	$f_{H,nocc}$	$\theta_{H,set,calc}$
	[°C]	[°C]	[h]	[°C]	[h]		[°C]
Ott	20,00	16,00		14,00	250,00	0,34	16,00
Nov	20,00	16,00		14,00	250,00	0,35	16,00
Dic	20,00	16,00		14,00	250,00	0,34	16,00
Gen	20,00	16,00		14,00	250,00	0,34	16,00
Feb	20,00	16,00		14,00	250,00	0,37	16,00
Mar	20,00	16,00		14,00	250,00	0,34	16,00
Apr	20,00	16,00		14,00	250,00	0,35	16,00

## APPORTI GRATUITI

### CALCOLO DELLA CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Biblioteca

Descrizione Struttura	$A_j$	$\chi_j$	$\chi_j \cdot A_j$
	[m <sup>2</sup> ]	[kJ/(Km <sup>2</sup> )]	[kJ/K]
Pavimento	123,99	54,89	6.805,34
Soffitto	123,91	67,23	8.330,18
MuroInt20	57,17	52,05	2.976,19
MuroEst30	64,07	52,84	3.385,08
MuroEst30	49,06	52,84	2.592,06
MuroInt10	23,65	38,27	904,92
Pavimento	136,90	54,89	7.513,86
SoffittoEsterno	136,90	69,51	9.516,16
MuroEst30	19,49	52,84	1.029,77
MuroEst30	29,51	52,84	1.559,04
<b><math>C_z = \sum \chi_j \cdot A_j :</math></b>			<b>44.612,60</b>

#### LEGENDA (CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA OPACA	$A_j$	[m <sup>2</sup> ]
CAPACITA' TERMICA AREICA DELLA STRUTTURA	$\chi_j$	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
CAPACITA' TERMICA INTERNA DELLA ZONA TERMICA	$C_z$	[kJ/K]

### FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI OPACHI [W]

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Biblioteca

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
MuroEst30	95,8	142,5	207,9	273,3	301,3	324,7	359,7	292,0	224,2	165,8	102,8	93,4
MuroEst30	161,0	193,2	212,8	200,3	175,3	169,9	189,6	191,4	200,3	207,5	164,5	171,7
SoffittoEsterno	566,9	884,4	1.383,3	1.927,6	2.222,4	2.437,8	2.664,6	2.097,7	1.530,7	1.054,5	623,6	532,9
MuroEst30	29,1	43,3	63,2	83,1	91,7	98,8	109,4	88,8	68,2	50,4	31,3	28,4
MuroEst30	96,8	116,2	128,0	120,5	105,4	102,2	114,0	115,1	120,5	124,8	99,0	103,3
<b>Totale</b>	<b>949,6</b>	<b>1.379,6</b>	<b>1.995,3</b>	<b>2.604,8</b>	<b>2.896,0</b>	<b>3.133,3</b>	<b>3.437,3</b>	<b>2.784,9</b>	<b>2.143,9</b>	<b>1.603,0</b>	<b>1.021,2</b>	<b>929,7</b>

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI TRASPARENTI [W]												
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Biblioteca												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Finestra330x210	638,8	938,8	1.358,3	1.801,2	1.983,2	2.117,3	2.318,6	1.884,4	1.456,3	1.082,8	706,7	619,9
Finestra330x210	620,8	953,6	1.348,9	1.764,2	1.951,3	2.083,0	2.313,2	1.871,2	1.436,2	1.053,3	658,6	609,0
<b>Totale</b>	<b>1.259,6</b>	<b>1.892,4</b>	<b>2.707,2</b>	<b>3.565,3</b>	<b>3.934,5</b>	<b>4.200,3</b>	<b>4.631,8</b>	<b>3.755,6</b>	<b>2.892,5</b>	<b>2.136,1</b>	<b>1.365,3</b>	<b>1.228,9</b>

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)							
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Biblioteca							
	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1-b_{tr,i}) \cdot \phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Ott	61,82	94,89	23,48			470,20	650,39
Nov	86,52	103,78	27,14			490,72	708,16
Dic	93,29	97,49	22,14			433,32	646,24
Gen	87,46	99,93	26,57			460,98	674,94
Feb	94,80	134,28	33,33			649,53	911,95
Mar	115,64	216,91	54,62			1.124,79	1.511,96
Apr	52,66	137,98	39,29			758,39	988,31

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)							
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Biblioteca							
	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1-b_{tr,i}) \cdot \Phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Ott		874,61					874,61
Nov		986,43					986,43
Dic		917,59					917,59
Gen		940,50					940,50
Feb		1.276,32					1.276,32
Mar		2.021,37					2.021,37
Apr		1.288,09					1.288,09

## FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA UTILE

Fabbisogni energetici ed apporti gratuiti					
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Biblioteca					
Mese	$Q_{H,Htr}$ [kWh]	$Q_{H,r,mn}$ [kWh]	$Q_{H,sol,op}$ [kWh]	$Q_{H,int}$ [kWh]	$Q_{H,sol,w}$ [kWh]
Ott	2.960,34	528,74	650,39		874,61
Nov	7.750,95	923,54	708,16		986,43
Dic	10.921,80	988,83	646,24		917,59
Gen	11.892,60	1.049,20	674,94		940,50
Feb	9.207,19	988,04	911,95		1.276,32
Mar	7.159,84	1.596,22	1.511,96		2.021,37
Apr	2.441,59	764,52	988,31		1.288,09

Fabbisogno ideale di energia termica utile						
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Biblioteca						
Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$\gamma_H$	$\eta_H$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Ott	2.838,69	100,65	0,29755	0,93449	874,61	2.122,03
Nov	7.966,33	263,52	0,11986	0,98678	986,43	7.256,48
Dic	11.264,40	371,33	0,07886	0,99397	917,59	10.723,70
Gen	12.266,90	404,33	0,07422	0,99462	940,50	11.735,80
Feb	9.283,28	313,03	0,13300	0,98398	1.276,32	8.340,44
Mar	7.244,10	243,43	0,26997	0,94424	2.021,37	5.578,88
Apr	2.217,80	83,01	0,55984	0,83028	1.288,09	1.231,34

### LEGENDA (CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER CONDUZIONE ATTRAVERSO L'INVOLUCRO	$Q_{H,Htr}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA PER RADIAZIONE INFRAROSSA SIA NELLA ZONA RISCALDATA CHE NEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,r,mn}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE OPACHE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,sol,op}$	[kWh]
APPORTI GRATUITI DOVUTI AI CARICHI INTERNI SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,int}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE VETRATE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,sol,w}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER TRASMISSIONE	$Q_{H,tr} = Q_{H,Htr} + Q_{H,r,mn} - Q_{H,sol,op}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER VENTILAZIONE	$Q_{H,ve}$	[kWh]
RAPPORTO TRA GLI APPORTI GRATUITI E LO SCAMBIO TERMICO TOTALE	$\gamma_H$	[-]
FATTORE DI UTILIZZAZIONE DEGLI APPORTI TERMICI	$\eta_H$	[-]
APPORTI GRATUITI TOTALI	$Q_{H,gn} = Q_{H,int} + Q_{H,sol,w}$	[kWh]
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{H,nd} = (Q_{H,tr} + Q_{H,ve}) - \eta_H \times Q_{H,gn}$	[kWh]

Scambio termico totale in regime intermittente								
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Biblioteca								
Mese	$Q_{H,ht,occ}$	$Q_{int}$	$Q_{sol}$	$\gamma_{H,occ}$	$\eta_{H,occ}$	$Q_{H,nd,occ}$	$1-f_{h,nocc}$	$Q_{H,nd}$
	$Q_{H,ht,nocc}$			$\gamma_{H,nocc}$	$\eta_{H,nocc}$	$Q_{H,nd,nocc}$	$f_{h,nocc}$	
	[MJ]			[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	
Ott	10.581,60		5.489,97	0,30	0,93	5.592,10	0,66	2.813,63
	3.150,03			1,00	0,66	1.057,64	0,34	
Nov	29.627,50		6.100,51	0,12	0,99	24.525,30	0,65	20.556,80
	16.512,90			0,22	0,96	13.096,10	0,35	
Dic	41.888,50		5.629,78	0,08	0,99	37.101,60	0,66	33.060,40
	28.336,80			0,12	0,99	25.075,00	0,34	
Gen	45.616,40		5.815,57	0,07	0,99	40.700,00	0,66	36.672,50
	32.064,60			0,11	0,99	28.714,20	0,34	
Feb	34.546,70		7.877,75	0,13	0,98	27.841,90	0,63	24.133,20
	22.306,40			0,21	0,96	17.873,00	0,37	
Mar	26.955,10		12.720,00	0,27	0,94	17.406,10	0,66	14.013,90
	13.403,30			0,54	0,84	7.311,01	0,34	
Apr	8.282,91		8.195,07	0,56	0,83	2.955,20	0,65	1.015,18
	1.725,62			2,69	0,34	161,57	0,35	

## SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE

Sottosistemi di emissione e regolazione							
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Biblioteca							
Mese	$Q_h$ [kWh]	$Q_{w,irh}$ [kWh]	$\eta_e$ [%]	$Q_{aux,e}$ [kWh]	$Q_{aux,e,irh}$ [kWh]	$\eta_{rg}$ [%]	$Q_{hr}$ [kWh]
Ott	2.122,03		90,00			99,50	2.369,66
Nov	7.256,48		90,00			99,50	8.103,27
Dic	10.723,70		90,00			99,50	11.975,00
Gen	11.735,80		90,00			99,50	13.105,30
Feb	8.340,44		90,00			99,50	9.313,72
Mar	5.578,88		90,00			99,50	6.229,91
Apr	1.231,34		90,00			99,50	1.375,03

### LEGENDA (SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	$Q_h$	[kWh]
ENERGIA DISPERSA DAL SIST. DI PRODUZIONE ACS E RECUPERATA DAL SISTEMA DI RISCALDAMENTO	$Q_{w,irh}$	[kWh]
RENDIMENTO DI EMISSIONE	$\eta_e$	[%]
ENERGIA ELETTRICA ASSORBITA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI EMISSIONE	$Q_{aux,e}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI EMISSIONE	$Q_{aux,e,irh}$	[kWh]
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE	$\eta_{rg}$	[%]
FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{hr} = \{[(Q_h - Q_{w,irh}) / \eta_e] - Q_{aux,e,irh}\} / \eta_{rg}$	[kWh]

Sottosistemi di emissione e regolazione							
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Biblioteca							
Mese	$Q_h$ [kWh]	$Q_{w,irh}$ [kWh]	$\eta_e$ [%]	$Q_{aux,e}$ [kWh]	$Q_{aux,e,irh}$ [kWh]	$\eta_{rg}$ [%]	$Q_{hr}$ [kWh]
Ott	scambio		92,00			99,50	853,80
Nov	scambio		92,00			99,50	6.237,97
Dic	scambio		92,00			99,50	10.032,20
Gen	scambio		92,00			99,50	11.128,30
Feb	scambio		92,00			99,50	7.323,22
Mar	scambio		92,00			99,50	4.252,52
Apr	scambio		92,00			99,50	308,06

---

---

**Dettaglio Centrale: Centrale termica**

---

**Zona impiantistica dell'unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22**

---

---

**ZONA: BIBLIOTECAPT**

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori di riferimento)													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Apporti interni	[kWh]												
Apporti solari	[kWh]	462	641	1004	1271	1452	1500	1722	1393	1035	784	475	454
Dispersioni invernali	[kWh]	6369	4762	3425	1647	106	-1533	-2421	-2135	-637	1697	3801	5750
gamma_H	[-]	0,08	0,14	0,3	0,78	13,78	13,78	13,78	0,47	0,47	0,47	0,13	0,08
gamma_H_inizio	[-]	0,08	0,11	0,22	0,54	7,28	13,78	13,78	7,13	0,47	0,47	0,3	0,11
gamma_H_fine	[-]	0,11	0,22	0,54	7,28	13,78	13,78	7,13	0,47	0,47	0,3	0,11	0,08
gamma_H1	[-]	0,08	0,11	0,22	0,54	7,28	13,78	7,13	0,47	0,47	0,3	0,11	0,08
gamma_H2	[-]	0,11	0,22	0,54	7,28	13,78	13,78	13,78	7,13	0,47	0,47	0,3	0,11
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	433,7	421,4	384,9	312,8	69,1	1823,1	946,1	1064,2		316,3	398	427,2
t_H	[h]	16,4	16,88	18,48	22,74	103,01	3,9	7,52	6,69		22,49	17,87	16,65
a_H	[-]	2,1	2,13	2,24	2,52	7,87	1,26	1,51	1,45	0,33	2,5	2,2	2,11
gamma_H_lim	[-]	1,48	1,48	1,45	1,4	1,13	1,8	1,67	1,7	4,12	1,4	1,46	1,48
f_H	[-]	1	1	1	0,55				0,62	1	1	1	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	31	16,42				19,19	30	31	30	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Fabbisogno ideale di energia termica utile	[kWh]	5908,7	4128,2	2468,1	405,8						718,7	3330,8	5298,6

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori effettivi)													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Apporti interni	[kWh]												
Apporti solari	[kWh]	462	641	1004	1271	1452	1500	1722	1393	1035	784	475	454
Dispersioni invernali	[kWh]	5424	4029	2856	1306	-53	-1481	-2262	-2010	-693	1340	3185	4882
gamma_H	[-]	0,09	0,16	0,36	0,99	0,99	0,99	0,6	0,6	0,6	0,6	0,15	0,1
gamma_H_inizio	[-]	0,09	0,13	0,26	0,67	0,99	0,99	0,8	0,6	0,6	0,6	0,38	0,13
gamma_H_fine	[-]	0,13	0,26	0,67	0,99	0,99	0,8	0,6	0,6	0,6	0,38	0,13	0,09
gamma_H1	[-]	0,09	0,13	0,26	0,67	0,99	0,8	0,6	0,6	0,6	0,38	0,13	0,09
gamma_H2	[-]	0,13	0,26	0,67	0,99	0,99	0,99	0,8	0,6	0,6	0,6	0,38	0,13
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	368,9	356,6	320,1	247,9	4,2	1758,3	881,2	999,3		251,4	333,1	362,3
t_H	[h]	19,28	19,94	22,22	28,69	1706,85	4,05	8,07	7,12		28,29	21,35	19,63
a_H	[-]	2,29	2,33	2,49	2,92	114,79	1,27	1,54	1,48	0,38	2,89	2,43	2,31
gamma_H_lim	[-]	1,44	1,43	1,41	1,35	1,01	1,79	1,66	1,68	3,64	1,35	1,42	1,44
f_H	[-]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO L'ESTERNO

### COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 6946:2007 – UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: BibliotecaPT

Descrizione	Esposizione	A <sub>i</sub> netta	U <sub>i</sub>	A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub>
		[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/K]
MuroEst30	Sud	38,35	1,312	50,33
MuroEst30/1	Ovest	15,86	1,312	20,82
MuroEst30	Est	32,22	1,312	42,29
MuroEst30/1	Nord	20,96	1,312	27,51
MuroEst30/1	Est	0,12	1,312	0,16
<b>Σ A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub>:</b>				<b>141,09</b>

#### LEGENDA (COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	A <sub>i</sub>	[m <sup>2</sup> ]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	U <sub>i</sub>	[W/m <sup>2</sup> K]

### COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 10077 – UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: BibliotecaPT

Descrizione	Esposizione	N°	A <sub>i</sub>	U <sub>w</sub>	1-f <sub>shut</sub>	A <sub>i</sub> ·U <sub>w</sub> · (1-f <sub>shut</sub> )
				U <sub>w+shut</sub>	f <sub>shut</sub>	A <sub>i</sub> · U <sub>w+shut</sub> · f <sub>shut</sub>
				[W/m <sup>2</sup> K]		[W/K]
Finestra330x210	Est	4	27,72	4,843	0,4	53,70
				2,886	0,6	48,00
<b>Σ A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub>·h:</b>						<b>101,70</b>

#### LEGENDA (COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	A <sub>i</sub>	[m <sup>2</sup> ]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	U <sub>w</sub>	[W/m <sup>2</sup> K]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA FINESTRA E DELLA CHIUSURA OSCURANTE INSIEME	U <sub>w+shut</sub>	[W/m <sup>2</sup> K]
FRAZIONE ADIMENSIONALE DELLA DIFFERENZA CUMULATA DI TEMPERATURA, DERIVANTE DAL PROFILO ORARIO DI UTILIZZO DELLA CHIUSURA OSCURANTE E DAL PROFILO ORARIO DELLA DIFFERENZA TRA TEMPERATURA INTERNA ED ESTERNA	f <sub>shut</sub>	[-]

**LEGENDA (PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO)**

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE	$l_k$	[m]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE	$\psi_k$	[W/(m <sup>2</sup> ·C)]

**CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO ESPOSIZIONI FORZATE  $H_{A,f}$   
SCAMBIO PER TRASMISSIONE DIRETTA (UNI EN ISO 13790:2008)**

*Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: BibliotecaPT*

Esp.	Tipo	Descrizione	N°	$A_l$	$U_l$	$A_l \cdot U_l$
				$l_k$	$\psi_k$	$l_k \cdot \psi_k$
				[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/K]
				[m]	[W/mK]	[W/K]
Vs. Cantina	Opaca	Pavimento	1	137,25	1,2404	170,25
<b><math>\Sigma (A_l \cdot U_l) + (l_k \cdot \psi_k)</math>:</b>						<b>170,25</b>

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO ESPOSIZIONI FORZATE $H_{A,f}$					
RESOCONTO MENSILE PER ESPOSIZIONE (UNI EN ISO 13790:2008)					
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: BibliotecaPT					
Esposizione	Vs. Cantina			$\Sigma A_i \cdot U_i$ [W/K]	170,25
Mese	$\vartheta_i$	$\vartheta_f$	$\vartheta_e$	$b_A$	$H_A$
	$\vartheta_{i,ridotto}$			$b_A$ ridotto	$H_{A,f}$ ridotto
	$\vartheta_{i,non\ occup}$			$b_A$ non occup	$H_{A,f}$ non occup
	[K]	[K]	[K]	$(\Theta_r - \Theta_o) / (\Theta_r - \Theta_e)$	[W/K]
Gen	20,00	8,90	0,40	0,57	96,42
	16,00			0,46	77,48
	14,00			0,38	63,84
Feb	20,00	11,70	3,20	0,49	84,11
	16,00			0,34	57,19
	14,00			0,21	36,26
Mar	20,00	16,70	8,20	0,28	47,61
	16,00			-0,09	-15,28
	14,00			-0,47	-79,25
Apr	20,00	21,20	11,68	-0,14	-24,57
	16,00			-1,20	-205,11
	14,00			-3,11	-529,23
Mag	20,00	25,20	16,70	-1,58	-268,27
	16,00			13,14	2.237,52
	14,00			4,15	706,21
Giu	20,00	29,60	21,10	8,73	1.485,79
	16,00			2,67	453,99
	14,00			2,20	374,06
Lug	20,00	31,80	23,30	3,58	608,76
	16,00			2,16	368,48
	14,00			1,91	325,85
Ago	20,00	31,10	22,60	4,27	726,82
	16,00			2,29	389,50
	14,00			1,99	338,51
Set	20,00	27,30	18,80	-6,08	-1.035,67
	16,00			4,04	687,07
	14,00			2,77	471,72
Ott	20,00	21,10	11,10	-0,12	-21,05
	16,00			-1,04	-177,31
	14,00			-2,45	-417,27
Nov	20,00	15,30	6,80	0,36	60,62
	16,00			0,08	12,95
	14,00			-0,18	-30,74
Dic	20,00	10,50	2,00	0,53	89,85
	16,00			0,39	66,88
	14,00			0,29	49,66

VENTILAZIONE DI RIFERIMENTO		
<i>Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: BibliotecaPT</i>		
DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Tasso di ricambio d'aria ( <b>n</b> )		1,00 [Vol/h]
Frazione di tempo in cui si attua il flusso d'aria ( <b>f<sub>ve,t,k</sub></b> )		0,51 [0..1]
Portata d'aria di rinnovo ( <b>q<sub>ve,k</sub></b> )		283,49 [m³/h]

VENTILAZIONE MECCANICA		
<i>Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: BibliotecaPT</i>		
DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Tasso di ricambio d'aria a 50 Pa ( <b>n50</b> )	4,00	[Vol/h]
Coefficiente di esposizione al vento ( <b>e</b> )	0,04	[-]
Coefficiente di esposizione al vento ( <b>f</b> )	15,00	[-]
Ventilazione meccanica	per estrazione	
Portata di estrazione ( <b>q<sub>ve,ext</sub></b> )		[l/s]
Fattore di efficienza di regolazione dell'impianto di ventilazione ( <b>FC<sub>ve</sub></b> )		[-]
Ore cumulate giornaliere, medie mensili, di presenza di persone ( <b>β<sub>k</sub></b> )	5,00	[ore/giorno]
Presenza recuperatore di calore	NO	
Presenza di ventilazione meccanica (free-cooling)	NO	

COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA H <sub>tr,adj</sub> : CONTINUO (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)						
<i>Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: BibliotecaPT</i>						
Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	H <sub>D</sub> (1)	H <sub>g</sub>	H <sub>U</sub>	H <sub>A</sub> (Continuo)	H <sub>A</sub> (Continuo)	H <sub>tr,adj</sub> = H <sub>D</sub> + H <sub>g</sub> + H <sub>U</sub> + H <sub>A</sub>
	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]
Ott	242,79			-21,05		221,74
Nov	242,79			60,62		303,40
Dic	242,79			89,85		332,64
Gen	242,79			96,42		339,20
Feb	242,79			84,11		326,90
Mar	242,79			47,61		290,40
Apr	242,79			-24,57		218,22

$\omega H_D = (\sum A_i \cdot U_i)_{opache} + (\sum A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \sum I_k \cdot \psi_k$ ; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2014 parte 1.

## COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Htr,adj: INTERMITTENTE (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)

*Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: BibliotecaPT*

Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	$H_D$ (1)	$H_g$	$H_U$	$H_A$ (Intermittente) $H_A$ (Non occup.)	$H_A$ (Intermittente) $H_A$ (Non occup.)	
	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	$H_{tr,adj} = H_D + H_g + H_U + H_A$
Ott	242,79			-177,31		65,47
				-417,27		-174,49
Nov	242,79			12,95		255,74
				-30,74		212,05
Dic	242,79			66,88		309,67
				49,66		292,44
Gen	242,79			77,48		320,27
				63,84		306,63
Feb	242,79			57,19		299,98
				36,26		279,04
Mar	242,79			-15,28		227,51
				-79,25		163,53
Apr	242,79			-205,11		37,68
				-529,23		-286,45

$\omega H_D = (\sum A_i \cdot U_i)_{opache} + (\sum A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \sum I_k \cdot \psi_k$ ; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2014 parte 1.

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Hve (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)

*Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: BibliotecaPT*

Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione effettiva	$\rho_a \cdot C_a \cdot b_{ve,k} \cdot q_{ve,k,mn}$	29,65	[W/K]
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione di riferimento	$\rho_a \cdot C_a \cdot q_{ve,k,mn}$	94,50	[W/K]

## EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE

STRUTTURE OPACHE [W]												
<i>Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: BibliotecaPT</i>												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
MuroEst30	51,5	53,7	78,4	77,6	63,8	61,3	67,5	59,5	58,8	47,4	46,9	48,6
MuroEst30/1	21,3	22,2	32,4	32,1	26,4	25,4	27,9	24,6	24,3	19,6	19,4	20,1
MuroEst30	43,3	45,1	65,9	65,2	53,6	51,5	56,7	50,0	49,4	39,8	39,4	40,8
MuroEst30/1	28,2	29,4	42,9	42,4	34,8	33,5	36,9	32,5	32,1	25,9	25,6	26,5
MuroEst30/1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
<b>Totale</b>	<b>144,5</b>	<b>150,6</b>	<b>219,8</b>	<b>217,6</b>	<b>178,8</b>	<b>171,9</b>	<b>189,1</b>	<b>166,9</b>	<b>164,8</b>	<b>132,8</b>	<b>131,4</b>	<b>136,2</b>

STRUTTURE TRASPARENTI [W]												
<i>Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: BibliotecaPT</i>												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Finestra330x210	126,8	132,2	192,9	190,9	156,8	150,8	165,9	146,4	144,6	116,5	115,3	119,5
<b>Totale</b>	<b>126,8</b>	<b>132,2</b>	<b>192,9</b>	<b>190,9</b>	<b>156,8</b>	<b>150,8</b>	<b>165,9</b>	<b>146,4</b>	<b>144,6</b>	<b>116,5</b>	<b>115,3</b>	<b>119,5</b>

**RIEPILOGO INVERNALE DELLA GESTIONE INTERMITTENTE DELL'IMPIANTO**  
 (Termostato ambiente a doppia temperatura)  
 (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13790:2008)

<i>Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: BibliotecaPT</i>							
Mese	Temp. di set-point	Temp. di attenuazione giornaliera	Ore di attenuazione giornaliera	Temp. nei periodi di non occupazione continuata	Ore mensili di non occupazione continuata	Frazione mensile di non occupazione	Temp. media giornaliera di calcolo
	$\theta_{H,set,point}$	$\theta_{H,red}$	$h_{H,red}$	$\theta_{H,nocc}$	$h_{H,nocc}$	$f_{H,nocc}$	$\theta_{H,set,calc}$
	[°C]	[°C]	[h]	[°C]	[h]		[°C]
Ott	20,00	16,00		14,00	250,00	0,34	16,00
Nov	20,00	16,00		14,00	250,00	0,35	16,00
Dic	20,00	16,00		14,00	250,00	0,34	16,00
Gen	20,00	16,00		14,00	250,00	0,34	16,00
Feb	20,00	16,00		14,00	250,00	0,37	16,00
Mar	20,00	16,00		14,00	250,00	0,34	16,00
Apr	20,00	16,00		14,00	250,00	0,35	16,00

## APPORTI GRATUITI

### CALCOLO DELLA CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: BibliotecaPT

Descrizione Struttura	$A_j$	$\chi_j$	$\chi_j \cdot A_j$
	[m <sup>2</sup> ]	[kJ/(Km <sup>2</sup> )]	[kJ/K]
Pavimento	137,25	54,89	7.533,23
Soffitto	137,24	67,23	9.226,52
MuroInt20	19,65	52,05	1.022,67
MuroEst30	38,35	52,84	2.026,15
MuroEst30/1	12,69	52,84	670,59
MuroEst30/1	15,86	52,84	838,02
MuroEst30	32,22	52,84	1.702,36
MuroEst30/1	20,96	52,84	1.107,36
MuroEst30/1	0,12	52,84	6,25
MuroInt20	28,06	52,05	1.460,40
<b><math>C_z = \sum \chi_j \cdot A_j :</math></b>			<b>25.593,55</b>

#### LEGENDA (CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA OPACA	$A_j$	[m <sup>2</sup> ]
CAPACITA' TERMICA AREICA DELLA STRUTTURA	$\chi_j$	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
CAPACITA' TERMICA INTERNA DELLA ZONA TERMICA	$C_z$	[kJ/K]

### FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI OPACHI [W]

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: BibliotecaPT

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
MuroEst30	125,8	151,0	166,4	156,6	137,0	132,8	148,2	149,6	156,6	162,2	128,6	134,2
MuroEst30/1	23,7	35,3	51,5	67,7	74,6	80,4	89,0	72,3	55,5	41,1	25,4	23,1
MuroEst30	48,2	71,6	104,5	137,4	151,5	163,3	180,9	146,8	112,8	83,4	51,7	47,0
MuroEst30/1	68,8	82,5	90,9	85,6	74,9	72,6	81,0	81,8	85,6	88,6	70,3	73,3
MuroEst30/1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2
<b>Totale</b>	<b>266,6</b>	<b>340,7</b>	<b>413,7</b>	<b>447,7</b>	<b>438,5</b>	<b>449,6</b>	<b>499,8</b>	<b>451,0</b>	<b>410,8</b>	<b>375,6</b>	<b>276,2</b>	<b>277,8</b>

### FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI TRASPARENTI [W]

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: BibliotecaPT

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Finestra330x210	620,8	953,6	1.348,9	1.764,2	1.951,3	2.083,0	2.313,2	1.871,2	1.436,2	1.053,3	658,6	609,0
<b>Totale</b>	<b>620,8</b>	<b>953,6</b>	<b>1.348,9</b>	<b>1.764,2</b>	<b>1.951,3</b>	<b>2.083,0</b>	<b>2.313,2</b>	<b>1.871,2</b>	<b>1.436,2</b>	<b>1.053,3</b>	<b>658,6</b>	<b>609,0</b>

## APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: BibliotecaPT

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1-b_{tr,i}) \cdot \phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Ott	66,16	50,90	9,04				126,11
Nov	92,60	55,67	10,45				158,72
Dic	99,85	52,29	8,53				160,67
Gen	93,61	53,60	10,23				157,44
Feb	101,46	72,03	12,84				186,33
Mar	123,77	116,35	21,03				261,15
Apr	56,37	74,01	15,13				145,51

## APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: BibliotecaPT

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1-b_{tr,i}) \cdot \Phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Ott		429,73					429,73
Nov		474,18					474,18
Dic		453,13					453,13
Gen		461,89					461,89
Feb		640,81					640,81
Mar		1.003,60					1.003,60
Apr		635,10					635,10

## FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA UTILE

Fabbisogni energetici ed apporti gratuiti					
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: BibliotecaPT					
Mese	$Q_{H,Htr}$ [kWh]	$Q_{H,r,mn}$ [kWh]	$Q_{H,sol,op}$ [kWh]	$Q_{H,int}$ [kWh]	$Q_{H,sol,w}$ [kWh]
Ott	804,88	101,71	126,11		429,73
Nov	2.883,55	177,65	158,72		474,18
Dic	4.454,69	190,20	160,67		453,13
Gen	4.946,37	201,82	157,44		461,89
Feb	3.690,52	190,05	186,33		640,81
Mar	2.549,46	307,04	261,15		1.003,60
Apr	653,31	147,06	145,51		635,10

Fabbisogno ideale di energia termica utile						
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: BibliotecaPT						
Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$\gamma_H$	$\eta_H$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Ott	780,48	107,61	0,48388	0,93243	429,73	487,40
Nov	2.902,48	281,76	0,14892	0,99156	474,18	2.714,06
Dic	4.484,23	397,02	0,09283	0,99624	453,13	4.429,82
Gen	4.990,74	432,31	0,08517	0,99671	461,89	4.962,69
Feb	3.694,25	334,69	0,15905	0,98836	640,81	3.395,59
Mar	2.595,34	260,27	0,35145	0,95025	1.003,60	1.901,94
Apr	654,86	88,75	0,85407	0,79982	635,10	235,65

### LEGENDA (CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER CONDUZIONE ATTRAVERSO L'INVOLUCRO	$Q_{H,Htr}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA PER RADIAZIONE INFRAROSSA SIA NELLA ZONA RISCALDATA CHE NEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,r,mn}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE OPACHE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,sol,op}$	[kWh]
APPORTI GRATUITI DOVUTI AI CARICHI INTERNI SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,int}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE VETRATE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,sol,w}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER TRASMISSIONE	$Q_{H,tr} = Q_{H,Htr} + Q_{H,r,mn} - Q_{H,sol,op}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER VENTILAZIONE	$Q_{H,ve}$	[kWh]
RAPPORTO TRA GLI APPORTI GRATUITI E LO SCAMBIO TERMICO TOTALE	$\gamma_H$	[-]
FATTORE DI UTILIZZAZIONE DEGLI APPORTI TERMICI	$\eta_H$	[-]
APPORTI GRATUITI TOTALI	$Q_{H,gn} = Q_{H,int} + Q_{H,sol,w}$	[kWh]
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{H,nd} = (Q_{H,tr} + Q_{H,ve}) - \eta_H \times Q_{H,gn}$	[kWh]

Scambio termico totale in regime intermittente								
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: BibliotecaPT								
Mese	$Q_{H,ht,occ}$	$Q_{int}$	$Q_{sol}$	$\gamma_{H,occ}$	$\eta_{H,occ}$	$Q_{H,nd,occ}$	$1-f_{h,nocc}$	$Q_{H,nd}$
	$Q_{H,ht,nocc}$			$\gamma_{H,nocc}$	$\eta_{H,nocc}$	$Q_{H,nd,nocc}$	$f_{h,nocc}$	
	[MJ]			[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	
Ott	1.155,15		2.001,01	1,34	0,71	58,59	0,66	22,69
	-704,11				1,00	0,34		
Nov	9.832,43		2.278,46	0,17	0,99	8.138,76	0,65	6.330,34
	4.578,71				0,97	0,35		
Dic	16.465,10		2.209,69	0,10	1,00	14.839,60	0,66	12.824,00
	10.458,50				0,99	0,34		
Gen	18.529,20		2.229,57	0,09	1,00	16.871,60	0,66	14.817,10
	12.409,00				0,99	0,34		
Feb	13.410,20		2.977,70	0,17	0,99	11.129,50	0,63	9.162,13
	8.078,63				0,97	0,37		
Mar	8.292,55		4.553,12	0,44	0,94	4.879,91	0,66	3.427,78
	3.166,17				1,14	0,72	558,37	
Apr	731,17		2.810,17	3,13	0,32	0,05	0,65	0,02
	-765,25				1,00	0,35		

## SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE

Sottosistemi di emissione e regolazione							
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: BibliotecaPT							
Mese	$Q_h$ [kWh]	$Q_{w,irh}$ [kWh]	$\eta_e$ [%]	$Q_{aux,e}$ [kWh]	$Q_{aux,e,irh}$ [kWh]	$\eta_{rg}$ [%]	$Q_{hr}$ [kWh]
Ott	487,40		90,00			99,50	544,28
Nov	2.714,06		90,00			99,50	3.030,77
Dic	4.429,82		90,00			99,50	4.946,75
Gen	4.962,69		90,00			99,50	5.541,81
Feb	3.395,59		90,00			99,50	3.791,83
Mar	1.901,94		90,00			99,50	2.123,89
Apr	235,65		90,00			99,50	263,15

### LEGENDA (SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	$Q_h$	[kWh]
ENERGIA DISPERSA DAL SIST. DI PRODUZIONE ACS E RECUPERATA DAL SISTEMA DI RISCALDAMENTO	$Q_{w,irh}$	[kWh]
RENDIMENTO DI EMISSIONE	$\eta_e$	[%]
ENERGIA ELETTRICA ASSORBITA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI EMISSIONE	$Q_{aux,e}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI EMISSIONE	$Q_{aux,e,irh}$	[kWh]
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE	$\eta_{rg}$	[%]
FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{hr} = \{[(Q_h - Q_{w,irh}) / \eta_e] - Q_{aux,e,irh}\} / \eta_{rg}$	[kWh]

Sottosistemi di emissione e regolazione							
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: BibliotecaPT							
Mese	$Q_h$ [kWh]	$Q_{w,irh}$ [kWh]	$\eta_e$ [%]	$Q_{aux,e}$ [kWh]	$Q_{aux,e,irh}$ [kWh]	$\eta_{rg}$ [%]	$Q_{hr}$ [kWh]
Ott	scambio		90,00			99,50	7,04
Nov	scambio		90,00			99,50	1.963,63
Dic	scambio		90,00			99,50	3.977,91
Gen	scambio		90,00			99,50	4.596,17
Feb	scambio		90,00			99,50	2.842,03
Mar	scambio		90,00			99,50	1.063,27
Apr	scambio		90,00			99,50	

---

---

Dettaglio Centrale: **Centrale termica**

---

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: **ViaSanBenigno20-22**

---

---

**ZONA: SALACONSIGLIOPT**

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori di riferimento)													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Apporti interni	[kWh]												
Apporti solari	[kWh]	739	860	1138	1196	1226	1218	1391	1230	1082	1021	734	763
Dispersioni invernali	[kWh]	12557	9119	6398	2322	-1271	-4654	-6588	-5478	-1892	2930	7487	11361
gamma_H	[-]	0,06	0,1	0,18	0,53	0,53	0,53	0,36	0,36	0,36	0,36	0,1	0,07
gamma_H_inizio	[-]	0,07	0,08	0,14	0,35	0,53	0,53	0,44	0,36	0,36	0,36	0,23	0,09
gamma_H_fine	[-]	0,08	0,14	0,35	0,53	0,53	0,44	0,36	0,36	0,36	0,23	0,09	0,07
gamma_H1	[-]	0,07	0,08	0,14	0,35	0,53	0,44	0,36	0,36	0,36	0,23	0,09	0,07
gamma_H2	[-]	0,08	0,14	0,35	0,53	0,53	0,53	0,44	0,36	0,36	0,36	0,23	0,09
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	838,7	816,9	752,5	625,2	195,2	3290,2	1742,7	1951		631,4	775,5	827,1
t_H	[h]	14,48	14,86	16,13	19,42	62,2	3,69	6,97	6,23		19,23	15,66	14,68
a_H	[-]	1,97	2	2,08	2,3	5,15	1,25	1,47	1,42	0,31	2,29	2,05	1,98
gamma_H_lim	[-]	1,51	1,51	1,49	1,44	1,2	1,81	1,69	1,71	4,32	1,44	1,49	1,51
f_H	[-]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Fabbisogno ideale di energia termica utile	[kWh]	11821,3	8265,8	5285,7	844,1						1455,2	6757,9	10601,2

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori effettivi)													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Apporti interni	[kWh]												
Apporti solari	[kWh]	739	860	1138	1196	1226	1218	1391	1230	1082	1021	734	763
Dispersioni invernali	[kWh]	12557	9119	6398	2322	-1271	-4654	-6588	-5478	-1892	2930	7487	11361
gamma_H	[-]	0,06	0,1	0,18	0,53	0,53	0,53	0,36	0,36	0,36	0,36	0,1	0,07
gamma_H_inizio	[-]	0,07	0,08	0,14	0,35	0,53	0,53	0,44	0,36	0,36	0,36	0,23	0,09
gamma_H_fine	[-]	0,08	0,14	0,35	0,53	0,53	0,44	0,36	0,36	0,36	0,23	0,09	0,07
gamma_H1	[-]	0,07	0,08	0,14	0,35	0,53	0,44	0,36	0,36	0,36	0,23	0,09	0,07
gamma_H2	[-]	0,08	0,14	0,35	0,53	0,53	0,53	0,44	0,36	0,36	0,36	0,23	0,09
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	838,7	816,9	752,5	625,2	195,2	3290,2	1742,7	1951		631,4	775,5	827,1
t_H	[h]	14,48	14,86	16,13	19,42	62,2	3,69	6,97	6,23		19,23	15,66	14,68
a_H	[-]	1,97	2	2,08	2,3	5,15	1,25	1,47	1,42	0,31	2,29	2,05	1,98
gamma_H_lim	[-]	1,51	1,51	1,49	1,44	1,2	1,81	1,69	1,71	4,32	1,44	1,49	1,51
f_H	[-]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO L'ESTERNO

### COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 6946:2007 – UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: SalaConsiglioPT

Descrizione	Esposizione	A <sub>i</sub> netta	U <sub>i</sub>	A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub>
		[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/K]
SoffittoEsterno	Tetto piano esterno	231,52	1,193	276,13
MuroEstMat50	Sud	37,66	1,279	48,15
MuroEstMat50	Est	62,00	1,279	79,27
MuroEstMat50/1	Nord	6,82	1,279	8,72
MuroInt10	Ovest	3,41	2,047	6,98
MuroInt10	Nord	0,20	2,047	0,40
MuroEst30/1	Est	0,12	1,312	0,15
MuroInt45	Nord	2,93	0,676	1,98
MuroInt30	Ovest	0,76	0,972	0,74
MuroInt10	Sud	0,14	2,047	0,28
PortaFerro	Sud	7,92	5,869	46,48
PortaFerro	Est	7,92	5,869	46,48
<b>Σ A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub>:</b>				<b>515,78</b>

#### LEGENDA (COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	A <sub>i</sub>	[m <sup>2</sup> ]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	U <sub>i</sub>	[W/m <sup>2</sup> K]

### COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 10077 – UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: SalaConsiglioPT

Descrizione	Esposizione	N°	A <sub>i</sub>	U <sub>w</sub>	1-f <sub>shut</sub>	A <sub>i</sub> ·U <sub>w</sub> · (1-f <sub>shut</sub> )
				U <sub>w</sub> +shut	f <sub>shut</sub>	A <sub>i</sub> · U <sub>w</sub> +shut · f <sub>shut</sub>
			[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]		[W/K]
Finestra150x240	Sud	4	14,40	4,904	0,4	28,25
				2,908	0,6	25,12
Finestra150x240	Est	4	14,40	4,904	0,4	28,25
				2,908	0,6	25,12
<b>Σ A<sub>i</sub>·U<sub>w</sub>·h:</b>						<b>106,75</b>

**LEGENDA (COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI)**

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	$A_i$	[m <sup>2</sup> ]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	$U_w$	[W/m <sup>2</sup> K]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA FINESTRA E DELLA CHIUSURA OSCURANTE INSIEME	$U_{w+shut}$	[W/m <sup>2</sup> K]
FRAZIONE ADIMENSIONALE DELLA DIFFERENZA CUMULATA DI TEMPERATURA, DERIVANTE DAL PROFILO ORARIO DI UTILIZZO DELLA CHIUSURA OSCURANTE E DAL PROFILO ORARIO DELLA DIFFERENZA TRA TEMPERATURA INTERNA ED ESTERNA	$f_{shut}$	[-]

**LEGENDA (PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO)**

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE	$l_k$	[m]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE	$\psi_k$	[W/(m <sup>2</sup> °C)]

**COMPONENTI CONFINANTI CON LOCALI NON RISCALDATI (UNI EN ISO 13789:2008)**

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: SalaConsiglioPT

Descrizione	Esposizione	N°	$A_i$	$U_i$	$b$	$A_i \cdot U_i \cdot b$
			$L_i$	$\psi_k$		$L_i \cdot \psi_k \cdot b$
			[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]		[W/K]
			[m]	[W/m <sup>2</sup> K]		[W/K]
Soffitto	Verso Zona:Scale- U.I.:ViaSanBenigno20-22	1	1,28	1,501	0,30	0,58
SoffittoEsterno	Verso Zona:Sottotetto- U.I.:ViaSanBenigno20-22	1	8,74	1,193	0,67	6,93
MuroInt30	Verso Zona:Scale- U.I.:ViaSanBenigno20-22	1	13,13	0,972	0,30	3,84
<b><math>\Sigma (A_i \cdot U_i) + (l_k \cdot \psi_k)</math>:</b>						<b>11,36</b>

**LEGENDA (COMPONENTI CONFINANTI CON LOCALI NON RISCALDATI)**

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	$A_i$	[m <sup>2</sup> ]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	$U_i$	[W/(m <sup>2</sup> °C)]
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	$L_i$	[m]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	$\psi_k$	[W/(m <sup>2</sup> °C)]

**CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO ESPOSIZIONI FORZATE  $H_{A,f}$   
SCAMBIO PER TRASMISSIONE DIRETTA (UNI EN ISO 13790:2008)**

*Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: SalaConsiglioPT*

Esp.	Tipo	Descrizione	N°	$A_l$	$U_l$	$A_l \cdot U_l$
				$I_k$	$\psi_k$	$I_k \cdot \psi_k$
				[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/K]
				[m]	[W/mK]	[W/K]
Vs. Cantina	Opaca	Pavimento	2	242,17	1,2404	300,39
<b><math>\Sigma (A_l \cdot U_l) + (I_k \cdot \psi_k)</math>:</b>						<b>300,39</b>

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO ESPOSIZIONI FORZATE $H_{A,f}$					
RESOCONTO MENSILE PER ESPOSIZIONE (UNI EN ISO 13790:2008)					
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: SalaConsiglioPT					
Esposizione	Vs. Cantina			$\Sigma A_i \cdot U_i$ [W/K]	300,39
Mese	$\vartheta_i$	$\vartheta_f$	$\vartheta_e$	$b_A$	$H_A$
	$\vartheta_{i,ridotto}$			$b_A$ ridotto	$H_{A,f}$ ridotto
	$\vartheta_{i,non\ occup}$			$b_A$ non occup	$H_{A,f}$ non occup
	[K]	[K]	[K]	$(\Theta_r - \Theta_o) / (\Theta_r - \Theta_e)$	[W/K]
Gen	20,00	8,90	0,40	0,57	170,12
	16,00			0,46	136,72
	14,00			0,38	112,65
Feb	20,00	11,70	3,20	0,49	148,41
	16,00			0,34	100,91
	14,00			0,21	63,97
Mar	20,00	16,70	8,20	0,28	84,01
	16,00			-0,09	-26,96
	14,00			-0,47	-139,84
Apr	20,00	21,20	11,68	-0,14	-43,35
	16,00			-1,20	-361,91
	14,00			-3,11	-933,82
Mag	20,00	25,20	16,70	-1,58	-473,35
	16,00			13,14	3.948,04
	14,00			4,15	1.246,08
Giu	20,00	29,60	21,10	8,73	2.621,62
	16,00			2,67	801,05
	14,00			2,20	660,02
Lug	20,00	31,80	23,30	3,58	1.074,14
	16,00			2,16	650,17
	14,00			1,91	574,95
Ago	20,00	31,10	22,60	4,27	1.282,45
	16,00			2,29	687,27
	14,00			1,99	597,30
Set	20,00	27,30	18,80	-6,08	-1.827,40
	16,00			4,04	1.212,30
	14,00			2,77	832,34
Ott	20,00	21,10	11,10	-0,12	-37,14
	16,00			-1,04	-312,86
	14,00			-2,45	-736,27
Nov	20,00	15,30	6,80	0,36	106,96
	16,00			0,08	22,86
	14,00			-0,18	-54,24
Dic	20,00	10,50	2,00	0,53	158,54
	16,00			0,39	118,01
	14,00			0,29	87,61

VENTILAZIONE NATURALE		
<i>Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: SalaConsiglioPT</i>		
DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Tasso di ricambio d'aria (n)	0,20	[Vol/h]
Frazione di tempo in cui si attua il flusso d'aria (f <sub>ve,t,k</sub> )	0,47	[0..1]
Portata d'aria di rinnovo (q <sub>ve,k</sub> )	103,79	[m³/h]

COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA H <sub>tr,adj</sub> : CONTINUO (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)						
<i>Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: SalaConsiglioPT</i>						
Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	H <sub>D</sub> (1)	H <sub>g</sub>	H <sub>U</sub>	H <sub>A</sub> (Continuo)	H <sub>A</sub> (Continuo)	H <sub>tr,adj</sub> = H <sub>D</sub> + H <sub>g</sub> + H <sub>U</sub> + H <sub>A</sub>
	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]
Ott	622,53		11,36	-37,14		596,74
Nov	622,53		11,36	106,96		740,84
Dic	622,53		11,36	158,54		792,43
Gen	622,53		11,36	170,12		804,01
Feb	622,53		11,36	148,41		782,29
Mar	622,53		11,36	84,01		717,89
Apr	622,53		11,36	-43,35		590,54

*1) H<sub>D</sub> = (Σ A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub>)<sub>opache</sub> + (Σ A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub>)<sub>serramenti</sub> + Σ I<sub>k</sub>·ψ<sub>k</sub>; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2014 parte1.*

## COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Htr,adj: INTERMITTENTE (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)

*Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: SalaConsiglioPT*

Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	$H_D$ (1)	$H_g$	$H_U$	$H_A$ (Intermittente) $H_A$ (Non occup.)	$H_A$ (Intermittente) $H_A$ (Non occup.)	
	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	$H_{tr,adj} = H_D + H_g + H_U + H_A$
Ott	622,53		11,36	-312,86 -736,27		321,02 -102,38
Nov	622,53		11,36	22,86 -54,24		656,74 579,65
Dic	622,53		11,36	118,01 87,61		751,90 721,50
Gen	622,53		11,36	136,72 112,65		770,60 746,53
Feb	622,53		11,36	100,91 63,97		734,80 697,86
Mar	622,53		11,36	-26,96 -139,84		606,93 494,05
Apr	622,53		11,36	-361,91 -933,82		271,98 -299,93

$\omega H_D = (\sum A_i \cdot U_i)_{opache} + (\sum A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \sum I_k \cdot \psi_k$ ; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2014 parte 1.

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Hve (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)

*Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: SalaConsiglioPT*

Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione effettiva	$\rho_a \cdot C_a \cdot b_{ve,k} \cdot q_{ve,k,mn}$	34,60	[W/K]
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione di riferimento	$\rho_a \cdot C_a \cdot q_{ve,k,mn}$	34,60	[W/K]

## EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE

STRUTTURE OPACHE [W]												
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: SalaConsiglioPT												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
SoffittoEsterno	1.413,8	1.474,1	2.151,0	2.129,2	1.749,2	1.682,1	1.850,7	1.633,1	1.612,6	1.299,3	1.286,0	1.332,5
MuroEstMat50	49,3	51,4	75,0	74,3	61,0	58,7	64,5	57,0	56,2	45,3	44,9	46,5
MuroEstMat50	81,2	84,6	123,5	122,2	100,4	96,6	106,3	93,8	92,6	74,6	73,8	76,5
MuroEstMat50/1	8,9	9,3	13,6	13,5	11,1	10,6	11,7	10,3	10,2	8,2	8,1	8,4
MuroInt10	23,2	24,2	35,4	35,0	28,8	27,7	30,4	26,8	26,5	21,4	21,1	21,9
MuroInt10	1,3	1,4	2,0	2,0	1,7	1,6	1,8	1,6	1,5	1,2	1,2	1,3
MuroEst30/1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
MuroInt45	6,6	6,9	10,0	9,9	8,1	7,8	8,6	7,6	7,5	6,1	6,0	6,2
MuroInt30	2,5	2,6	3,7	3,7	3,0	2,9	3,2	2,8	2,8	2,3	2,2	2,3
MuroInt10	0,9	1,0	1,4	1,4	1,2	1,1	1,2	1,1	1,1	0,9	0,9	0,9
PortaFerro	47,6	49,6	72,4	71,7	58,9	56,6	62,3	55,0	54,3	43,7	43,3	44,9
PortaFerro	47,6	49,6	72,4	71,7	58,9	56,6	62,3	55,0	54,3	43,7	43,3	44,9
<b>Totale</b>	<b>1.683,2</b>	<b>1.754,9</b>	<b>2.560,8</b>	<b>2.534,8</b>	<b>2.082,5</b>	<b>2.002,6</b>	<b>2.203,2</b>	<b>1.944,2</b>	<b>1.919,8</b>	<b>1.546,8</b>	<b>1.531,0</b>	<b>1.586,3</b>

STRUTTURE TRASPARENTI [W]												
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: SalaConsiglioPT												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Finestra150x240	66,7	69,5	101,5	100,4	82,5	79,4	87,3	77,0	76,1	61,3	60,7	62,9
Finestra150x240	66,7	69,5	101,5	100,4	82,5	79,4	87,3	77,0	76,1	61,3	60,7	62,9
<b>Totale</b>	<b>133,4</b>	<b>139,1</b>	<b>202,9</b>	<b>200,9</b>	<b>165,0</b>	<b>158,7</b>	<b>174,6</b>	<b>154,1</b>	<b>152,2</b>	<b>122,6</b>	<b>121,3</b>	<b>125,7</b>

**RIEPILOGO INVERNALE DELLA GESTIONE INTERMITTENTE DELL'IMPIANTO**  
 (Termostato ambiente a doppia temperatura)  
 (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13790:2008)

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: SalaConsiglioPT							
Mese	Temp. di set-point	Temp. di attenuazione giornaliera	Ore di attenuazione giornaliera	Temp. nei periodi di non occupazione continuata	Ore mensili di non occupazione continuata	Frazione mensile di non occupazione	Temp. media giornaliera di calcolo
	$\theta_{H,set,point}$	$\theta_{H,red}$	$h_{H,red}$	$\theta_{H,nocc}$	$h_{H,nocc}$	$f_{H,nocc}$	$\theta_{H,set,calc}$
	[°C]	[°C]	[h]	[°C]	[h]		[°C]
Ott	20,00	16,00		14,00	250,00	0,34	16,00
Nov	20,00	16,00		14,00	250,00	0,35	16,00
Dic	20,00	16,00		14,00	250,00	0,34	16,00
Gen	20,00	16,00		14,00	250,00	0,34	16,00
Feb	20,00	16,00		14,00	250,00	0,37	16,00
Mar	20,00	16,00		14,00	250,00	0,34	16,00
Apr	20,00	16,00		14,00	250,00	0,35	16,00

## APPORTI GRATUITI

### CALCOLO DELLA CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: SalaConsiglioPT

Descrizione Struttura	$A_j$	$\chi_j$	$\chi_j \cdot A_j$
	[m <sup>2</sup> ]	[kJ/(Km <sup>2</sup> )]	[kJ/K]
Pavimento	242,17	54,89	13.292,10
Soffitto	3,63	67,23	243,86
Soffitto	1,28	67,23	86,28
SoffittoEsterno	8,74	69,51	607,57
SoffittoEsterno	231,52	69,51	16.093,50
MuroInt30	50,68	50,33	2.550,83
MuroInt30	13,13	50,33	661,02
MuroInt30	13,04	50,33	656,21
MuroEstMat50	37,66	63,11	2.376,82
MuroEstMat50	62,00	63,11	3.912,69
MuroEstMat50/1	6,82	63,11	430,64
MuroInt45	50,17	46,23	2.319,35
MuroInt10	3,55	38,27	135,84
MuroInt10	3,41	38,27	130,57
MuroInt10	0,20	38,27	7,54
MuroEst30/1	0,12	52,84	6,23
MuroInt45	2,93	46,23	135,35
MuroInt30	0,76	50,33	38,25
MuroInt10	0,14	38,27	5,26
<b><math>C_z = \sum \chi_j \cdot A_j :</math></b>			<b>43.689,90</b>

#### LEGENDA (CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA OPACA	$A_j$	[m <sup>2</sup> ]
CAPACITA' TERMICA AREICA DELLA STRUTTURA	$\chi_j$	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
CAPACITA' TERMICA INTERNA DELLA ZONA TERMICA	$C_z$	[kJ/K]

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI OPACHI [W]												
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: SalaConsiglioPT												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
SoffittoEsterno	958,8	1.495,7	2.339,4	3.259,9	3.758,4	4.122,8	4.506,3	3.547,5	2.588,7	1.783,3	1.054,7	901,3
MuroEstMat50	120,4	144,5	159,2	149,8	131,1	127,1	141,8	143,1	149,8	155,2	123,1	128,4
MuroEstMat50	90,3	134,3	196,0	257,6	284,0	306,1	339,1	275,2	211,4	156,3	96,9	88,1
MuroEstMat50/1	21,8	26,2	28,8	27,1	23,8	23,0	25,7	25,9	27,1	28,1	22,3	23,3
MuroInt10	25,8	38,5	56,1	73,8	81,3	87,6	97,1	78,8	60,5	44,8	27,7	25,2
MuroInt10	3,3	3,9	4,3	4,1	3,6	3,5	3,9	3,9	4,1	4,2	3,3	3,5
MuroEst30/1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2
MuroInt45	16,1	19,3	21,3	20,0	17,5	17,0	18,9	19,1	20,0	20,7	16,4	17,2
MuroInt30	2,7	4,1	5,9	7,8	8,6	9,3	10,3	8,3	6,4	4,7	2,9	2,7
MuroInt10	2,3	2,7	3,0	2,8	2,5	2,4	2,7	2,7	2,8	2,9	2,3	2,4
PortaFerro	116,2	139,5	153,7	144,6	126,5	122,7	136,9	138,2	144,6	149,8	118,8	124,0
PortaFerro	52,9	78,8	114,9	151,1	166,6	179,5	198,8	161,4	124,0	91,7	56,8	51,6
<b>Totale</b>	<b>1.410,8</b>	<b>2.087,6</b>	<b>3.083,0</b>	<b>4.099,1</b>	<b>4.604,5</b>	<b>5.001,4</b>	<b>5.482,1</b>	<b>4.404,7</b>	<b>3.339,9</b>	<b>2.442,1</b>	<b>1.525,5</b>	<b>1.367,7</b>

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI TRASPARENTI [W]												
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: SalaConsiglioPT												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Finestra150x240	678,8	798,6	851,0	775,1	669,0	646,6	709,2	714,6	780,2	840,7	686,8	717,6
Finestra150x240	303,1	465,5	658,6	861,3	952,6	1.016,9	1.129,3	913,5	701,1	514,2	321,5	297,3
<b>Totale</b>	<b>981,9</b>	<b>1.264,1</b>	<b>1.509,6</b>	<b>1.636,3</b>	<b>1.621,7</b>	<b>1.663,5</b>	<b>1.838,5</b>	<b>1.628,1</b>	<b>1.481,3</b>	<b>1.354,9</b>	<b>1.008,3</b>	<b>1.014,9</b>

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)							
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: SalaConsiglioPT							
	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1-b_{tr,i}) \cdot \phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Ott	126,34	122,14	5,51			729,38	983,36
Nov	176,82	133,57	6,37			761,21	1.077,97
Dic	190,66	125,48	5,19			672,18	993,50
Gen	178,74	128,61	6,23			715,08	1.028,66
Feb	193,73	172,83	7,82			1.007,57	1.381,95
Mar	236,34	279,18	12,81			1.744,79	2.273,12
Apr	107,63	177,59	9,21			1.176,42	1.470,85

## APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: SalaConsiglioPT

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_l (1 - b_{tr,l}) \cdot \Phi_{sol,mn,u,l}] \cdot t$						
Ott	344,70	214,73					559,43
Nov	496,92	237,02					733,95
Dic	536,50	226,41					762,91
Gen	507,49	230,80					738,30
Feb	539,27	320,11					859,38
Mar	636,24	501,42					1.137,66
Apr	280,38	317,34					597,72

## FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA UTILE

Fabbisogni energetici ed apporti gratuiti					
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: SalaConsiglioPT					
Mese	$Q_{H,Htr}$ [kWh]	$Q_{H,r,mn}$ [kWh]	$Q_{H,sol,op}$ [kWh]	$Q_{H,int}$ [kWh]	$Q_{H,sol,w}$ [kWh]
Ott	2.166,11	683,72	983,36		559,43
Nov	7.040,97	1.194,24	1.077,97		733,95
Dic	10.612,20	1.278,66	993,50		762,91
Gen	11.724,30	1.356,72	1.028,66		738,30
Feb	8.831,78	1.277,63	1.381,95		859,38
Mar	6.302,53	2.064,08	2.273,12		1.137,66
Apr	1.767,96	988,61	1.470,85		597,72

Fabbisogno ideale di energia termica utile						
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: SalaConsiglioPT						
Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$\gamma_H$	$\eta_H$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Ott	1.866,47	125,58	0,28083	0,95971	559,43	1.455,16
Nov	7.157,24	328,81	0,09804	0,99215	733,95	6.757,86
Dic	10.897,30	463,32	0,06715	0,99554	762,91	10.601,10
Gen	12.052,40	504,50	0,05880	0,99640	738,30	11.821,20
Feb	8.727,46	390,58	0,09425	0,99176	859,38	8.265,74
Mar	6.093,48	303,73	0,17784	0,97705	1.137,66	5.285,66
Apr	1.285,71	103,58	0,43023	0,91226	597,72	844,01

### LEGENDA (CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER CONDUZIONE ATTRAVERSO L'INVOLUCRO	$Q_{H,Htr}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA PER RADIAZIONE INFRAROSSA SIA NELLA ZONA RISCALDATA CHE NEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,r,mn}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE OPACHE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,sol,op}$	[kWh]
APPORTI GRATUITI DOVUTI AI CARICHI INTERNI SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,int}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE VETRATE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,sol,w}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER TRASMISSIONE	$Q_{H,tr} = Q_{H,Htr} + Q_{H,r,mn} - Q_{H,sol,op}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER VENTILAZIONE	$Q_{H,ve}$	[kWh]
RAPPORTO TRA GLI APPORTI GRATUITI E LO SCAMBIO TERMICO TOTALE	$\gamma_H$	[-]
FATTORE DI UTILIZZAZIONE DEGLI APPORTI TERMICI	$\eta_H$	[-]
APPORTI GRATUITI TOTALI	$Q_{H,gn} = Q_{H,int} + Q_{H,sol,w}$	[kWh]
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{H,nd} = (Q_{H,tr} + Q_{H,ve}) - \eta_H \times Q_{H,gn}$	[kWh]

Scambio termico totale in regime intermittente								
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: SalaConsiglioPT								
Mese	$Q_{H,ht,occ}$	$Q_{Int}$	$Q_{sol}$	$\gamma_{H,occ}$	$\eta_{H,occ}$	$Q_{H,nd,occ}$	$1-f_{h,nocc}$	$Q_{H,nd}$
	$Q_{H,ht,nocc}$			$\gamma_{H,nocc}$	$\eta_{H,nocc}$	$Q_{H,nd,nocc}$	$f_{h,nocc}$	
	[MJ]			[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	
Ott	3.568,39		5.554,04	0,56	0,93	1.701,99	0,66	659,10
	-1.367,12				1,00	0,34		
Nov	24.072,30		6.522,89	0,11	0,99	20.551,10	0,65	16.645,50
	11.881,80				0,98	0,35		
Dic	38.944,30		6.323,07	0,07	1,00	35.065,90	0,66	30.879,20
	25.328,10				0,99	0,34		
Gen	43.451,20		6.361,06	0,06	1,00	39.647,30	0,66	35.395,70
	29.634,60				0,99	0,34		
Feb	30.894,60		8.068,78	0,10	0,99	26.489,60	0,63	22.485,40
	18.761,50				0,98	0,37		
Mar	19.522,80		12.278,80	0,21	0,98	15.522,60	0,66	11.591,80
	7.459,75				0,89	0,34		
Apr	1.568,06		7.446,86	1,37	0,65	174,72	0,65	53,39
	-2.532,53				1,00	0,35		

## SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE

Sottosistemi di emissione e regolazione							
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: SalaConsiglioPT							
Mese	Q <sub>h</sub> [kWh]	Q <sub>w,irh</sub> [kWh]	η <sub>e</sub> [%]	Q <sub>aux,e</sub> [kWh]	Q <sub>aux,e,irh</sub> [kWh]	η <sub>rg</sub> [%]	Q <sub>hr</sub> [kWh]
Ott	1.455,16		90,00			99,50	1.624,97
Nov	6.757,86		90,00			99,50	7.546,47
Dic	10.601,10		90,00			99,50	11.838,20
Gen	11.821,20		90,00			99,50	13.200,70
Feb	8.265,74		90,00			99,50	9.230,31
Mar	5.285,66		90,00			99,50	5.902,47
Apr	844,01		90,00			99,50	942,50

### LEGENDA (SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	Q <sub>h</sub>	[kWh]
ENERGIA DISPERSA DAL SIST. DI PRODUZIONE ACS E RECUPERATA DAL SISTEMA DI RISCALDAMENTO	Q <sub>w,irh</sub>	[kWh]
RENDIMENTO DI EMISSIONE	η <sub>e</sub>	[%]
ENERGIA ELETTRICA ASSORBITA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI EMISSIONE	Q <sub>aux,e</sub>	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI EMISSIONE	Q <sub>aux,e,irh</sub>	[kWh]
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE	η <sub>rg</sub>	[%]
FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	Q <sub>hr</sub> = {(Q <sub>h</sub> - Q <sub>w,irh</sub> ) / η <sub>e</sub> } - Q <sub>aux,e,irh</sub> / η <sub>rg</sub>	[kWh]

Sottosistemi di emissione e regolazione							
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: SalaConsiglioPT							
Mese	Q <sub>h</sub> [kWh]	Q <sub>w,irh</sub> [kWh]	η <sub>e</sub> [%]	Q <sub>aux,e</sub> [kWh]	Q <sub>aux,e,irh</sub> [kWh]	η <sub>rg</sub> [%]	Q <sub>hr</sub> [kWh]
Ott	scambio		90,00			99,50	204,45
Nov	scambio		90,00			99,50	5.163,32
Dic	scambio		90,00			99,50	9.578,51
Gen	scambio		90,00			99,50	10.979,50
Feb	scambio		90,00			99,50	6.974,80
Mar	scambio		90,00			99,50	3.595,70
Apr	scambio		90,00			99,50	16,56

---

---

**Dettaglio Centrale: Centrale termica**

---

---

**Zona impiantistica dell'unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22**

---

---

**ZONA: SALARIUNIONIPT**

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori di riferimento)													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Apporti interni	[kWh]												
Apporti solari	[kWh]												
Dispersioni invernali	[kWh]	3168	2267	1529	413	-597	-1504	-2022	-1674	-669	625	1840	2862
gamma_H	[-]												
gamma_H_inizio	[-]												
gamma_H_fine	[-]												
gamma_H1	[-]												
gamma_H2	[-]												
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	207,9	200,4	178,2	134,3		1053,4	519,7	591,5		136,4	186,1	203,9
t_H	[h]	24,69	25,62	28,81	38,24		4,88	9,88	8,68		37,64	27,58	25,18
a_H	[-]	2,65	2,71	2,93	3,55		1,33	1,66	1,58	0,29	3,51	2,84	2,68
gamma_H_lim	[-]	1,38	1,37	1,35	1,28		1,76	1,61	1,64	4,47	1,29	1,36	1,38
f_H	[-]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Fabbisogno ideale di energia termica utile	[kWh]	3167,9	2266,3	1528,5	255,2						425,9	1839,5	2861,3

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori effettivi)													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Apporti interni	[kWh]												
Apporti solari	[kWh]												
Dispersioni invernali	[kWh]	3066	2188	1468	376	-614	-1498	-2005	-1660	-675	587	1774	2768
gamma_H	[-]												
gamma_H_inizio	[-]												
gamma_H_fine	[-]												
gamma_H1	[-]												
gamma_H2	[-]												
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	200,9	193,4	171,2	127,3		1046,4	512,7	584,6		129,4	179,1	196,9
t_H	[h]	25,55	26,54	29,99	40,34		4,91	10,01	8,78		39,67	28,66	26,07
a_H	[-]	2,71	2,77	3	3,69		1,33	1,67	1,59	0,3	3,65	2,92	2,74
gamma_H_lim	[-]	1,37	1,37	1,34	1,27		1,76	1,6	1,64	4,35	1,28	1,35	1,37
f_H	[-]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO L'ESTERNO

### COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 6946:2007 – UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Sala RiunioniPT

Descrizione	Esposizione	A <sub>i</sub> netta	U <sub>i</sub>	A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub>
		[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/K]
SoffittoEsterno	Tetto piano esterno	83,53	1,193	99,62
MuroEst30	Nord	28,99	1,312	38,05
<b>Σ A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub>:</b>				<b>137,67</b>

#### LEGENDA (COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	A <sub>i</sub>	[m <sup>2</sup> ]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	U <sub>i</sub>	[W/m <sup>2</sup> K]

#### LEGENDA (PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE	l <sub>k</sub>	[m]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE	ψ <sub>k</sub>	[W/(m <sup>2</sup> ·C)]

### CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO ESPOSIZIONI FORZATE H<sub>A,f</sub> SCAMBIO PER TRASMISSIONE DIRETTA (UNI EN ISO 13790:2008)

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Sala RiunioniPT

Esp.	Tipo	Descrizione	N°	A <sub>i</sub>	U <sub>i</sub>	A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub>
				l <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub> ·ψ <sub>k</sub>
				[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/K]
				[m]	[W/mK]	[W/K]
Vs. Cantina	Opaca	Pavimento	1	83,53	1,2404	103,61
<b>Σ (A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub>) + (l<sub>k</sub>·ψ<sub>k</sub>):</b>						<b>103,61</b>

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO ESPOSIZIONI FORZATE $H_{A,f}$					
RESOCONTO MENSILE PER ESPOSIZIONE (UNI EN ISO 13790:2008)					
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: SalaRiunioniPT					
Esposizione	Vs. Cantina			$\Sigma A_i \cdot U_i$ [W/K]	103,61
Mese	$\vartheta_i$	$\vartheta_f$	$\vartheta_e$	$b_A$	$H_{A,f}$
	$\vartheta_{i,ridotto}$			$b_A$ ridotto	$H_{A,f}$ ridotto
	$\vartheta_{i,non\ occup}$			$b_A$ non occup	$H_{A,f}$ non occup
	[K]	[K]	[K]	$(\Theta_r - \Theta_o) / (\Theta_r - \Theta_e)$	[W/K]
Gen	20,00	8,90	0,40	0,57	58,68
	16,00			0,46	47,15
	14,00			0,38	38,85
Feb	20,00	11,70	3,20	0,49	51,19
	16,00			0,34	34,81
	14,00			0,21	22,06
Mar	20,00	16,70	8,20	0,28	28,97
	16,00			-0,09	-9,30
	14,00			-0,47	-48,23
Apr	20,00	21,20	11,68	-0,14	-14,95
	16,00			-1,20	-124,82
	14,00			-3,11	-322,08
Mag	20,00	25,20	16,70	-1,58	-163,26
	16,00			13,14	1.361,69
	14,00			4,15	429,78
Giu	20,00	29,60	21,10	8,73	904,21
	16,00			2,67	276,29
	14,00			2,20	227,64
Lug	20,00	31,80	23,30	3,58	370,47
	16,00			2,16	224,25
	14,00			1,91	198,30
Ago	20,00	31,10	22,60	4,27	442,32
	16,00			2,29	237,04
	14,00			1,99	206,01
Set	20,00	27,30	18,80	-6,08	-630,28
	16,00			4,04	418,13
	14,00			2,77	287,08
Ott	20,00	21,10	11,10	-0,12	-12,81
	16,00			-1,04	-107,91
	14,00			-2,45	-253,94
Nov	20,00	15,30	6,80	0,36	36,89
	16,00			0,08	7,88
	14,00			-0,18	-18,71
Dic	20,00	10,50	2,00	0,53	54,68
	16,00			0,39	40,70
	14,00			0,29	30,22

VENTILAZIONE DI RIFERIMENTO		
<i>Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: SalaRiunioniPT</i>		
DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Tasso di ricambio d'aria ( <b>n</b> )		0,20 [Vol/h]
Frazione di tempo in cui si attua il flusso d'aria ( <b>f<sub>ve,t,k</sub></b> )		0,51 [0..1]
Portata d'aria di rinnovo ( <b>q<sub>ve,k</sub></b> )		34,50 [m³/h]

VENTILAZIONE MECCANICA		
<i>Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: SalaRiunioniPT</i>		
DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Tasso di ricambio d'aria a 50 Pa ( <b>n50</b> )	1,00	[Vol/h]
Coefficiente di esposizione al vento ( <b>e</b> )	0,04	[-]
Coefficiente di esposizione al vento ( <b>f</b> )	15,00	[-]
Ventilazione meccanica	per estrazione	
Portata di estrazione ( <b>q<sub>ve,ext</sub></b> )		[l/s]
Fattore di efficienza di regolazione dell'impianto di ventilazione ( <b>FC<sub>ve</sub></b> )		[-]
Ore cumulate giornaliere, medie mensili, di presenza di persone ( <b>β<sub>k</sub></b> )	2,00	[ore/giorno]
Presenza recuperatore di calore	NO	
Presenza di ventilazione meccanica (free-cooling)	NO	

COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA H <sub>tr,adj</sub> : CONTINUO (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)						
<i>Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: SalaRiunioniPT</i>						
Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	H <sub>D</sub> (1)	H <sub>g</sub>	H <sub>U</sub>	H <sub>A</sub> (Continuo)	H <sub>A</sub> (Continuo)	H <sub>tr,adj</sub> = H <sub>D</sub> + H <sub>g</sub> + H <sub>U</sub> + H <sub>A</sub>
	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]
Ott	137,67			-12,81		124,86
Nov	137,67			36,89		174,56
Dic	137,67			54,68		192,35
Gen	137,67			58,68		196,34
Feb	137,67			51,19		188,86
Mar	137,67			28,97		166,64
Apr	137,67			-14,95		122,72

$\omega H_D = (\sum A_i \cdot U_i)_{opache} + (\sum A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \sum I_k \cdot \psi_k$ ; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2014 parte1.

## COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Htr,adj: INTERMITTENTE (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)

*Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: SalaRiunioniPT*

Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	$H_D$ (1)	$H_g$	$H_U$	$H_A$ (Intermittente) $H_A$ (Non occup.)	$H_A$ (Intermittente) $H_A$ (Non occup.)	
	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]
Ott	137,67			-107,91		29,76
				-253,94		-116,27
Nov	137,67			7,88		145,55
				-18,71		118,96
Dic	137,67			40,70		178,37
				30,22		167,89
Gen	137,67			47,15		184,82
				38,85		176,52
Feb	137,67			34,81		172,48
				22,06		159,73
Mar	137,67			-9,30		128,37
				-48,23		89,44
Apr	137,67			-124,82		12,85
				-322,08		-184,41

$\omega H_D = (\sum A_i \cdot U_i)_{opache} + (\sum A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \sum I_k \cdot \psi_k$ ; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2014 parte 1.

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Hve (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)

*Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: SalaRiunioniPT*

Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione effettiva	$\rho_a \cdot C_a \cdot b_{ve,k} \cdot q_{ve,k,mn}$	4,51	[W/K]
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione di riferimento	$\rho_a \cdot C_a \cdot q_{ve,k,mn}$	11,50	[W/K]

## EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE

STRUTTURE OPACHE [W]												
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: SalaRiunioniPT												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
SoffittoEsterno	510,1	531,8	776,0	768,2	631,1	606,9	667,7	589,2	581,8	468,8	464,0	480,7
MuroEst30	39,0	40,6	59,3	58,7	48,2	46,4	51,0	45,0	44,4	35,8	35,4	36,7
<b>Totale</b>	<b>549,0</b>	<b>572,4</b>	<b>835,3</b>	<b>826,8</b>	<b>679,3</b>	<b>653,2</b>	<b>718,7</b>	<b>634,2</b>	<b>626,2</b>	<b>504,6</b>	<b>499,4</b>	<b>517,5</b>

**RIEPILOGO INVERNALE DELLA GESTIONE INTERMITTENTE DELL'IMPIANTO**  
 (Termostato ambiente a doppia temperatura)  
 (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13790:2008)

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: SalaRiunioniPT							
Mese	Temp. di set-point	Temp. di attenuazione giornaliera	Ore di attenuazione giornaliera	Temp. nei periodi di non occupazione continuata	Ore mensili di non occupazione continuata	Frazione mensile di non occupazione	Temp. media giornaliera di calcolo
	$\theta_{H,set,point}$	$\theta_{H,red}$	$h_{H,red}$	$\theta_{H,nocc}$	$h_{H,nocc}$	$f_{H,nocc}$	$\theta_{H,set,calc}$
	[°C]	[°C]	[h]	[°C]	[h]		[°C]
Ott	20,00	16,00		14,00	250,00	0,34	16,00
Nov	20,00	16,00		14,00	250,00	0,35	16,00
Dic	20,00	16,00		14,00	250,00	0,34	16,00
Gen	20,00	16,00		14,00	250,00	0,34	16,00
Feb	20,00	16,00		14,00	250,00	0,37	16,00
Mar	20,00	16,00		14,00	250,00	0,34	16,00
Apr	20,00	16,00		14,00	250,00	0,35	16,00

## APPORTI GRATUITI

### CALCOLO DELLA CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: SalaRiunioniPT

Descrizione Struttura	$A_j$	$\chi_j$	$\chi_j \cdot A_j$
	[m <sup>2</sup> ]	[kJ/(Km <sup>2</sup> )]	[kJ/K]
Pavimento	83,53	54,89	4.584,51
SoffittoEsterno	83,53	69,51	5.806,18
MuroInt20	60,36	52,05	3.141,90
MuroInt20	16,43	52,05	855,03
MuroInt30	20,16	50,33	1.014,61
MuroInt20	29,57	52,05	1.539,47
MuroEst30	28,99	52,84	1.531,75
<b><math>C_z = \sum \chi_j \cdot A_j :</math></b>			<b>18.473,45</b>

#### LEGENDA (CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA OPACA	$A_j$	[m <sup>2</sup> ]
CAPACITA' TERMICA AREICA DELLA STRUTTURA	$\chi_j$	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
CAPACITA' TERMICA INTERNA DELLA ZONA TERMICA	$C_z$	[kJ/K]

### FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI OPACHI [W]

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: SalaRiunioniPT

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
SoffittoEsterno	345,9	539,6	844,0	1.176,1	1.356,0	1.487,4	1.625,8	1.279,9	934,0	643,4	380,5	325,2
MuroEst30	95,1	114,1	125,8	118,4	103,6	100,4	112,0	113,1	118,4	122,6	97,2	101,5
<b>Totale</b>	<b>441,0</b>	<b>653,8</b>	<b>969,8</b>	<b>1.294,5</b>	<b>1.459,5</b>	<b>1.587,8</b>	<b>1.737,8</b>	<b>1.392,9</b>	<b>1.052,3</b>	<b>766,0</b>	<b>477,7</b>	<b>426,6</b>

## APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: SalaRiunioniPT

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1-b_{tr,i}) \cdot \phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Ott			12,50			262,50	275,01
Nov			14,46			273,96	288,42
Dic			11,79			241,92	253,71
Gen			14,15			257,36	271,51
Feb			17,76			362,62	380,38
Mar			29,09			627,95	657,04
Apr			20,93			423,39	444,32

## APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: SalaRiunioniPT

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1-b_{tr,i}) \cdot \Phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Ott							
Nov							
Dic							
Gen							
Feb							
Mar							
Apr							

## FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA UTILE

Fabbisogni energetici ed apporti gratuiti					
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: SalaRiunioniPT					
Mese	$Q_{H,Htr}$ [kWh]	$Q_{H,r,mn}$ [kWh]	$Q_{H,sol,op}$ [kWh]	$Q_{H,int}$ [kWh]	$Q_{H,sol,w}$ [kWh]
Ott	453,22	205,86	275,01		
Nov	1.659,01	359,57	288,42		
Dic	2.575,96	384,99	253,71		
Gen	2.863,17	408,49	271,51		
Feb	2.132,11	384,68	380,38		
Mar	1.463,00	621,47	657,04		
Apr	367,40	297,66	444,32		

Fabbisogno ideale di energia termica utile						
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: SalaRiunioniPT						
Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$\gamma_H$	$\eta_H$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Ott	384,08	16,37		1,00000		400,45
Nov	1.730,17	42,87		1,00000		1.773,03
Dic	2.707,24	60,40		1,00000		2.767,64
Gen	3.000,15	65,77		1,00000		3.065,93
Feb	2.136,41	50,92		1,00000		2.187,33
Mar	1.427,43	39,60		1,00000		1.467,02
Apr	220,74	13,50		1,00000		234,24

### LEGENDA (CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER CONDUZIONE ATTRAVERSO L'INVOLUCRO	$Q_{H,Htr}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA PER RADIAZIONE INFRAROSSA SIA NELLA ZONA RISCALDATA CHE NEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,r,mn}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE OPACHE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,sol,op}$	[kWh]
APPORTI GRATUITI DOVUTI AI CARICHI INTERNI SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,int}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE VETRATE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,sol,w}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER TRASMISSIONE	$Q_{H,tr} = Q_{H,Htr} + Q_{H,r,mn} - Q_{H,sol,op}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER VENTILAZIONE	$Q_{H,ve}$	[kWh]
RAPPORTO TRA GLI APPORTI GRATUITI E LO SCAMBIO TERMICO TOTALE	$\gamma_H$	[-]
FATTORE DI UTILIZZAZIONE DEGLI APPORTI TERMICI	$\eta_H$	[-]
APPORTI GRATUITI TOTALI	$Q_{H,gn} = Q_{H,int} + Q_{H,sol,w}$	[kWh]
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{H,nd} = (Q_{H,tr} + Q_{H,ve}) - \eta_H \times Q_{H,gn}$	[kWh]

Scambio termico totale in regime intermittente								
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: SalaRiunioniPT								
Mese	$Q_{H,ht,occ}$	$Q_{int}$	$Q_{sol}$	$\gamma_{H,occ}$	$\eta_{H,occ}$	$Q_{H,nd,occ}$	$1-f_{h,nocc}$	$Q_{H,nd}$
	$Q_{H,ht,nocc}$			$\gamma_{H,nocc}$	$\eta_{H,nocc}$	$Q_{H,nd,nocc}$	$f_{h,nocc}$	
	[MJ]			[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	
Ott	198,93		990,03		1,00	198,93	0,66	77,03
	-724,46				1,00		0,34	
Nov	5.390,45		1.038,30		1,00	5.390,45	0,65	4.407,81
	2.560,45				1,00	2.560,45	0,35	
Dic	9.289,57		913,35		1,00	9.289,57	0,66	8.188,78
	6.013,62				1,00	6.013,62	0,34	
Gen	10.432,50		977,43		1,00	10.432,50	0,66	9.308,51
	7.087,45				1,00	7.087,45	0,34	
Feb	7.208,60		1.369,36		1,00	7.208,60	0,63	6.129,04
	4.306,74				1,00	4.306,74	0,37	
Mar	4.071,67		2.365,35		1,00	4.071,67	0,66	3.150,88
	1.331,40				1,00	1.331,40	0,34	
Apr	-340,93		1.599,55		1,00		0,65	
	-1.067,97				1,00		0,35	

## SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE

Sottosistemi di emissione e regolazione							
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: SalaRiunioniPT							
Mese	Q <sub>h</sub> [kWh]	Q <sub>w,irh</sub> [kWh]	η <sub>e</sub> [%]	Q <sub>aux,e</sub> [kWh]	Q <sub>aux,e,irh</sub> [kWh]	η <sub>rg</sub> [%]	Q <sub>hr</sub> [kWh]
Ott	400,45		90,00			99,50	447,18
Nov	1.773,03		90,00			99,50	1.979,94
Dic	2.767,64		90,00			99,50	3.090,61
Gen	3.065,93		90,00			99,50	3.423,70
Feb	2.187,33		90,00			99,50	2.442,58
Mar	1.467,02		90,00			99,50	1.638,22
Apr	234,24		90,00			99,50	261,57

### LEGENDA (SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	Q <sub>h</sub>	[kWh]
ENERGIA DISPERSA DAL SIST. DI PRODUZIONE ACS E RECUPERATA DAL SISTEMA DI RISCALDAMENTO	Q <sub>w,irh</sub>	[kWh]
RENDIMENTO DI EMISSIONE	η <sub>e</sub>	[%]
ENERGIA ELETTRICA ASSORBITA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI EMISSIONE	Q <sub>aux,e</sub>	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI EMISSIONE	Q <sub>aux,e,irh</sub>	[kWh]
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE	η <sub>rg</sub>	[%]
FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	Q <sub>hr</sub> = {(Q <sub>h</sub> - Q <sub>w,irh</sub> ) / η <sub>e</sub> - Q <sub>aux,e,irh</sub> } / η <sub>rg</sub>	[kWh]

Sottosistemi di emissione e regolazione							
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: SalaRiunioniPT							
Mese	Q <sub>h</sub> [kWh]	Q <sub>w,irh</sub> [kWh]	η <sub>e</sub> [%]	Q <sub>aux,e</sub> [kWh]	Q <sub>aux,e,irh</sub> [kWh]	η <sub>rg</sub> [%]	Q <sub>hr</sub> [kWh]
Ott	scambio		90,00			99,50	23,90
Nov	scambio		90,00			99,50	1.367,27
Dic	scambio		90,00			99,50	2.540,10
Gen	scambio		90,00			99,50	2.887,43
Feb	scambio		90,00			99,50	1.901,19
Mar	scambio		90,00			99,50	977,38
Apr	scambio						

---

---

**Dettaglio Centrale: Centrale termica**

---

---

**Zona impiantistica dell'unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22**

---

---

**ZONA: UFFICI**

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori di riferimento)													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Apporti interni	[kWh]												
Apporti solari	[kWh]	1825	2421	3804	4806	5445	5614	6378	5200	3918	3042	1922	1785
Dispersioni invernali	[kWh]	23730	17818	13160	6531	946	-4966	-8154	-6956	-1440	6881	14557	21537
gamma_H	[-]	0,08	0,14	0,29	0,74	5,76	5,76	5,76	0,45	0,45	0,45	0,14	0,09
gamma_H_inizio	[-]	0,08	0,11	0,22	0,52	3,25	5,76	5,76	3,1	0,45	0,45	0,29	0,11
gamma_H_fine	[-]	0,11	0,22	0,52	3,25	5,76	5,76	3,1	0,45	0,45	0,29	0,11	0,08
gamma_H1	[-]	0,08	0,11	0,22	0,52	3,25	5,76	3,1	0,45	0,45	0,29	0,11	0,08
gamma_H2	[-]	0,11	0,22	0,52	3,25	5,76	5,76	5,76	3,1	0,45	0,45	0,29	0,11
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	1605,4	1574	1480,9	1287,8	675,5	5148,1	2911,8	3212,8		1293,4	1514,1	1588,6
t_H	[h]	22,3	22,74	24,17	27,8	53	6,96	12,3	11,15		27,68	23,64	22,53
a_H	[-]	2,49	2,52	2,62	2,86	4,54	1,47	1,82	1,75		2,85	2,58	2,51
gamma_H_lim	[-]	1,41	1,4	1,39	1,36	1,23	1,69	1,55	1,58		1,36	1,39	1,4
f_H	[-]	1	1	1	0,63				0,76	1	1	1	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	31	18,68				23,38	30	31	30	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Fabbisogno ideale di energia termica utile	[kWh]	21908,2	15410,9	9463,8	1631,1						2956,7	12644,3	19754,6

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori effettivi)													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Apporti interni	[kWh]												
Apporti solari	[kWh]	1825	2421	3804	4806	5445	5614	6378	5200	3918	3042	1922	1785
Dispersioni invernali	[kWh]	23730	17818	13160	6531	946	-4966	-8154	-6956	-1440	6881	14557	21537
gamma_H	[-]	0,08	0,14	0,29	0,74	5,76	5,76	5,76	0,45	0,45	0,45	0,14	0,09
gamma_H_inizio	[-]	0,08	0,11	0,22	0,52	3,25	5,76	5,76	3,1	0,45	0,45	0,29	0,11
gamma_H_fine	[-]	0,11	0,22	0,52	3,25	5,76	5,76	3,1	0,45	0,45	0,29	0,11	0,08
gamma_H1	[-]	0,08	0,11	0,22	0,52	3,25	5,76	3,1	0,45	0,45	0,29	0,11	0,08
gamma_H2	[-]	0,11	0,22	0,52	3,25	5,76	5,76	5,76	3,1	0,45	0,45	0,29	0,11
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	1605,4	1574	1480,9	1287,8	675,5	5148,1	2911,8	3212,8		1293,4	1514,1	1588,6
t_H	[h]	22,3	22,74	24,17	27,8	53	6,96	12,3	11,15		27,68	23,64	22,53
a_H	[-]	2,49	2,52	2,62	2,86	4,54	1,47	1,82	1,75		2,85	2,58	2,51
gamma_H_lim	[-]	1,41	1,4	1,39	1,36	1,23	1,69	1,55	1,58		1,36	1,39	1,4
f_H	[-]	1	1	1	0,63				0,76	1	1	1	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	31	18,68				23,38	30	31	30	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO L'ESTERNO

### COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 6946:2007 – UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Uffici

Descrizione	Esposizione	A <sub>i</sub> netta	U <sub>i</sub>	A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub>
		[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/K]
SoffittoEsterno	Tetto piano esterno	65,94	1,193	78,64
MuroEst30/1	Est	17,68	1,312	23,21
MuroEst30/1	Sud	1,00	1,312	1,31
MuroEst30/1	Nord	1,00	1,312	1,31
MuroEst30	Nord	42,33	1,312	55,56
Pavimento	Pavimento esterno1	68,95	1,240	85,53
MuroEst40	Ovest	101,20	1,054	106,67
MuroEst40/1	Est	79,94	1,054	84,26
MuroEst40/1	Sud	129,37	1,054	136,36
Cassonetto non isolato	Ovest	12,48	6,000	74,88
Cassonetto non isolato	Est	2,40	6,000	14,40
Cassonetto non isolato	Sud	0,30	6,000	1,80
Cassonetto non isolato	Est	1,80	6,000	10,80
<b>Σ A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub>:</b>				<b>674,73</b>

#### LEGENDA (COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	A <sub>i</sub>	[m <sup>2</sup> ]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	U <sub>i</sub>	[W/m <sup>2</sup> K]

### COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 10077 – UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Uffici

Descrizione	Esposizione	N°	A <sub>i</sub>	U <sub>w</sub>	1-f <sub>shut</sub>	A <sub>i</sub> ·U <sub>w</sub> · (1-f <sub>shut</sub> )
				U <sub>w</sub> +shut	f <sub>shut</sub>	A <sub>i</sub> · U <sub>w</sub> +shut · f <sub>shut</sub>
			[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]		[W/K]
Finestra160x180	Ovest	10	74,88	4,916	0,4	147,25
				2,912	0,6	130,83
Finestra200x180	Est	4	14,40	4,883	0,4	28,12
				2,900	0,6	25,06
Finestra50x180	Sud	2	1,80	5,107	0,4	3,68
				2,978	0,6	3,22
Finestra300x180	Est	2	10,80	4,957	0,4	21,42
				2,926	0,6	18,96
<b>Σ A<sub>i</sub>·U<sub>w</sub>·h:</b>						<b>378,53</b>

**LEGENDA (COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI)**

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	$A_i$	[m <sup>2</sup> ]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	$U_w$	[W/m <sup>2</sup> K]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA FINESTRA E DELLA CHIUSURA OSCURANTE INSIEME	$U_{w+shut}$	[W/m <sup>2</sup> K]
FRAZIONE ADIMENSIONALE DELLA DIFFERENZA CUMULATA DI TEMPERATURA, DERIVANTE DAL PROFILO ORARIO DI UTILIZZO DELLA CHIUSURA OSCURANTE E DAL PROFILO ORARIO DELLA DIFFERENZA TRA TEMPERATURA INTERNA ED ESTERNA	$f_{shut}$	[-]

**LEGENDA (PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO)**

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE	$l_k$	[m]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE	$\psi_k$	[W/(m °C)]

**COMPONENTI CONFINANTI CON LOCALI NON RISCALDATI (UNI EN ISO 13789:2008)**

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Uffici

Descrizione	Esposizione	N°	$A_i$	$U_i$	$b$	$A_i \cdot U_i \cdot b$
			$L_i$	$\psi_k$		$L_i \cdot \psi_k \cdot b$
			[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]		[W/K]
			[m]	[W/m <sup>2</sup> K]		[W/K]
Pavimento	Verso Zona:Scale- U.I.:ViaSanBenigno20-22	1	19,34	1,240	0,30	7,22
MuroInt10	Verso Zona:Scale- U.I.:ViaSanBenigno20-22	7	71,19	2,047	0,30	43,85
MuroInt20	Verso Zona:Scale- U.I.:ViaSanBenigno20-22	8	108,99	1,318	0,30	43,23
<b><math>\Sigma (A_i \cdot U_i) + (l_k \cdot \psi_k)</math>:</b>						<b>94,30</b>

**LEGENDA (COMPONENTI CONFINANTI CON LOCALI NON RISCALDATI)**

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	$A_i$	[m <sup>2</sup> ]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	$U_i$	[W/(m <sup>2</sup> °C)]
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	$L_i$	[m]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	$\psi_k$	[W/(m °C)]

## CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO ESPOSIZIONI FORZATE $H_{A,f}$ SCAMBIO PER TRASMISSIONE DIRETTA (UNI EN ISO 13790:2008)

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Uffici

Esp.	Tipo	Descrizione	N°	$A_i$	$U_i$	$A_i \cdot U_i$
				$I_k$	$\psi_k$	$I_k \cdot \psi_k$
				[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/K]
				[m]	[W/mK]	[W/K]
Vs. Cantina	Opaca	Pavimento	1	65,94	1,2404	81,79
Vs. Alloggio conf.	Opaca	MuroEst30	3	131,47	1,3124	172,54
Vs. Sottotetto	Opaca	SoffittoEsterno	2	212,86	1,1927	253,87
<b><math>\Sigma (A_i \cdot U_i) + (I_k \cdot \psi_k)</math>:</b>						<b>508,20</b>

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO ESPOSIZIONI FORZATE $H_{A,f}$					
RESOCONTO MENSILE PER ESPOSIZIONE (UNI EN ISO 13790:2008)					
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Uffici					
Esposizione	Vs. Sottotetto			$\Sigma A_i \cdot U_i$ [W/K]	253,87
Mese	$\vartheta_i$	$\vartheta_f$	$\vartheta_e$	$b_A$	$H_A$
	$\vartheta_{i,ridotto}$			$b_A$ ridotto	$H_{A,f}$ ridotto
	$\vartheta_{i,non\ occup}$			$b_A$ non occup	$H_{A,f}$ non occup
	[K]	[K]	[K]	$(\Theta_r - \Theta_o) / (\Theta_r - \Theta_e)$	[W/K]
Gen	20,00	5,40	0,40	0,74	189,11
	16,00			0,68	172,50
	14,00			0,63	160,54
Feb	20,00	8,20	3,20	0,70	178,32
	16,00			0,61	154,70
	14,00			0,54	136,34
Mar	20,00	13,20	8,20	0,58	146,30
	16,00			0,36	91,13
	14,00			0,14	35,02
Apr	20,00	17,70	11,68	0,28	70,21
	16,00			-0,39	-99,99
	14,00			-1,60	-405,56
Mag	20,00	21,70	16,70	-0,52	-130,78
	16,00			8,14	2.067,25
	14,00			2,85	724,01
Giu	20,00	26,10	21,10	5,55	1.407,84
	16,00			1,98	502,77
	14,00			1,70	432,66
Lug	20,00	28,30	23,30	2,52	638,53
	16,00			1,68	427,76
	14,00			1,54	390,36
Ago	20,00	27,60	22,60	2,92	742,09
	16,00			1,76	446,20
	14,00			1,58	401,47
Set	20,00	23,80	18,80	-3,17	-803,93
	16,00			2,79	707,22
	14,00			2,04	518,32
Ott	20,00	17,60	11,10	0,27	68,48
	16,00			-0,33	-82,95
	14,00			-1,24	-315,50
Nov	20,00	11,80	6,80	0,62	157,71
	16,00			0,46	115,90
	14,00			0,31	77,57
Dic	20,00	7,00	2,00	0,72	183,35
	16,00			0,64	163,20
	14,00			0,58	148,09

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO ESPOSIZIONI FORZATE $H_{A,f}$					
RESOCONTO MENSILE PER ESPOSIZIONE (UNI EN ISO 13790:2008)					
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Uffici					
Esposizione	Vs. Alloggio conf.			$\Sigma A_i \cdot U_i$ [W/K]	172,54
Mese	$\vartheta_i$	$\vartheta_f$	$\vartheta_e$	$b_A$	$H_A$
	$\vartheta_{i,ridotto}$			$b_A$ ridotto	$H_{A,f}$ ridotto

Relazione di calcolo invernale

	$\vartheta_{i,non\ occup}$			$b_A\ non\ occup$		$H_{A,f\ non\ occup}$	
	[K]	[K]	[K]	$(\Theta_r - \Theta_o) / (\Theta_r - \Theta_e)$		[W/K]	
Gen	20,00	10,40	0,40	0,49		84,51	
	16,00			0,36		61,94	
	14,00			0,26		45,67	
Feb	20,00	13,20	3,20	0,40		69,84	
	16,00			0,22		37,74	
	14,00			0,07		12,78	
Mar	20,00	18,20	8,20	0,15		26,32	
	16,00			-0,28		-48,66	
	14,00			-0,72		-124,94	
Apr	20,00	22,70	11,68	-0,32		-56,02	
	16,00			-1,55		-267,83	
	14,00			-3,76		-648,10	
Mag	20,00	26,70	16,70	-2,03		-350,31	
	16,00			15,29		2.637,37	
	14,00			4,70		811,57	
Giu	20,00	31,10	21,10	10,09		1.741,07	
	16,00			2,96		510,85	
	14,00			2,41		415,55	
Lug	20,00	33,30	23,30	4,03		695,38	
	16,00			2,37		408,89	
	14,00			2,08		358,06	
Ago	20,00	32,60	22,60	4,85		836,15	
	16,00			2,52		433,96	
	14,00			2,16		373,16	
Set	20,00	28,80	18,80	-7,33		-1.265,28	
	16,00			4,57		788,75	
	14,00			3,08		531,99	
Ott	20,00	22,60	11,10	-0,29		-50,42	
	16,00			-1,35		-232,55	
	14,00			-2,97		-512,23	
Nov	20,00	16,80	6,80	0,24		41,83	
	16,00			-0,09		-15,00	
	14,00			-0,39		-67,10	
Dic	20,00	12,00	2,00	0,44		76,68	
	16,00			0,29		49,30	
	14,00			0,17		28,76	

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO ESPOSIZIONI FORZATE $H_{A,f}$							
RESOCONTO MENSILE PER ESPOSIZIONE (UNI EN ISO 13790:2008)							
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Uffici							
Esposizione	Vs. Cantina			$\Sigma A_i \cdot U_i$ [W/K]	81,79		
Mese	$\vartheta_i$	$\vartheta_f$	$\vartheta_e$	$b_A$	$H_A$		
	$\vartheta_{i,ridotto}$			$b_A\ ridotto$	$H_{A,f}\ ridotto$		
	$\vartheta_{i,non\ occup}$			$b_A\ non\ occup$	$H_{A,f}\ non\ occup$		
	[K]	[K]	[K]	$(\Theta_r - \Theta_o) / (\Theta_r - \Theta_e)$	[W/K]		
Gen	20,00	8,90	0,40	0,57		46,32	
	16,00			0,46		37,22	
	14,00			0,38		30,67	
Feb	20,00	11,70	3,20	0,49		40,41	
	16,00			0,34		27,48	

Relazione di calcolo invernale

	14,00			0,21	17,42
Mar	20,00			0,28	22,87
	16,00	16,70	8,20	-0,09	-7,34
	14,00			-0,47	-38,07
Apr	20,00			-0,14	-11,80
	16,00	21,20	11,68	-1,20	-98,54
	14,00			-3,11	-254,25
Mag	20,00			-1,58	-128,88
	16,00	25,20	16,70	13,14	1.074,94
	14,00			4,15	339,27
Giu	20,00			8,73	713,79
	16,00	29,60	21,10	2,67	218,10
	14,00			2,20	179,71
Lug	20,00			3,58	292,46
	16,00	31,80	23,30	2,16	177,02
	14,00			1,91	156,54
Ago	20,00			4,27	349,18
	16,00	31,10	22,60	2,29	187,12
	14,00			1,99	162,63
Set	20,00			-6,08	-497,55
	16,00	27,30	18,80	4,04	330,08
	14,00			2,77	226,62
Ott	20,00			-0,12	-10,11
	16,00	21,10	11,10	-1,04	-85,18
	14,00			-2,45	-200,46
Nov	20,00			0,36	29,12
	16,00	15,30	6,80	0,08	6,22
	14,00			-0,18	-14,77
Dic	20,00			0,53	43,17
	16,00	10,50	2,00	0,39	32,13
	14,00			0,29	23,86

## VENTILAZIONE NATURALE

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Uffici

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Tasso di ricambio d'aria ( $n$ )	0,30	[Vol/h]
Frazione di tempo in cui si attua il flusso d'aria ( $f_{ve,t,k}$ )	0,59	[0..1]
Portata d'aria di rinnovo ( $q_{ve,k}$ )	413,42	[m <sup>3</sup> /h]

## COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Htr,adj: CONTINUO (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)

*Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Uffici*

Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	H <sub>D</sub> <sup>(1)</sup>	H <sub>g</sub>	H <sub>U</sub>	H <sub>A</sub> (Continuo)	H <sub>A</sub> (Continuo)	H <sub>tr,adj</sub> = H <sub>D</sub> + H <sub>g</sub> + H <sub>U</sub> + H <sub>A</sub>
	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]
Ott	1.053,27		94,30	7,95		1.155,52
Nov	1.053,27		94,30	228,66		1.376,23
Dic	1.053,27		94,30	303,20		1.450,77
Gen	1.053,27		94,30	319,94		1.467,51
Feb	1.053,27		94,30	288,56		1.436,13
Mar	1.053,27		94,30	195,49		1.343,06
Apr	1.053,27		94,30	2,39		1.149,96

<sup>(1)</sup>  $H_D = (\sum A_i \cdot U_i)_{opache} + (\sum A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \sum I_k \cdot \psi_k$ ; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2014 parte 1.

## COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Htr,adj: INTERMITTENTE (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)

*Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Uffici*

Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	H <sub>D</sub> <sup>(1)</sup>	H <sub>g</sub>	H <sub>U</sub>	H <sub>A</sub> (Intermittente)	H <sub>A</sub> (Intermittente)	H <sub>tr,adj</sub> = H <sub>D</sub> + H <sub>g</sub> + H <sub>U</sub> + H <sub>A</sub>
	[W/K]	[W/K]	[W/K]	H <sub>A</sub> (Non occup.)	H <sub>A</sub> (Non occup.)	
	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]
Ott	1.053,27		94,30	-400,69		746,88
				-1.028,20		119,37
Nov	1.053,27		94,30	107,12		1.254,69
				-4,29		1.143,28
Dic	1.053,27		94,30	244,63		1.392,20
				200,70		1.348,27
Gen	1.053,27		94,30	271,66		1.419,23
				236,88		1.384,45
Feb	1.053,27		94,30	219,92		1.367,49
				166,54		1.314,11
Mar	1.053,27		94,30	35,13		1.182,70
				-128,00		1.019,57
Apr	1.053,27		94,30	-466,37		681,21
				-1.307,91		-160,34

<sup>(1)</sup>  $H_D = (\sum A_i \cdot U_i)_{opache} + (\sum A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \sum I_k \cdot \psi_k$ ; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2014 parte 1.

**COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Hve  
(UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)**

*Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Uffici*

Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione effettiva	$\rho_a \cdot C_a \cdot b_{ve,k} \cdot Q_{ve,k,mn}$	137,81	[W/K]
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione di riferimento	$\rho_a \cdot C_a \cdot Q_{ve,k,mn}$	137,81	[W/K]

## EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE

STRUTTURE OPACHE [W]												
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Uffici												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
SoffittoEsterno	402,7	419,8	612,6	606,4	498,2	479,1	527,1	465,1	459,3	370,0	366,3	379,5
MuroEst30/1	23,8	24,8	36,2	35,8	29,4	28,3	31,1	27,5	27,1	21,8	21,6	22,4
MuroEst30/1	1,3	1,4	2,0	2,0	1,7	1,6	1,8	1,6	1,5	1,2	1,2	1,3
MuroEst30/1	1,3	1,4	2,0	2,0	1,7	1,6	1,8	1,6	1,5	1,2	1,2	1,3
MuroEst30	56,9	59,3	86,6	85,7	70,4	67,7	74,5	65,7	64,9	52,3	51,8	53,6
MuroEst40	109,2	113,9	166,2	164,5	135,1	130,0	143,0	126,2	124,6	100,4	99,4	103,0
MuroEst40/1	86,3	90,0	131,3	129,9	106,8	102,7	112,9	99,7	98,4	79,3	78,5	81,3
MuroEst40/1	139,6	145,6	212,4	210,3	172,8	166,1	182,8	161,3	159,3	128,3	127,0	131,6
Cassonetto non isolato	76,7	79,9	116,7	115,5	94,9	91,2	100,4	88,6	87,5	70,5	69,7	72,3
Cassonetto non isolato	14,7	15,4	22,4	22,2	18,2	17,5	19,3	17,0	16,8	13,6	13,4	13,9
Cassonetto non isolato	1,8	1,9	2,8	2,8	2,3	2,2	2,4	2,1	2,1	1,7	1,7	1,7
Cassonetto non isolato	11,1	11,5	16,8	16,7	13,7	13,2	14,5	12,8	12,6	10,2	10,1	10,4
<b>Totale</b>	<b>925,5</b>	<b>964,9</b>	<b>1.408,0</b>	<b>1.393,7</b>	<b>1.145,1</b>	<b>1.101,1</b>	<b>1.211,4</b>	<b>1.069,0</b>	<b>1.055,6</b>	<b>850,5</b>	<b>841,8</b>	<b>872,3</b>

STRUTTURE TRASPARENTI [W]												
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Uffici												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Finestra160x180	347,7	362,5	528,9	523,6	430,1	413,6	455,1	401,6	396,5	319,5	316,2	327,7
Finestra200x180	66,4	69,2	101,0	100,0	82,2	79,0	86,9	76,7	75,7	61,0	60,4	62,6
Finestra50x180	8,7	9,1	13,2	13,1	10,7	10,3	11,4	10,0	9,9	8,0	7,9	8,2
Finestra300x180	50,6	52,7	76,9	76,1	62,6	60,2	66,2	58,4	57,7	46,5	46,0	47,7
<b>Totale</b>	<b>473,3</b>	<b>493,5</b>	<b>720,1</b>	<b>712,8</b>	<b>585,6</b>	<b>563,1</b>	<b>619,5</b>	<b>546,7</b>	<b>539,8</b>	<b>435,0</b>	<b>430,5</b>	<b>446,1</b>

**RIEPILOGO INVERNALE DELLA GESTIONE INTERMITTENTE DELL'IMPIANTO**  
 (Termostato ambiente a doppia temperatura)  
 (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13790:2008)

*Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Uffici*

Mese	Temp. di set-point	Temp. di attenuazione giornaliera	Ore di attenuazione giornaliera	Temp. nei periodi di non occupazione continuata	Ore mensili di non occupazione continuata	Frazione mensile di non occupazione	Temp. media giornaliera di calcolo
	$\theta_{H,set,point}$	$\theta_{H,red}$	$h_{H,red}$	$\theta_{H,nocc}$	$h_{H,nocc}$	$f_{H,nocc}$	$\theta_{H,set,calc}$
	[°C]	[°C]	[h]	[°C]	[h]		[°C]
Ott	20,00	16,00		14,00	250,00	0,34	16,00
Nov	20,00	16,00		14,00	250,00	0,35	16,00
Dic	20,00	16,00		14,00	250,00	0,34	16,00
Gen	20,00	16,00		14,00	250,00	0,34	16,00
Feb	20,00	16,00		14,00	250,00	0,37	16,00
Mar	20,00	16,00		14,00	250,00	0,34	16,00
Apr	20,00	16,00		14,00	250,00	0,35	16,00

## APPORTI GRATUITI

### CALCOLO DELLA CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Uffici

Descrizione Struttura	$A_j$	$\chi_j$	$\chi_j \cdot A_j$
	[m <sup>2</sup> ]	[kJ/(Km <sup>2</sup> )]	[kJ/K]
Pavimento	65,94	54,89	3.619,07
SoffittoEsterno	65,94	69,51	4.583,48
MuroInt20	29,35	52,05	1.528,01
MuroInt30	24,95	50,33	1.255,67
MuroInt20	29,06	52,05	1.512,46
MuroEst30/1	17,68	52,84	934,30
MuroEst30/1	1,00	52,84	52,84
MuroEst30/1	1,00	52,84	52,84
MuroEst30	42,33	52,84	2.236,75
Pavimento	123,21	54,89	6.762,50
Pavimento	19,34	54,89	1.061,54
Pavimento	1,25	54,89	68,63
Pavimento	68,95	54,89	3.784,60
Soffitto	425,62	67,23	28.613,30
MuroEst40	101,20	50,66	5.127,15
MuroEst30	131,47	52,84	6.946,21
MuroEst40/1	79,94	50,66	4.050,06
MuroInt10	92,55	38,27	3.541,68
MuroInt10	71,19	38,27	2.724,41
MuroInt20	108,99	52,05	5.673,38
MuroEst40/1	129,37	50,66	6.554,14
Pavimento	425,73	54,89	23.366,90
SoffittoEsterno	212,86	69,51	14.796,30
<b><math>C_z = \sum \chi_j \cdot A_j :</math></b>			<b>128.846,21</b>

#### LEGENDA (CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA OPACA	$A_j$	[m <sup>2</sup> ]
CAPACITA' TERMICA AREICA DELLA STRUTTURA	$\chi_j$	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
CAPACITA' TERMICA INTERNA DELLA ZONA TERMICA	$C_z$	[kJ/K]

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI OPACHI [W]												
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Uffici												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
SoffittoEsterno	273,1	426,0	666,3	928,4	1.070,4	1.174,2	1.283,4	1.010,3	737,3	507,9	300,4	256,7
MuroEst30/1	26,4	39,3	57,4	75,4	83,2	89,6	99,3	80,6	61,9	45,8	28,4	25,8
MuroEst30/1	3,3	3,9	4,3	4,1	3,6	3,5	3,9	3,9	4,1	4,2	3,4	3,5
MuroEst30/1	3,3	3,9	4,3	4,1	3,6	3,5	3,9	3,9	4,1	4,2	3,4	3,5
MuroEst30	138,9	166,7	183,7	172,9	151,2	146,6	163,6	165,1	172,9	179,0	142,0	148,2
MuroEst40	121,5	180,7	263,7	346,7	382,2	411,9	456,3	370,4	284,5	210,4	130,4	118,5
MuroEst40/1	96,0	142,8	208,3	273,9	301,9	325,3	360,5	292,6	224,7	166,2	103,0	93,6
MuroEst40/1	340,9	409,1	450,7	424,2	371,2	359,8	401,5	405,3	424,2	439,4	348,5	363,6
Cassonetto non isolato	85,3	126,9	185,1	243,4	268,3	289,1	320,3	260,0	199,7	147,7	91,5	83,2
Cassonetto non isolato	16,4	24,4	35,6	46,8	51,6	55,6	61,6	50,0	38,4	28,4	17,6	16,0
Cassonetto non isolato	4,5	5,4	6,0	5,6	4,9	4,8	5,3	5,3	5,6	5,8	4,6	4,8
Cassonetto non isolato	12,3	18,3	26,7	35,1	38,7	41,7	46,2	37,5	28,8	21,3	13,2	12,0
<b>Totale</b>	<b>1.121,8</b>	<b>1.547,4</b>	<b>2.092,1</b>	<b>2.560,5</b>	<b>2.730,9</b>	<b>2.905,5</b>	<b>3.205,7</b>	<b>2.685,0</b>	<b>2.186,0</b>	<b>1.760,3</b>	<b>1.186,2</b>	<b>1.129,4</b>

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI TRASPARENTI [W]												
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Uffici												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Finestra160x180	1.602,0	2.354,3	3.406,1	4.516,8	4.973,2	5.309,6	5.814,5	4.725,6	3.652,1	2.715,3	1.772,2	1.554,5
Finestra200x180	310,0	476,1	673,5	880,8	974,2	1.040,0	1.154,9	934,2	717,0	525,9	328,8	304,1
Finestra50x180	67,1	78,9	84,1	76,6	66,1	63,9	70,1	70,6	77,1	83,0	67,8	70,9
Finestra300x180	214,9	330,0	466,8	610,6	675,3	720,9	800,6	647,6	497,0	364,5	227,9	210,8
<b>Totale</b>	<b>2.193,9</b>	<b>3.239,3</b>	<b>4.630,5</b>	<b>6.084,7</b>	<b>6.688,9</b>	<b>7.134,3</b>	<b>7.840,0</b>	<b>6.378,0</b>	<b>4.943,2</b>	<b>3.688,8</b>	<b>2.396,8</b>	<b>2.140,2</b>

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)							
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Uffici							
	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1 - b_{tr,i}) \cdot \phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Ott	190,54	262,02	18,77			212,20	683,53
Nov	266,68	286,55	21,70			221,46	796,39
Dic	287,55	269,18	17,70			195,56	769,99
Gen	269,58	275,91	21,24			208,04	774,77
Feb	292,19	370,78	26,65			293,14	982,74
Mar	356,44	598,93	43,66			507,62	1.506,65
Apr	162,33	380,98	31,40			342,26	916,97

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)							
<i>Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Uffici</i>							
	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_l (1-b_{tr,l}) \cdot \Phi_{sol,mn,u,l}] \cdot t$						
Ott	75,89	1.592,00					1.667,89
Nov	109,40	1.812,12					1.921,52
Dic	118,11	1.666,63					1.784,74
Gen	111,73	1.712,30					1.824,02
Feb	118,72	2.301,57					2.420,29
Mar	140,07	3.662,94					3.803,01
Apr	61,73	2.341,18					2.402,90

## FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA UTILE

Fabbisogni energetici ed apporti gratuiti					
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Uffici					
Mese	$Q_{H,Htr}$ [kWh]	$Q_{H,r,mn}$ [kWh]	$Q_{H,sol,op}$ [kWh]	$Q_{H,int}$ [kWh]	$Q_{H,sol,w}$ [kWh]
Ott	4.194,40	551,72	683,53		1.667,89
Nov	13.079,70	963,68	796,39		1.921,52
Dic	19.428,80	1.031,80	769,99		1.784,74
Gen	21.399,80	1.094,79	774,77		1.824,02
Feb	16.213,30	1.030,97	982,74		2.420,29
Mar	11.791,00	1.665,59	1.506,65		3.803,01
Apr	3.442,77	797,75	916,97		2.402,90

Fabbisogno ideale di energia termica utile						
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Uffici						
Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$\gamma_H$	$\eta_H$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Ott	4.062,60	500,23	0,36554	0,96300	1.667,89	2.956,64
Nov	13.247,00	1.309,72	0,13200	0,99529	1.921,52	12.644,20
Dic	19.690,60	1.845,52	0,08287	0,99820	1.784,74	19.754,60
Gen	21.719,80	2.009,56	0,07687	0,99843	1.824,02	21.908,20
Feb	16.261,60	1.555,79	0,13584	0,99430	2.420,29	15.410,90
Mar	11.950,00	1.209,84	0,28899	0,97188	3.803,01	9.463,73
Apr	3.323,55	412,57	0,64316	0,87607	2.402,90	1.631,02

### LEGENDA (CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER CONDUZIONE ATTRAVERSO L'INVOLUCRO	$Q_{H,Htr}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA PER RADIAZIONE INFRAROSSA SIA NELLA ZONA RISCALDATA CHE NEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,r,mn}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE OPACHE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,sol,op}$	[kWh]
APPORTI GRATUITI DOVUTI AI CARICHI INTERNI SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,int}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE VETRATE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,sol,w}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER TRASMISSIONE	$Q_{H,tr} = Q_{H,Htr} + Q_{H,r,mn} - Q_{H,sol,op}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER VENTILAZIONE	$Q_{H,ve}$	[kWh]
RAPPORTO TRA GLI APPORTI GRATUITI E LO SCAMBIO TERMICO TOTALE	$\gamma_H$	[-]
FATTORE DI UTILIZZAZIONE DEGLI APPORTI TERMICI	$\eta_H$	[-]
APPORTI GRATUITI TOTALI	$Q_{H,gn} = Q_{H,int} + Q_{H,sol,w}$	[kWh]
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{H,nd} = (Q_{H,tr} + Q_{H,ve}) - \eta_H \times Q_{H,gn}$	[kWh]

Scambio termico totale in regime intermittente								
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Uffici								
Mese	$Q_{H,ht,occ}$	$Q_{int}$	$Q_{sol}$	$\gamma_{H,occ}$	$\eta_{H,occ}$	$Q_{H,nd,occ}$	$1-f_{h,nocc}$	$Q_{H,nd}$
	$Q_{H,ht,nocc}$			$\gamma_{H,nocc}$	$\eta_{H,nocc}$	$Q_{H,nd,nocc}$	$f_{h,nocc}$	
	[MJ]			[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	
Ott	11.086,30		8.465,08	0,54	0,95	5.384,03	0,66	2.084,99
	619,73			9,69	0,10		0,34	
Nov	48.245,70		9.784,44	0,14	1,00	41.358,70	0,65	33.153,20
	24.510,40			0,28	0,98	17.726,70	0,35	
Dic	74.706,10		9.197,02	0,09	1,00	68.292,10	0,66	59.561,50
	48.706,40			0,13	1,00	42.309,80	0,34	
Gen	82.891,60		9.355,65	0,08	1,00	76.334,90	0,66	67.505,60
	56.602,20			0,12	1,00	50.058,70	0,34	
Feb	61.352,90		12.250,90	0,14	0,99	52.688,00	0,63	44.073,40
	38.108,30			0,23	0,98	29.531,90	0,37	
Mar	42.307,00		19.114,80	0,32	0,97	29.011,70	0,66	21.567,30
	18.551,70			0,74	0,85	6.857,05	0,34	
Apr	8.397,89		11.951,50	1,03	0,78	1.611,57	0,65	492,42
	-496,83				1,00		0,35	

## SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE

Sottosistemi di emissione e regolazione							
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Uffici							
Mese	$Q_h$ [kWh]	$Q_{w,irh}$ [kWh]	$\eta_e$ [%]	$Q_{aux,e}$ [kWh]	$Q_{aux,e,irh}$ [kWh]	$\eta_{rg}$ [%]	$Q_{hr}$ [kWh]
Ott	2.956,64		92,00			99,50	3.229,89
Nov	12.644,20		92,00			99,50	13.812,80
Dic	19.754,60		92,00			99,50	21.580,20
Gen	21.908,20		92,00			99,50	23.932,90
Feb	15.410,90		92,00			99,50	16.835,10
Mar	9.463,73		92,00			99,50	10.338,40
Apr	1.631,02		92,00			99,50	1.781,76

### LEGENDA (SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	$Q_h$	[kWh]
ENERGIA DISPERSA DAL SIST. DI PRODUZIONE ACS E RECUPERATA DAL SISTEMA DI RISCALDAMENTO	$Q_{w,irh}$	[kWh]
RENDIMENTO DI EMISSIONE	$\eta_e$	[%]
ENERGIA ELETTRICA ASSORBITA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI EMISSIONE	$Q_{aux,e}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI EMISSIONE	$Q_{aux,e,irh}$	[kWh]
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE	$\eta_{rg}$	[%]
FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{hr} = \{[(Q_h - Q_{w,irh}) / \eta_e] - Q_{aux,e,irh}\} / \eta_{rg}$	[kWh]

Sottosistemi di emissione e regolazione							
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: Uffici							
Mese	$Q_h$ [kWh]	$Q_{w,irh}$ [kWh]	$\eta_e$ [%]	$Q_{aux,e}$ [kWh]	$Q_{aux,e,irh}$ [kWh]	$\eta_{rg}$ [%]	$Q_{hr}$ [kWh]
Ott	scambio		92,00			99,50	632,69
Nov	scambio		92,00			99,50	10.060,30
Dic	scambio		92,00			99,50	18.073,90
Gen	scambio		92,00			99,50	20.484,50
Feb	scambio		92,00			99,50	13.374,00
Mar	scambio		92,00			99,50	6.544,58
Apr	scambio		92,00			99,50	149,43

---

---

**Dettaglio Centrale: Centrale termica**

---

**Zona impiantistica dell'unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22**

---

---

**ZONA: UFFICIPT**

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori di riferimento)													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Apporti interni	[kWh]												
Apporti solari	[kWh]	1443	1845	2851	3534	3954	4063	4601	3789	2911	2327	1519	1423
Dispersioni invernali	[kWh]	14189	10475	7383	3154	-587	-4368	-6461	-5641	-2000	3411	8328	12784
gamma_H	[-]	0,11	0,18	0,39	1,15	1,15	1,15	0,7	0,7	0,7	0,7	0,19	0,12
gamma_H_inizio	[-]	0,11	0,14	0,29	0,77	1,15	1,15	0,92	0,7	0,7	0,7	0,44	0,15
gamma_H_fine	[-]	0,14	0,29	0,77	1,15	1,15	0,92	0,7	0,7	0,7	0,44	0,15	0,11
gamma_H1	[-]	0,11	0,14	0,29	0,77	1,15	0,92	0,7	0,7	0,7	0,44	0,15	0,11
gamma_H2	[-]	0,14	0,29	0,77	1,15	1,15	1,15	0,92	0,7	0,7	0,7	0,44	0,15
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	953,7	921,1	824,4	634,5		4635,9	2311,6	2624,4		644,3	858,9	936,3
t_H	[h]	19,89	20,59	23,01	29,9		4,1	8,21	7,23		29,44	22,09	20,26
a_H	[-]	2,33	2,38	2,54	3		1,28	1,55	1,49	0,39	2,97	2,48	2,36
gamma_H_lim	[-]	1,43	1,43	1,4	1,34		1,79	1,65	1,68	3,62	1,34	1,41	1,43
f_H	[-]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Fabbisogno ideale di energia termica utile	[kWh]	12752,4	8654,5	4694,8	469,3						1101,4	6827,8	11368,3

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori effettivi)													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Apporti interni	[kWh]												
Apporti solari	[kWh]	1443	1845	2851	3534	3954	4063	4601	3789	2911	2327	1519	1423
Dispersioni invernali	[kWh]	14189	10475	7383	3154	-587	-4368	-6461	-5641	-2000	3411	8328	12784
gamma_H	[-]	0,11	0,18	0,39	1,15	1,15	1,15	0,7	0,7	0,7	0,7	0,19	0,12
gamma_H_inizio	[-]	0,11	0,14	0,29	0,77	1,15	1,15	0,92	0,7	0,7	0,7	0,44	0,15
gamma_H_fine	[-]	0,14	0,29	0,77	1,15	1,15	0,92	0,7	0,7	0,7	0,44	0,15	0,11
gamma_H1	[-]	0,11	0,14	0,29	0,77	1,15	0,92	0,7	0,7	0,7	0,44	0,15	0,11
gamma_H2	[-]	0,14	0,29	0,77	1,15	1,15	1,15	0,92	0,7	0,7	0,7	0,44	0,15
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	953,7	921,1	824,4	634,5		4635,9	2311,6	2624,4		644,3	858,9	936,3
t_H	[h]	19,89	20,59	23,01	29,9		4,1	8,21	7,23		29,44	22,09	20,26
a_H	[-]	2,33	2,38	2,54	3		1,28	1,55	1,49	0,39	2,97	2,48	2,36
gamma_H_lim	[-]	1,43	1,43	1,4	1,34		1,79	1,65	1,68	3,62	1,34	1,41	1,43
f_H	[-]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO L'ESTERNO

COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 6946:2007 – UNI EN ISO 13789:2008)				
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: UfficiPT				
Descrizione	Esposizione	A <sub>i</sub> netta	U <sub>i</sub>	A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub>
		[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/K]
Soffitto	Tetto piano esterno	9,58	1,501	14,38
MuroEstMat50/1	Ovest	33,57	1,279	42,92
MuroEstMat50	Nord	8,70	1,279	11,12
MuroEst30/1	Ovest	4,55	1,312	5,97
MuroEst30	Ovest	22,12	1,312	29,03
MuroEst30	Nord	4,34	1,312	5,70
MuroEst30	Sud	4,05	1,312	5,32
MuroEst30/1	O-SO	5,63	1,312	7,39
MuroEst30/1	Est	17,02	1,312	22,34
MuroInt20	Est	0,31	1,318	0,41
MuroInt20	Nord	0,41	1,318	0,54
MuroEstMat50	Sud	10,21	1,279	13,06
PortoneLegno	Ovest	8,64	2,073	17,91
SoffittoEsterno	Tetto piano esterno	70,28	1,193	83,83
MuroEst30/1	Sud	21,34	1,312	28,01
PortaAlluminio	Sud	5,04	5,877	29,62
			<b>Σ A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub>:</b>	<b>317,55</b>

### LEGENDA (COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	A <sub>i</sub>	[m <sup>2</sup> ]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	U <sub>i</sub>	[W/m <sup>2</sup> K]

## COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 10077 – UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: UfficiPT

Descrizione	Esposizione	N°	A <sub>i</sub> [m <sup>2</sup> ]	U <sub>w</sub>	1-f <sub>shut</sub>	A <sub>i</sub> ·U <sub>w</sub> · (1-f <sub>shut</sub> )
				U <sub>w+shut</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	f <sub>shut</sub>	A <sub>i</sub> · U <sub>w+shut</sub> · f <sub>shut</sub> [W/K]
Finestra150x240	Ovest	2	7,20	4,904	0,4	14,12
				2,908	0,6	12,56
Finestra110x240	Nord	1	2,64	4,888	0,4	5,16
				2,902	0,6	4,60
Finestra360x300	Ovest	1	10,80	4,808	0,4	20,77
				2,874	0,6	18,62
Porta355x	Ovest	1	11,50	4,824	0,4	22,18
				2,879	0,6	19,86
Finestra720x300	Ovest	1	21,60	4,795	0,4	41,43
				2,869	0,6	37,18
Finestra390x300	O-SO	1	11,70	4,800	0,4	22,46
				2,871	0,6	20,15
Finestra110x240	Sud	1	2,64	4,888	0,4	5,16
				2,902	0,6	4,60
<b>Σ A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub>·h:</b>						<b>248,87</b>

### LEGENDA (COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	A <sub>i</sub>	[m <sup>2</sup> ]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	U <sub>w</sub>	[W/m <sup>2</sup> K]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA FINESTRA E DELLA CHIUSURA OSCURANTE INSIEME	U <sub>w+shut</sub>	[W/m <sup>2</sup> K]
FRAZIONE ADIMENSIONALE DELLA DIFFERENZA CUMULATA DI TEMPERATURA, DERIVANTE DAL PROFILO ORARIO DI UTILIZZO DELLA CHIUSURA OSCURANTE E DAL PROFILO ORARIO DELLA DIFFERENZA TRA TEMPERATURA INTERNA ED ESTERNA	f <sub>shut</sub>	[-]

### LEGENDA (PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE	l <sub>k</sub>	[m]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE	ψ <sub>k</sub>	[W/(m <sup>2</sup> ·°C)]

## COMPONENTI CONFINANTI CON LOCALI NON RISCALDATI (UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: UfficiPT

Descrizione	Esposizione	N°	A <sub>i</sub>	U <sub>i</sub>	b	A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub> ·b
			L <sub>i</sub>	ψ <sub>k</sub>		L·ψ <sub>k</sub> ·b
			[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]		[W/K]
			[m]	[W/m <sup>2</sup> K]		
Soffitto	Verso Zona:Scale- U.I.:ViaSanBenigno20-22	2	24,99	1,501	0,30	11,29
MuroEst30/1	Verso Zona:Scale- U.I.:ViaSanBenigno20-22	5	18,87	1,312	0,30	7,45
MuroInt20	Verso Zona:Scale- U.I.:ViaSanBenigno20-22	6	107,59	1,318	0,30	42,67
Porta210x	Verso Zona:Scale- U.I.:ViaSanBenigno20-22	1	7,56	2,907	0,30	6,62
<b>Σ (A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub>) + (L<sub>k</sub>·ψ<sub>k</sub>):</b>						<b>68,03</b>

### LEGENDA (COMPONENTI CONFINANTI CON LOCALI NON RISCALDATI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	A <sub>i</sub>	[m <sup>2</sup> ]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	U <sub>i</sub>	[W/(m <sup>2</sup> °C)]
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	L <sub>i</sub>	[m]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	ψ <sub>k</sub>	[W/(m °C)]

## CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO ESPOSIZIONI FORZATE H<sub>A,f</sub> SCAMBIO PER TRASMISSIONE DIRETTA (UNI EN ISO 13790:2008)

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: UfficiPT

Esp.	Tipo	Descrizione	N°	A <sub>i</sub>	U <sub>i</sub>	A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub>
				L <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub>	L <sub>k</sub> ·ψ <sub>k</sub>
				[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/K]
			[m]	[W/mK]		
Vs. Cantina	Opaca	Pavimento	2	304,89	1,2404	378,19
Vs. Alloggio conf.	Opaca	MuroEst30/1	1	47,28	1,3124	62,05
<b>Σ (A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub>) + (L<sub>k</sub>·ψ<sub>k</sub>):</b>						<b>440,24</b>

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO ESPOSIZIONI FORZATE $H_{A,f}$					
RESOCONTO MENSILE PER ESPOSIZIONE (UNI EN ISO 13790:2008)					
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: UfficiPT					
Esposizione	Vs. Alloggio conf.			$\Sigma A_i \cdot U_i$ [W/K]	62,05
Mese	$\vartheta_i$	$\vartheta_f$	$\vartheta_e$	$b_A$	$H_A$
	$\vartheta_{i,ridotto}$			$b_A$ ridotto	$H_{A,f}$ ridotto
	$\vartheta_{i,non\ occup}$			$b_A$ non occup	$H_{A,f}$ non occup
	[K]	[K]	[K]	$(\theta_r - \theta_o) / (\theta_r - \theta_e)$	[W/K]
Gen	20,00	10,40	0,40	0,49	30,39
	16,00			0,36	22,27
	14,00			0,26	16,43
Feb	20,00	13,20	3,20	0,40	25,12
	16,00			0,22	13,57
	14,00			0,07	4,60
Mar	20,00	18,20	8,20	0,15	9,47
	16,00			-0,28	-17,50
	14,00			-0,72	-44,93
Apr	20,00	22,70	11,68	-0,32	-20,15
	16,00			-1,55	-96,32
	14,00			-3,76	-233,08
Mag	20,00	26,70	16,70	-2,03	-125,98
	16,00			15,29	948,50
	14,00			4,70	291,87
Giu	20,00	31,10	21,10	10,09	626,16
	16,00			2,96	183,72
	14,00			2,41	149,45
Lug	20,00	33,30	23,30	4,03	250,09
	16,00			2,37	147,05
	14,00			2,08	128,77
Ago	20,00	32,60	22,60	4,85	300,71
	16,00			2,52	156,07
	14,00			2,16	134,20
Set	20,00	28,80	18,80	-7,33	-455,04
	16,00			4,57	283,66
	14,00			3,08	191,33
Ott	20,00	22,60	11,10	-0,29	-18,13
	16,00			-1,35	-83,63
	14,00			-2,97	-184,22
Nov	20,00	16,80	6,80	0,24	15,04
	16,00			-0,09	-5,40
	14,00			-0,39	-24,13
Dic	20,00	12,00	2,00	0,44	27,58
	16,00			0,29	17,73
	14,00			0,17	10,34

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO ESPOSIZIONI FORZATE $H_{A,f}$					
RESOCONTO MENSILE PER ESPOSIZIONE (UNI EN ISO 13790:2008)					
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: UfficiPT					
Esposizione	Vs. Cantina			$\Sigma A_i \cdot U_i$ [W/K]	378,19
Mese	$\vartheta_i$	$\vartheta_f$	$\vartheta_e$	$b_A$	$H_A$
	$\vartheta_{i,ridotto}$			$b_A$ ridotto	$H_{A,f}$ ridotto

Relazione di calcolo invernale

	$\vartheta_{i,non\ occup}$			$b_{A\ non\ occup}$	$H_{A,f\ non\ occup}$
	[K]	[K]	[K]	$(\Theta_r - \Theta_o) / (\Theta_r - \Theta_e)$	[W/K]
Gen	20,00	8,90	0,40	0,57	214,18
	16,00			0,46	172,12
	14,00			0,38	141,82
Feb	20,00	11,70	3,20	0,49	186,84
	16,00			0,34	127,05
	14,00			0,21	80,54
Mar	20,00	16,70	8,20	0,28	105,76
	16,00			-0,09	-33,94
	14,00			-0,47	-176,05
Apr	20,00	21,20	11,68	-0,14	-54,57
	16,00			-1,20	-455,63
	14,00			-3,11	-1.175,64
Mag	20,00	25,20	16,70	-1,58	-595,93
	16,00			13,14	4.970,45
	14,00			4,15	1.568,77
Giu	20,00	29,60	21,10	8,73	3.300,53
	16,00			2,67	1.008,50
	14,00			2,20	830,94
Lug	20,00	31,80	23,30	3,58	1.352,30
	16,00			2,16	818,54
	14,00			1,91	723,84
Ago	20,00	31,10	22,60	4,27	1.614,56
	16,00			2,29	865,24
	14,00			1,99	751,98
Set	20,00	27,30	18,80	-6,08	-2.300,63
	16,00			4,04	1.526,25
	14,00			2,77	1.047,89
Ott	20,00	21,10	11,10	-0,12	-46,76
	16,00			-1,04	-393,88
	14,00			-2,45	-926,94
Nov	20,00	15,30	6,80	0,36	134,66
	16,00			0,08	28,78
	14,00			-0,18	-68,28
Dic	20,00	10,50	2,00	0,53	199,60
	16,00			0,39	148,57
	14,00			0,29	110,30

VENTILAZIONE NATURALE		
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: UfficiPT		
DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Tasso di ricambio d'aria (n)		0,30 [Vol/h]
Frazione di tempo in cui si attua il flusso d'aria ( $f_{ve,t,k}$ )		0,59 [0..1]
Portata d'aria di rinnovo ( $q_{ve,k}$ )		218,56 [m³/h]

## COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Htr,adj: CONTINUO (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: UfficiPT

Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	$H_D$ (1)	$H_g$	$H_U$	$H_A$ (Continuo)	$H_A$ (Continuo)	$H_{tr,adj} = H_D + H_g + H_U + H_A$
	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]
Ott	566,42		69,85	-64,89		571,37
Nov	566,42		69,85	149,70		785,97
Dic	566,42		69,85	227,18		863,44
Gen	566,42		69,85	244,57		880,84
Feb	566,42		69,85	211,96		848,22
Mar	566,42		69,85	115,23		751,50
Apr	566,42		69,85	-74,72		561,55

$H_D = (\sum A_i \cdot U_i)_{opache} + (\sum A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \sum I_k \cdot \psi_k$ ; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2014 parte 1.

## COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Htr,adj: INTERMITTENTE (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: UfficiPT

Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	$H_D$ (1)	$H_g$	$H_U$	$H_A$ (Intermittente)	$H_A$ (Intermittente)	$H_{tr,adj} = H_D + H_g + H_U + H_A$
	[W/K]	[W/K]	[W/K]	$H_A$ (Non occup.)	$H_A$ (Non occup.)	
	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]
Ott	566,42		69,85	-477,52		158,75
				-1.111,15		-474,89
Nov	566,42		69,85	23,38		659,64
				-92,41		543,85
Dic	566,42		69,85	166,30		802,57
				120,65		756,91
Gen	566,42		69,85	194,40		830,66
				158,25		794,51
Feb	566,42		69,85	140,62		776,89
				85,14		721,40
Mar	566,42		69,85	-51,44		584,82
				-220,99		415,28
Apr	566,42		69,85	-551,96		84,31
				-1.408,72		-772,46

$H_D = (\sum A_i \cdot U_i)_{opache} + (\sum A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \sum I_k \cdot \psi_k$ ; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2014 parte 1.

**COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Hve  
(UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)**

*Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: UfficiPT*

Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione effettiva	$\rho_a \cdot C_a \cdot b_{ve,k} \cdot Q_{ve,k,mn}$	72,85	[W/K]
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione di riferimento	$\rho_a \cdot C_a \cdot Q_{ve,k,mn}$	72,85	[W/K]

## EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE

STRUTTURE OPACHE [W]												
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: UfficiPT												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Soffitto	73,6	76,8	112,0	110,9	91,1	87,6	96,4	85,1	84,0	67,7	67,0	69,4
MuroEstMat50/1	44,0	45,8	66,9	66,2	54,4	52,3	57,5	50,8	50,1	40,4	40,0	41,4
MuroEstMat50	11,4	11,9	17,3	17,2	14,1	13,6	14,9	13,2	13,0	10,5	10,4	10,7
MuroEst30/1	6,1	6,4	9,3	9,2	7,6	7,3	8,0	7,1	7,0	5,6	5,6	5,8
MuroEst30	29,7	31,0	45,2	44,8	36,8	35,4	38,9	34,3	33,9	27,3	27,0	28,0
MuroEst30	5,8	6,1	8,9	8,8	7,2	6,9	7,6	6,7	6,7	5,4	5,3	5,5
MuroEst30	5,4	5,7	8,3	8,2	6,7	6,5	7,1	6,3	6,2	5,0	5,0	5,1
MuroEst30/1	7,6	7,9	11,5	11,4	9,4	9,0	9,9	8,7	8,6	7,0	6,9	7,1
MuroEst30/1	22,9	23,8	34,8	34,4	28,3	27,2	29,9	26,4	26,1	21,0	20,8	21,6
MuroInt20	1,4	1,4	2,1	2,1	1,7	1,6	1,8	1,6	1,6	1,3	1,2	1,3
MuroInt20	1,8	1,9	2,8	2,7	2,2	2,2	2,4	2,1	2,1	1,7	1,6	1,7
MuroEstMat50	13,4	13,9	20,3	20,1	16,5	15,9	17,5	15,4	15,3	12,3	12,2	12,6
PortoneLegno	18,3	19,1	27,9	27,6	22,7	21,8	24,0	21,2	20,9	16,9	16,7	17,3
SoffittoEsterno	429,2	447,5	653,0	646,4	531,0	510,7	561,8	495,8	489,6	394,4	390,4	404,5
MuroEst30/1	28,7	29,9	43,6	43,2	35,5	34,1	37,5	33,1	32,7	26,4	26,1	27,0
PortaAlluminio	30,3	31,6	46,2	45,7	37,5	36,1	39,7	35,0	34,6	27,9	27,6	28,6
<b>Totale</b>	<b>729,7</b>	<b>760,8</b>	<b>1.110,1</b>	<b>1.098,8</b>	<b>902,8</b>	<b>868,1</b>	<b>955,1</b>	<b>842,8</b>	<b>832,3</b>	<b>670,5</b>	<b>663,7</b>	<b>687,7</b>

STRUTTURE TRASPARENTI [W]												
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: UfficiPT												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Finestra150x240	33,3	34,8	50,7	50,2	41,3	39,7	43,7	38,5	38,0	30,6	30,3	31,4
Finestra110x240	12,2	12,7	18,5	18,4	15,1	14,5	16,0	14,1	13,9	11,2	11,1	11,5
Finestra360x300	49,0	51,1	74,6	73,8	60,7	58,3	64,2	56,6	55,9	45,1	44,6	46,2
Porta355x	52,4	54,6	79,7	78,9	64,8	62,3	68,6	60,5	59,7	48,1	47,6	49,4
Finestra720x300	97,8	102,0	148,8	147,3	121,0	116,4	128,0	113,0	111,6	89,9	89,0	92,2
Finestra390x300	53,0	55,3	80,7	79,9	65,6	63,1	69,4	61,3	60,5	48,7	48,2	50,0
Finestra110x240	12,2	12,7	18,5	18,4	15,1	14,5	16,0	14,1	13,9	11,2	11,1	11,5
<b>Totale</b>	<b>310,0</b>	<b>323,2</b>	<b>471,6</b>	<b>466,8</b>	<b>383,5</b>	<b>368,8</b>	<b>405,7</b>	<b>358,1</b>	<b>353,6</b>	<b>284,9</b>	<b>282,0</b>	<b>292,1</b>

**RIEPILOGO INVERNALE DELLA GESTIONE INTERMITTENTE DELL'IMPIANTO**  
 (Termostato ambiente a doppia temperatura)  
 (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13790:2008)

*Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: UfficiPT*

Mese	Temp. di set-point	Temp. di attenuazione giornaliera	Ore di attenuazione giornaliera	Temp. nei periodi di non occupazione continuata	Ore mensili di non occupazione continuata	Frazione mensile di non occupazione	Temp. media giornaliera di calcolo
	$\theta_{H,set,point}$	$\theta_{H,red}$	$h_{H,red}$	$\theta_{H,nocc}$	$h_{H,nocc}$	$f_{H,nocc}$	$\theta_{H,set,calc}$
	[°C]	[°C]	[h]	[°C]	[h]		[°C]
Ott	20,00	16,00		14,00	250,00	0,34	16,00
Nov	20,00	16,00		14,00	250,00	0,35	16,00
Dic	20,00	16,00		14,00	250,00	0,34	16,00
Gen	20,00	16,00		14,00	250,00	0,34	16,00
Feb	20,00	16,00		14,00	250,00	0,37	16,00
Mar	20,00	16,00		14,00	250,00	0,34	16,00
Apr	20,00	16,00		14,00	250,00	0,35	16,00

## APPORTI GRATUITI

### CALCOLO DELLA CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: UfficiPT

Descrizione Struttura	$A_j$	$\chi_j$	$\chi_j \cdot A_j$
	[m <sup>2</sup> ]	[kJ/(Km <sup>2</sup> )]	[kJ/K]
Pavimento	304,89	54,89	16.734,40
Soffitto	24,99	67,23	1.680,17
Soffitto	120,99	67,23	8.134,02
Soffitto	79,04	67,23	5.313,45
Soffitto	9,58	67,23	644,05
MuroEstMat50/1	33,57	63,11	2.118,60
MuroEstMat50	8,70	63,11	549,07
MuroEst30/1	4,55	52,84	240,33
MuroEst30/1	18,87	52,84	997,19
MuroEst30	22,12	52,84	1.168,90
MuroEst30	4,34	52,84	229,41
MuroEst30	4,05	52,84	213,98
MuroEst30/1	5,63	52,84	297,52
MuroEst30/1	47,28	52,84	2.498,13
MuroEst30/1	17,02	52,84	899,31
MuroInt20	58,75	52,05	3.057,99
MuroInt20	56,52	52,05	2.942,17
MuroInt20	0,31	52,05	16,16
MuroInt20	0,41	52,05	21,51
MuroInt20	107,59	52,05	5.600,33
MuroInt10	35,67	38,27	1.365,15
MuroInt45	47,78	46,23	2.208,93
MuroInt30	51,34	50,33	2.583,92
MuroEstMat50	10,21	63,11	644,50
SoffittoEsterno	70,28	69,51	4.885,69
MuroInt30	28,91	50,33	1.455,11
MuroEst30/1	12,09	52,84	638,63
MuroEst30/1	21,34	52,84	1.127,74
<b><math>C_z = \sum \chi_j \cdot A_j :</math></b>			<b>68.266,36</b>

#### LEGENDA (CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA OPACA	$A_j$	[m <sup>2</sup> ]
CAPACITA' TERMICA AREICA DELLA STRUTTURA	$\chi_j$	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
CAPACITA' TERMICA INTERNA DELLA ZONA TERMICA	$C_z$	[kJ/K]

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI OPACHI [W]												
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: UfficiPT												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Soffitto	49,9	77,9	121,8	169,8	195,7	214,7	234,7	184,8	134,8	92,9	54,9	46,9
MuroEstMat50/1	48,9	72,7	106,1	139,5	153,8	165,7	183,6	149,0	114,5	84,7	52,5	47,7
MuroEstMat50	27,8	33,4	36,8	34,6	30,3	29,4	32,8	33,1	34,6	35,8	28,4	29,7
MuroEst30/1	6,8	10,1	14,8	19,4	21,4	23,0	25,5	20,7	15,9	11,8	7,3	6,6
MuroEst30	33,1	49,2	71,8	94,4	104,0	112,1	124,2	100,8	77,4	57,3	35,5	32,3
MuroEst30	14,2	17,1	18,8	17,7	15,5	15,0	16,8	16,9	17,7	18,4	14,6	15,2
MuroEst30	13,3	15,9	17,6	16,5	14,5	14,0	15,7	15,8	16,5	17,1	13,6	14,2
MuroEst30/1	12,0	16,2	22,1	26,9	27,8	29,1	32,7	28,0	23,0	18,6	12,6	12,2
MuroEst30/1	25,4	37,9	55,2	72,6	80,0	86,3	95,6	77,6	59,6	44,1	27,3	24,8
MuroInt20	1,5	2,3	3,3	4,3	4,8	5,1	5,7	4,6	3,5	2,6	1,6	1,5
MuroInt20	4,4	5,3	5,9	5,5	4,8	4,7	5,2	5,3	5,5	5,7	4,5	4,7
MuroEstMat50	32,6	39,2	43,2	40,6	35,5	34,5	38,4	38,8	40,6	42,1	33,4	34,8
PortoneLegno	20,4	30,3	44,3	58,2	64,2	69,1	76,6	62,2	47,8	35,3	21,9	19,9
SoffittoEsterno	291,1	454,1	710,2	989,6	1.141,0	1.251,6	1.368,0	1.077,0	785,9	541,4	320,2	273,6
MuroEst30/1	70,0	84,0	92,6	87,1	76,3	73,9	82,5	83,3	87,1	90,3	71,6	74,7
PortaAlluminio	74,1	88,9	97,9	92,2	80,6	78,2	87,2	88,0	92,2	95,4	75,7	79,0
<b>Totale</b>	<b>725,6</b>	<b>1.034,5</b>	<b>1.462,3</b>	<b>1.869,0</b>	<b>2.050,3</b>	<b>2.206,5</b>	<b>2.425,2</b>	<b>1.985,8</b>	<b>1.556,7</b>	<b>1.193,4</b>	<b>775,5</b>	<b>717,8</b>

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI TRASPARENTI [W]												
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: UfficiPT												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Finestra150x240	155,9	229,2	331,6	439,7	484,1	516,8	566,0	460,0	355,5	264,3	172,5	151,3
Finestra110x240	126,6	148,9	158,7	144,6	124,8	120,6	132,3	133,3	145,5	156,8	128,1	133,8
Finestra360x300	257,3	378,2	547,1	725,6	798,9	852,9	934,0	759,1	586,6	436,2	284,7	249,7
Porta355x	270,2	397,1	574,5	761,8	838,8	895,5	980,7	797,0	616,0	458,0	298,9	262,2
Finestra720x300	520,9	765,6	1.107,6	1.468,8	1.617,2	1.726,6	1.890,8	1.536,7	1.187,6	883,0	576,3	505,5
Finestra390x300	399,6	533,5	716,7	868,1	894,7	930,2	1.031,6	881,9	737,3	604,3	427,9	404,5
Finestra110x240	126,6	148,9	158,7	144,6	124,8	120,6	132,3	133,3	145,5	156,8	128,1	133,8
<b>Totale</b>	<b>1.857,2</b>	<b>2.601,3</b>	<b>3.594,9</b>	<b>4.553,0</b>	<b>4.883,2</b>	<b>5.163,2</b>	<b>5.667,5</b>	<b>4.701,2</b>	<b>3.774,0</b>	<b>2.959,3</b>	<b>2.016,4</b>	<b>1.840,8</b>

## APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: UfficiPT

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1-b_{tr,i}) \cdot \phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Ott	104,94	102,57	6,16		7,60	262,26	483,53
Nov	146,87	112,17	7,13		9,05	273,70	548,92
Dic	158,37	105,37	5,81		9,08	241,69	520,32
Gen	148,47	108,01	6,98		8,91	257,12	529,48
Feb	160,92	145,14	8,75		10,91	362,29	688,01
Mar	196,31	234,46	14,34		16,48	627,36	1.088,95
Apr	89,40	149,14	10,31		9,67	423,00	681,52

## APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: UfficiPT

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1-b_{tr,i}) \cdot \Phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Ott	93,32	917,35	18,79		246,54		1.276,00
Nov	134,54	1.053,82	21,73		308,05		1.518,13
Dic	145,25	958,25	17,74		300,92		1.422,16
Gen	137,40	986,87	21,29		297,32		1.442,88
Feb	146,00	1.313,64	26,71		358,48		1.844,83
Mar	172,25	2.101,11	43,72		533,22		2.850,30
Apr	75,91	1.347,02	31,11		312,52		1.766,56

## FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA UTILE

Fabbisogni energetici ed apporti gratuiti					
<i>Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: UfficiPT</i>					
Mese	$Q_{H,Htr}$ [kWh]	$Q_{H,r,mn}$ [kWh]	$Q_{H,sol,op}$ [kWh]	$Q_{H,int}$ [kWh]	$Q_{H,sol,w}$ [kWh]
Ott	2.074,01	408,85	483,53		1.276,00
Nov	7.469,81	714,12	548,92		1.518,13
Dic	11.563,20	764,60	520,32		1.422,16
Gen	12.844,70	811,28	529,48		1.442,88
Feb	9.576,10	763,99	688,01		1.844,83
Mar	6.597,52	1.234,26	1.088,95		2.850,30
Apr	1.681,16	591,16	681,52		1.766,56

Fabbisogno ideale di energia termica utile						
<i>Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: UfficiPT</i>						
Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$\gamma_H$	$\eta_H$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Ott	1.999,33	264,45	0,56366	0,91097	1.276,00	1.101,38
Nov	7.635,01	692,40	0,18231	0,98780	1.518,13	6.827,80
Dic	11.807,50	975,65	0,11125	0,99490	1.422,16	11.368,20
Gen	13.126,50	1.062,37	0,10169	0,99558	1.442,88	12.752,30
Feb	9.652,07	822,48	0,17613	0,98658	1.844,83	8.654,49
Mar	6.742,83	639,59	0,38609	0,94295	2.850,30	4.694,74
Apr	1.590,80	218,11	0,97659	0,75835	1.766,56	469,24

### LEGENDA (CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER CONDUZIONE ATTRAVERSO L'INVOLUCRO	$Q_{H,Htr}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA PER RADIAZIONE INFRAROSSA SIA NELLA ZONA RISCALDATA CHE NEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,r,mn}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE OPACHE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,sol,op}$	[kWh]
APPORTI GRATUITI DOVUTI AI CARICHI INTERNI SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,int}$	[kWh]
APPORTI SOLARI SULLE STRUTTURE VETRATE SIA DELLA ZONA RISCALDATA CHE DEGLI AMBIENTI NON RISCALDATI ADIACENTI	$Q_{H,sol,w}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER TRASMISSIONE	$Q_{H,tr} = Q_{H,Htr} + Q_{H,r,mn} - Q_{H,sol,op}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER VENTILAZIONE	$Q_{H,ve}$	[kWh]
RAPPORTO TRA GLI APPORTI GRATUITI E LO SCAMBIO TERMICO TOTALE	$\gamma_H$	[-]
FATTORE DI UTILIZZAZIONE DEGLI APPORTI TERMICI	$\eta_H$	[-]
APPORTI GRATUITI TOTALI	$Q_{H,gn} = Q_{H,int} + Q_{H,sol,w}$	[kWh]
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{H,nd} = (Q_{H,tr} + Q_{H,ve}) - \eta_H \times Q_{H,gn}$	[kWh]

Scambio termico totale in regime intermittente								
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: UfficiPT								
Mese	$Q_{H,ht,occ}$	$Q_{int}$	$Q_{sol}$	$\gamma_{H,occ}$	$\eta_{H,occ}$	$Q_{H,nd,occ}$	$1-f_{h,nocc}$	$Q_{H,nd}$
	$Q_{H,ht,nocc}$			$\gamma_{H,nocc}$	$\eta_{H,nocc}$	$Q_{H,nd,nocc}$	$f_{h,nocc}$	
	[MJ]			[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	
Ott	2.757,63		6.334,30	1,67	0,59	41,75	0,66	16,17
	-1.979,43				1,00	0,34		
Nov	25.656,70		7.441,41	0,21	0,99	20.255,10	0,65	15.623,10
	12.103,90				0,45	0,95	6.914,84	
Dic	43.084,50		6.992,95	0,12	1,00	37.989,40	0,66	32.780,90
	27.548,70				0,19	0,99	22.488,70	
Gen	48.446,00		7.100,52	0,11	1,00	43.273,50	0,66	37.960,80
	32.609,30				0,16	0,99	27.462,80	
Feb	34.809,10		9.118,23	0,19	0,99	28.255,20	0,63	23.181,40
	21.025,30				0,32	0,96	14.616,90	
Mar	21.309,10		14.181,30	0,48	0,94	11.714,70	0,66	8.149,53
	8.106,12				1,27	0,68	1.104,77	
Apr	1.368,54		8.813,09	4,65	0,22		0,65	
	-2.425,32				1,00	0,35		

## SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE

Sottosistemi di emissione e regolazione							
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: UfficiPT							
Mese	$Q_h$ [kWh]	$Q_{w,irh}$ [kWh]	$\eta_e$ [%]	$Q_{aux,e}$ [kWh]	$Q_{aux,e,irh}$ [kWh]	$\eta_{rg}$ [%]	$Q_{hr}$ [kWh]
Ott	1.101,38		90,00			99,50	1.229,90
Nov	6.827,80		90,00			99,50	7.624,56
Dic	11.368,20		90,00			99,50	12.694,80
Gen	12.752,30		90,00			99,50	14.240,50
Feb	8.654,49		90,00			99,50	9.664,42
Mar	4.694,74		90,00			99,50	5.242,59
Apr	469,24		90,00			99,50	523,99

### LEGENDA (SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	$Q_h$	[kWh]
ENERGIA DISPERSA DAL SIST. DI PRODUZIONE ACS E RECUPERATA DAL SISTEMA DI RISCALDAMENTO	$Q_{w,irh}$	[kWh]
RENDIMENTO DI EMISSIONE	$\eta_e$	[%]
ENERGIA ELETTRICA ASSORBITA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI EMISSIONE	$Q_{aux,e}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI EMISSIONE	$Q_{aux,e,irh}$	[kWh]
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE	$\eta_{rg}$	[%]
FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{hr} = \{[(Q_h - Q_{w,irh}) / \eta_e] - Q_{aux,e,irh}\} / \eta_{rg}$	[kWh]

Sottosistemi di emissione e regolazione							
Centrale termica: Centrale termica / Unità immobiliare: ViaSanBenigno20-22 / Zona: UfficiPT							
Mese	$Q_h$ [kWh]	$Q_{w,irh}$ [kWh]	$\eta_e$ [%]	$Q_{aux,e}$ [kWh]	$Q_{aux,e,irh}$ [kWh]	$\eta_{rg}$ [%]	$Q_{hr}$ [kWh]
Ott	scambio		90,00			99,50	5,02
Nov	scambio		90,00			99,50	4.846,17
Dic	scambio		90,00			99,50	10.168,40
Gen	scambio		90,00			99,50	11.775,20
Feb	scambio		90,00			99,50	7.190,70
Mar	scambio		90,00			99,50	2.527,93
Apr	scambio		90,00			99,50	

## Calcolo in regime di funzionamento intermittente (UNI/TS 11300-2:2014 – UNI EN ISO 13790:2008)

Energia termica erogata dai sottosistemi di emissione e regolazione							
<i>Centrale termica: Centrale termica</i>							
Mese	$Q_h$	$Q_{w,lrh}$	$\eta_e$	$\eta_{rg}$	$Q_{hr}$	$Q_{ld}$	$Q_{aux,d,lrh}$
	[kWh]	[kWh]	[%]	[%]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Ott	1.927,39		91,77	99,50	2.110,75	65,28	
Nov	31.118,30		91,17	99,50	34.302,60	1.060,90	
Dic	56.791,80		91,11	99,50	62.648,70	1.937,59	
Gen	64.567,00		91,10	99,50	71.234,90	2.203,14	
Feb	41.363,50		91,12	99,50	45.623,80	1.411,05	
Mar	19.959,00		91,21	99,50	21.991,40	680,15	
Apr	576,28		91,95	99,50	629,90	19,48	

Energia termica erogata dai sottosistemi di distribuzione e accumulo							
<i>Centrale termica: Centrale termica</i>							
Mese	$Q_{d,in}$	$\eta_d$	$Q_{i,s}$	$Q_{lrh,s}$	$Q_{l,pd}$	$Q_{lrh,pd}$	
	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	
Ott	2.176,03	97,00					
Nov	35.363,50	97,00					
Dic	64.586,30	97,00					
Gen	73.438,00	97,00					
Feb	47.034,90	97,00					
Mar	22.671,60	97,00					
Apr	649,38	97,00					

# CALCOLO DEL FABBISOGNO DEI VARI SISTEMI IMPIANTISTICI

## Dettaglio Centrale: Centrale termica

### SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE (TERMINALI IDRONICI)

#### DATI DELL'IMPIANTO: DISTRIBUZIONE

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Alloggio	[GG]	31	28	31	15	0	0	0	0	0	17	30	31
Bagni	[GG]	31	28	31	15	0	0	0	0	0	17	30	31
BagniPT	[GG]	31	28	31	15	0	0	0	0	0	17	30	31
Biblioteca	[GG]	31	28	31	15	0	0	0	0	0	17	30	31
BibliotecaPT	[GG]	31	28	31	15	0	0	0	0	0	17	30	31
SalaConsiglioPT	[GG]	31	28	31	15	0	0	0	0	0	17	30	31
SalaRiunioniPT	[GG]	31	28	31	15	0	0	0	0	0	17	30	31
Uffici	[GG]	31	28	31	15	0	0	0	0	0	17	30	31
UfficiPT	[GG]	31	28	31	15	0	0	0	0	0	17	30	31
DISTRIBUZIONE	[GG]	31	28	31	15	0	0	0	0	0	17	30	31

#### Rendimento di distribuzione [-]

DEFINIZIONE	VALORE
Rendimento di distribuzione [-]	0,970

## SOTTOSISTEMA DI PRODUZIONE

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
DISTRIBUZIONE	[GG]	31	28	31	15	0	0	0	0	0	17	30	31
Centrale termica	[GG]	31	28	31	15	0	0	0	0	0	17	30	31

Energia richiesta all'ingresso del sottosistema di generazione												
Tipo	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Risc.	87.250,2	60.932,5	37.521,5	6.217,7						11.305,6	50.108,9	78.566,9

Dati generali della centrale		
DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Numero di generatori		1
Centrale termica per produzione di	Solo riscaldamento	
Potenza della pompa del circuito primario		[W]

## GENERATORE: HOVAL B

Dati		
DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Tipo	Caldaia a gas a condensazione	
Modello	2 x TOPgas 120	
Priorità	1	
Combustibile	Gas naturale (metano)	
Potenza nominale utile del sistema di produzione	208,00	[kW]
Azionamento della pompa del circuito primario		
Rendimento al 100% di Pn	97,50	
Rendimento al 30 % di Pn	109,40	
<b>Calcolo analitico (Metodo B1) - Appendice B UNI/TS 11300-2:2014</b>		
Potenza elettrica ausiliari a carico nominale	583,29	[W]
Potenza elettrica ausiliari a carico intermedio	194,43	[W]
Potenza elettrica ausiliari a carico nullo	15,00	[W]
Perdite a carico nullo	17,30	[W]

Principali risultati intermedi: potenze e fattori di carico del generatore													
Centrale termica: Centrale termica Alimentazione: HOVAL B													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Totale
$\phi_{gn,Px}$ [kW]	117,27	90,67	50,43	17,27						27,71	69,60	105,60	
$FC_{u,x}$ [-]	0,56	0,44	0,24	0,08						0,13	0,33	0,51	

Principali risultati intermedi: calcolo delle perdite di generazione													
Centrale termica: Centrale termica Alimentazione: HOVAL B													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Totale
$\Theta_{gn,w}$ [°C]	50	50	50	50						50	50	50	
$\eta_{gn,Pn,corr}$ [-]	102	102	102	102						102	102	102	
$\eta_{gn,Pint,corr}$ [-]	105	105	105	105						105	105	105	
$\phi_{gn,I,Pn,corr}$ [W]	-3.074	-3.074	-3.074	-3.074						-3.074	-3.074	-3.074	
$\phi_{gn,I,Pint,corr}$ [W]	-3.197	-3.197	-3.197	-3.197						-3.197	-3.197	-3.197	
$\phi_{gn,I,Po,corr}$ [W]	22	20	18	17						17	19	21	
$\phi_{gn,I,Px}$ [W]	-3.151	-3.173	-2.580	-873						-1.410	-3.191	-3.160	
$Q_{gn,I}$ [kWh]	-2.344	-2.132	-1.920	-314						-575	-2.297	-2.351	-
													11.935

Principali risultati intermedi: calcolo del fabbisogno degli ausiliari elettrici													
Centrale termica: Centrale termica Alimentazione: HOVAL B													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Totale
$W_{aux,Px}$ [W]	341	270	160	65						95	214	310	1.454
$Q_{gn,aux,el}$ [kWh]	254	181	119	23						39	154	230	1.000

Principali risultati intermedi: perdite recuperate dal sottosistema di generazione													
Centrale termica: Centrale termica Alimentazione: HOVAL B													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Totale
$Q_{gn,aux,ri}$ [kWh]													
$\phi_{gn,I,Po,corr}$ [W]	22	20	18	17						17	19	21	
$p_{gn,env}$ [-]	0,75	0,75	0,75	0,75						0,75	0,75	0,75	
$Q_{gn,env,ri}$ [kWh]													
$Q_{gn,rh}$ [kWh]													

Principali risultati di calcolo in regime continuo: HOVAL B							
<i>Centrale termica: Centrale termica</i>							
Mese	Energia Richiesta	Energia Prodotta	Energia Assorbita	Energia ausiliari	Energia ausiliari del circuito	Rendimento	Energia residua non coperta dal generatore
	$Q_{pdIn}$	$Q_{gn,out}$	$Q_{gn,in}$	$Q_{aux,gn}$	$Q_{aux,pd}$	$\eta_p$	
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]
Gen	87.250,20	87.250,20	84.906,20	253,69	1.309,44	102,76	
Feb	60.932,50	60.932,50	58.800,20	181,40	1.182,72	103,63	
Mar	37.521,50	37.521,50	35.601,70	119,05	1.309,44	105,39	
Apr	6.217,66	6.217,66	5.903,42	23,28	633,60	105,32	
Mag							
Giu							
Lug							
Ago							
Set							
Ott	11.305,60	11.305,60	10.730,20	38,63	718,08	105,36	
Nov	50.108,90	50.108,90	47.811,50	153,83	1.267,20	104,81	
Dic	78.566,90	78.566,90	76.215,60	230,50	1.309,44	103,09	
<b>Totale</b>	<b>331.903,00</b>	<b>331.903,00</b>	<b>319.969,00</b>	<b>1.000,37</b>	<b>7.729,92</b>		

Principali risultati di calcolo in regime intermittente: HOVAL B							
<i>Centrale termica: Centrale termica</i>							
Mese	Energia Richiesta	Energia Prodotta	Energia Assorbita	Energia ausiliari	Energia ausiliari del circuito	Rendimento	Energia residua non coperta dal generatore
	$Q_{pdIn}$	$Q_{gn,out}$	$Q_{gn,in}$	$Q_{aux,gn}$	$Q_{aux,pd}$	$\eta_p$	
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]
Gen	73.438,00	73.438,00	71.082,30	216,80	1.309,44	103,31	
Feb	47.034,90	47.034,90	44.890,80	144,28	1.182,72	104,78	
Mar	22.671,60	22.671,60	21.516,90	76,35	1.309,44	105,37	
Apr	649,38	649,38	621,91	7,27	633,60	104,42	
Mag							
Giu							
Lug							
Ago							
Set							
Ott	2.176,03	2.176,03	2.070,82	12,38	718,08	105,08	
Nov	35.363,50	35.363,50	33.554,60	112,49	1.267,20	105,39	
Dic	64.586,30	64.586,30	62.223,10	193,16	1.309,44	103,80	
<b>Totale</b>	<b>245.920,00</b>	<b>245.920,00</b>	<b>235.961,00</b>	<b>762,72</b>	<b>7.729,92</b>		

## Calcolo in regime di funzionamento intermittente (UNI/TS 11300-2:2014 - UNI EN ISO 13790:2008)

Sottosistemi di emissione, regolazione e distribuzione secondaria									
<i>Centrale termica: Centrale termica</i>									
Mese	$Q_h$ [kWh]	$Q_{w,lrh}$ [kWh]	$\eta_e$ [%]	$\eta_{rg}$ [%]	$Q_{hr}$ [kWh]	$Q_{ld}$ [kWh]	$Q_{aux,d,lrh}$ [kWh]	$Q_{d,in}$ [kWh]	$\eta_d$ [%]
Ott	1.927,39		91,77	99,50	2.110,75	65,28		2.176,03	97,00
Nov	31.118,30		91,17	99,50	34.302,60	1.060,90		35.363,50	97,00
Dic	56.791,80		91,11	99,50	62.648,70	1.937,59		64.586,30	97,00
Gen	64.567,00		91,10	99,50	71.234,90	2.203,14		73.438,00	97,00
Feb	41.363,50		91,12	99,50	45.623,80	1.411,05		47.034,90	97,00
Mar	19.959,00		91,21	99,50	21.991,40	680,15		22.671,60	97,00
Apr	576,28		91,95	99,50	629,90	19,48		649,38	97,00
<b>Totale</b>	<b>216.303,27</b>				<b>238.542,05</b>	<b>7.377,59</b>		<b>245.919,71</b>	

Sottosistemi di distribuzione, di ventilazione e di accumulo									
<i>Centrale termica: Centrale termica</i>									
Mese	$Q_{l,s}$ [kWh]	$Q_{lrh,s}$ [kWh]	$Q_{l,pd}$ [kWh]	$Q_{lrh,pd}$ [kWh]	$Q_{l,dw,UTA}$ [kWh]	$Q_{lrh,UTA}$ [kWh]	$Q_{l,da,tr}$ [kWh]	$Q_{cr}$ [kWh]	$Q_v$ [kWh]
Ott								2.176,03	
Nov								35.363,50	
Dic								64.586,30	
Gen								73.438,00	
Feb								47.034,90	
Mar								22.671,60	
Apr								649,38	
<b>Totale</b>								<b>245.920,00</b>	

Fabbisogno mensile di energia									
<i>Centrale termica: Centrale termica</i>									
Mese	$Q_{out}$ [kWh]	$Q_{H,in}$ [kWh]	$Q_{V,in}$ [kWh]	$Q_{P,HV,ren,bio}$ [kWh]	$Q_{HV,ren,sol}$ [kWh]	$E_{res,HV}$ [kWh]	$Q_{H,el}$ [kWh]	$Q_{V,el}$ [kWh]	$Q_{el,aux,e}$ [kWh]
Ott	2.176,03	2.070,82						2.157,60	
Nov	35.363,50	33.554,60						2.088,00	
Dic	64.586,30	62.223,10						2.157,60	
Gen	73.438,00	71.082,30						2.157,60	
Feb	47.034,90	44.890,80						1.948,80	
Mar	22.671,60	21.516,90						2.157,60	
Apr	649,38	621,91						2.088,00	
<b>Totale</b>	<b>245.920,00</b>	<b>235.960,43</b>						<b>14.755,20</b>	

Fabbisogno mensile di energia elettrica									
<i>Centrale termica: Centrale termica</i>									
Mese	$Q_{el,aux,d}$ [kWh]	$Q_{el,aux,sol}$ [kWh]	$Q_{el,aux,pd}$ [kWh]	$Q_{el,aux,gn}$ [kWh]	$Q_{el,Vn,d}$ [kWh]	$Q_{H,used,FV}$ [kWh]	$Q_{V,used,FV}$ [kWh]	$Q_{H,el,prod,CG}$ [kWh]	$Q_{V,el,prod,CG}$ [kWh]
Ott			718,08	12,38					
Nov			1.267,20	112,49					
Dic			1.309,44	193,16					
Gen			1.309,44	216,80					
Feb			1.182,72	144,28					
Mar			1.309,44	76,35					

## Relazione di calcolo invernale

Apr	633,60	7,27				
<b>Totali</b>	<b>7.729,92</b>	<b>762,72</b>				

### LEGENDA (CALCOLO IN REGIME DI FUNZIONAMENTO INTERMITTENTE)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	$Q_h$	[kWh]
ENERGIA DISPERSA DAL SIST. DI PRODUZIONE ACS E RECUPERATA DAL SISTEMA DI RISCALDAMENTO	$Q_{w,irh}$	[kWh]
RENDIMENTO DI EMISSIONE	$\eta_e$	[%]
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE	$\eta_{rg}$	[%]
FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{hr} = [(Q_h - Q_{w,irh}) / \eta_e] / \eta_{rg}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA DAL SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE VERSO I TERMINALI IDRONICI	$Q_{id}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE (NULLO NEL CASO DI RICORSO A DATI PRECALCOLATI DEL RENDIMENTO DI DISTRIBUZIONE)	$Q_{aux,d,irh} = 0,85 \times Q_{aux,d}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA IN INGRESSO AL SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE	$Q_{d,in} = Q_{hr} + (Q_{id} - Q_{aux,d,irh})$	[kWh]
RENDIMENTO DI DISTRIBUZIONE	$\eta_d$	[%]
ENERGIA TERMICA DISPERSA DAL SOTTOSISTEMA DI ACCUMULO	$Q_{i,s}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAL SOTTOSISTEMA DI ACCUMULO	$Q_{irh,s}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA DAL CIRCUITO PRIMARIO	$Q_{i,pd}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAL CIRCUITO PRIMARIO	$Q_{irh,pd}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA DAL CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE DELL'UTA	$Q_{i,dw,UTA}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAL CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE DELL'UTA	$Q_{irh,UTA}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA PER TRASMISSIONE DAL CIRCUITO AERAUICO	$Q_{i,da,tr}$	[kWh]
FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{CR} = Q_{d,in} + Q_{i,s} - Q_{irh,s} + Q_{i,pd} - Q_{irh,pd} + Q_{i,dw,UTA} - Q_{irh,UTA} + Q_{i,da,tr}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA PER IL TRATTAMENTO DELL'ARIA	$Q_v$	[kWh]
ENERGIA TERMICA EROGATA DAL SISTEMA DI PRODUZIONE	$Q_{out} = Q_{CR} + Q_v$	[kWh]
ENERGIA TERMICA FORNITA AL SISTEMA DI PRODUZIONE PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{r,in}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA FORNITA AL SISTEMA DI PRODUZIONE PER LA VENTILAZIONE MECCANICA	$Q_{v,in}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RINNOVABILE PRODOTTA DALLA COMBUSTIONE DI BIOMASSE PER IL RISCALDAMENTO E LA VANTILAZIONE MECCANICA	$Q_{p,HV,ren,blo}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA PRODOTTA DA SOTTOSISTEMI DI GENERAZIONE SOLARE PER IL RISCALDAMENTO E LA VENTILAZIONE MECCANICA	$Q_{p,HV,ren,sol}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RINNOVABILE PRELEVATA DALL'AMBIENTE	$E_{res,HV}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO PER LA PRODUZIONE DI CALORE PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{h,el}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO PER LA PRODUZIONE DI CALORE PER LA VENTILAZIONE MECCANICA	$Q_{v,el}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEI TERMINALI DI EROGAZIONE DEL CALORE	$Q_{el,aux,e}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DEL SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE SECONDARIO DEL CALORE	$Q_{el,aux,d}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DEL SISTEMA SOLARE TERMICO	$Q_{el,aux,sol}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DEL SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE PRIMARIO DEL CALORE	$Q_{el,aux,pd}$	[kWh]

## Relazione di calcolo invernale

FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DEL SISTEMA DI GENERAZIONE DEL CALORE	$Q_{el,aux,gn}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI ELETTROVENTILATORI	$Q_{el,Vn,d}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DA MODULI FOTOVOLTAICI ED UTILIZZATA PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{i,used,FV}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DA MODULI FOTOVOLTAICI ED UTILIZZATA PER LA VENTILAZIONE MECCANICA	$Q_{V,used,CG}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DA UNITA' COGENERATIVE ED UTILIZZATA PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{i,el,prod,CG}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DA UNITA' COGENERATIVE ED UTILIZZATA PER LA VENTILAZIONE MECCANICA	$Q_{V,el,prod,CG}$	[kWh]

Risultati finali - indicatori di progetto		
<i>Centrale termica: Centrale termica</i>		
DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale, in regime intermittente $Q_s$	951.549.000,00	[kJ/anno]
	264.319,00	[kWh/anno]

Risultati finali - valori di progetto dei rendimenti medi stagionali		
<i>Centrale termica: Centrale termica</i>		
DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
<b>Rendimento di produzione</b>	<b>103,73</b>	<b>[%]</b>
Rendimento di regolazione	99,50	[%]
Rendimento di distribuzione	97,00	[%]
Rendimento di emissione	90,66	[%]
<b>Rendimento globale = <math>\Sigma Q_h / \Sigma Q</math></b>	<b>82,27</b>	<b>[%]</b>

Risultati finali - valori limite dei rendimenti medi stagionali		
<i>Centrale termica: Centrale termica</i>		
DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
<b>Rendimento globale</b>		<b>[%]</b>
<b>Fabbisogno di combustibile per la climatizzazione invernale in regime intermittente</b>		
Gas naturale (metano)	24969,4	[Nm <sup>3</sup> /anno]

## CALCOLO DEI FABBISOGNI TERMICI

<i>Centrale termica: Centrale termica</i>									
Mese	Q <sub>H,h</sub> [kWh]	Q <sub>W,lrh</sub> [kWh]	Q <sub>H,hr</sub> [kWh]	Q <sub>H,d,ls,nrh</sub> [kWh]	Q <sub>H,d,aux,rh</sub> [kWh]	Q <sub>H,d,in</sub> [kWh]	Q <sub>H,h,UTA</sub> [kWh]	Q <sub>H,dUTA,ls,nrh</sub> [kWh]	Q <sub>H,dUTA,aux,lrh</sub> [kWh]
Ott	9.895,93		10.966,40	339,17		11.305,60			
Nov	43.844,30		48.605,60	1.503,27		50.108,90			
Dic	68.740,30		76.209,90	2.357,01		78.566,90			
Gen	76.336,50		84.632,70	2.617,51		87.250,20			
Feb	53.313,20		59.104,50	1.827,97		60.932,50			
Mar	32.830,80		36.395,90	1.125,65		37.521,50			
Apr	5.442,89		6.031,13	186,53		6.217,66			
<b>Totali</b>	<b>290.403,92</b>		<b>321.946,13</b>	<b>9.957,11</b>		<b>331.903,26</b>			
<i>Centrale termica: Centrale termica</i>									
Mese	Q <sub>H,dUTA,in</sub> [kWh]	Q <sub>H,l,s</sub> [kWh]	Q <sub>H,lrh,s</sub> [kWh]	Q <sub>H,dp,ls,nrh</sub> [kWh]	Q <sub>H,dp,aux,rh</sub> [kWh]	Q <sub>H,dp,in</sub> [kWh]	Q <sub>H,hum</sub> [kWh]	Q <sub>H,out</sub> [kWh]	
Ott							11.305,60	11.305,60	
Nov							50.108,90	50.108,90	
Dic							78.566,90	78.566,90	
Gen							87.250,20	87.250,20	
Feb							60.932,50	60.932,50	
Mar							37.521,50	37.521,50	
Apr							6.217,66	6.217,66	
<b>Totali</b>							<b>331.903,26</b>	<b>331.903,26</b>	
<i>Centrale termica: Centrale termica</i>									
Mese	Q <sub>H,in</sub> [kWh]	Q <sub>P,H,ren,bio</sub> [kWh]	Q <sub>P,H,ren,el</sub> [kWh]	Q <sub>P,H,ren,sol</sub> [kWh]	E <sub>res,H</sub> [kWh]	Q <sub>H,el</sub> [kWh]	Q <sub>H,hum,el</sub> [kWh]	Q <sub>H,aux,e</sub> [kWh]	Q <sub>H,aux,d</sub> [kWh]
Ott	10.730,20		355,65						
Nov	47.811,50		667,88						
Dic	76.215,60		723,77						
Gen	84.906,20		734,67						
Feb	58.800,20		641,14						
Mar	35.601,70		671,39						
Apr	5.903,42		308,73						
<b>Totali</b>	<b>319.968,82</b>		<b>4.103,23</b>						
<i>Centrale termica: Centrale termica</i>									
Mese	Q <sub>H,aux,dp</sub> [kWh]	Q <sub>H,aux,sol</sub> [kWh]	Q <sub>H,aux,dUTA</sub> [kWh]	Q <sub>H,aux,gn</sub> [kWh]	Q <sub>WV,aux,el</sub> [kWh]	Q <sub>el,Vn,d</sub> [kWh]	Q <sub>H,used,FV</sub> [kWh]	Q <sub>V,used,FV</sub> [kWh]	Q <sub>H,el,prod,CG</sub> [kWh]
Ott	718,08			38,63					
Nov	1.267,20			153,83					
Dic	1.309,44			230,50					
Gen	1.309,44			253,69					
Feb	1.182,72			181,40					
Mar	1.309,44			119,05					
Apr	633,60			23,28					
<b>Totali</b>	<b>7.729,92</b>			<b>1.000,37</b>					

## Relazione di calcolo invernale

### LEGENDA (CALCOLO DEI FABBISOGNI TERMICI)

FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$\Sigma(Q_{H,i})$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA PER IL SERVIZIO DI PRODUZIONE ACS E RECUPERATA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$\Sigma(Q_{W,irh})$	[kWh]
FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{hr} = \Sigma(Q_{H,i} - Q_{W,irh} + Q_{i,e} - Q_{aux,e,irh} + Q_{i,rg})$	[kWh]
QUOTA NON RECUPERABILE DELL'ENERGIA TERMICA DISPERSA DAI SISTEMI DI DISTRIBUZIONE SECONDARI	$Q_{H,d,ls,nrh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAGLI ASSORBIMENTI ELETTRICI DEI CIRCOLATORI DI DISTRIBUZIONE SECONDARI (NON NULLO SOLO NEL CASO DI CALCOLO ANALITICO DELLE PERDITE DI DISTRIBUZIONE)	$Q_{H,d,aux,rh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA IN INGRESSO AI SISTEMI DI DISTRIBUZIONE SECONDARI	$Q_{H,d,in} = Q_{hr} + Q_{H,d,ls,nrh} - Q_{H,du,aux,rh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA UTILE FORNITA RICHIESTA ALL'UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,h,UTA}$	[kWh]
QUOTA NON RECUPERABILE DELL'ENERGIA TERMICA DISPERSA DAL CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE DELLA BATTERIA CALDA DELL'UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,d,UTA,ls,nrh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE DELLA BATTERIA CALDA DELL'UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,d,UTA,aux,rh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA IN INGRESSO AL CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE DELLA BATTERIA CALDA DELL'UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,d,UTA,in} = Q_{H,h,UTA} + Q_{H,d,UTA,ls,nrh} - Q_{H,d,UTA,aux,rh}$	[kWh]
PERDITE TERMICHE DEL SISTEMA DI ACCUMULO DEL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,i,s}$	[kWh]
PARTE RECUPERATE DELLE PERDITE TERMICHE DEL SISTEMA DI ACCUMULO DEL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,irh,s}$	[kWh]
QUOTA NON RECUPERABILE DELL'ENERGIA TERMICA DISPERSA DAL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE PRIMARIO	$Q_{H,dp,ls,nrh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DALL'ASSORBIMENTO ELETTRICO DEL CIRCOLATORE DEL CIRCUITO DI DISTRIBUZIONE PRIMARIO	$Q_{H,dp,aux,rh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA IN INGRESSO AL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE PRIMARIO	$Q_{H,dp,in} = Q_{H,p,in} + Q_{H,d,UTA,in} + Q_{H,dp,ls,n} - Q_{H,dp,aux,rh} + Q_{H,i,s} - Q_{H,irh,s}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA PER LA UMIDIFICAZIONE TRAMITE IMMISSIONE DI VAPORE	$Q_{H,hum}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA EROGATA DALLA CENTRALE TERMICA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,out}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA ASSORBITA DALLA CENTRALE TERMICA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,in}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RINNOVABILE PRODOTTA DALLA COMBUSTIONE DI BIOMASSE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{P,H,ren,bio}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA RINNOVABILE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{P,H,ren,el}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA PRODOTTA DA SOTTOSISTEMI DI GENERAZIONE SOLARE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{P,H,ren,sol}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RINNOVABILE PRELEVATA DALL'AMBIENTE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$E_{res,H}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA ASSORBITA DALLA CENTRALE TERMICA PER LA PRODUZIONE DI CALORE PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,el}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA PER LA UMIDIFICAZIONE TRAMITE IMMISSIONE DI VAPORE	$Q_{H,hum,el}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEI TERMINALI DI EROGAZIONE DEL CALORE PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,aux,e}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DEL SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,aux,d}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DEL SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE PRIMARIO PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,aux,dp}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DEL SISTEMA SOLARE TERMICO PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,aux,sol}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DELL'AUSILIARIO DEL CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE DELLA BATTERIA CALDA DELL'UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,aux,dUTA}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DEL SISTEMA DI GENERAZIONE DEL CALORE PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,aux,gn}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA PER IL FUNZIONAMENTO DEGLI UGELLI DI UMIDIFICAZIONE	$Q_{WV,aux,el}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI ELETTROVENTILATORI	$Q_{el,Vn,d}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DA MODULI FOTOVOLTAICI ED UTILIZZATA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,uesd,FV}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DA MODULI FOTOVOLTAICI ED UTILIZZATA PER IL SERVIZIO DI VENTILAZIONE MECCANICA	$Q_{V,uesd,FV}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DA UNITÀ COGENERATIVE ED UTILIZZATA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,el,prod,CG}$	[kWh]

## RISULTATI FINALI

### Coefficienti di conversione dei vettori energetici

	PCI	$f_{P,nren}$	$f_{P,ren}$	$f_P$	$f_{CO_2}$
		[-]	[-]	[-]	[kgCO <sub>2</sub> /kWh]
Gas naturale (metano) [m <sup>3</sup> ]	34,02 [MJ/m <sup>3</sup> ]	1,05		1,05	0,1969
Energia elettrica da rete		1,950	0,470	2,420	0,4332
Energia elettrica prodotta in-situ con moduli fotovoltaici			1,000	1,000	0,4332
Energia termica prodotta in-situ con pannelli solari			1,000	1,000	0.0
Energia termica estratta da pompa di calore			1,000	1,000	0.0
Energia elettrica temporaneamente esportata e riconsegnata su base annua $f_{P,el,rdei}$					
Energia elettrica esportata da fotovoltaico $f_{P,el,exp,FV}$					
Energia elettrica esportata da cogenerazione (combustibili non rinnovabili) $f_{P,el,exp,CG}$				2,174	

### LEGENDA DEI SERVIZI PRESENTI

SERVIZIO	SIMBOLO	DESTINAZIONE D'USO IN CUI DEVONO ESSERE COMPUTATI SE PRESENTI
CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	H	TUTTE
CLIMATIZZAZIONE ESTIVA	C	TUTTE
PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA	W	TUTTE
VENTILAZIONE MECCANICA	V	TUTTE
ILLUMINAZIONE	L	TUTTE LE NON RESIDENZIALI COLLEGI, CONVENTI, CASE DI PENA, CASERME, ALBERGHI E PENSIONI PER LE RESIDENZIALI
TRASPORTO DI PERSONE	T	TUTTE LE NON RESIDENZIALI COLLEGI, CONVENTI, CASE DI PENA, CASERME, ALBERGHI E PENSIONI PER LE RESIDENZIALI

### Indicatori di progetto

Centrale termica: Centrale termica edificio 5B

GRANDEZZA	UNITÀ DI MISURA	SERVIZI						Globale
		H	C	W	V	L	T	
A	[m <sup>2</sup> ]							1.960,00
$Q_{k,nd}$	[kWh/anno]	262.239,00	30.828,40					
$EP_{k,nd}$	[kWh/(m <sup>2</sup> anno)]	133,79	15,73					
$EP_{k,nren}$	[kWh/anno]				49.537,80			402.529,00
$E_{p,k,ren}$	[kWh/anno]				11.939,90			16.043,10
$EP_{k,tot}$	[kWh/anno]				61.477,70			418.572,00
$EP_{k,nren}$	[kWh/(m <sup>2</sup> anno)]				25,27			205,37
$EP_{k,ren}$	[kWh/(m <sup>2</sup> anno)]				6,09			8,19
$EP_{k,tot}$	[kWh/(m <sup>2</sup> anno)]				31,37			213,56

### LEGENDA

DEFINIZIONE

SIMBOLO

UNITA' DI MISURA

SUPERFICIE UTILE CLIMATIZZATA	<b>A</b>	[m <sup>2</sup> ]
FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA UTILE IN CONDIZIONI DI VENTILAZIONE DI RIFERIMENTO	<b>Q<sub>x,nd</sub></b>	[kWh/anno]
INDICE DI PRESTAZIONE TERMICA UTILE PER LA CLIMATIZZAZIONE	<b>EP<sub>x,nd</sub></b>	[kWh/(m <sup>2</sup> anno)]
FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA NON RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $EP_{k,nren} = \sum_i(E_{del,k,i} \cdot f_{p,nren,del,i}) - \sum_i(E_{exp,k,i} \cdot f_{p,nren,exp,i})$ [Formula (13) UNI/TS 11300-5]	<b>EP<sub>k,nren</sub></b>	[kWh/anno]
FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $EP_{k,ren} = \sum_i(E_{del,k,i} \cdot f_{p,ren,del,i}) - \sum_i(E_{exp,k,i} \cdot f_{p,ren,exp,i})$ [Formula (12) UNI/TS 11300-5]	<b>EP<sub>k,ren</sub></b>	[kWh/anno]
FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA TOTALE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $EP_{k,tot} = \sum_i(E_{del,k,i} \cdot f_{p,tot,del,i}) - \sum_i(E_{exp,k,i} \cdot f_{p,tot,exp,i})$ [Formula (14) UNI/TS 11300-5]	<b>EP<sub>k,tot</sub></b>	[kWh/anno]
INDICE DI ENERGIA PRIMARIA NON RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $EP_{k,nren} = EP_{k,nren} / A$ [Formula (4) UNI/TS 11300-5]	<b>EP<sub>k,nren</sub></b>	[kWh/(m <sup>2</sup> anno)]
INDICE DI ENERGIA PRIMARIA RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $EP_{k,ren} = EP_{k,ren} / A$	<b>EP<sub>k,ren</sub></b>	[kWh/(m <sup>2</sup> anno)]
INDICE DI ENERGIA PRIMARIA TOTALE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $EP_{k,tot} = EP_{k,tot} / A$ [Formula (3) UNI/TS 11300-5]	<b>EP<sub>k,tot</sub></b>	[kWh/(m <sup>2</sup> anno)]

Fabbisogno di energia in uscita ai generatori Q <sub>x,gn,out</sub> [kWh]							
<i>Centrale termica: Centrale termica</i>							
SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	V	L	T	TOTALE
HOVAL B	331.903,00						331.903,00
<b>TOTALE</b>	<b>331.903,00</b>						<b>331.903,00</b>

Fabbisogno di energia in ingresso ai generatori Q <sub>x,gn,in</sub> [kWh]							
<i>Centrale termica: Centrale termica</i>							
SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	V	L	T	TOTALE
HOVAL B	319.969,00						319.969,00
<b>TOTALE</b>	<b>319.969,00</b>						<b>319.969,00</b>

Energia primaria non rinnovabile annua assorbita EP,NREN[kWh]							
<i>Centrale termica: Centrale termica</i>							
COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	TOTALE
Gas naturale (metano)	335.967,00						335.967,00
Energia elettrica in-situ							
Energia elettrica ex-situ	17.024,10			49.537,80			66.561,90
<b>TOTALE</b>	<b>352.991,10</b>			<b>49.537,80</b>			<b>402.528,90</b>

Energia primaria rinnovabile annua assorbita EP,REN [kWh]							
<i>Centrale termica: Centrale termica</i>							
COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	TOTALE
Gas naturale (metano)							
Energia elettrica in-situ							
Energia elettrica ex-situ	4.103,24			11.939,90			16.043,10
<b>TOTALE</b>	<b>4.103,24</b>			<b>11.939,90</b>			<b>16.043,10</b>

Energia primaria totale annua assorbita $E_{P,TOT}$ [kWh]							
							<i>Centrale termica: Centrale termica</i>
COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	TOTALE
Gas naturale (metano)	335.967,00						<b>335.967,00</b>
Energia elettrica ex-situ	21.127,30			61.477,70			<b>82.605,00</b>
<b>TOTALE</b>	<b>357.094,30</b>			<b>61.477,70</b>			<b>418.572,00</b>

Consumo annuo di vettore energetico							
							<i>Centrale termica: Centrale termica</i>
COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	TOTALE
Gas naturale (metano) [m <sup>3</sup> ]	33.859,10						<b>33.859,10</b>
Energia elettrica da rete [kWh]	8.730,29			25.404,00			<b>34.134,30</b>
Energia elettrica prodotta in-situ [kWh]							

Produzione annua di CO <sub>2</sub> [kg]							
							<i>Centrale termica: Centrale termica</i>
COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	TOTALE
Gas naturale (metano)	63.001,80						<b>63.001,80</b>
Energia elettrica	3.781,96			11.005,00			<b>14.787,00</b>
Energia elettrica esportata							
<b>TOTALE</b>	<b>66.783,80</b>			<b>11.005,00</b>			<b>77.788,80</b>

## ■ Dati tecnici

## Hoval TopGas®

Tipo		(100)	(120)
• Potenza nominale 80/60 °C con gas naturale <sup>1</sup>	kW	19,1-89,7	19,7-111,3
• Potenza nominale 40/30 °C con gas naturale <sup>1</sup>	kW	21,3-100,0	22,0-120,0
• Potenza nominale 80/60 °C con gas liquido GPL <sup>3</sup>	kW	22,9-89,9	23,7-111,3
• Potenza nominale 40/30 °C con gas liquido GPL <sup>3</sup>	kW	25,3-100,0	25,8-120,0
• Potenzialità focolare con gas naturale <sup>1</sup>	kW	19,8-92,4	20,4-114,1
• Potenzialità focolare con Propano <sup>3</sup>	kW	23,7-92,4	24,6-114,1
• Pressione esercizio riscaldamento max./min.	bar	4,0/1,5	4,0/1,5
• Temperatura esercizio max.	°C	85	85
• Contenuto di acqua caldaia	l	7,0	7,0
• Portata minima richiesta	l/h	800	800
• Peso caldaia (senza cont. acqua, mantello compreso)	kg	110	110
• Rendimento di caldaia a carico parziale 30 % (secondo EN 303) (riferito a p.c.i./p.c.s.)	%	107,0/96,4	107,0/96,4
• Rendimento normalizzato (secondo DIN 4702, parte 8) (riferito a p.c.i./p.c.s.)	40/30 °C 75/60 °C	109,4/98,6 106,1/95,6	109,4/98,6 106,1/95,6
• Rendimento utile al 100 %	%	97,0	97,5
• Perdite al mantello con 70 °C	Watt	115	115
• Emissioni normalizzate			
Ossidi di azoto NOx	mg/kWh	35	35
Monossido di carbonio CO	mg/kWh	25	25
• CO <sub>2</sub> contenuto nei fumi max./min. potenza	%	8,8/8,8	8,8/8,8
• Dimensioni di ingombro:		vedi foglio relativo	
• Attacchi			
Mandata/Ritorno	Pollici	Rp 1½"	Rp 1½"
Gas	Pollici	R ¾"	R ¾"
Aria-/Fumi Ø	mm	C100/150	C100/150
• Pressione dinamica gas min./max.			
Gas naturale E/LL	mbar	17,4-50	17,4-50
Propano	mbar	37-50	37-50
• Caratteristiche combustibile a 0 °C/1013 mbar:			
Gas naturale E - (W <sub>0</sub> = 15,0 kWh/m <sup>3</sup> ) H <sub>u</sub> = 9,97 kWh/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /h	1,98-9,27	2,04-11,44
Propano <sup>3</sup> (H <sub>u</sub> = 25,9 kWh/m <sup>3</sup> )	m <sup>3</sup> /h	0,91-3,57	0,95-4,40
• Tensione di alimentazione	V/Hz	230/50	230/50
• Tensione ausiliaria	V/Hz	24/50	24/50
• Potenza elettrica assorbita Min./max. registrabile	Watt	24/171	24/212
• Standby	Watt	7	7
• Grado di protezione	IP	20	20
• Livello di potenza sonora	dB(A)	63	63
• Livello di pressione sonora (dipende dall'installazione) <sup>2</sup>	dB(A)	45-55	45-55
• Quantità condensato (Gas naturale) a 40/30 °C	l/h	8,9	8,9
• Valore pH del condensato		4-6	4-6
• Valori per il dimensionamento del condotto fumi			
Richieste impianto scarico fumi, classe temperatura		T 120	T 120
Portata massica fumi	kg/h	155	155
Temperatura fumi alla pot. max. esercizio 80/60 °C	°C	71	71
Temperatura fumi alla pot. max. esercizio 40/30 °C	°C	49	49
Prevalenza residua per canali aria-fumi	Pa	140	140
Massimo tiraggio/depressione al raccordo fumi	Pa	- 50	- 50

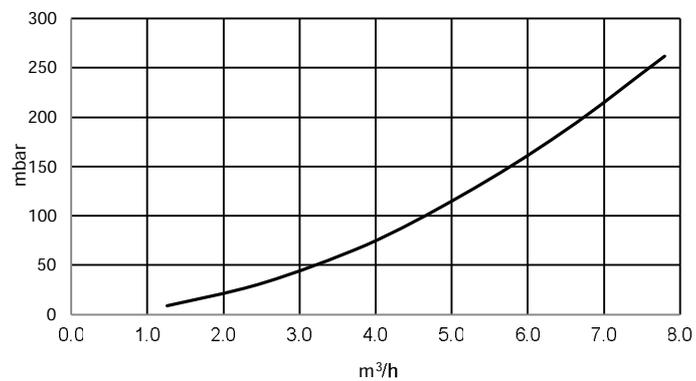
<sup>1</sup> Dati riferiti a p.c.i.. Le caldaie sono regolate di serie per gas metano EE/H. Essendo stata regolata in fabbrica per un indice di Wobbe di 15,0 kWh/m<sup>3</sup>, è possibile metterla in servizio senza nuove regolazioni purché il campo dell'indice di Wobbe sia compreso tra 12,0 e 15,7 kWh/m<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Compara le indicazioni della progettazione

<sup>3</sup> Dati riferiti a p.c.i.

■ **Dati tecnici**

**Perdite di carico caldaia**



m³/h = Portata

mbar = Perdite di carico

**Hoval S.r.l.**

Via XXV Aprile 1945, 13/15

24050 Zanica Bg

Telefono: +39 035.6661111 - Fax: +39 035.526959

www.hoval.it - e-mail: info@hoval.it

**Hoval**

Zanica, 01 Gennaio 2015

**Oggetto:** Caldaia TopGas Classic e Combi

**Attribuzione delle marchiature di rendimento energetico:**

Con la presente si dichiara che i generatori in oggetto, nelle diverse esecuzioni, possono esibire la marchiatura di rendimento energetico pari a 4 stelle ★★ ★★

Riferimenti normativi: direttiva rendimenti EU/92/42/ (21.05.1992)

D.P.R. No. 660 del 15/11/1996, Allegato II

In particolare le caldaie a condensazione TopGas Classic e Combi in oggetto hanno un rendimento superiore al valore risultante dalla formula  $93+2\log P_n$  della potenza utile nominale, come richiesto dal decreto applicativo della finanziaria.

Distinti saluti

David Herzog

Amministratore Delegato Hoval S.r.l.



**Hoval S.r.l.**

Via XXV Aprile 1945, 13/15

24050 Zanica Bg

Telefono: +39 035.6661111 - Fax: +39 035.526959

www.hoval.it - e-mail: info@hoval.it

**Hoval**

Grassobbio, 01 Aprile 2014

**Oggetto:** Caldaia a condensazione Hoval TopGas®**Attribuzione delle marchiature di rendimento energetico:**

Con la presente si dichiara che le caldaie a condensazione:

- TopGas comfort (10), (16), (22) ID-CE-0085BR0482
- TopGas classic (12), (18), (24) ID-CE-0063BQ3155
- TopGas combi (21/18), (26/23), (32/28) ID-CE-0063BQ3155
- TopGas (30), (35), (45), (60), (80), (100), (120) ID-CE-0085BQ0218

possono esibire la marchiatura di rendimento energetico pari a 4 stelle.

Riferimenti normativi: direttiva rendimenti EU/92/42/ (21.05.1992)

D.P.R. No. 660 del 15/11/1996, Allegato II

Distinti saluti

Hoval Srl

**David Herzog**  
**Amministratore Delegato**

# DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ

## ai requisiti del D.M. 16 febbraio 2016 (Conto Termico 2.0)

Il presente documento attesta la conformità ai requisiti del D.M. 16.02.2016 che aggiorna la disciplina per l'incentivazione di interventi per l'incremento dell'efficienza energetica e per la produzione di energia termica da fonti rinnovabili, con specifico riferimento alle caldaie a gas a condensazione.

Tipo di caldaia	Caldaia a gas a condensazione	
Caratteristiche	Marca e modello	Hoval TopGas (120)
	Potenza nominale al 100% del carico 80°C/60°C (kWt)	111,3
	Potenza nominale del focolare (kWt)	114,1
	Rendimento al 100% del carico 80°C/60°C secondo UNI EN 15502 o equivalente, PCS (%)	88

Sulla base di quanto certificato nell'allegato Test Report prodotto dall'**istituto di certificazione DVGW**, con la presente si dichiara che la caldaia oggetto della presente dichiarazione:

1. È **conforme alla norma UNI EN 15502 o equivalente**
2. Ha un rendimento termico percentuale, misurato al 100% del carico secondo la norma UNI EN 15502 o equivalente e certificato da ente terzo notificato, non inferiore al valore minimo dato da:  **$93 + 2\log_{10}(P_n)$** , dove  $P_n$  è la potenza termica nominale al focolare del generatore espressa in kWt
3. Rispetta i **requisiti tecnici e di rendimento a pieno carico** previsti dal D.M. 16.02.2016 e dalle regole applicative

La caldaia oggetto della dichiarazione, in riferimento al combustibile impiegato, rispetta i suddetti requisiti così come specificato nella seguente tabella.

	Requisiti D.M. 16.02.2016	Valore misurato potenza nominale
Rendimento al 100% del carico secondo UNI EN 15502 o equivalente, PCS (%)	≥ 86	88

Quanto dichiarato e i dati riportati nella tabella di cui sopra sono stati desunti direttamente dal **Test Report** che si allega alla presente dichiarazione.

Nome del responsabile e firma

David Herzog

data 01/06/2016

