

Progetto per la realizzazione dei

**LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE E COMPLETAMENTO
PER UFFICI COMUNALI LOCALE EX MATTATOIO SITO
ALLA VIA LUIGI PETROSINO NOCERA SUPERIORE**

RELAZIONE DI CALCOLO ESTIVO (RAFFRESCAMENTO)

Comune	NOCERA SUPERIORE
Indirizzo	Via L. Petrosino
Committente	COMUNE di Nocera Superiore
Progettista	Architetto Pasquale Sorrentino

PREFAZIONE

NORME UTILIZZATE

DESCRIZIONE	NORMA
CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA	UNI EN ISO 13790:2008
DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA ED INVERNALE	UNI/TS 11300-1:2014
DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA E DEI RENDIMENTI PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE, PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA, PER LA VENTILAZIONE E PER L'ILLUMINAZIONE IN EDIFICI NON RESIDENZIALI	UNI/TS 11300-2:2014
DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA E DEI RENDIMENTI PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA	UNI/TS 11300-3:2010
PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI - CALCOLO DELL'ENERGIA PRIMARIA E DELLA QUOTA DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI	UNI/TS 11300-5:2016
COMPONENTI ED ELEMENTI PER EDILIZIA - RESISTENZA TERMICA E TRASMITTANZA TERMICA	UNI EN ISO 6946:2007
SCAMBI DI ENERGIA TRA TERRENO ED EDIFICIO	UNI EN ISO 13370:2008
PONTI TERMICI IN EDILIZIA - COEFFICIENTE DI TRASMISSIONE LINEICA	UNI EN ISO 14683:2008
COEFFICIENTE DI PERDITA PER TRASMISSIONE E VENTILAZIONE	UNI EN ISO 13789:2008
PRESTAZIONE IGROTERMICA DEI COMPONENTI E DEGLI ELEMENTI PER EDILIZIA - TEMPERATURA SUPERFICIALE INTERNA PER EVITARE L'UMIDITÀ SUPERFICIALE CRITICA E CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE - METODO DI CALCOLO	UNI EN ISO 13788:2003
PRESTAZIONE TERMICA DEI COMPONENTI PER EDILIZIA - CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE - METODI DI CALCOLO	UNI EN ISO 13786:2008
TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI FINESTRATI	UNI EN ISO 10077
RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO DEGLI EDIFICI - DATI CLIMATICI - MEDIE MENSILI PER LA VALUTAZIONE DELLA PRESTAZIONE TERMO-ENERGETICA DELL'EDIFICIO E METODI PER RIPARTIRE L'IRRADIANZA SOLARE NELLA FRAZIONE DIRETTA E DIFFUSA E PER CALCOLARE L'IRRADIANZA SOLARE SU DI UNA SUPERFICIE INCLINATA	UNI 10349-1:2016
CONDUTTIVITA' TERMICA E PERMEABILITA' AL VAPORE DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE	UNI 10351
MURATURE E SOLAI VALORI DELLA RESISTENZA TERMICA E METODO DI CALCOLO	UNI 10355

DATI GEO-CLIMATICI DELLA LOCALITÀ (UNI 10349)

DATI GEOGRAFICI E VENTOSITÀ DELLA LOCALITÀ							
		Alt.	Lat.	Grad	Rg	Zona	Mare
		[m.s.l.]	[Deg]	[°C/m]	vent	vent	[km]
Comune	NOCERA SUPERIORE	70,00	40,44	0,007	C	2	
Stazione di rilevamento dei dati climatici	Policastro Bussentino	1,00	40,07	0,007			

PERIODO DI RISCALDAMENTO	
Data di accensione dell'impianto	Data di spegnimento dell'impianto
1/Aprile	14/Novembre

Valori medi mensili dei dati climatici													
		GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
$\vartheta_{e,r}$	[°C]	11,30	9,80	12,50	15,10	18,80	22,30	24,40	25,40	22,90	17,90	12,90	11,60
ϑ_e	[°C]	10,86	9,36	12,06	14,66	18,36	21,86	23,96	24,96	22,46	17,46	12,46	11,16
H_{bh}	[MJ/m²]	3,60	4,90	6,80	9,50	14,80	15,70	18,10	17,90	11,10	7,70	4,10	2,90
H_{dh}	[MJ/m²]	2,90	3,90	4,10	6,60	7,60	8,50	7,80	6,80	5,00	4,10	2,90	2,00
H_N	[MJ/m²]	2,33	3,14	3,52	5,85	8,85	10,64	10,51	8,14	4,72	3,64	2,40	1,66
H_{NNE-NO}	[MJ/m²]	2,33	3,17	3,92	6,81	10,05	11,66	11,79	9,85	5,69	3,81	2,40	1,66
H_{NE-NO}	[MJ/m²]	2,62	3,89	5,12	8,49	12,45	13,93	14,56	12,89	7,65	5,04	2,81	1,84
$H_{ENE-ONO}$	[MJ/m²]	3,72	5,21	6,64	10,10	14,32	15,58	16,61	15,55	9,83	6,94	4,00	2,74
H_{E-O}	[MJ/m²]	5,29	6,76	8,06	11,27	15,24	16,14	17,44	17,21	11,68	8,99	5,58	4,10
$H_{ESE-OSO}$	[MJ/m²]	7,01	8,23	9,14	11,77	15,04	15,49	16,89	17,56	12,85	10,78	7,24	5,66
H_{SE-SO}	[MJ/m²]	8,70	9,45	9,74	11,57	13,79	13,75	15,08	16,61	13,23	12,13	8,80	7,23
$H_{SSE-SSO}$	[MJ/m²]	10,27	10,45	9,96	10,83	11,80	11,42	12,48	14,71	12,97	13,07	10,22	8,70
H_s	[MJ/m²]	10,93	11,01	10,06	10,20	10,75	10,39	11,25	13,40	12,60	13,67	10,86	9,28
$P_{v,e}$	[kPa]	0,996	0,881	1,147	1,354	1,592	1,955	2,266	2,322	1,790	1,439	1,050	0,960
ϑ_{sky}	[°C]	-1,05	-3,37	1,61	4,67	7,50	10,69	12,65	12,94	9,39	5,77	-0,05	-1,75

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
TEMPERATURA MEDIA MENSILE DELL'ARIA ESTERNA NELLA LOCALITA' DELLA CENTRALINA DI RILEVAMENTO DEI DATI CLIMATICI	$\vartheta_{e,r}$	[°C]
TEMPERATURA MEDIA MENSILE DELL'ARIA ESTERNA NEL COMUNE	ϑ_e	[°C]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE DIRETTA SU PIANO ORIZZONTALE	H_{bh}	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE DIFFUSA SU PIANO ORIZZONTALE	H_{dh}	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD	H_N	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD-NORD-EST O NORD-NORD-OVEST	$H_{NNE-NNO}$	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD-EST O NORD-OVEST	H_{NE-NO}	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST-NORD-EST O OVEST-NORD-OVEST	$H_{ENE-ONO}$	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST O OVEST	H_{E-O}	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST-SUD-EST O OVEST-SUD-OVEST	$H_{ESE-OSO}$	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD-EST O SUD-OVEST	H_{SE-SO}	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD-SUD-EST O SUD-SUD-OVEST	$H_{SSE-SSO}$	[MJ/m²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD	H_S	[MJ/m²]
PRESSIONE DI VAPORE MEDIA MENSILE DELL'ARIA ESTERNA NEL COMUNE	$P_{v,e}$	[kPa]
TEMPERATURA EQUIVALENTE DI CORPO NERO DELLA VOLTA CELESTE	ϑ_{sky}	[°C]

CARATTERISTICHE TIPOLOGICHE E DIMENSIONALI DELL'EDIFICIO

Caratteristiche dimensionali

SUPERFICI E VOLUMI DI OGNI CENTRALE				
Descrizione	S.Utile	S. Lorda	V. Lordo	S _L /V _L
	[m ²]	[m ²]	[m ³]	[m ⁻¹]
Centrale: Nuova centrale termica	589,49	2.124,24	2.745,67	0,77

SUPERFICI E VOLUMI DI OGNI ALLOGGIO				
Descrizione	S.Utile	S. Lorda	V. Lordo	S _L /V _L
	[m ²]	[m ²]	[m ³]	[m ⁻¹]
Unità immobiliare: PT e PP	355,42	1.324,82	1.673,07	0,79
Unità immobiliare: Teatro	234,07	799,42	1.072,59	0,75

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
NE	45	90
Pavimento su zona interna	0	0
SO	225	90

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

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

FINESTRE E SCHERMI SOLARI (UNI/TS 11300-1:2014) – COMPOSIZIONE				
Descrizione	Descrizione schermo	$g_{gl,sh}/g_{gl}$	Descrizione vetro	$g_{gl,n}$
Fi 140x150	TENDE ALLA VENEZIANA INTERNE, COEF. OTT. 0.05	0,25	Doppio vetro normale	0,7
Fi 100x150	TENDE ALLA VENEZIANA INTERNE, COEF. OTT. 0.05	0,25	Doppio vetro normale	0,7
Fi 50x210	TENDE ALLA VENEZIANA INTERNE, COEF. OTT. 0.05	0,25	Doppio vetro normale	0,7
Fi 140x210	TENDE ALLA VENEZIANA INTERNE, COEF. OTT. 0.05	0,25	Doppio vetro normale	0,7
Fi 70x70	TENDE ALLA VENEZIANA INTERNE, COEF. OTT. 0.05	0,25	Doppio vetro normale	0,7
Fi 120x80	TENDE ALLA VENEZIANA INTERNE, COEF. OTT. 0.05	0,25	Doppio vetro normale	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 ³ /hm ²]	[m ³ /hm]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m ² °C/W]
Fi 140x150	0,35	0	1,4	0	0	0	0	0	0	0
Fi 100x150	0,35	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Fi 50x210	0,35	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0
Fi 140x210	0,35	0	1,4	0	0	0	0	0	0	0
Fi 70x70	0,35	0	0,7	0	0	0	0	0	0	0
Fi 120x80	0,35	0	1,2	0	0	0	0	0	0	0

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	$[W/(m^2 \cdot ^\circ C)]$
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE	A_i	$[m^2]$
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE	ψ_k	$[W/(m \cdot ^\circ C)]$
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE	l_k	$[m]$
COEFFICIENTE DI ACCOPPIAMENTO PER TRASMISSIONE DELL'AMBIENTE INTERNO CON L'AMBIENTE NON RISCALDATO	L_{iu}	$[W/^\circ C]$
COEFFICIENTE DI ACCOPPIAMENTO PER TRASMISSIONE DELL'AMBIENTE NON RISCALDATO CON L'AMBIENTE ESTERNO	L_{ue}	$[W/^\circ C]$
COEFFICIENTE DI ACCOPPIAMENTO PER TRASMISSIONE DELL'AMBIENTE NON RISCALDATO CON FRONTIERE FISSATE	L_{uf}	$[W/^\circ C]$
COEFFICIENTE DI ACCOPPIAMENTO PER VENTILAZIONE DELL'AMBIENTE INTERNO CON L'AMBIENTE NON RISCALDATO	$H_{v,iu}$	$[W/^\circ C]$
COEFFICIENTE DI ACCOPPIAMENTO PER VENTILAZIONE DELL'AMBIENTE NON RISCALDATO CON L'AMBIENTE ESTERNO	$H_{v,ue}$	$[W/^\circ C]$
COEFFICIENTE DI PERDITA DI CALORE DALLO SPAZIO RISCALDATO ALLO SPAZIO NON RISCALDATO	H_{lu}	$[W/^\circ C]$
COEFFICIENTE DI PERDITA DI CALORE DALLO SPAZIO NON RISCALDATO ALL'AMBIENTE ESTERNO	H_{ue}	$[W/^\circ C]$

Non riscaldata							
Descrizione	Esposizione	[N.]	U_i	A_i	$A_i \cdot U_i$ o $l_k \cdot \psi_k$		
			ψ_k	l_k	(iu)	(ue)	(uf)
			$[W/m^2 \cdot ^\circ C]$	$[m^2]$			
			$[W/m \cdot ^\circ C]$	$[m]$	$[W/^\circ C]$	$[W/^\circ C]$	$[W/^\circ C]$
Pavimento su terreno isolato	Pavimento esterno	1	0,196	35,06		6,87	
Soffitto esterno	Pavimento esterno	1	0,296	35,06		10,39	
Parete esterna	Nord	4	0,342	15,56		5,32	
Parete esterna	Est	4	0,342	24,36		8,34	
Divisorio 15	Verso Zona:PT-U.I.:Teatro	6	1,656	42,52	70,41		
Fi 120x80	Est	1	2,113	0,96		2,03	
Fi 140x210	Nord	1	2,066	2,94		6,08	
$L_{iu} = L_{Diu} = (\sum A_i \cdot U_i + \sum l_k \cdot \psi_k)_{iu}$					70,41	-	-
$L_{ue} = L_{Due} = (\sum A_i \cdot U_i + \sum l_k \cdot \psi_k)_{ue}$					-	39,03	-
$L_{uf} = L_{Duf} = (\sum A_i \cdot U_i + \sum l_k \cdot \psi_k)_{uf}$					-	-	-
$H_{v,iu}$	$H_{v,ue}$						b
$\rho_a \cdot C_a \cdot \dot{V}_{iu}$	$\rho_a \cdot C_a \cdot \dot{V}_{ue}$				$L_{iu} + H_{v,iu}$	$L_{ue} + H_{v,ue}$	
$[W/^\circ C]$	$[W/^\circ C]$				$[W/^\circ C]$	$[W/^\circ C]$	$[W/^\circ C]$
	18,181				70,409	57,213	0,44830

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA**Centrale: Nuova centrale termica**

Periodo di raffrescamento dal 1/Aprile al 14/Novembre

Zone servite	Superficie calpestabile	Superficie netta disperdente	Volume netto riscaldato
	[m ²]	[m ²]	[m ³]
PT	355,42	1.060,42	1.099,67
PT	234,07	662,78	713,90
Totale Centrale	589,49	1.723,20	1.813,58

CENTRALE: NUOVA CENTRALE TERMICA

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE

Dettaglio Centrale: Nuova centrale termica

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: PT e PP

ZONA: PT

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: PT e PP / Zona: PT

Descrizione	Esposizione	A_i netta	U_i	A_i·U_i
		[m ²]	[W/m ² K]	[W/K]
Parete esterna	Ovest	47,59	0,342	16,29
Parete esterna	Sud	117,12	0,342	40,09
Parete esterna	Nord	76,27	0,342	26,11
Parete esterna	Est	44,42	0,342	15,20
Soffitto esterno	Tetto piano esterno	138,41	0,296	41,03
Σ A_i·U_i:				138,71

LEGENDA (COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO)

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

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: PT e PP / Zona: PT

Descrizione	Esposizione	N°	A _I	U _w	1-f _{shut}	A _I ·U _w · (1-f _{shut})
				U _{w+shut}	f _{shut}	A _I · U _{w+shut} · f _{shut}
			[m²]	[W/m²K]		[W/K]
Fi 140x150	Sud	8	16,80	2,075	0,4	13,95
				2,075	0,6	20,92
Fi 140x210	Nord	6	28,36	2,066	0,4	23,44
				2,066	0,6	35,16
Fi 140x150	Est	2	3,87	2,075	0,4	3,21
				2,075	0,6	4,82
Fi 70x70	Est	1	0,49	2,109	0,4	0,41
				2,109	0,6	0,62
Fi 70x70	Sud	4	2,45	2,109	0,4	2,07
				2,109	0,6	3,10
Fi 70x70	Nord	8	3,92	2,109	0,4	3,31
				2,109	0,6	4,96
Fi 100x150	Nord	4	6,00	2,107	0,4	5,06
				2,107	0,6	7,59
Fi 50x210	Ovest	1	2,29	2,100	0,4	1,93
				2,100	0,6	2,89
Σ A _I ·U _I ·h:						133,43

LEGENDA (COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	A _I	[m²]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	U _w	[W/m²K]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA FINESTRA E DELLA CHIUSURA OSCURANTE INSIEME	U _{w+shut}	[W/m²K]
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	ψ _k	[W/(m² C)]

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: PT e PP / Zona: PT

Descrizione	Esposizione	N°	A _i	U _i	b	A _i ·U _i ·b
			L _i	ψ _k		L _i ·ψ _k ·b
			[m²]	[W/m²K]		[W/K]
			[m]	[W/m·K]		[W/K]
Pavimento su terreno isolato	Pavimento su zona interna	8	217,01	0,196	0,80	34,03
Pavimento interpiano	Pavimento su zona interna	8	217,01	0,920	0,80	159,80
Pavimento interpiano	Pavimento su zona interna	6	138,41	0,920	0,80	101,93
Σ A _i ·U _i ·b _i :						295,76

LEGENDA (COMPONENTI CONFINANTI CON LOCALI NON RISCALDATI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	A _i	[m²]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	U _i	[W/(m² °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	ψ _k	[W/(m °C)]

VENTILAZIONE EFFETTIVA: PORTATE PER AMBIENTE

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: PT e PP / Zona: PT

Codice	Descrizione	A	V _n	Q _{ve,0}	f _{ve,t}	Q _{ve,k,mn}
		[m²]	[m³]	[m³/h]		[m³/h]
(P-U1)- 1	Ufficio	26,02	79,36	62,34	0,59	36,78
(P-U1)- 2	Ufficio	31,73	96,78	76,02	0,59	44,85
(P-U1)- 3	Ufficio	23,82	72,64	57,07	0,59	33,67
(P-U1)- 8	Corridoio	40,50	123,52	97,03	0,59	57,25
(P-U1)- 4	Ufficio	23,91	72,92	57,28	0,59	33,80
(P-U1)- 5	WC	16,91	51,56	40,51	0,59	23,90
(P-U1)- 6	archivio	24,55	74,88	58,82	0,59	34,71
(P-U1)- 7	scala	29,57	90,20	70,86	0,59	41,81
(P-U1)- 5	scala	29,20	92,36	69,96	0,59	41,28
(P-U1)- 3	Ufficio	28,63	90,56	68,60	0,59	40,47
(P-U1)- 6	Corridoio	25,76	81,48	61,72	0,59	36,42
(P-U1)- 4	WC	9,58	30,30	22,95	0,59	13,54
(P-U1)- 2	Ufficio	22,43	70,95	53,75	0,59	31,71
(P-U1)- 1	Ufficio	22,81	72,15	54,65	0,59	32,24
Totale:						502,43

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: PT e PP / Zona: PT

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]
Apr	272,14		295,76			567,90
Mag	272,14		295,76			567,90
Giu	272,14		295,76			567,90
Lug	272,14		295,76			567,90
Ago	272,14		295,76			567,90
Set	272,14		295,76			567,90
Ott	272,14		295,76			567,90
Nov	272,14		295,76			567,90

(1) $H_D = (\sum A_i \cdot U_i)_{opache} + (\sum A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \sum I_{k \cdot \psi_k}$; 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: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: PT e PP / Zona: PT

Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione effettiva	$\rho_a \cdot C_a \cdot b_{ve,k} \cdot q_{ve,k,mn}$	167,48	[W/K]
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione di riferimento	$\rho_a \cdot C_a \cdot q_{ve,k,mn}$	167,48	[W/K]

EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE

STRUTTURE OPACHE [W]

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: PT e PP / Zona: PT

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Parete esterna	17,0	17,8	15,2	15,0	16,9	18,0	18,6	19,9	21,0	17,9	18,1	18,4
Parete esterna	41,9	43,8	37,5	36,9	41,5	44,2	45,8	49,0	51,6	44,1	44,6	45,3
Parete esterna	27,3	28,5	24,4	24,0	27,1	28,8	29,8	31,9	33,6	28,7	29,0	29,5
Parete esterna	15,9	16,6	14,2	14,0	15,8	16,8	17,4	18,6	19,6	16,7	16,9	17,2
Soffitto esterno	85,7	89,7	76,7	75,5	85,0	90,6	93,7	100,2	105,6	90,3	91,3	92,6
Totale	187,7	196,5	168,0	165,5	186,3	198,4	205,2	219,5	231,4	197,9	199,9	202,9

STRUTTURE TRASPARENTI [W]

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: PT e PP / Zona: PT

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Fi 140x150	33,9	35,4	30,3	29,9	33,6	35,8	37,0	39,6	41,7	35,7	36,1	36,6
Fi 140x210	56,9	59,6	50,9	50,2	56,5	60,2	62,2	66,6	70,2	60,0	60,6	61,5
Fi 140x150	7,8	8,2	7,0	6,9	7,7	8,2	8,5	9,1	9,6	8,2	8,3	8,4
Fi 70x70	1,0	1,1	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1
Fi 70x70	5,0	5,3	4,5	4,4	5,0	5,3	5,5	5,9	6,2	5,3	5,3	5,4
Fi 70x70	8,0	8,4	7,2	7,1	8,0	8,5	8,8	9,4	9,9	8,5	8,6	8,7
Fi 100x150	12,3	12,9	11,0	10,8	12,2	13,0	13,4	14,4	15,1	12,9	13,1	13,3
Fi 50x210	4,7	4,9	4,2	4,1	4,6	4,9	5,1	5,5	5,8	4,9	5,0	5,1
Totale	129,6	135,6	116,0	114,3	128,6	137,0	141,7	151,6	159,8	136,6	138,0	140,1

APPORTI GRATUITI

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: PT e PP / Zona: PT

Descrizione Struttura	A_j	χ_j	$\chi_j \cdot A_j$
	[m ²]	[kJ/(m ² K)]	[kJ/K]
Pavimento su terreno isolato	217,01	65,51	14.216,70
Pavimento interpiano	217,01	61,57	13.360,90
Divisorio 15	546,93	51,00	27.895,40
Parete esterna	47,59	62,18	2.959,16
Parete esterna	117,12	62,18	7.282,81
Parete esterna	76,27	62,18	4.742,82
Muro portante interno	137,87	50,30	6.934,65
Parete esterna	44,42	62,18	2.762,17
Muro portante interno	27,49	50,30	1.382,68
Pavimento interpiano	138,41	61,57	8.521,96
Soffitto esterno	138,41	77,09	10.670,90
$C_z = \sum \chi_j \cdot A_j :$			100.730,15

LEGENDA (CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA OPACA	A_j	[m ²]
CAPACITA' TERMICA AREICA DELLA STRUTTURA	χ_j	[kJ/(m ² K)]
CAPACITA' TERMICA INTERNA DELLA ZONA TERMICA	C_z	[kJ/K]

APPORTI GRATUITI INTERNI IN LOCALI RISCALDATI - VALORI MEDI
(UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: PT e PP / Zona: PT

Tipo di carico	Valore unico complessivo per l'intera zona	
	$\Phi_{int,mn,k}$	
	[W]	
Apporti termici sensibili	2.132,52	
Totale:	2.132,52	

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI OPACHI [W]

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: PT e PP / Zona: PT

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Parete esterna	23,9	30,6	36,5	51,0	69,0	73,0	78,9	77,9	52,8	40,7	25,2	18,6
Parete esterna	121,7	122,6	112,0	113,6	119,7	115,7	125,3	149,2	140,3	152,2	121,0	103,3
Parete esterna	63,1	68,6	70,7	83,9	100,0	99,7	109,4	120,5	95,9	88,0	63,8	52,4
Parete esterna	22,3	28,5	34,0	47,6	64,4	68,1	73,7	72,7	49,3	38,0	23,6	17,3
Soffitto esterno	74,1	100,3	124,2	183,5	255,3	275,8	295,2	281,5	183,5	134,5	79,8	55,8
Totale	305,1	350,6	377,4	479,5	608,2	632,3	682,3	701,7	521,9	453,3	313,3	247,5

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI TRASPARENTI [W]

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: PT e PP / Zona: PT

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Fi 140x150	450,2	432,4	380,1	405,8	485,6	498,0	494,8	492,7	450,4	486,0	418,9	347,2
Fi 140x210	817,1	785,3	749,4	918,2	1.149,8	1.150,9	1.162,1	1.175,1	960,2	930,9	863,7	643,5
Fi 140x150	68,7	95,2	91,0	118,8	161,4	159,7	175,6	170,3	118,5	91,4	64,7	54,7
Fi 70x70	7,6	10,5	10,0	13,1	17,8	17,6	19,4	18,8	13,1	10,1	7,1	6,0
Fi 70x70	57,2	54,9	48,3	51,5	61,7	63,2	62,8	62,6	57,2	61,7	53,2	44,1
Fi 70x70	95,9	92,2	88,0	107,8	135,0	135,1	136,4	138,0	112,7	109,3	101,4	75,6
Fi 100x150	157,4	151,3	144,4	176,9	221,5	221,8	223,9	226,4	185,0	179,4	166,4	124,0
Fi 50x210	42,9	47,1	51,2	73,3	96,7	96,4	96,2	96,5	70,2	58,9	50,5	32,3
Totale	1.697,1	1.668,9	1.562,4	1.865,5	2.329,6	2.342,7	2.371,2	2.380,5	1.967,4	1.927,7	1.725,9	1.327,3

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: PT e PP / Zona: PT

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_l (1-b_{tr,l}) \cdot \phi_{sol,mn,u,l}] \cdot t$						
Apr	81,78	70,97	30,54			132,10	315,40
Mag	89,03	99,21	47,76			189,92	425,92
Giu	83,28	101,63	55,57			198,57	439,06
Lug	93,20	113,51	56,70			219,60	483,01
Ago	110,98	112,00	43,89			209,43	476,29
Set	101,02	73,57	24,64			132,10	331,33
Ott	113,26	58,50	19,65			100,05	291,46
Nov	40,64	16,40	5,84			26,80	89,68

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: PT e PP / Zona: PT

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_l (1-b_{tr,l}) \cdot \Phi_{sol,mn,u,l}] \cdot t$						
Apr	329,29	147,71	911,96				1.388,96
Mag	407,20	205,31	1.368,27				1.980,77
Giu	404,05	197,09	1.549,29				2.150,43
Lug	414,89	216,64	1.580,55				2.212,08
Ago	413,15	212,50	1.281,11				1.906,75
Set	365,46	145,32	743,05				1.253,84
Ott	407,50	119,31	593,43				1.120,24
Nov	158,61	41,08	176,39				376,08

FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA UTILE

Fabbisogni energetici ed apporti gratuiti					
Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: PT e PP / Zona: PT					
Mese	$Q_{C,int}$ [kWh]	$Q_{C,sol,w}$ [kWh]	$Q_{C,Htr}$ [kWh]	$Q_{C,r,mn}$ [kWh]	$Q_{C,sol,op}$ [kWh]
Apr	1.535,41	1.388,96	4.637,69	201,41	315,40
Mag	1.586,60	1.980,77	3.228,96	234,27	425,92
Giu	1.535,41	2.150,43	1.693,69	241,45	439,06
Lug	1.586,60	2.212,08	862,86	258,08	483,01
Ago	1.586,60	1.906,75	440,34	276,09	476,29
Set	1.535,41	1.253,84	1.448,36	281,65	331,33
Ott	1.586,60	1.120,24	3.609,23	248,85	291,46
Nov	716,53	376,08	2.584,05	113,55	89,68

Fabbisogno ideale di energia termica utile						
Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: PT e PP / Zona: PT						
Mese	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	γ_C	$\eta_{C,ls}$	$Q_{C,gn}$ [kWh]	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Apr	4.523,71	1.367,67	0,49638	0,49545	2.924,37	5,47
Mag	3.037,31	952,23	0,89418	0,83313	3.567,36	243,54
Giu	1.496,08	499,47	1,84702	0,99658	3.685,84	1.697,11
Lug	637,93	254,46	4,25676	0,99999	3.798,68	2.906,30
Ago	240,14	129,86	9,44162	1,00000	3.493,35	3.123,35
Set	1.398,68	427,13	1,52769	0,98805	2.789,25	985,28
Ott	3.566,61	1.064,37	0,58450	0,58115	2.706,83	15,53
Nov	2.607,92	762,04	0,32422	0,32419	1.092,60	0,09

LEGENDA (CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO)

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

SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE

LEGENDA (SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL RAFFRESCAMENTO	$Q_{C,nd} = (Q_{int} - Q_{sol}) - \eta_c \times (Q_{C,tr} - Q_{C,ve})$	[kWh]
RENDIMENTO DI EMISSIONE	η_e	[%]
PERDITE DI EMISSIONE	$Q_{l,e} = Q_{C,nd} \times (1 - \eta_e) / \eta_e$	[kWh]
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE	η_{rg}	[%]
PERDITE DI REGOLAZIONE	$Q_{l,rg} = (Q_{C,nd} + Q_{l,e}) \times (1 - \eta_{rg}) / \eta_{rg}$	[kWh]

Dettaglio Centrale: Nuova centrale termica

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: Teatro

ZONA: PT

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Teatro / Zona: PT

Descrizione	Esposizione	A _i netta	U _i	A _i ·U _i
		[m²]	[W/m²K]	[W/K]
Pavimento su terreno isolato	Pavimento esterno	234,07	0,196	45,89
Soffitto esterno	Pavimento esterno	234,05	0,296	69,37
Parete esterna	Est	35,06	0,342	12,00
Parete esterna	Nord	33,24	0,342	11,38
Parete esterna	Ovest	35,54	0,342	12,16
Parete esterna	Sud	2,80	0,342	0,96
Parete esterna	SO	28,22	0,342	9,66
Σ A _i ·U _i :				161,42

LEGENDA (COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	A _i	[m²]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE OPACA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	U _i	[W/m²K]

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Teatro / Zona: PT

Descrizione	Esposizione	N°	A _i	U _w	1-f _{shut}	A _i ·U _w · (1-f _{shut})
				U _{w+shut}	f _{shut}	A _i · U _{w+shut} · f _{shut}
			[m²]	[W/m²K]		[W/K]
Fi 120x80	Est	3	2,88	2,113	0,4	2,43
				2,113	0,6	3,65
Fi 70x70	Nord	2	0,98	2,109	0,4	0,83
				2,109	0,6	1,24
Fi 140x210	Ovest	1	2,94	2,066	0,4	2,43
				2,066	0,6	3,65
Fi 70x70	SO	1	8,11	2,109	0,4	6,84
				2,109	0,6	10,26
Fi 120x80	Nord	1	2,43	2,113	0,4	2,05
				2,113	0,6	3,08
Σ A _i ·U _i ·h:						36,47

LEGENDA (COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	A_l	[m ²]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	U_w	[W/m ² K]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA FINESTRA E DELLA CHIUSURA OSCURANTE INSIEME	U_{w+shut}	[W/m ² 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	ψ_k	[W/(m °C)]

COMPONENTI CONFINANTI CON LOCALI NON RISCALDATI (UNI EN ISO 13789:2008)*Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Teatro / Zona: PT*

Descrizione	Esposizione	N°	A_l	U_l	b	$A_l \cdot U_l \cdot b$
			L_l	ψ_k		$L_l \cdot \psi_k \cdot b$
			[m ²]	[W/m ² K]		[W/K]
			[m]	[W/m °K]		[W/K]
Divisorio15	Verso Zona:Non riscaldata- U.I.:Teatro	3	42,46	1,656	0,45	31,52
$\Sigma A_l \cdot U_l \cdot b_l$:						31,52

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 ²]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	U_l	[W/(m ² °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	ψ_k	[W/(m °C)]

VENTILAZIONE EFFETTIVA: PORTATE PER AMBIENTE						
Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Teatro / Zona: PT						
Codice	Descrizione	A	V _n	Q _{ve,0}	f _{ve,t}	Q _{ve,k,mn}
		[m ²]	[m ³]	[m ³ /h]		[m ³ /h]
(P-U1)- 12	WC	38,01	115,94	91,08	0,59	53,74
(P-U1)- 13	WC	24,03	73,29	57,57	0,59	33,97
(P-U1)- 11	sala	61,50	187,59	147,36	0,59	86,94
(P-U1)- 10	Corridoio	93,92	286,47	225,04	0,59	132,77
(P-U1)- 9	cella	16,60	50,62	39,77	0,59	23,46
Totale:						330,88

COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA H _{tr,adj} : CONTINUO (UNI/TS 11300-1:2014 – UNI EN ISO 13789:2008)						
Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Teatro / Zona: PT						
Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	H _D (°)	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]
Apr	197,89		31,52			229,41
Mag	197,89		31,52			229,41
Giu	197,89		31,52			229,41
Lug	197,89		31,52			229,41
Ago	197,89		31,52			229,41
Set	197,89		31,52			229,41
Ott	197,89		31,52			229,41
Nov	197,89		31,52			229,41

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

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA H _{ve} (UNI/TS 11300-1:2014 – UNI EN ISO 13789:2008)			
Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Teatro / Zona: PT			
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione effettiva	$\rho_a \cdot C_a \cdot b_{ve,k} \cdot Q_{ve,k,mn}$	110,29	[W/K]
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione di riferimento	$\rho_a \cdot C_a \cdot Q_{ve,k,mn}$	110,29	[W/K]

EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE

STRUTTURE OPACHE [W]												
Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Teatro / Zona: PT												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Parete esterna	12,5	13,1	11,2	11,0	12,4	13,2	13,7	14,7	15,5	13,2	13,3	13,5
Parete esterna	11,9	12,4	10,6	10,5	11,8	12,6	13,0	13,9	14,6	12,5	12,7	12,8
Parete esterna	12,7	13,3	11,4	11,2	12,6	13,4	13,9	14,9	15,7	13,4	13,5	13,7
Parete esterna	1,0	1,0	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1
Parete esterna	10,1	10,6	9,0	8,9	10,0	10,7	11,0	11,8	12,4	10,6	10,7	10,9
Totale	48,2	50,5	43,1	42,5	47,8	50,9	52,7	56,4	59,4	50,8	51,3	52,1

STRUTTURE TRASPARENTI [W]												
Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Teatro / Zona: PT												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Fi 120x80	5,9	6,2	5,3	5,2	5,9	6,2	6,5	6,9	7,3	6,2	6,3	6,4
Fi 70x70	2,0	2,1	1,8	1,8	2,0	2,1	2,2	2,3	2,5	2,1	2,1	2,2
Fi 140x210	5,9	6,2	5,3	5,2	5,9	6,2	6,5	6,9	7,3	6,2	6,3	6,4
Fi 70x70	16,6	17,4	14,9	14,6	16,5	17,6	18,2	19,4	20,5	17,5	17,7	18,0
Fi 120x80	5,0	5,2	4,5	4,4	4,9	5,3	5,5	5,8	6,1	5,3	5,3	5,4
Totale	35,4	37,1	31,7	31,2	35,1	37,4	38,7	41,4	43,7	37,3	37,7	38,3

APPORTI GRATUITI

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Teatro / Zona: PT

Descrizione Struttura	A_j	χ_j	$\chi_j \cdot A_j$
	[m ²]	[kJ/(m ² K)]	[kJ/K]
Pavimento su terreno isolato	234,07	65,51	15.334,30
Soffitto esterno	234,05	77,09	18.044,20
Divisorio15	293,19	51,00	14.953,70
Parete esterna	35,06	62,18	2.180,31
Muro portante interno	27,03	50,30	1.359,75
Divisorio15	42,46	51,00	2.165,63
Parete esterna	33,24	62,18	2.067,15
Parete esterna	35,54	62,18	2.210,07
Parete esterna	2,80	62,18	173,83
Parete esterna	28,22	62,18	1.754,87
$C_z = \sum \chi_j \cdot A_j :$			60.243,81

LEGENDA (CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA OPACA	A_j	[m ²]
CAPACITA' TERMICA AREICA DELLA STRUTTURA	χ_j	[kJ/(m ² K)]
CAPACITA' TERMICA INTERNA DELLA ZONA TERMICA	C_z	[kJ/K]

APPORTI GRATUITI INTERNI IN LOCALI RISCALDATI - VALORI MEDI
(UNI/TS 11300-1:2014)

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Teatro / Zona: PT

Tipo di carico	Valore unico complessivo per l'intera zona	
	$\Phi_{int,mn,k}$	
	[W]	
Apporti termici sensibili		1.404,40
Totale:		1.404,40

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI OPACHI [W]

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Teatro / Zona: PT

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Parete esterna	17,6	22,5	26,9	37,6	50,8	53,8	58,1	57,4	38,9	30,0	18,6	13,7
Parete esterna	27,5	29,9	30,8	36,6	43,6	43,5	47,7	52,5	41,8	38,3	27,8	22,8
Parete esterna	17,9	22,8	27,2	38,1	51,5	54,5	58,9	58,1	39,5	30,4	18,9	13,9
Parete esterna	2,9	2,9	2,7	2,7	2,9	2,8	3,0	3,6	3,3	3,6	2,9	2,5
Parete esterna	23,3	25,4	26,1	31,0	37,0	36,9	40,5	44,6	35,5	32,5	23,6	19,4
Totale	89,3	103,5	113,7	145,9	185,7	191,4	208,2	216,2	159,0	134,8	91,8	72,2

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI TRASPARENTI [W]

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Teatro / Zona: PT

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Fi 120x80	45,9	63,6	60,8	79,4	107,9	106,8	117,4	113,9	79,2	61,1	43,2	36,5
Fi 70x70	24,0	23,1	22,0	27,0	33,8	33,8	34,1	34,5	28,2	27,3	25,4	18,9
Fi 140x210	62,0	68,0	74,0	105,8	139,8	139,3	139,0	139,4	101,5	85,1	72,9	46,6
Fi 70x70	198,5	190,8	182,0	223,0	279,3	279,6	282,3	285,4	233,2	226,1	209,8	156,3
Fi 120x80	61,4	59,0	56,3	69,0	86,4	86,4	87,3	88,3	72,1	69,9	64,9	48,3
Totale	391,8	404,5	395,2	504,2	647,1	645,8	660,0	661,5	514,2	469,5	416,2	306,7

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Teatro / Zona: PT

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_l (1-b_{tr,l}) \cdot \phi_{sol,mn,u,l}] \cdot t$						
Apr	1,95	64,83	16,75		22,34		105,87
Mag	2,12	90,62	26,19		27,52		146,45
Giu	1,99	92,83	30,47		26,56		151,86
Lug	2,22	103,68	31,09		30,10		167,10
Ago	2,65	102,30	24,07		33,16		162,18
Set	2,41	67,20	13,51		25,55		108,67
Ott	2,70	53,43	10,78		24,21		91,12
Nov	0,97	14,98	3,20		7,93		27,08

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Teatro / Zona: PT

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_l (1 - b_{tr,l}) \cdot \Phi_{sol,mn,u,l}] \cdot t$						
Apr		143,89	112,52		160,59		417,00
Mag		199,02	168,83		207,80		575,64
Giu		191,28	191,16		201,29		583,73
Lug		206,81	195,02		210,01		611,84
Ago		204,02	158,07		212,37		574,46
Set		140,59	91,68		167,93		400,20
Ott		117,10	73,22		168,24		358,57
Nov		41,69	21,76		70,50		133,95

FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA UTILE

Fabbisogni energetici ed apporti gratuiti					
Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Teatro / Zona: PT					
Mese	$Q_{C,int}$ [kWh]	$Q_{C,sol,w}$ [kWh]	$Q_{C,Htr}$ [kWh]	$Q_{C,r,mn}$ [kWh]	$Q_{C,sol,op}$ [kWh]
Apr	1.011,17	417,00	1.873,44	60,84	105,87
Mag	1.044,87	575,64	1.304,37	70,76	146,45
Giu	1.011,17	583,73	684,18	72,93	151,86
Lug	1.044,87	611,84	348,56	77,95	167,10
Ago	1.044,87	574,46	177,88	83,39	162,18
Set	1.011,17	400,20	585,08	85,07	108,67
Ott	1.044,87	358,57	1.457,99	75,16	91,12
Nov	471,88	133,95	1.043,85	34,30	27,08

Fabbisogno ideale di energia termica utile						
Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Teatro / Zona: PT						
Mese	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	γ_C	$\eta_{C,ls}$	$Q_{C,gn}$ [kWh]	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Apr	1.828,41	900,70	0,52331	0,52294	1.428,17	1,03
Mag	1.228,68	627,10	0,87322	0,83662	1.620,52	67,93
Giu	605,25	328,94	1,70725	0,99806	1.594,90	662,52
Lug	259,41	167,58	3,88000	1,00000	1.656,71	1.229,73
Ago	99,09	85,52	8,77168	1,00000	1.619,34	1.434,73
Set	561,48	281,29	1,67468	0,99771	1.411,37	570,53
Ott	1.442,03	700,96	0,65490	0,65164	1.403,44	6,99
Nov	1.051,07	501,85	0,39012	0,39010	605,83	0,03

LEGENDA (CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO)

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

SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE

LEGENDA (SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL RAFFRESCAMENTO	$Q_{c,nd} = (Q_{int} - Q_{sol}) - \eta_c \times (Q_{c,r} - Q_{c,ve})$	[kWh]
RENDIMENTO DI EMISSIONE	η_e	[%]
PERDITE DI EMISSIONE	$Q_{l,e} = Q_{c,nd} \times (1 - \eta_e) / \eta_e$	[kWh]
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE	η_{rg}	[%]
PERDITE DI REGOLAZIONE	$Q_{l,rg} = (Q_{c,nd} + Q_{l,e}) \times (1 - \eta_{rg}) / \eta_{rg}$	[kWh]

CALCOLO DEL FABBISOGNO DEI VARI SISTEMI IMPIANTISTICI

Dettaglio Centrale: Nuova centrale termica

SOTTOSISTEMA DI PRODUZIONE

AUSILIARI ELETTRICI

Dati			
Sottosistema		Potenza	Funzionamento
Ausiliari di emissione	Zona	[W]	
–	Zona – PT		Ventilatore che si arresta al raggiungimento della temperatura prefissata
–	Zona – PT		Ventilatore sempre in funzione
Distribuzione secondaria	Zona / Impianto	[W]	
–			
Distribuzione primaria	Generatore	[W]	
–			
Distribuzione nei canali	UTA	[W]	
–			–
Ausiliari di generazione	Generatore	[W]	
			–

CALCOLO DEI FABBISOGNI TERMICI

LEGENDA (CALCOLO DEI FABBISOGNI TERMICI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL RAFFRESCAMENTO	$Q_{C,nd}$	[kWh]
PERDITE DI EMISSIONE	$Q_{l,e}$	[kWh]
PERDITE DI REGOLAZIONE	$Q_{l,rg}$	[kWh]
PERDITE DI DISTRIBUZIONE DELL'IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE DEI TERMINALI AD ACQUA	$Q_{l,dw,ter}$	[kWh]
PERDITE DI DISTRIBUZIONE DELL'IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE DELLA BATTERIA FREDDA DELL'UTA	$Q_{l,dw,UTA}$	[kWh]
PERDITE DI DISTRIBUZIONE DELL'IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE DEL SERBATOIO DI ACCUMULO	$Q_{l,dw,s}$	[kWh]
PERDITE DI ACCUMULO	$Q_{l,s}$	[kWh]
PERDITE DI DISTRIBUZIONE PER TRASMISSIONE DELLA RETE DI CANALI AD ARIA	$Q_{l,da,tr}$	[kWh]
FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER IL RAFFRESCAMENTO	$Q_{CT} = Q_{C,nd} + Q_{l,e} + Q_{l,rg} + Q_{l,dw,ter} + Q_{l,dw,UTA} + Q_{l,dw,s} + Q_{l,s} + Q_{l,da,tr}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA PER IL TRATTAMENTO DELL'ARIA	Q_V	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA	Q_{out}	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA DELLA MACCHINA FRIGORIFERA	Q_{in}	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA DELLA MACCHINA FRIGORIFERA	$Q_{in,el}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA DEGLI AUSILIARI DI EMISSIONE	$Q_{aux,e}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA DEGLI AUSILIARI DI DISTRIBUZIONE AI TERMINALI IDRONICI	$Q_{aux,d}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA DEGLI AUSILIARI DI CIRCOLAZIONE DEL LIQUIDO REFRIGERANTE NELL'UTA	$Q_{aux,d,UTA}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA DEGLI AUSILIARI DI CIRCOLAZIONE DEL LIQUIDO REFRIGERANTE NEL SERBATOIO DI ACCUMULO	$Q_{aux,pd}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA DEI VENTILATORI	$Q_{aux,vn}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA DEGLI AUSILIARI ELETTRICI DELLA MACCHINA FRIGORIFERA	$Q_{aux,gn}$	[kWh]
QUANTITA' DI ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA TRAMITE FOTOVOLTAICO ED UTILIZZATA PER IL SERVIZIO DI RAFFRESCAMENTO	$Q_{esp,FV}$	[kWh]
QUANTITA' DI ENERGIA PRIMARIA NON RINNOVABILE PRODOTTA DA COMBUSTIONE	$Q_{p,nren comb} = \sum_i (Q_{in,i} \times f_{p,nren,i})$	[kWh]
QUANTITA' DI ENERGIA PRIMARIA PROVENIENTE DA ENERGIA ELETTRICA	$Q_{p,el} = (Q_{in,el} + Q_{aux,e} + Q_{aux,d} + Q_{aux,d,UTA} + Q_{aux,pd} + Q_{aux,vn} + Q_{aux,gn} - Q_{esp,FV}) / \eta_{SEN}$	[kWh]

RISULTATI FINALI

Coefficienti di conversione dei vettori energetici

	PCI	f _{CO2}	f _{P,ren}	f _{P,nren}	f _P
		[kgCO ₂ /kWh]	[-]	[-]	[-]
Energia elettrica da rete		0,4332	0,470	1,950	2,420
Energia elettrica prodotta in-situ con moduli fotovoltaici			1,000		1,000
Energia elettrica esportata prodotta da moduli fotovoltaici			1,000		1,000
Energia termica prodotta in-situ con pannelli solari			1,000		1,000
Energia termica estratta da pompa di calore			1,000		1,000

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			
		H	C	W	Globale
A	[m ²]				589,49
Q _{k,nd}	[kWh/anno]	15.857,30	12.950,10		
EP _{k,nd}	[kWh/(m ² anno)]	26,90	21,97		
EP _{k,nren}	[kWh/anno]	12.294,30			12.294,30
EP _{k,ren}	[kWh/anno]	12.568,40			12.568,40
EP _{k,tot}	[kWh/anno]	24.862,70			24.862,70
EP _{k,nren}	[kWh/(m ² anno)]	20,86			20,86
EP _{k,ren}	[kWh/(m ² anno)]	21,32			21,32
EP _{k,tot}	[kWh/(m ² anno)]	42,18			42,18

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
SUPERFICIE UTILE CLIMATIZZATA	A	[m ²]
FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA UTILE IN CONDIZIONI DI VENTILAZIONE DI RIFERIMENTO	Q _{k,nd}	[kWh/anno]
INDICE DI PRESTAZIONE TERMICA UTILE PER LA CLIMATIZZAZIONE	EP _{k,nd}	[kWh/(m ² anno)]
FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA NON RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO	EP _{k,nren}	[kWh/anno]
$EP_{k,nren} = \sum_i (E_{del,k,i} \cdot f_{P,nren,del,i}) - \sum_i (E_{exp,k,i} \cdot f_{P,nren,exp,i})$ [Formula (13) UNI/TS 11300-5]		

Data:

Elaborato con: MC4Suite 2017

Pag. 32

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]

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]

INDICE DI ENERGIA PRIMARIA NON RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO
 $EP_{k,nren} = EP_{k,nren} / A$ [Formula (4) UNI/TS 11300-5]

INDICE DI ENERGIA PRIMARIA RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO
 $EP_{k,ren} = EP_{k,ren} / A$

INDICE DI ENERGIA PRIMARIA TOTALE PER IL SERVIZIO k-ESIMO
 $EP_{k,tot} = EP_{k,tot} / A$ [Formula (3) UNI/TS 11300-5]

$EP_{k,ren}$ [kWh/anno]

$EP_{k,tot}$ [kWh/anno]

$EP_{k,nren}$ [kWh/(m² anno)]

$EP_{k,ren}$ [kWh/(m² anno)]

$EP_{k,tot}$ [kWh/(m² anno)]

FABBISOGNI ENERGETICI DEI SISTEMI DI GENERAZIONE

Fabbisogno di energia in uscita ai generatori $Q_{x,gn,out}$ [kWh]				
Centrale termica: Nuova centrale termica				
SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	TOTALE
pp	15.704,70			15.704,70
TOTALE	15.704,70			15.704,70

Fabbisogno di energia in ingresso ai generatori $Q_{x,gn,in}$ [kWh]				
Centrale termica: Nuova centrale termica				
SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	TOTALE
pp	6.099,54			6.099,54
TOTALE	6.099,54			6.099,54

FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA

Energia primaria non rinnovabile annua assorbita $E_{P,NREN}$ [kWh]				
Centrale termica: Nuova centrale termica				
COMBUSTIBILE	H	C	W	TOTALE
Energia elettrica ex-situ	12.294,30			12.294,30
TOTALE	12.294,30			12.294,30

Energia primaria rinnovabile annua assorbita $E_{P,REN}$ [kWh]				
Centrale termica: Nuova centrale termica				
COMBUSTIBILE	H	C	W	TOTALE
Energia elettrica ex-situ	2.963,24			2.963,24
Sorgente aerotermica	9.605,15			9.605,15
TOTALE	12.568,39			12.568,39

Energia primaria totale annua assorbita $E_{P,TOT}$ [kWh]*Centrale termica: Nuova centrale termica*

COMBUSTIBILE	H	C	W	TOTALE
Energia elettrica ex-situ	15.257,50			15.257,50
Sorgente aerotermica	9.605,15			9.605,15
TOTALE	24.862,65			24.862,65

VETTORI ENERGETICI CONSUMATI E PRODUZIONE DI CO_2 **Consumo annuo di vettore energetico***Centrale termica: Nuova centrale termica*

COMBUSTIBILE	H	C	W	TOTALE
Energia elettrica ex-situ	6.304,76			6.304,76

Produzione annua di CO_2 [kg]*Centrale termica: Nuova centrale termica*

COMBUSTIBILE	H	C	W	TOTALE
Energia elettrica ex-situ	2.731,22			2.731,22
TOTALE	2.731,22			2.731,22

BILANCIO ENERGETICO GLOBALE EDIFICIO

RISULTATI FINALI

Coefficienti di conversione dei vettori energetici

	PCI	f _{CO2}	f _{P,ren}	f _{P,nren}	f _P
		[kgCO ₂ /kWh]	[-]	[-]	[-]
Energia elettrica da rete		0,4332	0,470	1,950	2,420
Energia elettrica prodotta in-situ con moduli fotovoltaici			1,000		1,000
Energia elettrica esportata prodotta da moduli fotovoltaici			1,000		1,000
Energia termica prodotta in-situ con pannelli solari			1,000		1,000
Energia termica estratta da pompa di calore			1,000		1,000

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

Risultati finali - indicatori di progetto

Centrale elettrica:

GRANDEZZA	UNITÀ DI MISURA	SERVIZI						
		H	C	W	V	L	T	Globale
A	[m ²]							
Q _{k,nd}	[kWh/anno]	15.857,30	12.950,10					
EP _{k,nd}	[kWh/(m ² anno)]	26,90	21,97					
EP _{k,nren}	[kWh/anno]	12.294,30				7.307,25		19.601,50
EP _{k,ren}	[kWh/anno]	12.568,40				1.761,23		14.329,60
EP _{k,tot}	[kWh/anno]	24.862,70				9.068,48		33.931,20
EP _{k,nren}	[kWh/(m ² anno)]	20,86				12,40		33,25
EP _{k,ren}	[kWh/(m ² anno)]	21,32				2,99		24,31
EP _{k,tot}	[kWh/(m ² anno)]	42,18				15,38		57,56

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
SUPERFICIE UTILE CLIMATIZZATA	A	[m ²]

FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA UTILE IN CONDIZIONI DI VENTILAZIONE DI RIFERIMENTO

 $Q_{k,nd}$ [kWh/anno]

INDICE DI PRESTAZIONE TERMICA UTILE PER LA CLIMATIZZAZIONE

 $EP_{k,nd}$ [kWh/(m² 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] $EP_{k,nren}$ [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] $EP_{k,ren}$ [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] $EP_{k,tot}$ [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] $EP_{k,nren}$ [kWh/(m² anno)]

INDICE DI ENERGIA PRIMARIA RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO

 $EP_{k,ren} = EP_{k,ren} / A$ $EP_{k,ren}$ [kWh/(m² anno)]

INDICE DI ENERGIA PRIMARIA TOTALE PER IL SERVIZIO k-ESIMO

 $EP_{k,tot} = EP_{k,tot} / A$ [Formula (3) UNI/TS 11300-5] $EP_{k,tot}$ [kWh/(m² anno)]

FABBISOGNI ENERGETICI DEI SISTEMI DI GENERAZIONE

Fabbisogno di energia in uscita ai generatori $Q_{x,gn,out}$ [kWh]							
Centrale elettrica:							
SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	V	L	T	TOTALE
pp	15.704,70						15.704,70
TOTALE	15.704,70						15.704,70

Fabbisogno di energia in ingresso ai generatori $Q_{x,gn,in}$ [kWh]							
Centrale elettrica:							
SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	V	L	T	TOTALE
pp	6.099,54						6.099,54
TOTALE	6.099,54						6.099,54

FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA

Energia primaria non rinnovabile annua assorbita $E_{P,NREN}$ [kWh]							
Centrale elettrica:							
COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	TOTALE
Energia elettrica ex-situ	12.294,30				7.307,25		19.601,50
TOTALE	12.294,30				7.307,25		19.601,50

Energia primaria rinnovabile annua assorbita $E_{P,REN}$ [kWh]							
Centrale elettrica:							
COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	TOTALE
Energia elettrica ex-situ	2.963,24				1.761,23		4.724,47
Energia aero/idro/geo-termica	9.605,15						9.605,15
TOTALE	12.568,39				1.761,23		14.329,62

Energia primaria totale annua assorbita $E_{P,TOT}$ [kWh]

Centrale elettrica:

COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	TOTALE
Energia elettrica ex-situ	15.257,50				9.068,48		24.326,00
Energia aero/idro/geo-termica	19.210,30						19.210,30
TOTALE	34.467,80				9.068,48		43.536,30

VETTORI ENERGETICI CONSUMATI E PRODUZIONE DI CO_2

Consumo annuo di vettore energetico

Centrale elettrica:

COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	TOTALE
Energia elettrica ex-situ	6.304,76				3.747,31		10.052,10

Produzione annua di CO_2 [kg]

Centrale elettrica

COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	TOTALE
Energia elettrica ex-situ	2.731,22				1.623,33		4.354,56
TOTALE	2.731,22				1.623,33		4.354,56

BILANCIO COMPLESSIVO DI ENERGIA ELETTRICA

Mese	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Anno
W_{in}	1.802,6	1.862,1	1.484,8	308,0	318,3	308,0	318,3	318,3	308,0	318,3	901,6	1.804,0	10.052,1
$W_{prod, PV}$													
$W_{prod, CG}$													
H	$W_{in, H}$	1.484,3	1.574,7	1.166,5							593,6	1.485,7	6.304,8
	$W_{in, gr, J}$												
	$f_{el, PV, H}$												
	$W_{prod, PV, H}$												
	$W_{used, PV, H}$												
	$W_{exp, PV, H}$												
	$f_{el, CG, H}$												
	$W_{prod, CG, H}$												
	$W_{used, CG, H}$												
	$W_{exp, CG, H}$												
	$W_{del, ds, H}$	1.484,3	1.574,7	1.166,5							593,6	1.485,7	6.304,8
C	$W_{in, C}$												
	$f_{el, PV, C}$												
	$W_{prod, PV, C}$												
	$W_{used, PV, C}$												
	$W_{exp, PV, C}$												
	$f_{el, CG, C}$												
	$W_{prod, CG, C}$												
	$W_{used, CG, C}$												
	$W_{exp, CG, C}$												
	$W_{del, ds, C}$												
W	$W_{in, W}$												
	$W_{in, gr, J}$												
	$f_{el, PV, W}$												
	$W_{prod, PV, W}$												
	$W_{used, PV, W}$												
	$W_{exp, PV, W}$												
	$f_{el, CG, W}$												
	$W_{prod, CG, W}$												
	$W_{used, CG, W}$												
	$W_{exp, CG, W}$												
V	$W_{in, V}$												
	$f_{el, PV, V}$												
	$W_{prod, PV, V}$												
	$W_{used, PV, V}$												
	$W_{exp, PV, V}$												
	$f_{el, CG, V}$												
	$W_{prod, CG, V}$												
	$W_{used, CG, V}$												
	$W_{exp, CG, V}$												
	$W_{del, ds, V}$												
L	$W_{in, L}$	318,3	287,5	318,3	308,0	318,3	308,0	318,3	308,0	318,3	308,0	318,3	3.747,3
	$f_{el, PV, L}$												
	$W_{prod, PV, L}$												
	$W_{used, PV, L}$												
	$W_{exp, PV, L}$												
	$f_{el, CG, L}$												
	$W_{prod, CG, L}$												
	$W_{used, CG, L}$												
	$W_{exp, CG, L}$												
	$W_{del, ds, L}$	318,3	287,5	318,3	308,0	318,3	308,0	318,3	308,0	318,3	308,0	318,3	3.747,3
T	$W_{in, T}$												
	$f_{el, PV, T}$												
	$W_{prod, PV, T}$												
	$W_{used, PV, T}$												
	$W_{exp, PV, T}$												
	$f_{el, CG, T}$												
	$W_{prod, CG, T}$												
	$W_{used, CG, T}$												
	$W_{exp, CG, VT}$												
	$W_{del, ds, T}$												
$W_{used, PV}$													
$W_{exp, PV}$													
$W_{used, CG}$													
$W_{exp, CG}$													
$W_{del, ds}$	1.802,6	1.862,1	1.484,8	308,0	318,3	308,0	318,3	318,3	308,0	318,3	901,6	1.804,0	10.052,1

Data:

Elaborato con: MC4Suite 2017

LEGENDA (BILANCIO VETTORE ELETTRICO)

SERVIZI		
CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	H	
CLIMATIZZAZIONE ESTIVA	C	
PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA	W	
VENTILAZIONE MECCANICA	V	
ILLUMINAZIONE	L	
TRASPORTO DI PERSONE	T	
PEDICI RICORRENTI		
INDICATORE DEL SERVIZIO, UNO TRA QUELLI PRECEDENTEMENTE ELENCATI	k	
GRANDEZZE		
ENERGIA ELETTRICA COMPLESSIVAMENTE ASSORBITA PER TUTTI I SERVIZI PRESENTI NELL'EDIFICIO DA: AUSILIARI ELETTRICI DI GENERAZIONE, AUSILIARI ELETTRICI NON DI GENERAZIONE, GENERATORI ELETTRICI CHE NON USANO L'EFFETTO JOULE.	W_{in}	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA COMPLESSIVAMENTE PRODOTTA DAI MODULI FOTOVOLTAICI	$W_{prod\ PV}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA COMPLESSIVAMENTE PRODOTTA DALLE UNITA' COGENERATIVE	$W_{prod\ CG}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA COMPLESSIVAMENTE ASSORBITA PER IL K-ESIMO SERVIZIO DA: AUSILIARI ELETTRICI DI GENERAZIONE, AUSILIARI ELETTRICI NON DI GENERAZIONE, GENERATORI ELETTRICI CHE NON USANO L'EFFETTO JOULE.	$W_{in,k}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA ASSORBITA PER IL K-ESIMO SERVIZIO DA GENERATORI ELETTRICI CHE USANO L'EFFETTO JOULE.	$W_{k,gnJ}$	[kWh]
FATTORE MENSILE DI RIPARTIZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DA MODULI FOTOVOLTAICI	$\Gamma_{el,PV,k}$	[-]
PRODUCIBILITA' DEI MODULI FOTOVOLTAICI PER I VARI SERVIZI	$W_{prod\ PV,k}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DAI MODULI FOTOVOLTAICI UTILIZZATA PER IL SERVIZIO K-ESIMO	$W_{used\ PV,k}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA ESPORTATA DA PRODUZIONE TRAMITE MODULI FOTOVOLTAICI	$W_{exp\ PV,k}$	[kWh]
FATTORE MENSILE DI RIPARTIZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DA UNITA' COGENERATIVE	$\Gamma_{el,CG,k}$	[-]
PRODUCIBILITA' DELLE UNITA' COGENERATIVE PER I VARI SERVIZI	$W_{prod\ CG,k}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DELLE UNITA' COGENERATIVE UTILIZZATA PER IL SERVIZIO K-ESIMO	$W_{used\ CG,k}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA ESPORTATA DA PRODUZIONE TRAMITE UNITA' COGENERATIVE	$W_{exp\ CG,k}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA ASSORBITA DA RETE PER IL SERVIZIO K-ESIMO	$W_{del\ ofs,k}$	[kWh]