



COMUNE DI ROCCELLA JONICA



RIQUALIFICAZIONE E ADEGUAMENTO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA

Progetto Definitivo

E – IMPIANTI TECNOLOGICI

E.05

RELAZIONE DI CALCOLO SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE ED ESTIVA STRUTTURE

Data:

15-05-2019

Scala:

PROGETTAZIONE:



Certified by Bureau Veritas Italia S.p.A.

ISO 9001:2015 ISO 14001:2015
Sistema di Gestione Qualità Sistema di Gestione Ambientale

ASSOCIATO
oice Associazione delle organizzazioni di ingegneria
di architettura e di consulenza tecnico-economica

PROJECT MANAGER

ing. Antonino Sutera



PROGETTISTA

ing. Antonino Sutera
ing. Giuseppe Bernardo



GRUPPO DI LAVORO

ing. Giuseppe Cutrupi
ing. Roberta Chiara De Clario
ing. Simone Fiumara
ing. Tindara Cristina Grasso
ing. Fabio Vinci
arch. Elio Carrozza
arch. Nicola Cosenza

REVISIONI	Rev. n°	Data	Motivazione

R.U.P. Ing. Lorenzo Surace	Visti/Approvazioni
-----------------------------------	--------------------

Codice elaborato:

DNC104_PD_E.05_2019-05-07_R0_CLIMATIZZAZIONE_VNC.docx

Progetto per la realizzazione di

**RIQUALIFICAZIONE E ADEGUAMENTO
DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA**

STRUTTURA UFFICI AUTORITA'

**RELAZIONE DI CALCOLO INVERNALE
(RISCALDAMENTO)**

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
PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI: UTILIZZO DI ENERGIE RINNOVABILI E ALTRI METODI DI GENERAZIONE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE E LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA	UNI/TS 11300-4:2016
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	V.vent
		[m.s.l.]	[Deg]	[°C/m]	vent	vent	[km]	[m/s]
Comune	ROCCELLA IONICA	16,00	38,19	0,006	C	17	0,60	4,10
Stazione di rilevamento dei dati climatici	Reggio Calabria (Provincia di: REGGIO DI CALABRIA)	15,00	38,11					

PERIODO DI RISCALDAMENTO	
Data di accensione dell'impianto	Data di spegnimento dell'impianto
1/Dicembre	31/Marzo

Valori medi mensili dei dati climatici													
		GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
$\vartheta_{e,r}$	[°C]	11,10	11,90	12,60	15,70	19,50	24,20	26,80	26,90	23,50	20,50	16,60	13,00
ϑ_e	[°C]	11,09	11,89	12,59	15,69	19,49	24,19	26,79	26,89	23,49	20,49	16,59	12,99
H_{bh}	[MJ/m ²]	2,20	4,50	8,00	11,40	16,00	17,70	16,90	15,00	7,90	5,00	2,60	1,30
H_{gh}	[MJ/m ²]	6,00	7,20	7,30	7,80	7,80	7,20	7,80	8,70	8,90	8,50	7,50	5,70
H_N	[MJ/m ²]	3,82	4,77	5,18	6,26	8,42	9,55	9,22	7,86	6,16	5,60	4,76	3,55
$H_{NNE-NNO}$	[MJ/m ²]	3,82	4,81	5,66	7,43	9,75	10,73	10,46	9,33	6,86	5,72	4,76	3,55
H_{NE-NO}	[MJ/m ²]	4,01	5,46	7,05	9,41	12,32	13,29	13,02	11,85	8,24	6,51	5,03	3,64
$H_{ENE-ONO}$	[MJ/m ²]	4,65	6,63	8,76	11,28	14,27	15,08	14,87	14,00	9,74	7,70	5,76	4,02
H_{E-O}	[MJ/m ²]	5,53	7,95	10,33	12,58	15,17	15,60	15,55	15,27	10,96	8,94	6,68	4,58
$H_{ESE-OSO}$	[MJ/m ²]	6,47	9,17	11,47	13,07	14,85	14,78	14,94	15,45	11,70	9,99	7,63	5,20
H_{SE-SO}	[MJ/m ²]	7,37	10,15	12,05	12,72	13,40	12,74	13,16	14,54	11,86	10,74	8,49	5,81
$H_{SSE-SSO}$	[MJ/m ²]	8,21	10,93	12,19	11,75	11,16	10,00	10,63	12,85	11,59	11,25	9,28	6,39
H_s	[MJ/m ²]	8,58	11,40	12,25	10,94	9,94	8,77	9,40	11,67	11,29	11,59	9,65	6,63
$P_{v,e}$	[kPa]	0,993	1,065	1,185	1,160	1,292	1,573	1,628	1,816	2,045	1,566	1,616	1,242
ϑ_{sky}	[°C]	-1,12	0,20	2,23	1,83	3,83	7,30	7,87	9,61	11,33	7,23	7,75	3,10

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/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE DIFFUSA SU PIANO ORIZZONTALE	H_{dh}	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD	H_N	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD-NORD-EST O NORD-NORD-OVEST	H_{NNE-NO}	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD-EST O NORD-OVEST	H_{NE-NO}	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST-NORD-EST O OVEST-NORD-OVEST	$H_{ENE-ONO}$	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST O OVEST	H_{E-O}	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST-SUD-EST O OVEST-SUD-OVEST	$H_{ESE-OSO}$	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD-EST O SUD-OVEST	H_{SE-SO}	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD-SUD-EST O SUD-SUD-OVEST	$H_{SSE-SSO}$	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD	H_S	[MJ/m ²]
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: centrale termica	51,05	268,23	246,84	1,09

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: UFFICI AUTORITA'	51,05	268,23	246,84	1,09

Caratteristiche tipologiche

ESPOSIZIONI		
Descrizione	Orientamento	Inclinazione
	[°]	[°]
SO	225	90
NO	315	90
Tetto Falda SO	225	15
Tetto Falda NE	45	15
Pavimento esterno	0	180
SE	135	90
NE	45	90

(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 ² °C]	[c/m/s]	[m ²]	[m ³ /hm ²]
Portoncino ingresso	1,00	Medio	2,10	

PONTI TERMICI (UNI EN ISO 14683:2008) – TRASMITTANZA LINEARE	
Descrizione	K lineico
	[W/m°C]
infisso porta	-0,09
infissi	0,02
angoli interni	-0,24
angoli esterni	0,11

FINESTRE E SCHERMI SOLARI (UNI/TS 11300-1:2014) – COMPOSIZIONE				
Descrizione	Descrizione schermo	g _{gl+sh} / g _{gl}	Descrizione vetro	g _{gl,n}
Fi 2 – 70x150	TENDE ALLA VENEZIANA INTERNE, COEF. OTT. 0.05	0,25	Doppio vetro normale	0,7
Fi 1 – 140x150	TENDE ALLA VENEZIANA INTERNE, COEF. OTT. 0.05	0,25	Doppio vetro normale	0,7
Fi 3 – 60x150	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
	[m³/hm²]	[m³/hm]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m² °C/W]
Fi 2 – 70x150	0	0	0,7	0	0	0	0	0	0	0
Fi 1 – 140x150	0	0	1,4	0	0	0	0	0	0	0
Fi 3 – 60x150	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DELLA CENTRALE TERMICA			
Centrale: centrale termica			
Periodo di riscaldamento dal 1/Dicembre al 31/Marzo			
Zone servite	Superficie calpestabile	Superficie netta disperdente	Volume netto riscaldato
	[m²]	[m²]	[m³]
ZONA CLIMATIZZATA	51,05	223,98	182,52
Totale Centrale	51,05	223,98	182,52

CENTRALE: CENTRALE TERMICA

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE

Dettaglio Centrale: **centrale termica**

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: **UFFICI AUTORITA'**

ZONA: ZONA CLIMATIZZATA

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									31
Apporti interni	[kWh]	235	213	235	228	235	228	235	235	228	235	228	235
Apporti solari	[kWh]	124	153	189	216	269	262	264	253	186	164	139	103
Dispersioni invernali	[kWh]	825	643	604	303	-60	-470	-705	-721	-377	-77	269	648
gamma_H	[-]	0,44	0,57	0,71	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,37	1,37	0,53
gamma_H_inizio	[-]	0,48	0,51	0,64	1,09	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,42	1,37	0,95
gamma_H_fine	[-]	0,51	0,64	1,09	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,42	1,37	0,95	0,48
gamma_H1	[-]	0,48	0,51	0,64	1,09	1,47	1,47	1,47	1,47	1,42	1,37	0,95	0,48
gamma_H2	[-]	0,51	0,64	1,09	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,42	1,37	0,95	0,95
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124
t_H	[h]	20,88	20,88	20,88	20,88	20,88	20,88	20,88	20,88	20,88	20,88	20,88	20,88
a_H	[-]	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
gamma_H_lim	[-]	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42
f_H	[-]	1	1	1	0,45					0,05	1	1	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	31	13,23					1,3	31	30	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	31									31
Fabbisogno ideale di energia termica utile	[kWh]	494,9	325,4	258									348,2

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									31
Apporti interni	[kWh]	235	213	235	228	235	228	235	235	228	235	228	235
Apporti solari	[kWh]	124	153	189	216	269	262	264	253	186	164	139	103
Dispersioni invernali	[kWh]	825	643	604	303	-60	-470	-705	-721	-377	-77	269	648
gamma_H	[-]	0,44	0,57	0,71	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,37	1,37	0,53
gamma_H_inizio	[-]	0,48	0,51	0,64	1,09	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,42	1,37	0,95
gamma_H_fine	[-]	0,51	0,64	1,09	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,42	1,37	0,95	0,48
gamma_H1	[-]	0,48	0,51	0,64	1,09	1,47	1,47	1,47	1,47	1,42	1,37	0,95	0,48
gamma_H2	[-]	0,51	0,64	1,09	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,42	1,37	0,95	0,95
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124
t_H	[h]	20,88	20,88	20,88	20,88	20,88	20,88	20,88	20,88	20,88	20,88	20,88	20,88
a_H	[-]	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
gamma_H_lim	[-]	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42
f_H	[-]	1	1	1	0,45					0,05	1	1	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	31	13,23					1,3	31	30	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	31									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: UFFICI AUTORITA' / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

Descrizione	Esposizione	A _i netta	U _i	A _i ·U _i
		[m ²]	[W/m ² K]	[W/K]
Pavimento su terreno isolato	Pavimento esterno	50,81	0,463	23,53
Copertura	Tetto Falda NE	26,01	0,511	13,28
Parete esterna	SO	33,70	0,311	10,49
Copertura	Tetto Falda SO	27,38	0,511	13,98
Parete esterna	SE	22,46	0,311	6,99
Parete esterna	NE	30,19	0,311	9,40
Divisorio 10	NO	0,51	1,890	0,96
Parete esterna	NO	22,58	0,311	7,03
Portoncino ingresso	NE	2,10	1,001	2,10
Σ A_i·U_i:				87,77

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: centrale termica / Unità immobiliare: UFFICI AUTORITA' / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

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}
				[m ²]	[W/m ² K]	[W/K]
Fi 1 – 140x150	SE	2	4,20	3,079	0,4	5,17
				3,079	0,6	7,76
Fi 1 – 140x150	NO	1	2,10	3,079	0,4	2,59
				3,079	0,6	3,88
Fi 3 – 60x150	NE	1	0,90	3,101	0,4	1,12
				3,101	0,6	1,67
Fi 2 – 70x150	NO	1	1,05	3,088	0,4	1,30
				3,088	0,6	1,95
Σ A_i·U_i·h:						25,43

LEGENDA (COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	A_t	[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}	[-]

**PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO
(UNI EN ISO 14683:2008 – UNI EN ISO 13789:2008)**

Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: UFFICI AUTORITA' / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

Descrizione	Esposizione	N°	l_k	ψ_k	$l_k \cdot \psi_k$
			[m]	[W/mK]	[W/K]
infissi	SE	2	11,59	0,022	0,26
infissi	NO	2	10,12	0,022	0,22
infisso porta	NE	1	6,20	-0,089	-0,55
infissi	NE	1	4,20	0,022	0,09
$\Sigma l_k \cdot \psi_k$:					0,02

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 ² C)]

VENTILAZIONE EFFETTIVA: PORTATE PER AMBIENTE

Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: UFFICI AUTORITA' / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

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]
(PT-U1)- 4	disimpegno	1,17	4,74	1,42	0,59	0,84
(PT-U1)- 1	Ufficio Autorita	36,79	131,17	39,35	0,59	23,22
(PT-U1)- 3	WC	3,00	10,27	3,08	0,59	1,82
(PT-U1)- 2	Camera	10,08	36,34	10,90	0,59	6,43
Totale:						32,31

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: UFFICI AUTORITA' / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

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]
Dic	113,23					113,23
Gen	113,23					113,23
Feb	113,23					113,23
Mar	113,23					113,23

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

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

Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: UFFICI AUTORITA' / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione effettiva	$\rho_a \cdot C_a \cdot b_{ve,k} \cdot Q_{ve,k,mn}$	10,77	[W/K]
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione di riferimento	$\rho_a \cdot C_a \cdot Q_{ve,k,mn}$	10,77	[W/K]

EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE

STRUTTURE OPACHE [W]												
Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: UFFICI AUTORITA' / Zona: ZONA CLIMATIZZATA												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Copertura	28,0	27,1	24,4	33,1	38,6	43,4	49,4	45,6	31,8	33,4	21,9	23,4
Parete esterna	11,3	10,9	9,8	13,3	15,5	17,4	19,9	18,3	12,8	13,4	8,8	9,4
Copertura	29,5	28,5	25,7	34,8	40,6	45,7	52,0	48,0	33,5	35,2	23,0	24,7
Parete esterna	7,5	7,3	6,5	8,9	10,3	11,6	13,2	12,2	8,5	8,9	5,9	6,3
Parete esterna	10,1	9,8	8,8	11,9	13,9	15,6	17,8	16,4	11,4	12,0	7,9	8,4
Divisorio10	3,4	3,3	2,9	4,0	4,6	5,2	5,9	5,5	3,8	4,0	2,6	2,8
Parete esterna	7,5	7,3	6,6	8,9	10,4	11,7	13,3	12,3	8,6	9,0	5,9	6,3
Portoncino ingresso	2,3	2,2	2,0	2,7	3,1	3,5	4,0	3,7	2,6	2,7	1,8	1,9
Totale	99,5	96,3	86,6	117,5	137,0	154,1	175,5	161,9	112,9	118,7	77,7	83,2

STRUTTURE TRASPARENTI [W]												
Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: UFFICI AUTORITA' / Zona: ZONA CLIMATIZZATA												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Fi 1 - 140x150	12,9	12,5	11,2	15,2	17,8	20,0	22,8	21,0	14,6	15,4	10,1	10,8
Fi 1 - 140x150	6,5	6,2	5,6	7,6	8,9	10,0	11,4	10,5	7,3	7,7	5,0	5,4
Fi 3 - 60x150	2,8	2,7	2,4	3,3	3,8	4,3	4,9	4,5	3,2	3,3	2,2	2,3
Fi 2 - 70x150	3,2	3,1	2,8	3,8	4,5	5,0	5,7	5,3	3,7	3,9	2,5	2,7
Totale	25,4	24,6	22,1	30,0	34,9	39,3	44,8	41,3	28,8	30,3	19,8	21,2

APPORTI GRATUITI

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

Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: UFFICI AUTORITA' / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

Descrizione Struttura	A_j	χ_j	$\chi_j \cdot A_j$
	[m ²]	[kJ/(m ² K)]	[kJ/K]
Pavimento su terreno isolato	50,81	65,79	3.342,72
Copertura	26,01	29,17	758,72
Divisorio10	60,70	30,57	1.855,34
Parete esterna	33,70	20,44	688,69
Divisorio x-lam	9,33	34,14	318,69
Copertura	27,38	29,17	798,84
Parete esterna	22,46	20,44	459,07
Parete esterna	30,19	20,44	616,98
Divisorio10	0,51	30,57	15,60
Parete esterna	22,58	20,44	461,55
$C_z = \sum \chi_j \cdot A_j :$			9.316,19

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: centrale termica / Unità immobiliare: UFFICI AUTORITA' / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

Tipo di carico	Valore unico complessivo per l'intera zona	
	$\Phi_{int,mn,k}$	
	[W]	
Apporti termici sensibili		315,73
Totale:		315,73

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI OPACHI [W]												
Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: UFFICI AUTORITA' / Zona: ZONA CLIMATIZZATA												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Copertura	27,0	38,4	50,9	66,3	84,8	90,2	88,8	83,0	57,5	45,2	33,7	23,6
Parete esterna	21,5	29,6	35,1	37,1	39,0	37,1	38,3	42,4	34,6	31,3	24,7	16,9
Copertura	34,7	49,4	63,5	76,8	92,3	94,9	94,8	93,4	67,8	55,8	42,0	28,9
Parete esterna	14,3	19,7	23,4	24,7	26,0	24,7	25,6	28,3	23,0	20,9	16,5	11,3
Parete esterna	10,5	14,3	18,4	24,6	32,2	34,7	34,0	30,9	21,5	17,0	13,1	9,5
Divisorio10	3,5	4,8	6,1	8,2	10,7	11,6	11,3	10,3	7,2	5,7	4,4	3,2
Parete esterna	7,8	10,7	13,8	18,4	24,1	26,0	25,4	23,1	16,1	12,7	9,8	7,1
Portoncino ingresso	2,3	3,2	4,1	5,5	7,2	7,8	7,6	6,9	4,8	3,8	2,9	2,1
Totale	121,6	169,9	215,3	261,6	316,3	327,0	325,9	318,4	232,6	192,4	147,3	102,7

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI TRASPARENTI [W]												
Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: UFFICI AUTORITA' / Zona: ZONA CLIMATIZZATA												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Fi 1 - 140x150	91,2	128,4	130,6	135,9	153,4	146,5	145,4	144,9	118,1	107,3	95,2	70,5
Fi 1 - 140x150	40,5	52,1	65,2	87,3	111,2	116,0	110,8	103,6	74,7	60,7	53,3	36,3
Fi 3 - 60x150	15,3	21,5	25,7	33,4	42,9	44,8	44,1	40,8	29,0	22,9	18,4	14,0
Fi 2 - 70x150	19,6	25,2	31,5	42,2	53,7	56,1	53,5	50,1	36,1	29,3	25,7	17,5
Totale	166,5	227,2	253,1	298,8	361,3	363,3	353,8	339,4	258,0	220,3	192,7	138,2

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)							
Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: UFFICI AUTORITA' / Zona: ZONA CLIMATIZZATA							
	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_z b'_{tr,l,z} \cdot \phi_{sol,mn,u,z}] \cdot t$						
Dic				16,29	21,01	39,11	76,41
Gen				17,95	26,64	45,87	90,47
Feb				22,09	33,13	58,97	114,19
Mar				31,58	43,54	85,10	160,21

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)							
Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: UFFICI AUTORITA' / Zona: ZONA CLIMATIZZATA							
	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_z b'_{tr,l,z} \cdot \Phi_{sol,mn,u,z}] \cdot t$						
Dic				50,42	52,44		102,86
Gen				56,01	67,84		123,85
Feb				66,39	86,31		152,71
Mar				91,09	97,20		188,29

FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA UTILE

Fabbisogni energetici ed apporti gratuiti					
<i>Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: UFFICI AUTORITA' / Zona: ZONA CLIMATIZZATA</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]
Dic	590,26	77,69	76,41	234,90	102,86
Gen	750,31	92,91	90,47	234,90	123,85
Feb	616,83	81,21	114,19	212,17	152,71
Mar	623,95	80,86	160,21	234,90	188,29
Tot	2.581,36	332,67	441,29	916,88	567,71

Fabbisogno ideale di energia termica utile						
<i>Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: UFFICI AUTORITA' / Zona: ZONA CLIMATIZZATA</i>						
Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	γ_H	η_H	$Q_{H,gn}$ [kWh]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Dic	591,53	56,14	0,52150	0,88668	337,76	348,19
Gen	752,76	71,36	0,43532	0,91783	358,75	494,84
Feb	583,85	58,66	0,56789	0,86912	364,88	325,39
Mar	544,60	59,34	0,70072	0,81752	423,20	257,97
Tot	2.472,74	245,50			1.484,58	1.426,40

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	γ_H	[-]
FATTORE DI UTILIZZAZIONE DEGLI APPORTI TERMICI	η_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]

SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE

Sottosistemi di emissione e regolazione							
<i>Zona: ZONA CLIMATIZZATA / Impianto: impianto termico</i>							
Mese	Q_h [kWh]	$Q_{w,irh}$ [kWh]	η_e [%]	$Q_{aux,e}$ [kWh]	$Q_{aux,e,irh}$ [kWh]	η_{rg} [%]	Q_{hr} [kWh]
Dic	348,19	7,40	96,00			99,00	358,57
Gen	494,84	7,40	96,00			99,00	512,89
Feb	325,39	6,68	96,00			99,00	335,34
Mar	257,97	7,40	96,00			99,00	263,65

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	η_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	η_{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]

CALCOLO DEL FABBISOGNO DEI VARI SISTEMI IMPIANTISTICI

Dettaglio Centrale: centrale termica

SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE (TERMINALI IDRONICI)

DATI DELL'IMPIANTO: IMPIANTO TERMICO

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale

Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
ZONA CLIMATIZZATA	[GG]	31	28	31	0	0	0	0	0	0	0	0	31
impianto termico	[GG]	31	28	31	0	0	0	0	0	0	0	0	31

Tubazioni

N° rami	Diametro esterno	Posa in opera	Passaggio	Profondità	Distanza tra tubazioni	Lunghezza	Trasmittanza termica lineica
	[mm]			[m]	[m]	[m]	[W/(m K)]

Temperature dell'acqua nelle tubazioni

Temperatura di mandata di progetto																	[°C]	70,0	
Temperatura di ritorno di progetto																	[°C]	65,0	
Differenza di temperatura media nominale																	[°C]	50,0	
Potenza nominale dei terminali installati																	[W]	5.300,0	
Esponente caratteristico della curva dei terminali																	[-]	1,000	
		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic						
FCu,e,x	[-]	0,131	0,095	0,067															0,091
tw,f	[°C]	31,6	29,8	28,4															29,6
tw,r	[°C]	21,6	20	20,1															20
tw,avg	[°C]	26,6	24,9	24,2															24,8

LEGENDA (TEMPERATURE DELL'ACQUA NELLE TUBAZIONI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FATTORE DI CARICO DEI TERMINALI	FCu,e,x	[-]
TEMPERATURA DI MANDATA EFFETTIVA	tw,f	[°C]
TEMPERATURA DI RITORNO EFFETTIVA	tw,r	[°C]
TEMPERATURA MEDIA EFFETTIVA	tw,avg	[°C]

SOTTOSISTEMA DI PRODUZIONE

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
impianto termico	[GG]	31	28	31	0	0	0	0	0	0	0	0	31
centrale termica	[GG]	31	28	31	0	0	0	0	0	0	0	0	31

Energia richiesta all'ingresso del sottosistema di generazione													
Tipo	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
	[kWh]												
Acs	82,1	74,2	82,1	79,5	82,1	79,5	82,1	82,1	79,5	82,1	79,5	82,1	82,1
Risc.	512,9	335,3	263,7										358,6
Totale	595,0	409,5	345,8	79,5	82,1	79,5	82,1	82,1	79,5	82,1	79,5	82,1	440,7

Dati generali della centrale		
DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Numero di generatori		1
Centrale termica per produzione di	Riscaldamento ed a.c.s.	
Potenza della pompa del circuito primario		[W]

POMPA DI CALORE ELETTRICA: PDC 1

Dati		
DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Modello	Daikin 2MXM40-1.5+2.5	
Servizio	Solo riscaldamento	
Priorità		1
Tipo di sorgente fredda		Aria
Pozzo caldo		Aria
Modalità di regolazione termica in riscaldamento	Ipotesi B solo gradino a pieno carico	
Temperatura operativa limite		-16,00 [°C]
Combustibile		Non applicabile
Coefficiente di dispersione del serbatoio		

Principali risultati di calcolo in regime continuo: PDC 1							
<i>Centrale termica: centrale termica</i>							
Mese	Energia Richiesta	Energia Prodotta	Energia Assorbita	Energia ausiliari	Energia ausiliari del circuito	COP medio mensile	Energia residua non coperta dalla pompa di calore
	$Q_{pd,in}$	$Q_{gn,out}$	$Q_{gn,in}$	$Q_{aux,gn}$	$Q_{aux,pd}$		
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]		[kWh]
Gen	512,89	512,89	140,41			3,65	
Feb	335,34	335,34	91,05			3,68	
Mar	263,65	263,65	70,42			3,74	
Apr							
Mag							
Giu							
Lug							
Ago							
Set							
Ott							
Nov							
Dic	358,57	358,57	91,68			3,91	
Totali	1.470,45	1.470,45	393,56				

CALCOLO DEI FABBISOGNI TERMICI

Centrale termica: centrale termica									
Mese	Q _{H,h} [kWh]	Q _{W,lrh} [kWh]	Q _{H,hr} [kWh]	Q _{H,d,ls,nrh} [kWh]	Q _{H,d,aux,rh} [kWh]	Q _{H,d,in} [kWh]	Q _{H,h,UTA} [kWh]	Q _{H,dUTA,ls,nrh} [kWh]	Q _{H,dUTA,aux,lrh} [kWh]
Dic	348,19	7,40	358,57			358,57			
Gen	494,84	7,40	512,89			512,89			
Feb	325,39	6,68	335,34			335,34			
Mar	257,97	7,40	263,65			263,65			
Totali	1.426,40	28,88	1.470,45			1.470,45			

Centrale termica: centrale termica									
Mese	Q _{H,dUTA,in} [kWh]	Q _{H,ls} [kWh]	Q _{H,lrh,s} [kWh]	Q _{H,dp,ls,nrh} [kWh]	Q _{H,dp,aux,rh} [kWh]	Q _{H,dp,in} [kWh]	Q _{H,hum} [kWh]	Q _{H,out} [kWh]	
Dic						358,57		358,57	
Gen						512,89		512,89	
Feb						335,34		335,34	
Mar						263,65		263,65	
Totali						1.470,45		1.470,45	

Centrale termica: centrale termica									
Mese	Q _{H,in} [kWh]	Q _{P,H,ren,bio} [kWh]	Q _{P,H,ren,el} [kWh]	Q _{P,H,ren,sol} [kWh]	E _{res,H} [kWh]	Q _{H,el} [kWh]	Q _{H,hum,el} [kWh]	Q _{H,aux,e} [kWh]	Q _{H,aux,d} [kWh]
Dic			22,13		262,60	91,68			
Gen			41,12		375,61	140,41			
Feb			12,30		245,59	91,05			
Mar					193,09	70,42			
Totali			75,55		1.076,89	393,56			

Centrale termica: centrale termica									
Mese	Q _{H,aux,dp} [kWh]	Q _{H,aux,sol} [kWh]	Q _{H,aux,dUTA} [kWh]	Q _{H,aux,gn} [kWh]	Q _{WV,aux,el} [kWh]	Q _{el,Vn,d} [kWh]	Q _{H,used,FV} [kWh]	Q _{V,used,FV} [kWh]	Q _{H,el,prod,CG} [kWh]
Dic							44,58		
Gen							52,93		
Feb							64,87		
Mar							70,42		
Totali							232,81		

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	$\Sigma(Q_{w,i,th})$	[kWh]
FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{hr} = \Sigma(Q_{h,i} - Q_{w,i,th} + Q_{i,s} - Q_{aux,e,i,th} + Q_{i,fp})$	[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	$Q_{h,i,rh,s}$	[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	$Q_{h,dp,in} = Q_{h,p,in} + Q_{h,d,UTA,in} + Q_{h,dp,ls,n} - Q_{h,dp,aux,rh} + Q_{h,i,s} - Q_{h,i,rh,s}$	[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	$Q_{h,aux,d,UTA}$	[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 _{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

GRANDEZZA	UNITÀ DI MISURA	SERVIZI			
		H	C	W	Globale
A	[m ²]				51,05
Q _{k,nd}	[kWh/anno]	1.426,40	2.087,96		
EP _{k,nd}	[kWh/(m ² anno)]	27,94	40,90		
EP _{k,nren}	[kWh/anno]	313,47		52,65	366,12
EP _{k,ren}	[kWh/anno]	1.385,25	637,17	952,46	3.341,00
EP _{k,tot}	[kWh/anno]	1.698,72	637,17	1.005,11	3.707,12
EP _{k,nren}	[kWh/(m ² anno)]	6,14		1,03	7,17
EP _{k,ren}	[kWh/(m ² anno)]	27,14	12,48	18,66	65,45
EP _{k,tot}	[kWh/(m ² anno)]	33,28	12,48	19,69	72,62

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

$$EP_{k,nren} = \sum_i (E_{del,k,i} \cdot f_{p,nren,del,i}) - \sum_i (E_{exp,k,i} \cdot f_{p,nren,exp,i}) \text{ [Formula (13) UNI/TS 11300-5]}$$

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

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO

$$EP_{k,ren} = \sum_i (E_{del,k,i} \cdot f_{p,ren,del,i}) - \sum_i (E_{exp,k,i} \cdot f_{p,ren,exp,i}) \text{ [Formula (12) UNI/TS 11300-5]}$$

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

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA TOTALE PER IL SERVIZIO k-ESIMO

$$EP_{k,tot} = \sum_i (E_{del,k,i} \cdot f_{p,tot,del,i}) - \sum_i (E_{exp,k,i} \cdot f_{p,tot,exp,i}) \text{ [Formula (14) UNI/TS 11300-5]}$$

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

INDICE DI ENERGIA PRIMARIA NON RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO

$$EP_{k,nren} = EP_{k,nren} / A \text{ [Formula (4) UNI/TS 11300-5]}$$

$EP_{k,nren}$ [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

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

$EP_{k,tot}$ [kWh/(m² anno)]

FABBISOGNI ENERGETICI DEI SISTEMI DI GENERAZIONE

Fabbisogno di energia in uscita ai generatori $Q_{x,gn,out}$ [kWh]				
<i>Centrale termica: centrale termica</i>				
SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	Globale
PDC ACS			966,77	966,77
PDC 1	1.470,45	2.196,47		3.666,92
TOTALE	1.470,45	2.196,47	966,77	4.633,69

Fabbisogno di energia in ingresso ai generatori $Q_{x,gn,in}$ [kWh]				
<i>Centrale termica: centrale termica</i>				
SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	Globale
PDC ACS			188,80	188,80
PDC 1	393,56	637,17		1.030,73

FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA

Energia primaria non rinnovabile annua assorbita $E_{P,NREN}$ [kWh]				
<i>Centrale termica: centrale termica</i>				
COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica ex-situ	313,47		52,65	2.744,21
TOTALE	313,47		52,65	2.744,21

Energia primaria rinnovabile annua assorbita $E_{P,REN}$ [kWh]				
<i>Centrale termica: centrale termica</i>				
COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	252,50	876,57	427,93	1.557,00
Energia esportata prodotta in-situ	-19,69	-239,40	-266,13	-525,22
Energia elettrica ex-situ	75,55		12,69	661,42
Sorgente aerotermica	1.076,89		777,96	1.854,86
TOTALE	1.385,25	637,17	952,46	3.548,07

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

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	252,50	876,57	427,93	1.557,00
Energia esportata prodotta in-situ	-19,69	-239,40	-266,13	-525,22
Energia elettrica ex-situ	389,02		65,34	3.405,63
Sorgente aerotermica	1.076,89		777,96	1.854,86
TOTALE	1.698,72	637,17	1.005,11	6.292,27

VETTORI ENERGETICI CONSUMATI E PRODUZIONE DI CO₂**Consumo annuo di vettore energetico***Centrale termica: centrale termica*

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	232,81	637,17	161,80	1.031,78
Energia elettrica ex-situ	160,75		27,00	1.407,29

Produzione annua di CO₂ [kg]*Centrale termica: centrale termica*

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica ex-situ	69,64		11,70	609,64
TOTALE	69,64		11,70	81,33

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: centrale elettrica

GRANDEZZA	UNITÀ DI MISURA	SERVIZI						Globale
		H	C	W	V	L	T	
A	[m ²]							51,05
Q _{k,nd}	[kWh/anno]	1.426,40	2.087,96					
EP _{k,nd}	[kWh/(m ² anno)]	27,94	40,90					
EP _{k,nren}	[kWh/anno]	313,47		52,65				366,12
EP _{k,ren}	[kWh/anno]	1.385,25	637,17	952,46				2.974,88
EP _{k,tot}	[kWh/anno]	1.698,72	637,17	1.005,11				3.341,00
EP _{k,nren}	[kWh/(m ² anno)]	6,14		1,03				7,17
EP _{k,ren}	[kWh/(m ² anno)]	27,14	12,48	18,66				58,28
EP _{k,tot}	[kWh/(m ² anno)]	33,28	12,48	19,69				65,45

LEGENDA

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

Data:

Elaborato con:

Pag. 25

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 $EP_{k,nren} = \sum_i(E_{del,k,i} \cdot f_{p,nren,del,i}) - \sum_i(E_{exp,k,i} \cdot f_{p,nren,exp,i})$ [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/(m ² anno)]
INDICE DI ENERGIA PRIMARIA RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $EP_{k,ren} = EP_{k,ren} / A$	$EP_{k,ren}$	[kWh/(m ² 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/(m ² anno)]

FABBISOGNI ENERGETICI DEI SISTEMI DI GENERAZIONE

Fabbisogno di energia in uscita ai generatori $Q_{x,gn,out}$ [kWh]							
<i>Centrale elettrica: centrale elettrica</i>							
SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	V	L	T	Globale
PDC ACS			966,77				966,77
PDC I	1.470,45	2.196,47					3.666,92
TOTALE	1.470,45	2.196,47	966,77				4.633,69

Fabbisogno di energia in ingresso ai generatori $Q_{x,gn,in}$ [kWh]							
<i>Centrale elettrica: centrale elettrica</i>							
SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	V	L	T	Globale
PDC ACS			188,80				188,80
PDC I	393,56	637,17					1.030,73

FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA

Energia primaria non rinnovabile annua assorbita $E_{p,NREN}$ [kWh]							
<i>Centrale elettrica centrale elettrica</i>							
COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	Globale
Energia elettrica ex-situ	313,47		52,65				366,12
TOTALE	313,47		52,65				366,12

Energia primaria rinnovabile annua assorbita $E_{P,REN}$ [kWh]*Centrale elettrica: centrale elettrica*

COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	252,50	876,57	427,93				1.557,00
Energia esportata prodotta in-situ	-19,69	-239,40	-266,13				-525,22
Energia elettrica ex-situ	75,55		12,69				88,24
Energia aero/idro/geo-termica	1.076,89		777,96				1.854,86
TOTALE	1.385,25	637,17	952,46				2.974,89

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

COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	252,50	876,57	427,93				1.557,00
Energia esportata prodotta in-situ	-19,69	-239,40	-266,13				-525,22
Energia elettrica ex-situ	389,02		65,34				454,36
Energia aero/idro/geo-termica	1.076,89		777,96				1.854,86
TOTALE	1.698,72	637,17	1.005,11				3.341,00

VETTORI ENERGETICI CONSUMATI E PRODUZIONE DI CO₂**Consumo annuo di vettore energetico***Centrale elettrica: centrale elettrica*

COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	232,81	637,17	161,80				1.031,78
Energia elettrica ex-situ	160,75		27,00				187,75

Produzione annua di CO₂ [kg]*Centrale elettrica centrale elettrica*

COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	Globale
Energia elettrica ex-situ	69,64		11,70				81,33
TOTALE	69,64		11,70				81,33

BILANCIO COMPLESSIVO DI ENERGIA ELETTRICA

Mese	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Anno	
W_{in}	160,2	108,6	89,4	16,9	58,8	137,6	188,6	190,0	105,5	37,3	16,3	110,4	1.219,5	
W_{prod PV}	60,4	77,4	114,4	147,1	197,3	204,7	207,8	191,6	127,0	102,1	73,7	53,7	1.557,0	
W_{prod CG}														
H	W _{in,H}	140,4	91,0	70,4								91,7	393,6	
	W _{in,gr,J}													
	F _{el,PV,H}	0,876	0,838	0,787								0,830		
	W _{prod PV,H}	52,9	64,9	90,1								44,6	252,5	
	W _{used PV,H}	52,9	64,9	70,4								44,6	232,8	
	W _{exp PV,H}			19,7										19,7
	F _{el,CG,H}													
	W _{prod CG,H}													
	W _{used CG,H}													
	W _{exp CG,H}													
W _{del ois,H}	87,5	26,2										47,1	160,8	
C	W _{in,C}				43,2	124,7	176,7	178,2	92,2	22,1			637,2	
	F _{el,PV,C}				0,735	0,907	0,937	0,938	0,874	0,594				
	W _{prod PV,C}				145,0	185,6	194,6	179,7	111,0	60,7			876,6	
	W _{used PV,C}				43,2	124,7	176,7	178,2	92,2	22,1			637,2	
	W _{exp PV,C}				101,8	60,9	17,9	1,5	18,8	38,5			239,4	
	F _{el,CG,C}													
	W _{prod CG,C}													
	W _{used CG,C}													
	W _{exp CG,C}													
	W _{del ois,C}													
W	W _{in,W}	19,8	17,6	19,0	16,9	15,6	12,8	11,9	11,8	13,3	15,1	16,3	18,7	188,8
	W _{in,gr,J}													
	F _{el,PV,W}	0,124	0,162	0,213	1,000	0,265	0,093	0,063	0,062	0,126	0,406	1,000	0,170	
	W _{prod PV,W}	7,5	12,5	24,3	147,1	52,3	19,1	13,1	11,9	16,0	41,4	73,7	9,1	427,9
	W _{used PV,W}	7,5	12,5	19,0	16,9	15,6	12,8	11,9	11,8	13,3	15,1	16,3	9,1	161,8
	W _{exp PV,W}			5,3	130,2	36,7	6,3	1,2	0,1	2,7	26,3	57,3		266,1
	F _{el,CG,W}													
	W _{prod CG,W}													
	W _{used CG,W}													
	W _{exp CG,W}													
W _{del ois,W}	12,3	5,1										9,6	27,0	
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 ois,V}													
L	W _{in,L}													
	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 ois,L}													
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,T}													
	W _{del ois,T}													
W _{used PV}	60,4	77,4	89,4	16,9	58,8	137,6	188,6	190,0	105,5	37,3	16,3	53,7	1.031,8	
W _{exp PV}			25,0	130,2	138,5	67,1	19,1	1,6	21,5	64,8	57,3		525,2	
W _{used CG}														
W _{exp CG}														
W _{del ois}	99,8	31,2										56,7	187,8	

LEGENDA (BILANCIO COMPLESSIVO DI ENERGIA ELETTRICA)

<u>SERVIZI</u>	
CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	H
CLIMATIZZAZIONE ESTIVA	C
PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA	W
VENTILAZIONE MECCANICA	V
ILLUMINAZIONE	L
TRASPORTO DI PERSONE	T

<u>PEDICI RICORRENTI</u>	
INDICATORE DEL SERVIZIO, UNO TRA QUELLI PRECEDENTEMENTE ELENCATI	k

<u>GRANDEZZE</u>		
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	$f_{el,PV,k}$	[-]
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	$f_{el,CG,k}$	[-]
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]

FABBISOGNI ENERGETICI DELLE VARIE UNITA' IMMOBILIARI

Fabbisogno di energia primaria rinnovabile $E_{P,ren}$ [kWh]							
UNITA' IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
UFFICI AUTORITA'	1.385,25	637,17	952,46				2.974,88
TOTALE	1.385,25	637,17	952,46				2.974,88

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile $E_{P,nren}$ [kWh]							
UNITA' IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
UFFICI AUTORITA'	313,47		52,65				366,12
TOTALE	313,47		52,65				366,12

Fabbisogno di energia primaria totale $E_{P,tot}$ [kWh]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
UFFICI AUTORITA'	1.698,72	637,17	1.005,11				3.341,00
TOTALE	1.698,72	637,17	1.005,11				3.341,00

Quota di energia primaria rinnovabile QR [%]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
UFFICI AUTORITA'	81,55	100,00	94,76				89,04
TOTALE	81,55	100,00	94,76				89,04

Indice di energia primaria rinnovabile EP_{ren} [kWh/(m ² anno)]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
UFFICI AUTORITA'	27,14	12,48	18,66				58,28
TOTALE	27,14	12,48	18,66				58,28

Indice di energia primaria non rinnovabile EP_{nren} [kWh/(m ² anno)]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
UFFICI AUTORITA'	6,14		1,03				7,17
TOTALE	6,14		1,03				7,17

Indice di energia primaria totale EP_{tot} [kWh/(m ² anno)]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
UFFICI AUTORITA'	33,28	12,48	19,69				65,45
TOTALE	33,28	12,48	19,69				65,45

Progetto per la realizzazione di

**RIQUALIFICAZIONE E ADEGUAMENTO
DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA**

STRUTTURA UFFICI AUTORITA'

**RELAZIONE DI CALCOLO ESTIVO
(RAFFRESCAMENTO)**

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	V.vent
		[m.s.l.]	[Deg]	[°C/m]	vent	vent	[km]	[m/s]
Comune	ROCCELLA IONICA	16,00	38,19	0,006	C	17	0,60	4,10
Stazione di rilevamento dei dati climatici	Reggio Calabria (Provincia di: REGGIO DI CALABRIA)	15,00	38,11					

PERIODO DI RAFFRESCAMENTO	
Data di accensione dell'impianto	Data di spegnimento dell'impianto
1/Aprile	30/Novembre

Valori medi mensili dei dati climatici													
		GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
$\vartheta_{e,r}$	[°C]	11,10	11,90	12,60	15,70	19,50	24,20	26,80	26,90	23,50	20,50	16,60	13,00
ϑ_e	[°C]	11,09	11,89	12,59	15,69	19,49	24,19	26,79	26,89	23,49	20,49	16,59	12,99
H_{bh}	[MJ/m ²]	2,20	4,50	8,00	11,40	16,00	17,70	16,90	15,00	7,90	5,00	2,60	1,30
H_{gh}	[MJ/m ²]	6,00	7,20	7,30	7,80	7,80	7,20	7,80	8,70	8,90	8,50	7,50	5,70
H_N	[MJ/m ²]	3,82	4,77	5,18	6,26	8,42	9,55	9,22	7,86	6,16	5,60	4,76	3,55
$H_{NNE-NNO}$	[MJ/m ²]	3,82	4,81	5,66	7,43	9,75	10,73	10,46	9,33	6,86	5,72	4,76	3,55
H_{NE-NO}	[MJ/m ²]	4,01	5,46	7,05	9,41	12,32	13,29	13,02	11,85	8,24	6,51	5,03	3,64
$H_{ENE-ONO}$	[MJ/m ²]	4,65	6,63	8,76	11,28	14,27	15,08	14,87	14,00	9,74	7,70	5,76	4,02
H_{E-O}	[MJ/m ²]	5,53	7,95	10,33	12,58	15,17	15,60	15,55	15,27	10,96	8,94	6,68	4,58
$H_{ESE-OSO}$	[MJ/m ²]	6,47	9,17	11,47	13,07	14,85	14,78	14,94	15,45	11,70	9,99	7,63	5,20
H_{SE-SO}	[MJ/m ²]	7,37	10,15	12,05	12,72	13,40	12,74	13,16	14,54	11,86	10,74	8,49	5,81
$H_{SSE-SSO}$	[MJ/m ²]	8,21	10,93	12,19	11,75	11,16	10,00	10,63	12,85	11,59	11,25	9,28	6,39
H_s	[MJ/m ²]	8,58	11,40	12,25	10,94	9,94	8,77	9,40	11,67	11,29	11,59	9,65	6,63
$P_{v,e}$	[kPa]	0,993	1,065	1,185	1,160	1,292	1,573	1,628	1,816	2,045	1,566	1,616	1,242
ϑ_{sky}	[°C]	-1,12	0,20	2,23	1,83	3,83	7,30	7,87	9,61	11,33	7,23	7,75	3,10

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/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE DIFFUSA SU PIANO ORIZZONTALE	H_{dh}	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD	H_N	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD-NORD-EST O NORD-NORD-OVEST	H_{NNE-NO}	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD-EST O NORD-OVEST	H_{NE-NO}	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST-NORD-EST O OVEST-NORD-OVEST	$H_{ENE-ONO}$	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST O OVEST	H_{E-O}	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST-SUD-EST O OVEST-SUD-OVEST	$H_{ESE-OSO}$	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD-EST O SUD-OVEST	H_{SE-SO}	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD-SUD-EST O SUD-SUD-OVEST	$H_{SSE-SSO}$	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD	H_S	[MJ/m ²]
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: centrale termica	51,05	268,23	246,84	1,09

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: UFFICI AUTORITA'	51,05	268,23	246,84	1,09

Caratteristiche tipologiche

ESPOSIZIONI		
Descrizione	Orientamento	Inclinazione
	[°]	[°]
SO	225	90
NO	315	90
Tetto Falda SO	225	15
Tetto Falda NE	45	15
Pavimento esterno	0	180
SE	135	90
NE	45	90

(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 ² °C]	[c/m/s]	[m ²]	[m ³ /hm ²]
Portoncino ingresso	1,00	Medio	2,10	

PONTI TERMICI (UNI EN ISO 14683:2008) – TRASMITTANZA LINEARE	
Descrizione	K lineico
	[W/m°C]
infixo porta	-0,09
infixi	0,02
angoli interni	-0,24
angoli esterni	0,11

FINESTRE E SCHERMI SOLARI (UNI/TS 11300-1:2014) – COMPOSIZIONE				
Descrizione	Descrizione schermo	g _{gl,sh} /g _{gl}	Descrizione vetro	g _{gl,n}
Fi 2 – 70x150	TENDE ALLA VENEZIANA INTERNE, COEF. OTT. 0.05	0,25	Doppio vetro normale	0,7
Fi 1 – 140x150	TENDE ALLA VENEZIANA INTERNE, COEF. OTT. 0.05	0,25	Doppio vetro normale	0,7
Fi 3 – 60x150	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 2 – 70x150	0	0	0,7	0	0	0	0	0	0	0
Fi 1 – 140x150	0	0	1,4	0	0	0	0	0	0	0
Fi 3 – 60x150	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA

Centrale: centrale termica

Periodo di raffrescamento dal **11/Maggio** al **13/Ottobre**

Zone servite	Superficie calpestabile	Superficie netta disperdente	Volume netto riscaldato
	[m ²]	[m ²]	[m ³]
ZONA CLIMATIZZATA	51,05	223,98	182,52
Totale Centrale	51,05	223,98	182,52

CENTRALE: CENTRALE TERMICA

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE

Dettaglio Centrale: centrale termica

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: **UFFICI AUTORITA'**

ZONA: ZONA CLIMATIZZATA

Calcolo del periodo di climatizzazione estiva (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]				30	31	30	31	31	30	31	30	
Apporti gratuiti	[kWh]	235	213	235	228	235	228	235	235	228	235	228	235
Apporti solari	[kWh]	124	153	189	216	271	262	264	253	186	175	139	103
Dispersioni estive	[kWh]	1378	1143	1158	839	494	66	-151	-168	159	464	804	1202
1/gamma_C	[-]	3,85	3,14	2,74	1,9	0,98	0,14	0,14	0,14	0,39	1,2	2,2	3,56
1/gamma_C_inizio	[-]	3,7	3,49	2,94	2,32	1,44	0,56	0,14	0,14	0,26	0,79	1,7	2,88
1/gamma_C_fine	[-]	3,49	2,94	2,32	1,44	0,56	0,14	0,14	0,26	0,79	1,7	2,88	3,7
1/gamma_C1	[-]	3,49	2,94	2,32	1,44	0,56	0,14	0,14	0,14	0,26	0,79	1,7	2,88
1/gamma_C2	[-]	3,7	3,49	2,94	2,32	1,44	0,56	0,14	0,26	0,79	1,7	2,88	3,7
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124
t_C	[h]	20,88	20,88	20,88	20,88	20,88	20,88	20,88	20,88	20,88	20,88	20,88	20,88
a_C	[-]	7,23	7,23	7,23	7,23	7,23	7,23	7,23	7,23	7,23	7,23	7,23	7,23
1/gamma_C_lim	[-]	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14
f_C	[-]					0,68	1	1	1	1	0,44		
Giorni di attivazione calcolati	[GG]					20,93	30	31	31	30	13,42		
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]					21	30	31	31	30	13		
Fabbisogno ideale di energia termica utile	[kWh]					79,2	423,8	650	655,6	254,8	24,9		

Calcolo del periodo di climatizzazione estiva (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]				30	31	30	31	31	30	31	30	
Apporti gratuiti	[kWh]	235	213	235	228	235	228	235	235	228	235	228	235
Apporti solari	[kWh]	124	153	189	216	271	262	264	253	186	175	139	103
Dispersioni estive	[kWh]	1378	1143	1158	839	494	66	-151	-168	159	464	804	1202
1/gamma_C	[-]	3,85	3,14	2,74	1,9	0,98	0,14	0,14	0,14	0,39	1,2	2,2	3,56
1/gamma_C_inizio	[-]	3,7	3,49	2,94	2,32	1,44	0,56	0,14	0,14	0,26	0,79	1,7	2,88
1/gamma_C_fine	[-]	3,49	2,94	2,32	1,44	0,56	0,14	0,14	0,26	0,79	1,7	2,88	3,7
1/gamma_C1	[-]	3,49	2,94	2,32	1,44	0,56	0,14	0,14	0,14	0,26	0,79	1,7	2,88
1/gamma_C2	[-]	3,7	3,49	2,94	2,32	1,44	0,56	0,14	0,26	0,79	1,7	2,88	3,7
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124
t_C	[h]	20,88	20,88	20,88	20,88	20,88	20,88	20,88	20,88	20,88	20,88	20,88	20,88
a_C	[-]	7,23	7,23	7,23	7,23	7,23	7,23	7,23	7,23	7,23	7,23	7,23	7,23
1/gamma_C_lim	[-]	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14
f_C	[-]					0,68	1	1	1	1	0,44		
Giorni di attivazione calcolati	[GG]					20,93	30	31	31	30	13,42		
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]					21	30	31	31	30	13		

CALCOLO DEI 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: UFFICI AUTORITA' / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

Descrizione	Esposizione	A _i netta	U _i	A _i ·U _i
		[m ²]	[W/m ² K]	[W/K]
Pavimento su terreno isolato	Pavimento esterno	50,81	0,463	23,53
Copertura	Tetto Falda NE	26,01	0,511	13,28
Parete esterna	SO	33,70	0,311	10,49
Copertura	Tetto Falda SO	27,38	0,511	13,98
Parete esterna	SE	22,46	0,311	6,99
Parete esterna	NE	30,19	0,311	9,40
Divisorio10	NO	0,51	1,890	0,96
Parete esterna	NO	22,58	0,311	7,03
Portoncino ingresso	NE	2,10	1,001	2,10
Σ A_i·U_i:				87,77

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: centrale termica / Unità immobiliare: UFFICI AUTORITA' / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

Descrizione	Esposizione	N°	A _i	U _w	1-f _{shut}	A _i ·U _w · (1-f _{shut})
				[m ²]	[W/m ² K]	f _{shut}
Fi 1 – 140x150	SE	2	4,20	3,079	0,4	5,17
				3,079	0,6	7,76
Fi 1 – 140x150	NO	1	2,10	3,079	0,4	2,59
				3,079	0,6	3,88
Fi 3 – 60x150	NE	1	0,90	3,101	0,4	1,12
				3,101	0,6	1,67
Fi 2 – 70x150	NO	1	1,05	3,088	0,4	1,30
				3,088	0,6	1,95
Σ A_i·U_w·h:						25,43

LEGENDA (COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	A_i	[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}	[-]

**PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO
(UNI EN ISO 14683:2008 – UNI EN ISO 13789:2008)**

Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: UFFICI AUTORITA' / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

Descrizione	Esposizione	N°	l_k	ψ_k	$l_k \cdot \psi_k$
			[m]	[W/mK]	[W/K]
infissi	SE	2	11,59	0,022	0,26
infissi	NO	2	10,12	0,022	0,22
infisso porta	NE	1	6,20	-0,089	-0,55
infissi	NE	1	4,20	0,022	0,09
$\Sigma l_k \cdot \psi_k$:					0,02

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 ² C)]

VENTILAZIONE EFFETTIVA: PORTATE PER AMBIENTE

Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: UFFICI AUTORITA' / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

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]
(PT-U1)- 4	disimpegno	1,17	4,74	1,42	0,59	0,84
(PT-U1)- 1	Ufficio Autorita	36,79	131,17	39,35	0,59	23,22
(PT-U1)- 3	WC	3,00	10,27	3,08	0,59	1,82
(PT-U1)- 2	Camera	10,08	36,34	10,90	0,59	6,43
Totale:						32,31

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: UFFICI AUTORITA' / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

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]
Mag	113,23					113,23
Giu	113,23					113,23
Lug	113,23					113,23
Ago	113,23					113,23
Set	113,23					113,23
Ott	113,23					113,23

(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: centrale termica / Unità immobiliare: UFFICI AUTORITA' / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione effettiva	$\rho_a \cdot C_a \cdot b_{ve,k} \cdot q_{ve,k,mn}$	10,77	[W/K]
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione di riferimento	$\rho_a \cdot C_a \cdot q_{ve,k,mn}$	10,77	[W/K]

EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE

STRUTTURE OPACHE [W]												
Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: UFFICI AUTORITA' / Zona: ZONA CLIMATIZZATA												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Copertura	28,0	27,1	24,4	33,1	39,3	43,4	49,4	45,6	31,8	32,5	21,9	23,4
Parete esterna	11,3	10,9	9,8	13,3	15,8	17,4	19,9	18,3	12,8	13,1	8,8	9,4
Copertura	29,5	28,5	25,7	34,8	41,3	45,7	52,0	48,0	33,5	34,3	23,0	24,7
Parete esterna	7,5	7,3	6,5	8,9	10,5	11,6	13,2	12,2	8,5	8,7	5,9	6,3
Parete esterna	10,1	9,8	8,8	11,9	14,1	15,6	17,8	16,4	11,4	11,7	7,9	8,4
Divisorio10	3,4	3,3	2,9	4,0	4,7	5,2	5,9	5,5	3,8	3,9	2,6	2,8
Parete esterna	7,5	7,3	6,6	8,9	10,6	11,7	13,3	12,3	8,6	8,8	5,9	6,3
Portoncino ingresso	2,3	2,2	2,0	2,7	3,2	3,5	4,0	3,7	2,6	2,6	1,8	1,9
Totale	99,5	96,3	86,6	117,5	139,5	154,1	175,5	161,9	112,9	115,6	77,7	83,2

STRUTTURE TRASPARENTI [W]												
Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: UFFICI AUTORITA' / Zona: ZONA CLIMATIZZATA												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Fi 1 - 140x150	12,9	12,5	11,2	15,2	18,1	20,0	22,8	21,0	14,6	15,0	10,1	10,8
Fi 1 - 140x150	6,5	6,2	5,6	7,6	9,0	10,0	11,4	10,5	7,3	7,5	5,0	5,4
Fi 3 - 60x150	2,8	2,7	2,4	3,3	3,9	4,3	4,9	4,5	3,2	3,2	2,2	2,3
Fi 2 - 70x150	3,2	3,1	2,8	3,8	4,5	5,0	5,7	5,3	3,7	3,8	2,5	2,7
Totale	25,4	24,6	22,1	30,0	35,6	39,3	44,8	41,3	28,8	29,5	19,8	21,2

APPORTI GRATUITI

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

Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: UFFICI AUTORITA' / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

Descrizione Struttura	A_j	χ_j	$\chi_j \cdot A_j$
	[m ²]	[kJ/(m ² K)]	[kJ/K]
Pavimento su terreno isolato	50,81	65,79	3.342,72
Copertura	26,01	29,17	758,72
Divisorio10	60,70	30,57	1.855,34
Parete esterna	33,70	20,44	688,69
Divisorio x-lam	9,33	34,14	318,69
Copertura	27,38	29,17	798,84
Parete esterna	22,46	20,44	459,07
Parete esterna	30,19	20,44	616,98
Divisorio10	0,51	30,57	15,60
Parete esterna	22,58	20,44	461,55
$C_z = \sum \chi_j \cdot A_j :$			9.316,19

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: centrale termica / Unità immobiliare: UFFICI AUTORITA' / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

Tipo di carico	Valore unico complessivo per l'intera zona	
	$\Phi_{int,mn,k}$	
	[W]	
Apporti termici sensibili		315,73
Totale:		315,73

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI OPACHI [W]												
<i>Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: UFFICI AUTORITA' / Zona: ZONA CLIMATIZZATA</i>												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Copertura	27,0	38,4	50,9	66,3	85,3	90,2	88,8	83,0	57,5	47,8	33,7	23,6
Parete esterna	21,5	29,6	35,1	37,1	39,3	37,1	38,3	42,4	34,6	34,0	24,7	16,9
Copertura	34,7	49,4	63,5	76,8	92,9	94,9	94,8	93,4	67,8	59,8	42,0	28,9
Parete esterna	14,3	19,7	23,4	24,7	26,2	24,7	25,6	28,3	23,0	22,7	16,5	11,3
Parete esterna	10,5	14,3	18,4	24,6	32,3	34,7	34,0	30,9	21,5	17,7	13,1	9,5
Divisorio10	3,5	4,8	6,1	8,2	10,8	11,6	11,3	10,3	7,2	5,9	4,4	3,2
Parete esterna	7,8	10,7	13,8	18,4	24,2	26,0	25,4	23,1	16,1	13,3	9,8	7,1
Portoncino ingresso	2,3	3,2	4,1	5,5	7,2	7,8	7,6	6,9	4,8	4,0	2,9	2,1
Totale	121,6	169,9	215,3	261,6	318,2	327,0	325,9	318,4	232,6	205,2	147,3	102,7

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI TRASPARENTI [W]												
<i>Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: UFFICI AUTORITA' / Zona: ZONA CLIMATIZZATA</i>												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Fi 1 - 140x150	91,2	128,4	130,6	135,9	154,3	146,5	145,4	144,9	118,1	116,7	95,2	70,5
Fi 1 - 140x150	40,5	52,1	65,2	87,3	111,7	116,0	110,8	103,6	74,7	63,4	53,3	36,3
Fi 3 - 60x150	15,3	21,5	25,7	33,4	43,2	44,8	44,1	40,8	29,0	23,9	18,4	14,0
Fi 2 - 70x150	19,6	25,2	31,5	42,2	54,0	56,1	53,5	50,1	36,1	30,6	25,7	17,5
Totale	166,5	227,2	253,1	298,8	363,2	363,3	353,8	339,4	258,0	234,5	192,7	138,2

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)							
<i>Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: UFFICI AUTORITA' / Zona: ZONA CLIMATIZZATA</i>							
	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_z b_{tr,l,z} \cdot \phi_{sol,mn,u,z}] \cdot t$						
Mag					37,56	32,99	89,83
Giu					57,59	44,54	133,27
Lug					58,32	47,53	136,64
Ago					53,07	52,56	131,26
Set					35,71	41,49	90,25
Ott					12,75	17,70	64,03

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

Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: UFFICI AUTORITA' / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

Mese	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
	$Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_z b_{tr,l,z} \cdot \Phi_{sol,mn,u,z}] \cdot t$						
Mag				105,29	77,79		183,08
Giu				156,09	105,48		261,57
Lug				155,07	108,16		263,24
Ago				144,70	107,81		252,51
Set				100,71	85,04		185,75
Ott				36,77	36,41		73,17

FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA UTILE

Fabbisogni energetici ed apporti gratuiti					
Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: UFFICI AUTORITA' / Zona: ZONA CLIMATIZZATA					
Mese	Q _{C,int} [kWh]	Q _{C,sol,w} [kWh]	Q _{C,Htr} [kWh]	Q _{C,r,mn} [kWh]	Q _{C,sol,op} [kWh]
Mag	159,13	183,08	318,73	88,24	160,38
Giu	227,33	261,57	147,30	139,29	235,41
Lug	234,90	263,24	-66,82	163,91	242,50
Ago	234,90	252,51	-75,24	151,13	236,89
Set	227,33	185,75	204,36	102,02	167,45
Ott	98,51	73,17	166,28	45,26	64,03
Tot	1.182,09	1.219,31	694,60	689,84	1.106,64

Fabbisogno ideale di energia termica utile						
Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: UFFICI AUTORITA' / Zona: ZONA CLIMATIZZATA						
Mese	Q _{C,tr} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	γ _C	η _{C,ls}	Q _{C,gn} [kWh]	Q _{C,nd} [kWh]
Mag	246,58	30,31	1,23586	0,94992	342,20	79,18
Giu	51,18	14,01	7,50000	1,00000	488,89	423,71
Lug	-145,41	-6,35		1,00000	498,14	649,90
Ago	-161,00	-7,16		1,00000	487,41	655,56
Set	138,94	19,44	2,60823	0,99940	413,08	254,80
Ott	147,51	15,81	1,05116	0,89920	171,68	24,82
Tot	277,80	66,06			2.401,40	2.087,96

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	η _{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} - η _{C,gn} × (Q _{C,tr} + Q _{C,ve})	[kWh]

SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE

Sottosistemi di emissione e regolazione					
Zona: ZONA CLIMATIZZATA / Impianto: impianto termico					
Mese	$Q_{c,nd}$	η_e	$Q_{i,e}$	η_{rg}	$Q_{i,rg}$
	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]
Mag	79,18	97,00	2,45	98,00	1,67
Giu	423,71	97,00	13,10	98,00	8,91
Lug	649,90	97,00	20,10	98,00	13,67
Ago	655,56	97,00	20,28	98,00	13,79
Set	254,80	97,00	7,88	98,00	5,36
Ott	24,82	97,00	0,77	98,00	0,52

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	$Q_{i,e} = Q_{c,nd} \times (1 - \eta_e) / \eta_e$	[kWh]
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE	η_{rg}	[%]
PERDITE DI REGOLAZIONE	$Q_{i,rg} = (Q_{c,nd} + Q_{i,e}) \times (1 - \eta_{rg}) / \eta_{rg}$	[kWh]

CALCOLO DEL FABBISOGNO DEI VARI SISTEMI IMPIANTISTICI

Dettaglio Centrale: centrale termica

SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE (TERMINALI IDRONICI)

DATI DELL'IMPIANTO: IMPIANTO TERMICO

Calcolo del periodo di climatizzazione estiva													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
ZONA CLIMATIZZATA	[GG]	0	0	0	0	21	30	31	31	30	13	0	0
impianto termico	[GG]	0	0	0	0	21	30	31	31	30	13	0	0

Tubazioni							
N° rami	Diametro esterno	Posa in opera	Passaggio	Profondità	Distanza tra tubazioni	Lunghezza	Trasmittanza termica lineica
	[mm]			[m]	[m]	[m]	[W/(m K)]

Temperature dell'acqua nelle tubazioni													
Potenza nominale dei terminali installati						[W]	5.000,0						
		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
tw,avg	[°C]	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

LEGENDA (TEMPERATURE DELL'ACQUA NELLE TUBAZIONI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
TEMPERATURA MEDIA EFFETTIVA	tw,avg	[°C]

SOTTOSISTEMA DI PRODUZIONE

Calcolo del periodo di climatizzazione estiva													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
impianto termico	[GG]	0	0	0	0	21	30	31	31	30	13	0	0
centrale termica	[GG]	0	0	0	0	21	30	31	31	30	13	0	0

Energia richiesta all'ingresso del sottosistema di generazione												
Tipo	gen	feb	mar	Apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
	[kWh]											
Acs	82,1	74,2	82,1	79,5	82,1	79,5	82,1	82,1	79,5	82,1	79,5	82,1
Raff.					83,3	445,7	683,7	689,6	268,0	26,1		
Totale	82,1	74,2	82,1	79,5	165,4	525,2	765,8	771,7	347,5	108,2	79,5	82,1

Dati generali della centrale		
DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Numero di generatori		1
Centrale termica per produzione di	Raffrescamento ed a.c.s.	
Potenza della pompa del circuito primario		[W]

DATI DELLA MACCHINA FRIGORIFERA: PDC 1

DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Modello	Daikin 2MXM40-1.5+2.5	
Priorità	1	
Potenza frigorifera nominale	4,20	[kW]
Macchina	Elettrica	
Sorgente fredda \ pozzo caldo	Aria / Aria	
Coefficiente correttivo η_2	1,00	
Coefficiente correttivo η_3	1,00	
Coefficiente correttivo η_4	1,00	
Coefficiente correttivo η_5	1,00	
Coefficiente correttivo η_6	1,00	
Coefficiente correttivo η_7	1,00	

Coefficiente di prestazione

F_k	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER	4,24	4,70	5,26	4,62	4,34	3,93	3,37	2,31	1,20	0,65

Principali risultati di calcolo della macchina frigorifera in regime continuo:
PDC 1

Centrale termica: centrale termica								
Mese	Energia Richiesta	Energia Prodotta	Fattore di carico	Rapporto di efficienza energetica	Coefficiente correttivo	Coefficiente medio di prestazione	Energia Assorbita	Energia residua
	Q_{pdin}	Q_{out}	F_k	EER/GUE	η_1	$\eta_{mm,k}$	Q_{in}	
	[kWh]	[kWh]	[-]	[-]	[-]		[kWh]	[kWh]
Gen								
Feb								
Mar								
Apr								
Mag	83,29	83,29	0,04	1,92	1,01	1,93	43,22	
Giu	445,72	445,72	0,15	3,90	0,92	3,57	124,74	
Lug	683,67	683,67	0,22	4,45	0,87	3,87	176,71	
Ago	689,63	689,63	0,22	4,46	0,87	3,87	178,17	
Set	268,04	268,04	0,09	3,13	0,93	2,91	92,18	
Ott	26,11	26,11	0,02	1,20	0,99	1,18	22,14	
Nov								
Dic								
Totali	2.196,47	2.196,47					637,17	

AUSILIARI ELETTRICI

Dati			
Sottosistema		Potenza	Funzionamento
Ausiliari di emissione	Zona	[W]	
-	Zona - ZONA CLIMATIZZATA		Ventilatore sempre in funzione
-	Zona - ZONA CLIMATIZZATA		Ventilatore sempre in funzione
Distribuzione secondaria	Zona / Impianto	[W]	
-	Impianto: impianto termico		Velocità della pompa costante Funzionamento continuo
-	Zona: ZONA CLIMATIZZATA		Velocità della pompa costante Funzionamento continuo
-	Zona: ZONA CLIMATIZZATA		Velocità della pompa costante Funzionamento continuo
Distribuzione primaria	Generatore	[W]	
-	Generatore - PDC 1		
Distribuzione nei canali	UTA	[W]	
-			-
Ausiliari di generazione	Generatore	[W]	
	Generatore - PDC 1		-

CALCOLO DEI FABBISOGNI TERMICI

Fabbisogni mensili di energia termica						
<i>Centrale termica: centrale termica</i>						
Mese	Q _{C,nd} [kWh]	Q _{l,e} [kWh]	Q _{l,rg} [kWh]	Q _{l,dw,ter} [kWh]	Q _{l,dw,UTA} [kWh]	Q _{l,dw,s} [kWh]
Mag	79,18	2,45	1,67			
Giu	423,71	13,10	8,91			
Lug	649,90	20,10	13,67			
Ago	655,56	20,28	13,79			
Set	254,80	7,88	5,36			
Ott	24,82	0,77	0,52			
Totali	2.087,96	64,58	43,93			
Mese	Q _{l,s} [kWh]	Q _{l,da,tr} [kWh]	Q _{cr} [kWh]	Q _v [kWh]	Q _{out} [kWh]	Q _{in} [kWh]
Mag			83,29		83,29	
Giu			445,72		445,72	
Lug			683,67		683,67	
Ago			689,63		689,63	
Set			268,04		268,04	
Ott			26,11		26,11	
Totali			2.196,47		2.196,47	

Fabbisogni mensili di energia elettrica e primaria						
<i>Centrale termica: centrale termica</i>						
Mese	$Q_{in,el}$ [kWh]	$Q_{ren,el}$ [kWh]	$Q_{aux,e}$ [kWh]	$Q_{aux,d}$ [kWh]	$Q_{aux,d,UTA}$ [kWh]	$Q_{aux,pd}$ [kWh]
Mag	43,22					
Giu	124,74					
Lug	176,71					
Ago	178,17					
Set	92,18					
Ott	22,14					
Totali	637,17					

Mese	$Q_{aux,vn}$ [kWh]	$Q_{aux,gn}$ [kWh]	$Q_{esp,FV}$ [kWh]	$Q_{p,nren,comb}$ [kWh]	$Q_{p,el}$ [kWh]
Mag			43,22		
Giu			124,74		
Lug			176,71		
Ago			178,17		
Set			92,18		
Ott			22,14		
Totali			637,17		

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	$Q_{cr} = Q_{C,nd} + Q_{l,e} + Q_{l,rg} + Q_{l,dw,ter} + Q_{l,dw,UTA} + Q_{l,dw,s} + Q_{l,s} + Q_{l,da,tr}$	[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	$Q_{aux,vm}$	[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	$Q_{p,el} = (Q_{in,el} + Q_{aux,e} + Q_{aux,d} + Q_{aux,d,UTA} + Q_{aux,pd} + Q_{aux,vm} + Q_{aux,gn} - Q_{esp,FV}) / \eta_{SEN}$	[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

GRANDEZZA	UNITÀ DI MISURA	SERVIZI			
		H	C	W	Globale
A	[m ²]				51,05
Q _{k,nd}	[kWh/anno]	1.426,40	2.087,96		
EP _{k,nd}	[kWh/(m ² anno)]	27,94	40,90		
EP _{k,nren}	[kWh/anno]	313,47		52,65	366,12
EP _{k,ren}	[kWh/anno]	1.385,25	637,17	952,46	3.341,00
EP _{k,tot}	[kWh/anno]	1.698,72	637,17	1.005,11	3.707,12
EP _{k,nren}	[kWh/(m ² anno)]	6,14		1,03	7,17
EP _{k,ren}	[kWh/(m ² anno)]	27,14	12,48	18,66	65,45
EP _{k,tot}	[kWh/(m ² anno)]	33,28	12,48	19,69	72,62

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} = Σ _i (Edel,k,i · f _{P,nren,del,i}) - Σ _i (Eexp,k,i · f _{P,nren,exp,i}) [Formula (13) UNI/TS 11300-5]		

Data:

Elaborato con:

Pag. 25

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: centrale termica

SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	Globale
PDC ACS			966,77	966,77
PDC I	1.470,45	2.196,47		3.666,92
TOTALE	1.470,45	2.196,47	966,77	4.633,69

Fabbisogno di energia in ingresso ai generatori $Q_{x,gn,in}$ [kWh]

Centrale termica: centrale termica

SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	Globale
PDC ACS			188,80	188,80
PDC I	393,56	637,17		1.030,73

FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA

Energia primaria non rinnovabile annua assorbita EP_{NREN} [kWh]

Centrale termica: centrale termica

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica ex-situ	313,47		52,65	2.744,21
TOTALE	313,47		52,65	2.744,21

Energia primaria rinnovabile annua assorbita EP_{REN} [kWh]

Centrale termica: centrale termica

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	252,50	876,57	427,93	1.557,00
Energia esportata prodotta in-situ	-19,69	-239,40	-266,13	-525,22
Energia elettrica ex-situ	75,55		12,69	661,42
Sorgente aerotermica	1.076,89		777,96	1.854,86
TOTALE	1.385,25	637,17	952,46	3.548,07

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

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	252,50	876,57	427,93	1.557,00
Energia esportata prodotta in-situ	-19,69	-239,40	-266,13	-525,22
Energia elettrica ex-situ	389,02		65,34	3.405,63
Sorgente aerotermica	1.076,89		777,96	1.854,86
TOTALE	1.698,72	637,17	1.005,11	6.292,27

VETTORI ENERGETICI CONSUMATI E PRODUZIONE DI CO₂**Consumo annuo di vettore energetico***Centrale termica: centrale termica*

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	232,81	637,17	161,80	1.031,78
Energia elettrica ex-situ	160,75		27,00	1.407,29

Produzione annua di CO₂ [kg]*Centrale termica: centrale termica*

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica ex-situ	69,64		11,70	609,64
TOTALE	69,64		11,70	81,33

BILANCIO ENERGETICO GLOBALE EDIFICIO

RISULTATI FINALI

Coefficients 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: centrale elettrica

GRANDEZZA	UNITÀ DI MISURA	SERVIZI						Globale
		H	C	W	V	L	T	
A	[m ²]							51,05
Q _{k,nd}	[kWh/anno]	1.426,40	2.087,96					
EP _{k,nd}	[kWh/(m ² anno)]	27,94	40,90					
EP _{k,nren}	[kWh/anno]	313,47		52,65				366,12
EP _{k,ren}	[kWh/anno]	1.385,25	637,17	952,46				2.974,88
EP _{k,tot}	[kWh/anno]	1.698,72	637,17	1.005,11				3.341,00
EP _{k,nren}	[kWh/(m ² anno)]	6,14		1,03				7,17
EP _{k,ren}	[kWh/(m ² anno)]	27,14	12,48	18,66				58,28
EP _{k,tot}	[kWh/(m ² anno)]	33,28	12,48	19,69				65,45

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

$$E_{p,k,nren} = \sum_i (E_{del,k,i} \cdot f_{p,nren,del,i}) - \sum_i (E_{exp,k,i} \cdot f_{p,nren,exp,i}) \text{ [Formula (13) UNI/TS 11300-5]}$$

$E_{p,k,nren}$ [kWh/anno]

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO

$$E_{p,k,ren} = \sum_i (E_{del,k,i} \cdot f_{p,ren,del,i}) - \sum_i (E_{exp,k,i} \cdot f_{p,ren,exp,i}) \text{ [Formula (12) UNI/TS 11300-5]}$$

$E_{p,k,ren}$ [kWh/anno]

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA TOTALE PER IL SERVIZIO k-ESIMO

$$E_{p,k,tot} = \sum_i (E_{del,k,i} \cdot f_{p,tot,del,i}) - \sum_i (E_{exp,k,i} \cdot f_{p,tot,exp,i}) \text{ [Formula (14) UNI/TS 11300-5]}$$

$E_{p,k,tot}$ [kWh/anno]

INDICE DI ENERGIA PRIMARIA NON RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO

$$EP_{k,nren} = E_{p,k,nren} / A \text{ [Formula (4) UNI/TS 11300-5]}$$

$EP_{k,nren}$ [kWh/(m² anno)]

INDICE DI ENERGIA PRIMARIA RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO

$$EP_{k,ren} = E_{p,k,ren} / A$$

$EP_{k,ren}$ [kWh/(m² anno)]

INDICE DI ENERGIA PRIMARIA TOTALE PER IL SERVIZIO k-ESIMO

$$EP_{k,tot} = E_{p,k,tot} / A \text{ [Formula (3) UNI/TS 11300-5]}$$

$EP_{k,tot}$ [kWh/(m² anno)]

FABBISOGNI ENERGETICI DEI SISTEMI DI GENERAZIONE

Fabbisogno di energia in uscita ai generatori $Q_{x,gn,out}$ [kWh]

Centrale elettrica: centrale elettrica

SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	V	L	T	Globale
PDC ACS			966,77				966,77
PDC 1	1.470,45	2.196,47					3.666,92
TOTALE	1.470,45	2.196,47	966,77				4.633,69

Fabbisogno di energia in ingresso ai generatori $Q_{x,gn,in}$ [kWh]

Centrale elettrica: centrale elettrica

SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	V	L	T	Globale
PDC ACS			188,80				188,80
PDC 1	393,56	637,17					1.030,73

FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA

Energia primaria non rinnovabile annua assorbita $E_{p,NREN}$ [kWh]

Centrale elettrica centrale elettrica

COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	Globale
Energia elettrica ex-situ	313,47		52,65				366,12
TOTALE	313,47		52,65				366,12

Energia primaria rinnovabile annua assorbita $E_{P,REN}$ [kWh]*Centrale elettrica: centrale elettrica*

COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	252,50	876,57	427,93				1.557,00
Energia esportata prodotta in-situ	-19,69	-239,40	-266,13				-525,22
Energia elettrica ex-situ	75,55		12,69				88,24
Energia aero/idro/geo-termica	1.076,89		777,96				1.854,86
TOTALE	1.385,25	637,17	952,46				2.974,89

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

COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	252,50	876,57	427,93				1.557,00
Energia esportata prodotta in-situ	-19,69	-239,40	-266,13				-525,22
Energia elettrica ex-situ	389,02		65,34				454,36
Energia aero/idro/geo-termica	1.076,89		777,96				1.854,86
TOTALE	1.698,72	637,17	1.005,11				3.341,00

VETTORI ENERGETICI CONSUMATI E PRODUZIONE DI CO₂**Consumo annuo di vettore energetico***Centrale elettrica: centrale elettrica*

COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	232,81	637,17	161,80				1.031,78
Energia elettrica ex-situ	160,75		27,00				187,75

Produzione annua di CO₂ [kg]*Centrale elettrica centrale elettrica*

COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	Globale
Energia elettrica ex-situ	69,64		11,70				81,33
TOTALE	69,64		11,70				81,33

BILANCIO COMPLESSIVO DI ENERGIA ELETTRICA

Mese	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Anno	
W_{in}	160,2	108,6	89,4	16,9	58,8	137,6	188,6	190,0	105,5	37,3	16,3	110,4	1.219,5	
W_{prod PV}	60,4	77,4	114,4	147,1	197,3	204,7	207,8	191,6	127,0	102,1	73,7	53,7	1.557,0	
W_{prod CG}														
H	W _{in,H}	140,4	91,0	70,4								91,7	393,6	
	W _{in,gr,J}													
	F _{el,PV,H}	0,876	0,838	0,787								0,830		
	W _{prod PV,H}	52,9	64,9	90,1								44,6	252,5	
	W _{used PV,H}	52,9	64,9	70,4								44,6	232,8	
	W _{exp PV,H}			19,7									19,7	
	F _{el,CG,H}													
	W _{prod CG,H}													
	W _{used CG,H}													
	W _{exp CG,H}													
W _{del ois,H}	87,5	26,2										47,1	160,8	
C	W _{in,C}				43,2	124,7	176,7	178,2	92,2	22,1			637,2	
	F _{el,PV,C}				0,735	0,907	0,937	0,938	0,874	0,594				
	W _{prod PV,C}				145,0	185,6	194,6	179,7	111,0	60,7			876,6	
	W _{used PV,C}				43,2	124,7	176,7	178,2	92,2	22,1			637,2	
	W _{exp PV,C}				101,8	60,9	17,9	1,5	18,8	38,5			239,4	
	F _{el,CG,C}													
	W _{prod CG,C}													
	W _{used CG,C}													
	W _{exp CG,C}													
	W _{del ois,C}													
W	W _{in,W}	19,8	17,6	19,0	16,9	15,6	12,8	11,9	11,8	13,3	15,1	16,3	188,8	
	W _{in,gr,J}													
	F _{el,PV,W}	0,124	0,162	0,213	1,000	0,265	0,093	0,063	0,062	0,126	0,406	1,000	0,170	
	W _{prod PV,W}	7,5	12,5	24,3	147,1	52,3	19,1	13,1	11,9	16,0	41,4	73,7	9,1	427,9
	W _{used PV,W}	7,5	12,5	19,0	16,9	15,6	12,8	11,9	11,8	13,3	15,1	16,3	9,1	161,8
	W _{exp PV,W}			5,3	130,2	36,7	6,3	1,2	0,1	2,7	26,3	57,3		266,1
	F _{el,CG,W}													
	W _{prod CG,W}													
	W _{used CG,W}													
	W _{exp CG,W}													
W _{del ois,W}	12,3	5,1										9,6	27,0	
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 ois,V}													
L	W _{in,L}													
	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 ois,L}													
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,T}													
	W _{del ois,T}													
W _{used PV}	60,4	77,4	89,4	16,9	58,8	137,6	188,6	190,0	105,5	37,3	16,3	53,7	1.031,8	
W _{exp PV}			25,0	130,2	138,5	67,1	19,1	1,6	21,5	64,8	57,3		525,2	
W _{used CG}														
W _{exp CG}														
W _{del ois}	99,8	31,2										56,7	187,8	

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	$W_{prod\ FV}$	[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	$f_{el,PV,k}$	[-]
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	$f_{el,CG,k}$	[-]
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]

FABBISOGNI ENERGETICI DELLE VARIE UNITA' IMMOBILIARI

Fabbisogno di energia primaria rinnovabile $E_{P,ren}$ [kWh]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
UFFICI AUTORITA'	1.385,25	637,17	952,46				2.974,88
TOTALE	1.385,25	637,17	952,46				2.974,88

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile $E_{P,nren}$ [kWh]

UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
UFFICI AUTORITA'	313,47		52,65				366,12
TOTALE	313,47		52,65				366,12

Fabbisogno di energia primaria totale $E_{P,tot}$ [kWh]

UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
UFFICI AUTORITA'	1.698,72	637,17	1.005,11				3.341,00
TOTALE	1.698,72	637,17	1.005,11				3.341,00

Quota di energia primaria rinnovabile QR [%]

UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
UFFICI AUTORITA'	81,55	100,00	94,76				89,04
TOTALE	81,55	100,00	94,76				89,04

Indice di energia primaria rinnovabile EP_{ren} [kWh/(m² anno)]

UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
UFFICI AUTORITA'	27,14	12,48	18,66				58,28
TOTALE	27,14	12,48	18,66				58,28

Indice di energia primaria non rinnovabile EP_{nren} [kWh/(m² anno)]

UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
UFFICI AUTORITA'	6,14		1,03				7,17
TOTALE	6,14		1,03				7,17

Indice di energia primaria totale EP_{tot} [kWh/(m² anno)]

UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
UFFICI AUTORITA'	33,28	12,48	19,69				65,45
TOTALE	33,28	12,48	19,69				65,45

Progetto per la realizzazione di

**RIQUALIFICAZIONE E ADEGUAMENTO
DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA**

STRUTTURA POLO AMBIENTALE

**RELAZIONE DI CALCOLO INVERNALE
(RISCALDAMENTO)**

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
PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI: UTILIZZO DI ENERGIE RINNOVABILI E ALTRI METODI DI GENERAZIONE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE E LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA	UNI/TS 11300-4:2016
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	V.vent
		[m.s.l.]	[Deg]	[°C/m]	vent	vent	[km]	[m/s]
Comune	ROCCELLA IONICA	16,00	38,19	0,006	C	17	0,60	4,10
Stazione di rilevamento dei dati climatici	Reggio Calabria (Provincia di: REGGIO DI CALABRIA)	15,00	38,11					

PERIODO DI RISCALDAMENTO	
Data di accensione dell'impianto	Data di spegnimento dell'impianto
1/Dicembre	31/Marzo

Valori medi mensili dei dati climatici													
		GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
$\vartheta_{e,r}$	[°C]	11,10	11,90	12,60	15,70	19,50	24,20	26,80	26,90	23,50	20,50	16,60	13,00
ϑ_e	[°C]	11,09	11,89	12,59	15,69	19,49	24,19	26,79	26,89	23,49	20,49	16,59	12,99
H_{bh}	[MJ/m ²]	2,20	4,50	8,00	11,40	16,00	17,70	16,90	15,00	7,90	5,00	2,60	1,30
H_{gh}	[MJ/m ²]	6,00	7,20	7,30	7,80	7,80	7,20	7,80	8,70	8,90	8,50	7,50	5,70
H_N	[MJ/m ²]	3,82	4,77	5,18	6,26	8,42	9,55	9,22	7,86	6,16	5,60	4,76	3,55
$H_{NNE-NNO}$	[MJ/m ²]	3,82	4,81	5,66	7,43	9,75	10,73	10,46	9,33	6,86	5,72	4,76	3,55
H_{NE-NO}	[MJ/m ²]	4,01	5,46	7,05	9,41	12,32	13,29	13,02	11,85	8,24	6,51	5,03	3,64
$H_{ENE-ONO}$	[MJ/m ²]	4,65	6,63	8,76	11,28	14,27	15,08	14,87	14,00	9,74	7,70	5,76	4,02
H_{E-O}	[MJ/m ²]	5,53	7,95	10,33	12,58	15,17	15,60	15,55	15,27	10,96	8,94	6,68	4,58
$H_{ESE-OSO}$	[MJ/m ²]	6,47	9,17	11,47	13,07	14,85	14,78	14,94	15,45	11,70	9,99	7,63	5,20
H_{SE-SO}	[MJ/m ²]	7,37	10,15	12,05	12,72	13,40	12,74	13,16	14,54	11,86	10,74	8,49	5,81
$H_{SSE-SSO}$	[MJ/m ²]	8,21	10,93	12,19	11,75	11,16	10,00	10,63	12,85	11,59	11,25	9,28	6,39
H_s	[MJ/m ²]	8,58	11,40	12,25	10,94	9,94	8,77	9,40	11,67	11,29	11,59	9,65	6,63
$P_{v,e}$	[kPa]	0,993	1,065	1,185	1,160	1,292	1,573	1,628	1,816	2,045	1,566	1,616	1,242
ϑ_{sky}	[°C]	-1,12	0,20	2,23	1,83	3,83	7,30	7,87	9,61	11,33	7,23	7,75	3,10

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/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE DIFFUSA SU PIANO ORIZZONTALE	H_{dh}	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD	H_N	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD-NORD-EST O NORD-NORD-OVEST	H_{NNE-NO}	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD-EST O NORD-OVEST	H_{NE-NO}	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST-NORD-EST O OVEST-NORD-OVEST	$H_{ENE-ONO}$	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST O OVEST	H_{E-O}	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST-SUD-EST O OVEST-SUD-OVEST	$H_{ESE-OSO}$	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD-EST O SUD-OVEST	H_{SE-SO}	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD-SUD-EST O SUD-SUD-OVEST	$H_{SSE-SSO}$	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD	H_S	[MJ/m ²]
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: centrale termica	47,01	247,38	231,99	1,07

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: POLO AMBIENTALE	47,01	247,38	231,99	1,07

Caratteristiche tipologiche

ESPOSIZIONI		
Descrizione	Orientamento	Inclinazione
	[°]	[°]
SO	225	90
NO	315	90
Tetto Falda SO	225	15
Tetto Falda NE	45	15
Pavimento esterno	0	180
SE	135	90
NE	45	90
S-SO	202,5	90
E-SE	112,5	90
O-NO	292,5	90
Tetto Falda O-NO	292,5	10
N-NE	22,5	90
Tetto Falda E-SE	112,5	15

(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 ² °C]	[c/m/s]	[m ²]	[m ³ /hm ²]
Portoncino ingresso	1,00	Medio	2,10	

PONTI TERMICI (UNI EN ISO 14683:2008) – TRASMITTANZA LINEARE	
Descrizione	K lineico
	[W/m ² C]
infisso porta	-0,09
infissi	0,02
angoli interni	-0,24
angoli esterni	0,11

FINESTRE E SCHERMI SOLARI (UNI/TS 11300-1:2014) – COMPOSIZIONE				
Descrizione	Descrizione schermo	g _{gl+sh} / g _{gl}	Descrizione vetro	g _{gl,n}
Fi 1 – 280x150	TENDE ALLA VENEZIANA INTERNE, COEF. OTT. 0.05	0,25	Doppio vetro normale	0,7
Fi 2 – 50x150	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 1 – 280x150	0	0	2,8	0	0	0	0	0	0	0
Fi 2 – 50x150	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DELLA CENTRALE TERMICA			
Centrale: centrale termica			
Periodo di riscaldamento dal 1/Dicembre al 31/Marzo			
Zone servite	Superficie calpestabile	Superficie netta disperdente	Volume netto riscaldato
	[m ²]	[m ²]	[m ³]
ZONA CLIMATIZZATA	47,01	204,21	170,71
Totale Centrale	47,01	204,21	170,71

CENTRALE: CENTRALE TERMICA

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE

Dettaglio Centrale: **centrale termica**

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: **POLO AMBIENTALE**

ZONA: ZONA CLIMATIZZATA

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									31
Apporti interni	[kWh]	210	190	210	204	210	204	210	210	204	210	204	210
Apporti solari	[kWh]	157	177	214	241	295	291	294	283	220	204	179	131
Dispersioni invernali	[kWh]	802	627	593	304	-42	-438	-666	-684	-356	-69	265	631
gamma_H	[-]	0,46	0,59	0,72	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,45	1,45	0,54
gamma_H_inizio	[-]	0,5	0,53	0,65	1,09	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,46	1,45	1
gamma_H_fine	[-]	0,53	0,65	1,09	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,46	1,45	1	0,5
gamma_H1	[-]	0,5	0,53	0,65	1,09	1,47	1,47	1,47	1,47	1,46	1,45	1	0,5
gamma_H2	[-]	0,53	0,65	1,09	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,46	1,45	1
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	120,2	120,2	120,2	120,2	120,2	120,2	120,2	120,2	120,2	120,2	120,2	120,2
t_H	[h]	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67
a_H	[-]	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38
gamma_H_lim	[-]	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43
f_H	[-]	1	1	1	0,45							0,48	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	31	13,39							14,26	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	31									31
Fabbisogno ideale di energia termica utile	[kWh]	468,3	311,4	248,9									331,5

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									31
Apporti interni	[kWh]	210	190	210	204	210	204	210	210	204	210	204	210
Apporti solari	[kWh]	157	177	214	241	295	291	294	283	220	204	179	131
Dispersioni invernali	[kWh]	802	627	593	304	-42	-438	-666	-684	-356	-69	265	631
gamma_H	[-]	0,46	0,59	0,72	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,45	1,45	0,54
gamma_H_inizio	[-]	0,5	0,53	0,65	1,09	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,46	1,45	1
gamma_H_fine	[-]	0,53	0,65	1,09	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,46	1,45	1	0,5
gamma_H1	[-]	0,5	0,53	0,65	1,09	1,47	1,47	1,47	1,47	1,46	1,45	1	0,5
gamma_H2	[-]	0,53	0,65	1,09	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,46	1,45	1
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	120,2	120,2	120,2	120,2	120,2	120,2	120,2	120,2	120,2	120,2	120,2	120,2
t_H	[h]	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67
a_H	[-]	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38
gamma_H_lim	[-]	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43
f_H	[-]	1	1	1	0,45							0,48	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	31	13,39							14,26	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	31									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: POLO AMBIENTALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

Descrizione	Esposizione	A _i netta	U _i	A _i ·U _i
		[m ²]	[W/m ² K]	[W/K]
Pavimento su terreno isolato	Pavimento esterno	46,53	0,463	21,55
Copertura xlam	Tetto Falda O-NO	23,81	0,511	12,16
Parete esterna xlam	S-SO	20,36	0,311	6,34
Parete esterna xlam	E-SE	25,86	0,311	8,05
Parete esterna xlam	O-NO	27,94	0,311	8,70
Portoncino ingresso	E-SE	2,10	1,001	2,10
Copertura xlam	Tetto Falda E-SE	24,42	0,511	12,47
Parete esterna xlam	N-NE	21,20	0,311	6,60
Portoncino ingresso	S-SO	2,10	1,001	2,10
Σ A_i·U_i:				80,07

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: centrale termica / Unità immobiliare: POLO AMBIENTALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

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}
				[W/m ² K]		[W/K]
Fi 1 – 280x150	S-SO	1	4,20	3,075	0,4	5,17
				3,075	0,6	7,75
Fi 1 – 280x150	N-NE	1	4,20	3,075	0,4	5,17
				3,075	0,6	7,75
Fi 2 – 50x150	N-NE	2	1,50	3,119	0,4	1,87
				3,119	0,6	2,81
Σ A_i·U_w·h:						30,51

LEGENDA (COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	A_i	[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}	[-]

**PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO
(UNI EN ISO 14683:2008 – UNI EN ISO 13789:2008)**

Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLO AMBIENTALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

Descrizione	Esposizione	N°	l_k	ψ_k	$l_k \cdot \psi_k$
			[m]	[W/mK]	[W/K]
infissi	S-SO	1	8,69	0,022	0,19
infisso porta	E-SE	1	6,20	-0,089	-0,55
infissi	N-NE	3	16,57	0,022	0,37
infisso porta	S-SO	1	6,12	-0,089	-0,55
$\Sigma l_k \cdot \psi_k$:					-0,54

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 ² C)]

VENTILAZIONE EFFETTIVA: PORTATE PER AMBIENTE

Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLO AMBIENTALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

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]
(PT-U1)- 1	UFFICIO 1	17,75	64,38	19,31	0,59	11,40
(PT-U1)- 2	UFFICIO 2	23,76	86,03	25,81	0,59	15,23
(PT-U1)- 3	WC UFFICIO 1	2,67	9,18	2,75	0,59	1,63
(PT-U1)- 4	WC UFFICIO 2	2,82	11,12	3,33	0,59	1,97
Totale:						30,22

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: POLO AMBIENTALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

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]
Dic	110,04					110,04
Gen	110,04					110,04
Feb	110,04					110,04
Mar	110,04					110,04

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

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

Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLO AMBIENTALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione effettiva	$\rho_a \cdot C_a \cdot b_{ve,k} \cdot Q_{ve,k,mn}$	10,07	[W/K]
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione di riferimento	$\rho_a \cdot C_a \cdot Q_{ve,k,mn}$	10,07	[W/K]

EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE

STRUTTURE OPACHE [W]												
<i>Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLO AMBIENTALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA</i>												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Copertura xlam	25,9	25,1	22,5	30,6	35,6	40,1	45,7	42,1	29,4	30,9	20,2	21,6
Parete esterna xlam	6,8	6,6	5,9	8,0	9,4	10,5	12,0	11,1	7,7	8,1	5,3	5,7
Parete esterna xlam	8,6	8,4	7,5	10,2	11,9	13,4	15,2	14,0	9,8	10,3	6,7	7,2
Parete esterna xlam	9,3	9,0	8,1	11,0	12,8	14,5	16,5	15,2	10,6	11,1	7,3	7,8
Portoncino ingresso	2,3	2,2	2,0	2,7	3,1	3,5	4,0	3,7	2,6	2,7	1,8	1,9
Copertura xlam	26,3	25,5	22,9	31,1	36,2	40,8	46,4	42,8	29,8	31,4	20,5	22,0
Parete esterna xlam	7,1	6,9	6,2	8,4	9,7	11,0	12,5	11,5	8,0	8,4	5,5	5,9
Portoncino ingresso	2,3	2,2	2,0	2,7	3,1	3,5	4,0	3,7	2,6	2,7	1,8	1,9
Totale	88,6	85,7	77,1	104,6	121,9	137,2	156,2	144,0	100,5	105,6	69,1	74,0

STRUTTURE TRASPARENTI [W]												
<i>Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLO AMBIENTALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA</i>												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Fi 1 - 280x150	12,9	12,5	11,2	15,2	17,7	20,0	22,7	21,0	14,6	15,4	10,1	10,8
Fi 1 - 280x150	12,9	12,5	11,2	15,2	17,7	20,0	22,7	21,0	14,6	15,4	10,1	10,8
Fi 2 - 50x150	4,7	4,5	4,1	5,5	6,4	7,2	8,2	7,6	5,3	5,6	3,6	3,9
Totale	30,4	29,5	26,5	36,0	41,9	47,2	53,7	49,5	34,5	36,3	23,8	25,5

APPORTI GRATUITI

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

Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLO AMBIENTALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

Descrizione Struttura	A_j	χ_j	$\chi_j \cdot A_j$
	[m ²]	[kJ/(m ² K)]	[kJ/K]
Pavimento su terreno isolato	46,53	65,79	3.061,26
Copertura xlam	23,81	30,11	716,90
Parete esterna xlam	20,36	20,79	423,28
Parete esterna xlam	25,86	20,79	537,59
Divisorio x-lam	25,90	34,14	884,21
Divisorio 10	50,86	30,57	1.554,73
Parete esterna xlam	27,94	20,79	580,79
Copertura xlam	24,42	30,11	735,39
Parete esterna xlam	21,20	20,79	440,78
$C_z = \sum \chi_j \cdot A_j :$			8.934,93

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: centrale termica / Unità immobiliare: POLO AMBIENTALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

Tipo di carico	Valore unico complessivo per l'intera zona	
	$\Phi_{int,mn,k}$	
	[W]	
Apporti termici sensibili		282,06
Totale:		282,06

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI OPACHI [W]												
<i>Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLO AMBIENTALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA</i>												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Copertura xlam	26,6	37,9	49,9	63,4	79,4	83,6	82,7	78,6	55,3	44,1	32,9	22,9
Parete esterna xlam	14,5	19,3	21,5	20,7	19,6	17,6	18,7	22,6	20,4	19,8	16,3	11,3
Parete esterna xlam	14,5	20,5	25,6	29,2	33,2	33,0	33,4	34,6	26,2	22,3	17,1	11,6
Parete esterna xlam	11,2	16,0	21,2	27,2	34,5	36,4	35,9	33,8	23,5	18,6	13,9	9,7
Portoncino ingresso	3,8	5,4	6,7	7,6	8,7	8,6	8,7	9,0	6,8	5,8	4,5	3,0
Copertura xlam	29,7	42,3	54,8	67,4	82,1	85,1	84,7	82,5	59,2	48,2	36,2	25,0
Parete esterna xlam	7,0	8,8	10,4	13,6	17,9	19,7	19,2	17,1	12,6	10,5	8,7	6,5
Portoncino ingresso	4,8	6,4	7,1	6,9	6,5	5,8	6,2	7,5	6,8	6,6	5,4	3,7
Totale	112,0	156,6	197,2	236,1	281,9	289,8	289,5	285,7	210,8	175,9	135,0	93,8

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI TRASPARENTI [W]												
<i>Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLO AMBIENTALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA</i>												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Fi 1 - 280x150	100,2	121,5	127,4	127,8	132,5	122,7	119,8	126,8	114,4	114,4	113,0	72,6
Fi 1 - 280x150	83,8	107,2	122,0	157,3	200,6	214,2	209,3	192,8	145,5	121,2	102,7	78,2
Fi 2 - 50x150	26,1	33,4	38,0	49,0	62,5	66,7	65,2	60,1	45,3	37,8	32,0	24,4
Totale	210,1	262,0	287,3	334,1	395,5	403,6	394,3	379,7	305,3	273,4	247,7	175,2

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)							
<i>Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLO AMBIENTALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA</i>							
	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_z b'_{tr,l,z} \cdot \phi_{sol,mn,u,z}] \cdot t$						
Dic				12,07	22,06	35,63	69,76
Gen				13,57	27,91	41,87	83,35
Feb				16,69	34,60	53,93	105,22
Mar				23,47	45,32	77,90	146,69

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)							
<i>Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLO AMBIENTALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA</i>							
	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_z b'_{tr,l,z} \cdot \Phi_{sol,mn,u,z}] \cdot t$						
Dic				76,32	54,03		130,36
Gen				81,77	74,54		156,30
Feb				94,46	81,64		176,09
Mar				119,01	94,76		213,78

FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA UTILE

Fabbisogni energetici ed apporti gratuiti					
Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLO AMBIENTALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA					
Mese	$Q_{H,Htr}$ [kWh]	$Q_{H,r,mn}$ [kWh]	$Q_{H,sol,op}$ [kWh]	$Q_{H,int}$ [kWh]	$Q_{H,sol,w}$ [kWh]
Dic	573,63	74,03	69,76	209,85	130,36
Gen	729,18	88,53	83,35	209,85	156,30
Feb	599,46	77,38	105,22	189,54	176,09
Mar	606,38	77,05	146,69	209,85	213,78
Tot	2.508,65	316,98	405,02	819,09	676,53

Fabbisogno ideale di energia termica utile						
Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLO AMBIENTALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA						
Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	γ_H	η_H	$Q_{H,gn}$ [kWh]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Dic	577,89	52,50	0,53967	0,87868	340,21	331,47
Gen	734,36	66,74	0,45706	0,90915	366,15	468,21
Feb	571,62	54,87	0,58362	0,86186	365,63	311,37
Mar	536,74	55,50	0,71530	0,81055	423,63	248,87
Tot	2.420,61	229,62			1.495,61	1.359,91

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	γ_H	[-]
FATTORE DI UTILIZZAZIONE DEGLI APPORTI TERMICI	η_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]

SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE

Sottosistemi di emissione e regolazione							
<i>Zona: ZONA CLIMATIZZATA / Impianto: impianto termico</i>							
Mese	Q_h [kWh]	$Q_{w,irh}$ [kWh]	η_e [%]	$Q_{aux,e}$ [kWh]	$Q_{aux,e,irh}$ [kWh]	η_{rg} [%]	Q_{hr} [kWh]
Dic	331,47		96,00			99,00	348,76
Gen	468,21		96,00			99,00	492,65
Feb	311,37		96,00			99,00	327,62
Mar	248,87		96,00			99,00	261,86

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	η_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	η_{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]

CALCOLO DEL FABBISOGNO DEI VARI SISTEMI IMPIANTISTICI

Dettaglio Centrale: centrale termica

SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE (TERMINALI IDRONICI)

DATI DELL'IMPIANTO: IMPIANTO TERMICO

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
ZONA CLIMATIZZATA	[GG]	31	28	31	0	0	0	0	0	0	0	0	31
impianto termico	[GG]	31	28	31	0	0	0	0	0	0	0	0	31

Tubazioni

N° rami	Diametro esterno	Posa in opera	Passaggio	Profondità	Distanza tra tubazioni	Lunghezza	Trasmittanza termica lineica
	[mm]			[m]	[m]	[m]	[W/(m K)]

Temperature dell'acqua nelle tubazioni

Temperatura di mandata di progetto														70,0
Temperatura di ritorno di progetto														65,0
Differenza di temperatura media nominale														50,0
Potenza nominale dei terminali installati														5.000,0
Esponente caratteristico della curva dei terminali														1,000
		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
FCu,e,x	[-]	0,133	0,098	0,071										0,094
tw,f	[°C]	31,7	29,9	28,6										29,7
tw,r	[°C]	21,7	20	20										20
tw,avg	[°C]	26,7	25	24,3										24,9

LEGENDA (TEMPERATURE DELL'ACQUA NELLE TUBAZIONI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FATTORE DI CARICO DEI TERMINALI	FCu,e,x	[-]
TEMPERATURA DI MANDATA EFFETTIVA	tw,f	[°C]
TEMPERATURA DI RITORNO EFFETTIVA	tw,r	[°C]
TEMPERATURA MEDIA EFFETTIVA	tw,avg	[°C]

SOTTOSISTEMA DI ACCUMULO

SERBATOIO:

Dati		
DESCRIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Volume		[m ³]
Area della superficie disperdente		[m ²]
Spessore dell'isolante		[cm]
Conducibilità termica dell'isolante		[W/(m K)]
Fattore di perdita del serbatoio		[W/K]

SOTTOSISTEMA DI PRODUZIONE

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
impianto termico	[GG]	31	28	31	0	0	0	0	0	0	0	0	31
centrale termica	[GG]	31	28	31	0	0	0	0	0	0	0	0	31

Energia richiesta all'ingresso del sottosistema di generazione													
Tipo	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
	[kWh]												
Risc.	492,6	327,6	261,9										348,8

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]

POMPA DI CALORE ELETTRICA: PDC 1

Dati		
DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Modello	Daikin 2MXM40-1.5+1.5	
Servizio	Solo riscaldamento	
Priorità		1
Tipo di sorgente fredda		Aria
Pozzo caldo		Aria
Modalità di regolazione termica in riscaldamento	Ipotesi B solo gradino a pieno carico	
Temperatura operativa limite		-16,00 [°C]
Combustibile		Non applicabile
Coefficiente di dispersione del serbatoio		

Principali risultati di calcolo in regime continuo: PDC 1							
<i>Centrale termica: centrale termica</i>							
Mese	Energia Richiesta	Energia Prodotta	Energia Assorbita	Energia ausiliari	Energia ausiliari del circuito	COP medio mensile	Energia residua non coperta dalla pompa di calore
	$Q_{pd,in}$	$Q_{gn,out}$	$Q_{gn,in}$	$Q_{aux,gn}$	$Q_{aux,pd}$		
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]		[kWh]
Gen	492,65	492,65	129,54			3,80	
Feb	327,62	327,62	85,39			3,84	
Mar	261,86	261,86	67,12			3,90	
Apr							
Mag							
Giu							
Lug							
Ago							
Set							
Ott							
Nov							
Dic	348,76	348,76	85,59			4,08	
Totali	1.430,89	1.430,89	367,64				

CALCOLO DEI FABBISOGNI TERMICI

Centrale termica: centrale termica

Mese	$Q_{H,h}$ [kWh]	$Q_{W,lrh}$ [kWh]	$Q_{H,hr}$ [kWh]	$Q_{H,d,ls,nrh}$ [kWh]	$Q_{H,d,aux,rh}$ [kWh]	$Q_{H,d,in}$ [kWh]	$Q_{H,h,UTA}$ [kWh]	$Q_{H,dUTA,ls,nrh}$ [kWh]	$Q_{H,dUTA,aux,lrh}$ [kWh]
Dic	331,47		348,76			348,76			
Gen	468,21		492,65			492,65			
Feb	311,37		327,62			327,62			
Mar	248,87		261,86			261,86			
Totali	1.359,91		1.430,89			1.430,89			

Centrale termica: centrale termica

Mese	$Q_{H,dUTA,in}$ [kWh]	$Q_{H,ls}$ [kWh]	$Q_{H,lrh,s}$ [kWh]	$Q_{H,dp,ls,nrh}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux,rh}$ [kWh]	$Q_{H,dp,in}$ [kWh]	$Q_{H,hum}$ [kWh]	$Q_{H,out}$ [kWh]
Dic						348,76		348,76
Gen						492,65		492,65
Feb						327,62		327,62
Mar						261,86		261,86
Totali						1.430,89		1.430,89

Centrale termica: centrale termica

Mese	$Q_{H,in}$ [kWh]	$Q_{P,H,ren,bio}$ [kWh]	$Q_{P,H,ren,el}$ [kWh]	$Q_{P,H,ren,sol}$ [kWh]	$E_{res,H}$ [kWh]	$Q_{H,el}$ [kWh]	$Q_{H,hum,el}$ [kWh]	$Q_{H,aux,e}$ [kWh]	$Q_{H,aux,d}$ [kWh]
Dic			14,99		259,15	85,59			
Gen			32,50		366,07	129,54			
Feb			3,76		243,44	85,39			
Mar					194,58	67,12			
Totali			51,25		1.063,24	367,64			

Centrale termica: centrale termica

Mese	$Q_{H,aux,dp}$ [kWh]	$Q_{H,aux,sol}$ [kWh]	$Q_{H,aux,dUTA}$ [kWh]	$Q_{H,aux,gn}$ [kWh]	$Q_{WV,aux,el}$ [kWh]	$Q_{el,Vn,d}$ [kWh]	$Q_{H,used,FV}$ [kWh]	$Q_{V,used,FV}$ [kWh]	$Q_{H,el,prod,CG}$ [kWh]
Dic							53,69		
Gen							60,40		
Feb							77,39		
Mar							67,12		
Totali							258,59		

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	$\Sigma(Q_{w,i,th})$	[kWh]
FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{hr} = \Sigma(Q_{h,i,n} - Q_{w,i,th} + Q_{i,s} - Q_{aux,e,i,th} + Q_{i,fp})$	[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	$Q_{h,i,rh,s}$	[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	$Q_{h,dp,in} = Q_{h,p,in} + Q_{h,d,UTA,in} + Q_{h,dp,ls,n} - Q_{h,dp,aux,rh} + Q_{h,i,s} - Q_{h,i,rh,s}$	[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	$Q_{h,aux,d,UTA}$	[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]

Data:

Elaborato con:

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					
GRANDEZZA	UNITÀ DI MISURA	SERVIZI			
		H	C	W	Globale
A	[m ²]				47,01
Q _{k,nd}	[kWh/anno]	1.359,91	2.063,01		
EP _{k,nd}	[kWh/(m ² anno)]	28,93	43,89		
EP _{k,nren}	[kWh/anno]	212,64	34,46		247,10
EP _{k,ren}	[kWh/anno]	1.373,09	731,83		2.352,02
EP _{k,tot}	[kWh/anno]	1.585,73	766,29		2.599,12
EP _{k,nren}	[kWh/(m ² anno)]	4,52	0,73		5,26
EP _{k,ren}	[kWh/(m ² anno)]	29,21	15,57		50,03
EP _{k,tot}	[kWh/(m ² anno)]	33,73	16,30		55,29

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

$$EP_{k,nren} = \sum_i (E_{del,k,i} \cdot f_{p,nren,del,i}) - \sum_i (E_{exp,k,i} \cdot f_{p,nren,exp,i}) \text{ [Formula (13) UNI/TS 11300-5]}$$

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

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO

$$EP_{k,ren} = \sum_i (E_{del,k,i} \cdot f_{p,ren,del,i}) - \sum_i (E_{exp,k,i} \cdot f_{p,ren,exp,i}) \text{ [Formula (12) UNI/TS 11300-5]}$$

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

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA TOTALE PER IL SERVIZIO k-ESIMO

$$EP_{k,tot} = \sum_i (E_{del,k,i} \cdot f_{p,tot,del,i}) - \sum_i (E_{exp,k,i} \cdot f_{p,tot,exp,i}) \text{ [Formula (14) UNI/TS 11300-5]}$$

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

INDICE DI ENERGIA PRIMARIA NON RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO

$$EP_{k,nren} = EP_{k,nren} / A \text{ [Formula (4) UNI/TS 11300-5]}$$

$EP_{k,nren}$ [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

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

$EP_{k,tot}$ [kWh/(m² anno)]

FABBISOGNI ENERGETICI DEI SISTEMI DI GENERAZIONE

Fabbisogno di energia in uscita ai generatori $Q_{x,gn,out}$ [kWh]				
<i>Centrale termica: centrale termica</i>				
SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	Globale
PDC 1	1.430,89	2.170,22		3.601,11
TOTALE	1.430,89	2.170,22		3.601,11

Fabbisogno di energia in ingresso ai generatori $Q_{x,gn,in}$ [kWh]				
<i>Centrale termica: centrale termica</i>				
SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	Globale
PDC 1	367,64	654,39		1.022,03

FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA

Energia primaria non rinnovabile annua assorbita $E_{p,NREN}$ [kWh]				
<i>Centrale termica: centrale termica</i>				
COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica ex-situ	212,64	34,46		2.409,34
TOTALE	212,64	34,46		2.409,34

Energia primaria rinnovabile annua assorbita $E_{p,REN}$ [kWh]				
<i>Centrale termica: centrale termica</i>				
COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	305,90	1.030,36		1.336,26
Energia esportata prodotta in-situ	-47,31	-306,83		-354,14
Energia elettrica ex-situ	51,25	8,31		580,71
Sorgente aerotermica	1.063,25			1.063,25
TOTALE	1.373,10	731,83		2.626,08

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

<i>Centrale termica: centrale termica</i>				
COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	305,90	1.030,36		1.336,26
Energia esportata prodotta in-situ	-47,31	-306,83		-354,14
Energia elettrica ex-situ	263,89	42,76		2.990,05
Sorgente aerotermica	1.063,25			1.063,25
TOTALE	1.585,74	766,29		5.035,42

VETTORI ENERGETICI CONSUMATI E PRODUZIONE DI CO₂

Consumo annuo di vettore energetico

<i>Centrale termica: centrale termica</i>				
COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	258,59	723,53		982,12
Energia elettrica ex-situ	109,05	17,67		1.235,56

Produzione annua di CO₂ [kg]

<i>Centrale termica: centrale termica</i>				
COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica ex-situ	47,24	7,66		535,24
TOTALE	47,24	7,66		54,89

BILANCIO ENERGETICO GLOBALE EDIFICIO

RISULTATI FINALI

Coefficients 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: centrale elettrica

GRANDEZZA	UNITÀ DI MISURA	SERVIZI						Globale
		H	C	W	V	L	T	
A	[m ²]							47,01
Q _{k,nd}	[kWh/anno]	1.359,91	2.063,01					
EP _{k,nd}	[kWh/(m ² anno)]	28,93	43,89					
EP _{k,nren}	[kWh/anno]	212,64	34,46					247,10
EP _{k,ren}	[kWh/anno]	1.373,09	731,83					2.104,92
EP _{k,tot}	[kWh/anno]	1.585,73	766,29					2.352,02
EP _{k,nren}	[kWh/(m ² anno)]	4,52	0,73					5,26
EP _{k,ren}	[kWh/(m ² anno)]	29,21	15,57					44,78
EP _{k,tot}	[kWh/(m ² anno)]	33,73	16,30					50,03

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 $EP_{k,nren} = \sum_i(E_{del,k,i} \cdot f_{p,nren,del,i}) - \sum_i(E_{exp,k,i} \cdot f_{p,nren,exp,i})$ [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/(m ² anno)]
INDICE DI ENERGIA PRIMARIA RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $EP_{k,ren} = EP_{k,ren} / A$	$EP_{k,ren}$	[kWh/(m ² 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/(m ² anno)]

FABBISOGNI ENERGETICI DEI SISTEMI DI GENERAZIONE

Fabbisogno di energia in uscita ai generatori $Q_{x,gn,out}$ [kWh]							
<i>Centrale elettrica: centrale elettrica</i>							
SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	V	L	T	Globale
PDC 1	1.430,89	2.170,22					3.601,11
TOTALE	1.430,89	2.170,22					3.601,11

Fabbisogno di energia in ingresso ai generatori $Q_{x,gn,in}$ [kWh]							
<i>Centrale elettrica: centrale elettrica</i>							
SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	V	L	T	Globale
PDC 1	367,64	654,39					1.022,03

FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA

Energia primaria non rinnovabile annua assorbita EP_{NREN} [kWh]							
<i>Centrale elettrica centrale elettrica</i>							
COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	Globale
Energia elettrica ex-situ	212,64	34,46					247,10
TOTALE	212,64	34,46					247,10

Energia primaria rinnovabile annua assorbita EP_{REN} [kWh]							
<i>Centrale elettrica: centrale elettrica</i>							
COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	305,90	1.030,36					1.336,26
Energia esportata prodotta in-situ	-47,31	-306,83					-354,14
Energia elettrica ex-situ	51,25	8,31					59,56
Energia aero/idro/geo-termica	1.063,25						1.063,25
TOTALE	1.373,10	731,83					2.104,93

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

Centrale elettrica: centrale elettrica							
COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	305,90	1.030,36					1.336,26
Energia esportata prodotta in-situ	-47,31	-306,83					-354,14
Energia elettrica ex-situ	263,89	42,76					306,66
Energia aero/idro/geo-termica	1.063,25						1.063,25
TOTALE	1.585,74	766,29					2.352,03

VETTORI ENERGETICI CONSUMATI E PRODUZIONE DI CO₂

Consumo annuo di vettore energetico

Centrale elettrica: centrale elettrica							
COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	258,59	723,53					982,12
Energia elettrica ex-situ	109,05	17,67					126,72

Produzione annua di CO₂ [kg]

Centrale elettrica centrale elettrica							
COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	Globale
Energia elettrica ex-situ	47,24	7,66					54,89
TOTALE	47,24	7,66					54,89

BILANCIO COMPLESSIVO DI ENERGIA ELETTRICA

Mese	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Anno	
W_{in}	129,5	85,4	67,1		46,9	144,2	207,0	209,2	104,4	29,4		85,6	1.108,8	
W_{prod PV}	60,4	77,4	114,4		197,3	204,7	207,8	191,6	127,0	102,1		53,7	1.336,3	
W_{prod CG}														
H	W _{in,H}	129,5	85,4	67,1								85,6	367,6	
	W _{in,gr,J}													
	F _{el,PV,H}	1,000	1,000	1,000								1,000		
	W _{prod PV,H}	60,4	77,4	114,4								53,7	305,9	
	W _{used PV,H}	60,4	77,4	67,1								53,7	258,6	
	W _{exp PV,H}			47,3									47,3	
	F _{el,CG,H}													
	W _{prod CG,H}													
	W _{used CG,H}													
	W _{exp CG,H}													
W _{del ois,H}	69,1	8,0										31,9	109,0	
C	W _{in,C}				46,9	144,2	207,0	209,2	104,4	29,4			741,2	
	F _{el,PV,C}				1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000				
	W _{prod PV,C}				197,3	204,7	207,8	191,6	127,0	102,1			1.030,4	
	W _{used PV,C}				46,9	144,2	207,0	191,6	104,4	29,4			723,5	
	W _{exp PV,C}				150,4	60,5	0,7		22,6	72,6			306,8	
	F _{el,CG,C}													
	W _{prod CG,C}													
	W _{used CG,C}													
	W _{exp CG,C}													
	W _{del ois,C}							17,7						17,7
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}													
W _{del ois,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 ois,V}													
L	W _{in,L}													
	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 ois,L}													
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,T}													
	W _{del ois,T}													
W_{used PV}	60,4	77,4	67,1		46,9	144,2	207,0	191,6	104,4	29,4		53,7	982,1	
W_{exp PV}			47,3		150,4	60,5	0,7		22,6	72,6			354,1	
W_{used CG}														
W_{exp CG}														
W_{del ois}	69,1	8,0						17,7				31,9	126,7	

LEGENDA (BILANCIO COMPLESSIVO DI ENERGIA ELETTRICA)

<u>SERVIZI</u>	
CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	H
CLIMATIZZAZIONE ESTIVA	C
PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA	W
VENTILAZIONE MECCANICA	V
ILLUMINAZIONE	L
TRASPORTO DI PERSONE	T

<u>PEDICI RICORRENTI</u>	
INDICATORE DEL SERVIZIO, UNO TRA QUELLI PRECEDENTEMENTE ELENCATI	k

<u>GRANDEZZE</u>		
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	$f_{el,PV,k}$	[-]
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	$f_{el,CG,k}$	[-]
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]

FABBISOGNI ENERGETICI DELLE VARIE UNITA' IMMOBILIARI

Fabbisogno di energia primaria rinnovabile $E_{P,ren}$ [kWh]							
UNITA' IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
POLO AMBIENTALE	1.373,09	731,83					2.104,92
TOTALE	1.373,09	731,83					2.104,92

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile $E_{P,nren}$ [kWh]							
UNITA' IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
POLO AMBIENTALE	212,64	34,46					247,10
TOTALE	212,64	34,46					247,10

Fabbisogno di energia primaria totale $E_{P,tot}$ [kWh]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
POLO AMBIENTALE	1.585,73	766,29					2.352,02
TOTALE	1.585,73	766,29					2.352,02

Quota di energia primaria rinnovabile QR [%]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
POLO AMBIENTALE	86,59	95,50					89,49
TOTALE	86,59	95,50					89,49

Indice di energia primaria rinnovabile EP_{ren} [kWh/(m ² anno)]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
POLO AMBIENTALE	29,21	15,57					44,78
TOTALE	29,21	15,57					44,78

Indice di energia primaria non rinnovabile EP_{nren} [kWh/(m ² anno)]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
POLO AMBIENTALE	4,52	0,73					5,26
TOTALE	4,52	0,73					5,26

Indice di energia primaria totale EP_{tot} [kWh/(m ² anno)]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
POLO AMBIENTALE	33,73	16,30					50,03
TOTALE	33,73	16,30					50,03

Progetto per la realizzazione di

**RIQUALIFICAZIONE E ADEGUAMENTO
DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA**

STRUTTURA POLO AMBIENTALE

**RELAZIONE DI CALCOLO ESTIVO
(RAFFRESCAMENTO)**

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	V.vent
		[m.s.l.]	[Deg]	[°C/m]	vent	vent	[km]	[m/s]
Comune	ROCCELLA IONICA	16,00	38,19	0,006	C	17	0,60	4,10
Stazione di rilevamento dei dati climatici	Reggio Calabria (Provincia di: REGGIO DI CALABRIA)	15,00	38,11					

PERIODO DI RAFFRESCAMENTO	
Data di accensione dell'impianto	Data di spegnimento dell'impianto
1/Aprile	30/Novembre

Valori medi mensili dei dati climatici													
		GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
$\vartheta_{e,r}$	[°C]	11,10	11,90	12,60	15,70	19,50	24,20	26,80	26,90	23,50	20,50	16,60	13,00
ϑ_e	[°C]	11,09	11,89	12,59	15,69	19,49	24,19	26,79	26,89	23,49	20,49	16,59	12,99
H_{bh}	[MJ/m ²]	2,20	4,50	8,00	11,40	16,00	17,70	16,90	15,00	7,90	5,00	2,60	1,30
H_{gh}	[MJ/m ²]	6,00	7,20	7,30	7,80	7,80	7,20	7,80	8,70	8,90	8,50	7,50	5,70
H_N	[MJ/m ²]	3,82	4,77	5,18	6,26	8,42	9,55	9,22	7,86	6,16	5,60	4,76	3,55
$H_{NNE-NNO}$	[MJ/m ²]	3,82	4,81	5,66	7,43	9,75	10,73	10,46	9,33	6,86	5,72	4,76	3,55
H_{NE-NO}	[MJ/m ²]	4,01	5,46	7,05	9,41	12,32	13,29	13,02	11,85	8,24	6,51	5,03	3,64
$H_{ENE-ONO}$	[MJ/m ²]	4,65	6,63	8,76	11,28	14,27	15,08	14,87	14,00	9,74	7,70	5,76	4,02
H_{E-O}	[MJ/m ²]	5,53	7,95	10,33	12,58	15,17	15,60	15,55	15,27	10,96	8,94	6,68	4,58
$H_{ESE-OSO}$	[MJ/m ²]	6,47	9,17	11,47	13,07	14,85	14,78	14,94	15,45	11,70	9,99	7,63	5,20
H_{SE-SO}	[MJ/m ²]	7,37	10,15	12,05	12,72	13,40	12,74	13,16	14,54	11,86	10,74	8,49	5,81
$H_{SSE-SSO}$	[MJ/m ²]	8,21	10,93	12,19	11,75	11,16	10,00	10,63	12,85	11,59	11,25	9,28	6,39
H_s	[MJ/m ²]	8,58	11,40	12,25	10,94	9,94	8,77	9,40	11,67	11,29	11,59	9,65	6,63
$P_{v,e}$	[kPa]	0,993	1,065	1,185	1,160	1,292	1,573	1,628	1,816	2,045	1,566	1,616	1,242
ϑ_{sky}	[°C]	-1,12	0,20	2,23	1,83	3,83	7,30	7,87	9,61	11,33	7,23	7,75	3,10

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/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE DIFFUSA SU PIANO ORIZZONTALE	H_{dh}	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD	H_N	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD-NORD-EST O NORD-NORD-OVEST	H_{NNE-NO}	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD-EST O NORD-OVEST	H_{NE-NO}	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST-NORD-EST O OVEST-NORD-OVEST	$H_{ENE-ONO}$	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST O OVEST	H_{E-O}	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST-SUD-EST O OVEST-SUD-OVEST	$H_{ESE-OSO}$	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD-EST O SUD-OVEST	H_{SE-SO}	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD-SUD-EST O SUD-SUD-OVEST	$H_{SSE-SSO}$	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD	H_S	[MJ/m ²]
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: centrale termica	47,01	247,38	231,99	1,07

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: POLO AMBIENTALE	47,01	247,38	231,99	1,07

Caratteristiche tipologiche

ESPOSIZIONI		
Descrizione	Orientamento	Inclinazione
	[°]	[°]
SO	225	90
NO	315	90
Tetto Falda SO	225	15
Tetto Falda NE	45	15
Pavimento esterno	0	180
SE	135	90
NE	45	90
S-SO	202,5	90
E-SE	112,5	90
O-NO	292,5	90
Tetto Falda O-NO	292,5	10
N-NE	22,5	90
Tetto Falda E-SE	112,5	15

(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 ² °C]	[c/m/s]	[m ²]	[m ³ /hm ²]
Portoncino ingresso	1,00	Medio	2,10	

PONTI TERMICI (UNI EN ISO 14683:2008) – TRASMITTANZA LINEARE	
Descrizione	K lineico
	[W/m ² C]
infisso porta	-0,09
infissi	0,02
angoli interni	-0,24
angoli esterni	0,11

FINESTRE E SCHERMI SOLARI (UNI/TS 11300-1:2014) – COMPOSIZIONE				
Descrizione	Descrizione schermo	g _{gl,sh} /g _{gl}	Descrizione vetro	g _{gl,n}
Fi 1 – 280x150	TENDE ALLA VENEZIANA INTERNE, COEF. OTT. 0.05	0,25	Doppio vetro normale	0,7
Fi 2 – 50x150	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 1 – 280x150	0	0	2,8	0	0	0	0	0	0	0
Fi 2 – 50x150	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA**Centrale: centrale termica**Periodo di raffrescamento dal **10/Maggio** al **16/Ottobre**

Zone servite	Superficie calpestabile	Superficie netta disperdente	Volume netto riscaldato
	[m ²]	[m ²]	[m ³]
ZONA CLIMATIZZATA	47,01	204,21	170,71
Totale Centrale	47,01	204,21	170,71

CENTRALE: CENTRALE TERMICA

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE

Dettaglio Centrale: centrale termica

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: **POLO AMBIENTALE**

ZONA: ZONA CLIMATIZZATA

Calcolo del periodo di climatizzazione estiva (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]				30	31	30	31	31	30	31	30	
Apporti gratuiti	[kWh]	210	190	210	204	210	204	210	210	204	210	204	210
Apporti solari	[kWh]	157	177	214	241	295	291	294	283	220	213	179	131
Dispersioni estive	[kWh]	1338	1111	1129	823	495	81	-130	-148	163	458	784	1167
1/gamma_C	[-]	3,66	3,04	2,67	1,86	0,98	0,17	0,17	0,17	0,39	1,13	2,06	3,43
1/gamma_C_inizio	[-]	3,55	3,35	2,86	2,26	1,42	0,58	0,17	0,17	0,28	0,76	1,6	2,75
1/gamma_C_fine	[-]	3,35	2,86	2,26	1,42	0,58	0,17	0,17	0,28	0,76	1,6	2,75	3,55
1/gamma_C1	[-]	3,35	2,86	2,26	1,42	0,58	0,17	0,17	0,17	0,28	0,76	1,6	2,75
1/gamma_C2	[-]	3,55	3,35	2,86	2,26	1,42	0,58	0,17	0,28	0,76	1,6	2,75	3,55
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	120,2	120,2	120,2	120,2	120,2	120,2	120,2	120,2	120,2	120,2	120,2	120,2
t_C	[h]	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67
a_C	[-]	6,58	6,58	6,58	6,58	6,58	6,58	6,58	6,58	6,58	6,58	6,58	6,58
1/gamma_C_lim	[-]	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16
f_C	[-]					0,7	1	1	1	1	0,53		
Giorni di attivazione calcolati	[GG]					21,63	30	31	31	30	16,26		
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]					22	30	31	31	30	16		
Fabbisogno ideale di energia termica utile	[kWh]					80,5	413,4	633,4	640,8	260,9	34,4		

Calcolo del periodo di climatizzazione estiva (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]				30	31	30	31	31	30	31	30	
Apporti gratuiti	[kWh]	210	190	210	204	210	204	210	210	204	210	204	210
Apporti solari	[kWh]	157	177	214	241	295	291	294	283	220	213	179	131
Dispersioni estive	[kWh]	1338	1111	1129	823	495	81	-130	-148	163	458	784	1167
1/gamma_C	[-]	3,66	3,04	2,67	1,86	0,98	0,17	0,17	0,17	0,39	1,13	2,06	3,43
1/gamma_C_inizio	[-]	3,55	3,35	2,86	2,26	1,42	0,58	0,17	0,17	0,28	0,76	1,6	2,75
1/gamma_C_fine	[-]	3,35	2,86	2,26	1,42	0,58	0,17	0,17	0,28	0,76	1,6	2,75	3,55
1/gamma_C1	[-]	3,35	2,86	2,26	1,42	0,58	0,17	0,17	0,17	0,28	0,76	1,6	2,75
1/gamma_C2	[-]	3,55	3,35	2,86	2,26	1,42	0,58	0,17	0,28	0,76	1,6	2,75	3,55
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	120,2	120,2	120,2	120,2	120,2	120,2	120,2	120,2	120,2	120,2	120,2	120,2
t_C	[h]	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67
a_C	[-]	6,58	6,58	6,58	6,58	6,58	6,58	6,58	6,58	6,58	6,58	6,58	6,58
1/gamma_C_lim	[-]	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16
f_C	[-]					0,7	1	1	1	1	0,53		
Giorni di attivazione calcolati	[GG]					21,63	30	31	31	30	16,26		
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]					22	30	31	31	30	16		

CALCOLO DEI 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: POLO AMBIENTALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

Descrizione	Esposizione	A _i netta	U _i	A _i ·U _i
		[m ²]	[W/m ² K]	[W/K]
Pavimento su terreno isolato	Pavimento esterno	46,53	0,463	21,55
Copertura xlam	Tetto Falda O-NO	23,81	0,511	12,16
Parete esterna xlam	S-SO	20,36	0,311	6,34
Parete esterna xlam	E-SE	25,86	0,311	8,05
Parete esterna xlam	O-NO	27,94	0,311	8,70
Portoncino ingresso	E-SE	2,10	1,001	2,10
Copertura xlam	Tetto Falda E-SE	24,42	0,511	12,47
Parete esterna xlam	N-NE	21,20	0,311	6,60
Portoncino ingresso	S-SO	2,10	1,001	2,10
Σ A_i·U_i:				80,07

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: centrale termica / Unità immobiliare: POLO AMBIENTALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

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}
				[W/m ² K]		[W/K]
Fi 1 – 280x150	S-SO	1	4,20	3,075	0,4	5,17
				3,075	0,6	7,75
Fi 1 – 280x150	N-NE	1	4,20	3,075	0,4	5,17
				3,075	0,6	7,75
Fi 2 – 50x150	N-NE	2	1,50	3,119	0,4	1,87
				3,119	0,6	2,81
Σ A_i·U_w·h:						30,51

LEGENDA (COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	A_i	[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}	[-]

**PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO
(UNI EN ISO 14683:2008 – UNI EN ISO 13789:2008)**

Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLO AMBIENTALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

Descrizione	Esposizione	N°	l_k	ψ_k	$l_k \cdot \psi_k$
			[m]	[W/mK]	[W/K]
infissi	S-SO	1	8,69	0,022	0,19
infisso porta	E-SE	1	6,20	-0,089	-0,55
infissi	N-NE	3	16,57	0,022	0,37
infisso porta	S-SO	1	6,12	-0,089	-0,55
$\Sigma l_k \cdot \psi_k$:					-0,54

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 ² C)]

VENTILAZIONE EFFETTIVA: PORTATE PER AMBIENTE

Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLO AMBIENTALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

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]
(PT-U1)- 1	UFFICIO 1	17,75	64,38	19,31	0,59	11,40
(PT-U1)- 2	UFFICIO 2	23,76	86,03	25,81	0,59	15,23
(PT-U1)- 3	WC UFFICIO 1	2,67	9,18	2,75	0,59	1,63
(PT-U1)- 4	WC UFFICIO 2	2,82	11,12	3,33	0,59	1,97
Totale:						30,22

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: POLO AMBIENTALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

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]
Mag	110,04					110,04
Giu	110,04					110,04
Lug	110,04					110,04
Ago	110,04					110,04
Set	110,04					110,04
Ott	110,04					110,04

(1) $H_D = (\sum A_i \cdot U_i)_{opache} + (\sum A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \sum I_{k-\psi k}$; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2014 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: POLO AMBIENTALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione effettiva	$\rho_a \cdot C_a \cdot b_{ve,k} \cdot q_{ve,k,mn}$	10,07	[W/K]
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione di riferimento	$\rho_a \cdot C_a \cdot q_{ve,k,mn}$	10,07	[W/K]

EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE

STRUTTURE OPACHE [W]												
<i>Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLO AMBIENTALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA</i>												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Copertura xlam	25,9	25,1	22,5	30,6	36,2	40,1	45,7	42,1	29,4	30,2	20,2	21,6
Parete esterna xlam	6,8	6,6	5,9	8,0	9,5	10,5	12,0	11,1	7,7	7,9	5,3	5,7
Parete esterna xlam	8,6	8,4	7,5	10,2	12,1	13,4	15,2	14,0	9,8	10,1	6,7	7,2
Parete esterna xlam	9,3	9,0	8,1	11,0	13,0	14,5	16,5	15,2	10,6	10,9	7,3	7,8
Portoncino ingresso	2,3	2,2	2,0	2,7	3,2	3,5	4,0	3,7	2,6	2,6	1,8	1,9
Copertura xlam	26,3	25,5	22,9	31,1	36,8	40,8	46,4	42,8	29,8	30,7	20,5	22,0
Parete esterna xlam	7,1	6,9	6,2	8,4	9,9	11,0	12,5	11,5	8,0	8,3	5,5	5,9
Portoncino ingresso	2,3	2,2	2,0	2,7	3,2	3,5	4,0	3,7	2,6	2,6	1,8	1,9
Totale	88,6	85,7	77,1	104,6	123,8	137,2	156,2	144,0	100,5	103,2	69,1	74,0

STRUTTURE TRASPARENTI [W]												
<i>Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLO AMBIENTALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA</i>												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Fi 1 - 280x150	12,9	12,5	11,2	15,2	18,0	20,0	22,7	21,0	14,6	15,0	10,1	10,8
Fi 1 - 280x150	12,9	12,5	11,2	15,2	18,0	20,0	22,7	21,0	14,6	15,0	10,1	10,8
Fi 2 - 50x150	4,7	4,5	4,1	5,5	6,5	7,2	8,2	7,6	5,3	5,4	3,6	3,9
Totale	30,4	29,5	26,5	36,0	42,6	47,2	53,7	49,5	34,5	35,5	23,8	25,5

APPORTI GRATUITI

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

Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLO AMBIENTALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

Descrizione Struttura	A_j	χ_j	$\chi_j \cdot A_j$
	[m ²]	[kJ/(m ² K)]	[kJ/K]
Pavimento su terreno isolato	46,53	65,79	3.061,26
Copertura xlam	23,81	30,11	716,90
Parete esterna xlam	20,36	20,79	423,28
Parete esterna xlam	25,86	20,79	537,59
Divisorio x-lam	25,90	34,14	884,21
Divisorio 10	50,86	30,57	1.554,73
Parete esterna xlam	27,94	20,79	580,79
Copertura xlam	24,42	30,11	735,39
Parete esterna xlam	21,20	20,79	440,78
$C_z = \sum \chi_j \cdot A_j :$			8.934,93

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: centrale termica / Unità immobiliare: POLO AMBIENTALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

Tipo di carico	Valore unico complessivo per l'intera zona	
	$\Phi_{int,mn,k}$	
	[W]	
Apporti termici sensibili		282,06
Totale:		282,06

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI OPACHI [W]												
<i>Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLO AMBIENTALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA</i>												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Copertura xlam	26,6	37,9	49,9	63,4	79,8	83,6	82,7	78,6	55,3	46,3	32,9	22,9
Parete esterna xlam	14,5	19,3	21,5	20,7	19,7	17,6	18,7	22,6	20,4	21,3	16,3	11,3
Parete esterna xlam	14,5	20,5	25,6	29,2	33,4	33,0	33,4	34,6	26,2	23,8	17,1	11,6
Parete esterna xlam	11,2	16,0	21,2	27,2	34,6	36,4	35,9	33,8	23,5	19,5	13,9	9,7
Portoncino ingresso	3,8	5,4	6,7	7,6	8,7	8,6	8,7	9,0	6,8	6,2	4,5	3,0
Copertura xlam	29,7	42,3	54,8	67,4	82,5	85,1	84,7	82,5	59,2	50,9	36,2	25,0
Parete esterna xlam	7,0	8,8	10,4	13,6	17,9	19,7	19,2	17,1	12,6	10,7	8,7	6,5
Portoncino ingresso	4,8	6,4	7,1	6,9	6,5	5,8	6,2	7,5	6,8	7,0	5,4	3,7
Totale	112,0	156,6	197,2	236,1	283,2	289,8	289,5	285,7	210,8	185,8	135,0	93,8

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI TRASPARENTI [W]												
<i>Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLO AMBIENTALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA</i>												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Fi 1 - 280x150	100,2	121,5	127,4	127,8	132,7	122,7	119,8	126,8	114,4	122,8	113,0	72,6
Fi 1 - 280x150	83,8	107,2	122,0	157,3	200,6	214,2	209,3	192,8	145,5	124,0	102,7	78,2
Fi 2 - 50x150	26,1	33,4	38,0	49,0	62,5	66,7	65,2	60,1	45,3	38,6	32,0	24,4
Totale	210,1	262,0	287,3	334,1	395,8	403,6	394,3	379,7	305,3	285,4	247,7	175,2

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)							
<i>Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLO AMBIENTALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA</i>							
	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_z b_{tr,l,z} \cdot \phi_{sol,mn,uz}] \cdot t$						
Mag				27,74	36,07	85,70	149,51
Giu				40,38	46,89	121,41	208,68
Lug				40,99	49,88	124,53	215,39
Ago				37,89	54,84	119,85	212,58
Set				25,99	43,32	82,44	151,76
Ott				11,61	22,41	37,33	71,36

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

Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLO AMBIENTALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_z b_{tr,l,z} \cdot \Phi_{sol,mn,u,z}] \cdot t$						
Mag				138,91	70,09		209,00
Giu				202,29	88,31		290,60
Lug				204,24	89,12		293,36
Ago				188,15	94,32		282,47
Set				137,42	82,37		219,78
Ott				62,42	47,15		109,58

FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA UTILE

Fabbisogni energetici ed apporti gratuiti					
Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLO AMBIENTALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA					
Mese	$Q_{C,int}$ [kWh]	$Q_{C,sol,w}$ [kWh]	$Q_{C,Htr}$ [kWh]	$Q_{C,r,mn}$ [kWh]	$Q_{C,sol,op}$ [kWh]
Mag	148,93	209,00	328,61	87,86	149,51
Giu	203,08	290,60	143,15	132,72	208,68
Lug	209,85	293,36	-64,94	156,18	215,39
Ago	209,85	282,47	-73,12	144,01	212,58
Set	203,08	219,78	198,61	97,21	151,76
Ott	108,31	109,58	205,29	53,26	71,36
Tot	1.083,09	1.404,79	737,59	671,24	1.009,27

Fabbisogno ideale di energia termica utile						
Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLO AMBIENTALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA						
Mese	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	γ_c	$\eta_{C,ls}$	$Q_{C,gn}$ [kWh]	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Mag	266,96	30,08	1,20500	0,93405	357,93	80,48
Giu	67,19	13,10	6,14866	1,00000	493,68	413,39
Lug	-124,15	-5,94		1,00000	503,21	633,30
Ago	-141,70	-6,69		1,00000	492,32	640,71
Set	144,06	18,18	2,60639	0,99887	422,86	260,81
Ott	187,19	18,79	1,05779	0,89111	217,89	34,33
Tot	399,56	67,51			2.487,88	2.063,01

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

Sottosistemi di emissione e regolazione					
<i>Zona: ZONA CLIMATIZZATA / Impianto: impianto termico</i>					
Mese	$Q_{c,nd}$	η_e	$Q_{i,e}$	η_{rg}	$Q_{i,rg}$
	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]
Mag	80,48	97,00	2,49	98,00	1,69
Giu	413,39	97,00	12,79	98,00	8,70
Lug	633,30	97,00	19,59	98,00	13,32
Ago	640,71	97,00	19,82	98,00	13,48
Set	260,81	97,00	8,07	98,00	5,49
Ott	34,33	97,00	1,06	98,00	0,72

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	$Q_{i,e} = Q_{c,nd} \times (1 - \eta_e) / \eta_e$	[kWh]
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE	η_{rg}	[%]
PERDITE DI REGOLAZIONE	$Q_{i,rg} = (Q_{c,nd} + Q_{i,e}) \times (1 - \eta_{rg}) / \eta_{rg}$	[kWh]

CALCOLO DEL FABBISOGNO DEI VARI SISTEMI IMPIANTISTICI

Dettaglio Centrale: centrale termica

SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE (TERMINALI IDRONICI)

DATI DELL'IMPIANTO: IMPIANTO TERMICO

Calcolo del periodo di climatizzazione estiva													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
ZONA CLIMATIZZATA	[GG]	0	0	0	0	22	30	31	31	30	16	0	0
impianto termico	[GG]	0	0	0	0	22	30	31	31	30	16	0	0

Tubazioni							
N° rami	Diametro esterno	Posa in opera	Passaggio	Profondità	Distanza tra tubazioni	Lunghezza	Trasmittanza termica lineica
	[mm]			[m]	[m]	[m]	[W/(m K)]

Temperature dell'acqua nelle tubazioni													
Potenza nominale dei terminali installati						[W]	4.800,0						
		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
tw,avg	[°C]	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

LEGENDA (TEMPERATURE DELL'ACQUA NELLE TUBAZIONI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
TEMPERATURA MEDIA EFFETTIVA	tw,avg	[°C]

SOTTOSISTEMA DI ACCUMULO

DATI DEL SERBATOIO

DESCRIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Volume		[m ³]
Area della superficie disperdente		[m ²]
Spessore dell'isolante		[cm]
Conducibilità termica dell'isolante		[W/(m K)]
Fattore di perdita del serbatoio		[W/K]

Dati dell'impianto:

Ramo	Diametro esterno	Posa in opera	Passaggio	Profondità di interramento	Profondità di incasso	Distanza tra tubazioni	Lunghezza
	[mm]			[m]	[m]	[mm]	[m]

SOTTOSISTEMA DI PRODUZIONE

Calcolo del periodo di climatizzazione estiva													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
impianto termico	[GG]	0	0	0	0	22	30	31	31	30	16	0	0
centrale termica	[GG]	0	0	0	0	22	30	31	31	30	16	0	0

Energia richiesta all'ingresso del sottosistema di generazione												
Tipo	gen	feb	mar	Apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
	[kWh]											
Raff.					84,7	434,9	666,2	674,0	274,4	36,1		

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

DATI DELLA MACCHINA FRIGORIFERA: PDC 1

DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Modello	Daikin 2MXM40-1.5+1.5	
Priorità	1	
Potenza frigorifera nominale	3,60	[kW]
Macchina	Elettrica	
Sorgente fredda \ pozzo caldo	Aria / Aria	
Coefficiente correttivo η_2	1,00	
Coefficiente correttivo η_3	1,00	
Coefficiente correttivo η_4	1,00	
Coefficiente correttivo η_5	1,00	
Coefficiente correttivo η_6	1,00	
Coefficiente correttivo η_7	1,00	

Coefficiente di prestazione

F_k	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER	3,87	4,33	4,89	4,25	3,99	3,61	3,10	2,12	1,10	0,60

Principali risultati di calcolo della macchina frigorifera in regime continuo:
PDC 1

Centrale termica: centrale termica								
Mese	Energia Richiesta	Energia Prodotta	Fattore di carico	Rapporto di efficienza energetica	Coefficiente correttivo	Coefficiente medio di prestazione	Energia Assorbita	Energia residua
	Q_{pdin}	Q_{out}	F_k	EER/GUE	η_1	$\eta_{mm,k}$	Q_{in}	
	[kWh]	[kWh]	[-]	[-]	[-]		[kWh]	[kWh]
Gen								
Feb								
Mar								
Apr								
Mag	84,66	84,66	0,04	1,93	1,01	1,95	43,51	
Giu	434,87	434,87	0,17	3,75	0,92	3,43	126,77	
Lug	666,21	666,21	0,25	4,24	0,87	3,69	180,39	
Ago	674,00	674,00	0,25	4,25	0,87	3,70	182,28	
Set	274,36	274,36	0,11	3,16	0,93	2,94	93,45	
Ott	36,12	36,12	0,03	1,31	0,99	1,29	28,00	
Nov								
Dic								
Totali	2.170,22	2.170,22					654,39	

AUSILIARI ELETTRICI

Dati			
Sottosistema		Potenza	Funzionamento
Ausiliari di emissione	Zona	[W]	
-	Zona - ZONA CLIMATIZZATA		Ventilatore sempre in funzione
Distribuzione secondaria	Zona / Impianto	[W]	
-	Impianto: impianto termico		Velocità della pompa costante Funzionamento continuo
-	Zona: ZONA CLIMATIZZATA		Velocità della pompa costante Funzionamento continuo
Distribuzione primaria	Generatore	[W]	
-	Generatore - PDC 1		
Distribuzione nei canali	UTA	[W]	
-			-
Ausiliari di generazione	Generatore	[W]	
	Generatore - PDC 1	144,00	-

CALCOLO DEI FABBISOGNI TERMICI

Fabbisogni mensili di energia termica						
<i>Centrale termica: centrale termica</i>						
Mese	$Q_{C,nd}$ [kWh]	$Q_{l,e}$ [kWh]	$Q_{l,rg}$ [kWh]	$Q_{l,dw,ter}$ [kWh]	$Q_{l,dw,UTA}$ [kWh]	$Q_{l,dw,s}$ [kWh]
Mag	80,48	2,49	1,69			
Giu	413,39	12,79	8,70			
Lug	633,30	19,59	13,32			
Ago	640,71	19,82	13,48			
Set	260,81	8,07	5,49			
Ott	34,33	1,06	0,72			
Totali	2.063,01	63,80	43,40			
Mese	$Q_{l,s}$ [kWh]	$Q_{l,da,tr}$ [kWh]	Q_{cr} [kWh]	Q_v [kWh]	Q_{out} [kWh]	Q_{in} [kWh]
Mag			84,66		84,66	
Giu			434,87		434,87	
Lug			666,21		666,21	
Ago			674,00		674,00	
Set			274,36		274,36	
Ott			36,12		36,12	
Totali			2.170,22		2.170,22	

Fabbisogni mensili di energia elettrica e primaria						
<i>Centrale termica: centrale termica</i>						
Mese	$Q_{in,el}$ [kWh]	$Q_{ren,el}$ [kWh]	$Q_{aux,e}$ [kWh]	$Q_{aux,d}$ [kWh]	$Q_{aux,d,UTA}$ [kWh]	$Q_{aux,pd}$ [kWh]
Mag	43,51					
Giu	126,77					
Lug	180,39					
Ago	182,28	8,31				
Set	93,45					
Ott	28,00					
Totali	654,39	8,31				
Mese	$Q_{aux,vn}$ [kWh]	$Q_{aux,gn}$ [kWh]	$Q_{esp,FV}$ [kWh]	$Q_{p,nren,comb}$ [kWh]	$Q_{p,el}$ [kWh]	
Mag		3,39	46,90			
Giu		17,39	144,16			
Lug		26,65	207,03			
Ago		26,96	191,57		34,46	
Set		10,97	104,42			
Ott		1,44	29,45			
Totali		86,81	723,53		34,46	

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	$Q_{cr} = Q_{C,nd} + Q_{l,e} + Q_{l,rg} + Q_{l,dw,ter} + Q_{l,dw,UTA} + Q_{l,dw,s} + Q_{l,s} + Q_{l,da,tr}$	[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	$Q_{aux,m}$	[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	$Q_{p,el} = (Q_{in,el} + Q_{aux,e} + Q_{aux,d} + Q_{aux,d,UTA} + Q_{aux,pd} + Q_{aux,m} + Q_{aux,gn} - Q_{esp,FV}) / \eta_{SEN}$	[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

GRANDEZZA	UNITÀ DI MISURA	SERVIZI			
		H	C	W	Globale
A	[m ²]				47,01
Q _{k,nd}	[kWh/anno]	1.359,91	2.063,01		
EP _{k,nd}	[kWh/(m ² anno)]	28,93	43,89		
EP _{k,nren}	[kWh/anno]	212,64	34,46		247,10
EP _{k,ren}	[kWh/anno]	1.373,09	731,83		2.352,02
EP _{k,tot}	[kWh/anno]	1.585,73	766,29		2.599,12
EP _{k,nren}	[kWh/(m ² anno)]	4,52	0,73		5,26
EP _{k,ren}	[kWh/(m ² anno)]	29,21	15,57		50,03
EP _{k,tot}	[kWh/(m ² anno)]	33,73	16,30		55,29

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]
$EP_{k,nren} = \sum_i (Edel_{k,i} \cdot f_{P,nren,del,i}) - \sum_i (Exp_{k,i} \cdot f_{P,nren,exp,i})$ [Formula (13) UNI/TS 11300-5]		

Data:

Elaborato con:

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]				
<i>Centrale termica: centrale termica</i>				
SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	Globale
PDC 1	1.430,89	2.170,22		3.601,11
TOTALE	1.430,89	2.170,22		3.601,11

Fabbisogno di energia in ingresso ai generatori $Q_{x,gn,in}$ [kWh]				
<i>Centrale termica: centrale termica</i>				
SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	Globale
PDC 1	367,64	654,39		1.022,03

FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA

Energia primaria non rinnovabile annua assorbita $E_{p,NREN}$ [kWh]				
<i>Centrale termica: centrale termica</i>				
COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica ex-situ	212,64	34,46		2.409,34
TOTALE	212,64	34,46		2.409,34

Energia primaria rinnovabile annua assorbita $E_{p,REN}$ [kWh]				
<i>Centrale termica: centrale termica</i>				
COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	305,90	1.030,36		1.336,26
Energia esportata prodotta in-situ	-47,31	-306,83		-354,14
Energia elettrica ex-situ	51,25	8,31		580,71
Sorgente aerotermica	1.063,25			1.063,25
TOTALE	1.373,10	731,83		2.626,08

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

Centrale termica: centrale termica

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	305,90	1.030,36		1.336,26
Energia esportata prodotta in-situ	-47,31	-306,83		-354,14
Energia elettrica ex-situ	263,89	42,76		2.990,05
Sorgente aerotermica	1.063,25			1.063,25
TOTALE	1.585,74	766,29		5.035,42

VETTORI ENERGETICI CONSUMATI E PRODUZIONE DI CO₂

Consumo annuo di vettore energetico

Centrale termica: centrale termica

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	258,59	723,53		982,12
Energia elettrica ex-situ	109,05	17,67		1.235,56

Produzione annua di CO₂ [kg]

Centrale termica: centrale termica

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica ex-situ	47,24	7,66		535,24
TOTALE	47,24	7,66		54,89

BILANCIO ENERGETICO GLOBALE EDIFICIO

RISULTATI FINALI

Coefficients 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: centrale elettrica

GRANDEZZA	UNITÀ DI MISURA	SERVIZI						Globale
		H	C	W	V	L	T	
A	[m ²]							47,01
Q _{k,nd}	[kWh/anno]	1.359,91	2.063,01					
EP _{k,nd}	[kWh/(m ² anno)]	28,93	43,89					
EP _{k,nren}	[kWh/anno]	212,64	34,46					247,10
EP _{k,ren}	[kWh/anno]	1.373,09	731,83					2.104,92
EP _{k,tot}	[kWh/anno]	1.585,73	766,29					2.352,02
EP _{k,nren}	[kWh/(m ² anno)]	4,52	0,73					5,26
EP _{k,ren}	[kWh/(m ² anno)]	29,21	15,57					44,78
EP _{k,tot}	[kWh/(m ² anno)]	33,73	16,30					50,03

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 $EP_{k,nren} = \sum_i(E_{del,k,i} \cdot f_{p,nren,del,i}) - \sum_i(E_{exp,k,i} \cdot f_{p,nren,exp,i})$ [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/(m ² anno)]
INDICE DI ENERGIA PRIMARIA RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $EP_{k,ren} = EP_{k,ren} / A$	$EP_{k,ren}$	[kWh/(m ² 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/(m ² anno)]

FABBISOGNI ENERGETICI DEI SISTEMI DI GENERAZIONE

Fabbisogno di energia in uscita ai generatori $Q_{x,gn,out}$ [kWh]							
<i>Centrale elettrica: centrale elettrica</i>							
SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	V	L	T	Globale
PDC 1	1.430,89	2.170,22					3.601,11
TOTALE	1.430,89	2.170,22					3.601,11

Fabbisogno di energia in ingresso ai generatori $Q_{x,gn,in}$ [kWh]							
<i>Centrale elettrica: centrale elettrica</i>							
SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	V	L	T	Globale
PDC 1	367,64	654,39					1.022,03

FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA

Energia primaria non rinnovabile annua assorbita EP_{NREN} [kWh]							
<i>Centrale elettrica centrale elettrica</i>							
COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	Globale
Energia elettrica ex-situ	212,64	34,46					247,10
TOTALE	212,64	34,46					247,10

Energia primaria rinnovabile annua assorbita EP_{REN} [kWh]							
<i>Centrale elettrica: centrale elettrica</i>							
COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	305,90	1.030,36					1.336,26
Energia esportata prodotta in-situ	-47,31	-306,83					-354,14
Energia elettrica ex-situ	51,25	8,31					59,56
Energia aero/idro/geo-termica	1.063,25						1.063,25
TOTALE	1.373,10	731,83					2.104,93

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

<i>Centrale elettrica: centrale elettrica</i>							
COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	305,90	1.030,36					1.336,26
Energia esportata prodotta in-situ	-47,31	-306,83					-354,14
Energia elettrica ex-situ	263,89	42,76					306,66
Energia aero/idro/geo-termica	1.063,25						1.063,25
TOTALE	1.585,74	766,29					2.352,03

VETTORI ENERGETICI CONSUMATI E PRODUZIONE DI CO₂

Consumo annuo di vettore energetico

<i>Centrale elettrica: centrale elettrica</i>							
COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	258,59	723,53					982,12
Energia elettrica ex-situ	109,05	17,67					126,72

Produzione annua di CO₂ [kg]

<i>Centrale elettrica centrale elettrica</i>							
COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	Globale
Energia elettrica ex-situ	47,24	7,66					54,89
TOTALE	47,24	7,66					54,89

BILANCIO COMPLESSIVO DI ENERGIA ELETTRICA

Mese	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Anno
W_{in}	129,5	85,4	67,1		46,9	144,2	207,0	209,2	104,4	29,4		85,6	1.108,8
W_{prod PV}	60,4	77,4	114,4		197,3	204,7	207,8	191,6	127,0	102,1		53,7	1.336,3
W_{prod CG}													
H	W _{in,H}	129,5	85,4	67,1								85,6	367,6
	W _{in,gn,H}												
	F _{el,PV,H}	1,000	1,000	1,000								1,000	
	W _{prod PV,H}	60,4	77,4	114,4								53,7	305,9
	W _{used PV,H}	60,4	77,4	67,1								53,7	258,6
	W _{exp PV,H}			47,3									47,3
	F _{el,CG,H}												
	W _{prod CG,H}												
	W _{used CG,H}												
	W _{exp CG,H}												
W _{del ois,H}	69,1	8,0										31,9	109,0
C	W _{in,C}				46,9	144,2	207,0	209,2	104,4	29,4			741,2
	F _{el,PV,C}				1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000			
	W _{prod PV,C}				197,3	204,7	207,8	191,6	127,0	102,1			1.030,4
	W _{used PV,C}				46,9	144,2	207,0	191,6	104,4	29,4			723,5
	W _{exp PV,C}				150,4	60,5	0,7		22,6	72,6			306,8
	F _{el,CG,C}												
	W _{prod CG,C}												
	W _{used CG,C}												
	W _{exp CG,C}												
	W _{del ois,C}							17,7					
W	W _{in,W}												
	W _{in,gn,W}												
	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}												
W _{del ois,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 ois,V}												
L	W _{in,L}												
	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 ois,L}												
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,T}												
	W _{del ois,T}												
W_{used PV}	60,4	77,4	67,1		46,9	144,2	207,0	191,6	104,4	29,4		53,7	982,1
W_{exp PV}			47,3		150,4	60,5	0,7		22,6	72,6			354,1
W_{used CG}													
W_{exp CG}													
W_{del ois}	69,1	8,0						17,7				31,9	126,7

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	$f_{el,PV,k}$	[-]
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	$f_{el,CG,k}$	[-]
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]

FABBISOGNI ENERGETICI DELLE VARIE UNITA' IMMOBILIARI

Fabbisogno di energia primaria rinnovabile $E_{p,ren}$ [kWh]							
UNITA' IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
POLO AMBIENTALE	1.373,09	731,83					2.104,92
TOTALE	1.373,09	731,83					2.104,92

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile $E_{P,nren}$ [kWh]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
POLO AMBIENTALE	212,64	34,46					247,10
TOTALE	212,64	34,46					247,10

Fabbisogno di energia primaria totale $E_{P,tot}$ [kWh]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
POLO AMBIENTALE	1.585,73	766,29					2.352,02
TOTALE	1.585,73	766,29					2.352,02

Quota di energia primaria rinnovabile QR [%]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
POLO AMBIENTALE	86,59	95,50					89,49
TOTALE	86,59	95,50					89,49

Indice di energia primaria rinnovabile EP_{ren} [kWh/(m ² anno)]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
POLO AMBIENTALE	29,21	15,57					44,78
TOTALE	29,21	15,57					44,78

Indice di energia primaria non rinnovabile EP_{nren} [kWh/(m ² anno)]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
POLO AMBIENTALE	4,52	0,73					5,26
TOTALE	4,52	0,73					5,26

Indice di energia primaria totale EP_{tot} [kWh/(m ² anno)]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
POLO AMBIENTALE	33,73	16,30					50,03
TOTALE	33,73	16,30					50,03

Progetto per la realizzazione di

RIQUALIFICAZIONE E ADEGUAMENTO
DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA

STRUTTURA POLIFUNZIONALE

RELAZIONE DI CALCOLO INVERNALE
(RISCALDAMENTO)

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
PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI: UTILIZZO DI ENERGIE RINNOVABILI E ALTRI METODI DI GENERAZIONE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE E LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA	UNI/TS 11300-4:2016
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	V.vent
		[m.s.l.]	[Deg]	[°C/m]	vent	vent	[km]	[m/s]
Comune	ROCCELLA IONICA	16,00	38,19	0,006	C	17	0,60	4,10
Stazione di rilevamento dei dati climatici	Reggio Calabria (Provincia di: REGGIO DI CALABRIA)	15,00	38,11					

PERIODO DI RISCALDAMENTO	
Data di accensione dell'impianto	Data di spegnimento dell'impianto
1/Dicembre	31/Marzo

Valori medi mensili dei dati climatici													
		GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
$\vartheta_{e,r}$	[°C]	11,10	11,90	12,60	15,70	19,50	24,20	26,80	26,90	23,50	20,50	16,60	13,00
ϑ_e	[°C]	11,09	11,89	12,59	15,69	19,49	24,19	26,79	26,89	23,49	20,49	16,59	12,99
H_{bh}	[MJ/m ²]	2,20	4,50	8,00	11,40	16,00	17,70	16,90	15,00	7,90	5,00	2,60	1,30
H_{gh}	[MJ/m ²]	6,00	7,20	7,30	7,80	7,80	7,20	7,80	8,70	8,90	8,50	7,50	5,70
H_N	[MJ/m ²]	3,82	4,77	5,18	6,26	8,42	9,55	9,22	7,86	6,16	5,60	4,76	3,55
$H_{NNE-NNO}$	[MJ/m ²]	3,82	4,81	5,66	7,43	9,75	10,73	10,46	9,33	6,86	5,72	4,76	3,55
H_{NE-NO}	[MJ/m ²]	4,01	5,46	7,05	9,41	12,32	13,29	13,02	11,85	8,24	6,51	5,03	3,64
$H_{ENE-ONO}$	[MJ/m ²]	4,65	6,63	8,76	11,28	14,27	15,08	14,87	14,00	9,74	7,70	5,76	4,02
H_{E-O}	[MJ/m ²]	5,53	7,95	10,33	12,58	15,17	15,60	15,55	15,27	10,96	8,94	6,68	4,58
$H_{ESE-OSO}$	[MJ/m ²]	6,47	9,17	11,47	13,07	14,85	14,78	14,94	15,45	11,70	9,99	7,63	5,20
H_{SE-SO}	[MJ/m ²]	7,37	10,15	12,05	12,72	13,40	12,74	13,16	14,54	11,86	10,74	8,49	5,81
$H_{SSE-SSO}$	[MJ/m ²]	8,21	10,93	12,19	11,75	11,16	10,00	10,63	12,85	11,59	11,25	9,28	6,39
H_s	[MJ/m ²]	8,58	11,40	12,25	10,94	9,94	8,77	9,40	11,67	11,29	11,59	9,65	6,63
$P_{v,e}$	[kPa]	0,993	1,065	1,185	1,160	1,292	1,573	1,628	1,816	2,045	1,566	1,616	1,242
ϑ_{sky}	[°C]	-1,12	0,20	2,23	1,83	3,83	7,30	7,87	9,61	11,33	7,23	7,75	3,10

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/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE DIFFUSA SU PIANO ORIZZONTALE	H_{dh}	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD	H_N	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD-NORD-EST O NORD-NORD-OVEST	H_{NNE-NO}	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD-EST O NORD-OVEST	H_{NE-NO}	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST-NORD-EST O OVEST-NORD-OVEST	$H_{ENE-ONO}$	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST O OVEST	H_{E-O}	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST-SUD-EST O OVEST-SUD-OVEST	$H_{ESE-OSO}$	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD-EST O SUD-OVEST	H_{SE-SO}	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD-SUD-EST O SUD-SUD-OVEST	$H_{SSE-SSO}$	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD	H_S	[MJ/m ²]
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: centrale termica	48,26	247,39	231,99	1,07

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: POLIFUNZIONALE	48,26	247,39	231,99	1,07

Caratteristiche tipologiche

ESPOSIZIONI		
Descrizione	Orientamento	Inclinazione
	[°]	[°]
SO	225	90
NO	315	90
Tetto Falda SO	225	15
Tetto Falda NE	45	15
Pavimento esterno	0	180
SE	135	90
NE	45	90
S-SO	202,5	90
E-SE	112,5	90
O-NO	292,5	90
Tetto Falda O-NO	292,5	10
N-NE	22,5	90
Tetto Falda E-SE	112,5	15
Ovest	270	90
Nord	0	90
Est	90	90
Sud	180	90
Tetto Falda Nord	0	10
Tetto Falda Sud	180	15

(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 ² °C]	[c/m/s]	[m ²]	[m ³ /hm ²]
Portoncino ingresso	1,00	Medio	2,10	

PONTI TERMICI (UNI EN ISO 14683:2008) – TRASMITTANZA LINEARE	
Descrizione	K lineico
	[W/m°C]
infisso porta	-0,09
infissi	0,02
angoli interni	-0,24
angoli esterni	0,11

FINESTRE E SCHERMI SOLARI (UNI/TS 11300-1:2014) – COMPOSIZIONE				
Descrizione	Descrizione schermo	g _{gl+sh} / g _{gl}	Descrizione vetro	g _{gl,n}
Fi 1 – 280x150	TENDE ALLA VENEZIANA INTERNE, COEF. OTT. 0.05	0,25	Doppio vetro normale	0,7
Fi 2 – 30x150	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 1 – 280x150	0	0	2,8	0	0	0	0	0	0	0
Fi 2 – 30x150	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DELLA CENTRALE TERMICA			
Centrale: centrale termica			
Periodo di riscaldamento dal 1/Dicembre al 31/Marzo			
Zone servite	Superficie calpestabile	Superficie netta disperdente	Volume netto riscaldato
	[m ²]	[m ²]	[m ³]
ZONA CLIMATIZZATA	48,26	209,30	176,51
Totale Centrale	48,26	209,30	176,51

CENTRALE: CENTRALE TERMICA

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE

Dettaglio Centrale: centrale termica

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: POLIFUNZIONALE

ZONA: ZONA CLIMATIZZATA

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									31
Apporti interni	[kWh]	216	195	216	209	216	209	216	216	209	216	209	216
Apporti solari	[kWh]	137	171	211	243	300	280	279	274	200	176	162	113
Dispersioni invernali	[kWh]	801	627	594	307	-40	-437	-665	-682	-356	-70	264	631
gamma_H	[-]	0,44	0,59	0,72	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,41	1,41	0,53
gamma_H_inizio	[-]	0,49	0,52	0,66	1,1	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,44	1,41	0,97
gamma_H_fine	[-]	0,52	0,66	1,1	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,44	1,41	0,97	0,49
gamma_H1	[-]	0,49	0,52	0,66	1,1	1,48	1,48	1,48	1,48	1,44	1,41	0,97	0,49
gamma_H2	[-]	0,52	0,66	1,1	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,44	1,41	0,97
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	120,3	120,3	120,3	120,3	120,3	120,3	120,3	120,3	120,3	120,3	120,3	120,3
t_H	[h]	15,54	15,54	15,54	15,54	15,54	15,54	15,54	15,54	15,54	15,54	15,54	15,54
a_H	[-]	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04
gamma_H_lim	[-]	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
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									31
Fabbisogno ideale di energia termica utile	[kWh]	489	323,7	263,9									350,3

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									31
Apporti interni	[kWh]	216	195	216	209	216	209	216	216	209	216	209	216
Apporti solari	[kWh]	137	171	211	243	300	280	279	274	200	176	162	113
Dispersioni invernali	[kWh]	801	627	594	307	-40	-437	-665	-682	-356	-70	264	631
gamma_H	[-]	0,44	0,59	0,72	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,41	1,41	0,53
gamma_H_inizio	[-]	0,49	0,52	0,66	1,1	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,44	1,41	0,97
gamma_H_fine	[-]	0,52	0,66	1,1	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,44	1,41	0,97	0,49
gamma_H1	[-]	0,49	0,52	0,66	1,1	1,48	1,48	1,48	1,48	1,44	1,41	0,97	0,49
gamma_H2	[-]	0,52	0,66	1,1	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,44	1,41	0,97
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	120,3	120,3	120,3	120,3	120,3	120,3	120,3	120,3	120,3	120,3	120,3	120,3
t_H	[h]	15,54	15,54	15,54	15,54	15,54	15,54	15,54	15,54	15,54	15,54	15,54	15,54
a_H	[-]	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04
gamma_H_lim	[-]	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
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									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: POLIFUNZIONALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

Descrizione	Esposizione	A _i netta	U _i	A _i ·U _i
		[m ²]	[W/m ² K]	[W/K]
Pavimento su terreno isolato	Pavimento esterno	47,98	0,463	22,22
Copertura xlam	Tetto Falda Nord	24,83	0,511	12,68
Copertura xlam	Tetto Falda Sud	24,90	0,511	12,72
Parete esterna xlam	Ovest	20,52	0,311	6,39
Parete esterna xlam	Nord	28,26	0,311	8,80
Parete esterna xlam	Est	23,04	0,311	7,17
Parete esterna xlam	Sud	27,96	0,311	8,70
Portoncino ingresso	Ovest	2,52	1,001	2,52
Σ A_i·U_i:				81,20

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: centrale termica / Unità immobiliare: POLIFUNZIONALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

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}
			[m ²]	[W/m ² K]		[W/K]
Fi 1 – 280x150	Ovest	1	4,20	3,075	0,4	5,17
				3,075	0,6	7,75
Fi 2 – 30x150	Est	1	0,45	3,193	0,4	0,57
				3,193	0,6	0,86
Fi 1 – 280x150	Est	1	4,20	3,075	0,4	5,17
				3,075	0,6	7,75
Fi 2 – 30x150	Ovest	1	0,45	3,193	0,4	0,57
				3,193	0,6	0,86
Σ A_i·U_w·h:						28,70

LEGENDA (COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	A_i	[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}	[-]

**PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO
(UNI EN ISO 14683:2008 – UNI EN ISO 13789:2008)**

Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLIFUNZIONALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

Descrizione	Esposizione	N°	l_k	ψ_k	$l_k \cdot \psi_k$
			[m]	[W/mK]	[W/K]
infissi	Ovest	2	12,21	0,022	0,27
infissi	Est	2	12,22	0,022	0,27
infisso porta	Ovest	1	6,54	-0,089	-0,58
$\Sigma l_k \cdot \psi_k$:					-0,04

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 ² C)]

VENTILAZIONE EFFETTIVA: PORTATE PER AMBIENTE

Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLIFUNZIONALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

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]
(PT-U1)- 1	UFFICIO 1	48,26	176,51	52,95	0,59	31,24
Totale:						31,24

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: POLIFUNZIONALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

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]
Dic	109,86					109,86
Gen	109,86					109,86
Feb	109,86					109,86
Mar	109,86					109,86

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

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

Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLIFUNZIONALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione effettiva	$\rho_a \cdot C_a \cdot b_{ve,k} \cdot Q_{ve,k,mn}$	10,41	[W/K]
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione di riferimento	$\rho_a \cdot C_a \cdot Q_{ve,k,mn}$	10,41	[W/K]

EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE

STRUTTURE OPACHE [W]												
Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLIFUNZIONALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Copertura xlam	27,0	26,1	23,5	31,9	37,2	41,8	47,6	43,9	30,6	32,2	21,1	22,6
Copertura xlam	26,8	26,0	23,3	31,7	36,9	41,6	47,3	43,6	30,4	32,0	20,9	22,4
Parete esterna xlam	6,9	6,6	6,0	8,1	9,4	10,6	12,1	11,1	7,8	8,2	5,4	5,7
Parete esterna xlam	9,4	9,1	8,2	11,1	13,0	14,6	16,6	15,4	10,7	11,3	7,4	7,9
Parete esterna xlam	7,7	7,4	6,7	9,1	10,6	11,9	13,6	12,5	8,7	9,2	6,0	6,4
Parete esterna xlam	9,3	9,0	8,1	11,0	12,9	14,5	16,5	15,2	10,6	11,1	7,3	7,8
Portoncino ingresso	2,7	2,6	2,4	3,2	3,7	4,2	4,8	4,4	3,1	3,2	2,1	2,3
Totale	89,9	86,9	78,2	106,1	123,7	139,2	158,5	146,2	102,0	107,2	70,2	75,1

STRUTTURE TRASPARENTI [W]												
Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLIFUNZIONALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Fi 1 - 280x150	12,9	12,5	11,2	15,2	17,7	20,0	22,7	21,0	14,6	15,4	10,1	10,8
Fi 2 - 30x150	1,4	1,4	1,2	1,7	2,0	2,2	2,5	2,3	1,6	1,7	1,1	1,2
Fi 1 - 280x150	12,9	12,5	11,2	15,2	17,7	20,0	22,7	21,0	14,6	15,4	10,1	10,8
Fi 2 - 30x150	1,4	1,4	1,2	1,7	2,0	2,2	2,5	2,3	1,6	1,7	1,1	1,2
Totale	28,6	27,7	24,9	33,8	39,4	44,4	50,5	46,6	32,5	34,2	22,4	23,9

APPORTI GRATUITI

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

Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLIFUNZIONALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

Descrizione Struttura	A_j	χ_j	$\chi_j \cdot A_j$
	[m ²]	[kJ/(m ² K)]	[kJ/K]
Pavimento su terreno isolato	47,98	65,79	3.156,49
Copertura xlam	24,83	30,11	747,54
Copertura xlam	24,90	30,11	749,90
Parete esterna xlam	20,52	20,79	426,59
Parete esterna xlam	28,26	20,79	587,44
Parete esterna xlam	23,04	20,79	478,98
Parete esterna xlam	27,96	20,79	581,25
$C_z = \sum \chi_j \cdot A_j :$			6.728,19

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: centrale termica / Unità immobiliare: POLIFUNZIONALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

Tipo di carico	Valore unico complessivo per l'intera zona	
	$\Phi_{int,mn,k}$	
	[W]	
Apporti termici sensibili	289,59	
Totale:	289,59	

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI OPACHI [W]

Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLIFUNZIONALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Copertura xlam	25,8	36,8	49,0	64,0	82,0	87,2	85,9	80,2	55,5	43,5	32,4	22,7
Copertura xlam	32,8	46,6	59,3	70,6	83,7	85,6	85,7	85,3	62,8	52,2	39,5	27,1
Parete esterna xlam	9,8	14,1	18,3	22,3	26,9	27,7	27,6	27,1	19,5	15,9	11,9	8,1
Parete esterna xlam	9,3	11,7	12,7	15,3	20,6	23,3	22,5	19,2	15,1	13,7	11,6	8,7
Parete esterna xlam	11,0	15,8	20,6	25,1	30,2	31,1	31,0	30,4	21,8	17,8	13,3	9,1
Parete esterna xlam	20,7	27,6	29,6	26,4	24,0	21,2	22,7	28,2	27,3	28,0	23,3	16,0
Portoncino ingresso	3,9	5,6	7,2	8,8	10,6	10,9	10,9	10,7	7,7	6,3	4,7	3,2
Totale	113,4	158,1	196,8	232,5	278,0	287,0	286,3	281,2	209,5	177,3	136,7	95,0

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI TRASPARENTI [W]												
<i>Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLIFUNZIONALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA</i>												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Fi 1 - 280x150	91,9	113,4	134,4	167,4	197,1	190,9	175,6	175,4	135,0	119,9	123,7	73,8
Fi 2 - 30x150	5,8	9,1	9,5	10,8	13,1	12,6	12,7	12,3	9,1	7,4	6,3	5,0
Fi 1 - 280x150	79,3	123,5	128,7	146,3	177,2	170,4	172,7	166,8	122,8	100,3	85,4	67,3
Fi 2 - 30x150	6,8	8,4	9,9	12,4	14,5	14,1	13,0	12,9	10,0	8,8	9,1	5,4
Totale	183,8	254,4	282,6	336,8	402,0	387,9	374,0	367,4	276,7	236,4	224,6	151,5

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)							
<i>Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLIFUNZIONALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA</i>							
	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_z b'_{tr,l,z} \cdot \phi_{sol,mn,u,z}] \cdot t$						
Dic	11,92	15,23	6,45			37,04	70,64
Gen	15,43	18,38	6,94			43,62	84,37
Feb	18,53	23,87	7,83			56,04	106,26
Mar	22,03	34,35	9,42			80,59	146,39

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)							
<i>Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLIFUNZIONALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA</i>							
	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_z b'_{tr,l,z} \cdot \Phi_{sol,mn,u,z}] \cdot t$						
Dic		112,75					112,75
Gen		136,75					136,75
Feb		170,96					170,96
Mar		210,22					210,22

FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA UTILE

Fabbisogni energetici ed apporti gratuiti					
Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLIFUNZIONALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA					
Mese	$Q_{H,ht}$ [kWh]	$Q_{H,r,mn}$ [kWh]	$Q_{H,sol,op}$ [kWh]	$Q_{H,int}$ [kWh]	$Q_{H,sol,w}$ [kWh]
Dic	572,70	73,71	70,64	215,45	112,75
Gen	728,00	88,15	84,37	215,45	136,75
Feb	598,49	77,05	106,26	194,60	170,96
Mar	605,40	76,72	146,39	215,45	210,22
Tot	2.504,58	315,64	407,67	840,96	630,68

Fabbisogno ideale di energia termica utile						
Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLIFUNZIONALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA						
Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	γ_H	η_H	$Q_{H,gn}$ [kWh]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Dic	575,77	54,29	0,52091	0,85267	328,21	350,21
Gen	731,78	69,01	0,43982	0,88532	352,20	488,98
Feb	569,28	56,73	0,58395	0,82707	365,56	323,67
Mar	535,73	57,39	0,71769	0,77362	425,67	263,81
Tot	2.412,55	237,42			1.471,64	1.426,66

LEGENDA (CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER CONDUZIONE ATTRAVERSO L'INVOLUCRO	$Q_{H,ht}$	[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	$Q_{H,tr} = Q_{H,ht} + Q_{H,r,mn} - Q_{H,sol,op}$	[kWh]
SCAMBIO TERMICO DI ENERGIA PER VENTILAZIONE	$Q_{H,ve}$	[kWh]
RAPPORTO TRA GLI APPORTI GRATUITI E LO SCAMBIO TERMICO TOTALE	γ_H	[-]
FATTORE DI UTILIZZAZIONE DEGLI APPORTI TERMICI	η_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]

SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE

Sottosistemi di emissione e regolazione							
<i>Zona: ZONA CLIMATIZZATA / Impianto: impianto termico</i>							
Mese	Q_h [kWh]	$Q_{w,irh}$ [kWh]	η_e [%]	$Q_{aux,e}$ [kWh]	$Q_{aux,e,irh}$ [kWh]	η_{rg} [%]	Q_{hr} [kWh]
Dic	350,21		96,00			99,00	368,48
Gen	488,98		96,00			99,00	514,50
Feb	323,67		96,00			99,00	340,56
Mar	263,81		96,00			99,00	277,58

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	η_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	η_{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]

SOTTOSISTEMA DI ACCUMULO

SERBATOIO:

Dati		
DESCRIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Volume		[m ³]
Area della superficie disperdente		[m ²]
Spessore dell'isolante		[cm]
Conducibilità termica dell'isolante		[W/(m K)]
Fattore di perdita del serbatoio		[W/K]

SOTTOSISTEMA DI PRODUZIONE

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
impianto termico	[GG]	31	28	31	0	0	0	0	0	0	0	0	31
centrale termica	[GG]	31	28	31	0	0	0	0	0	0	0	0	31

Energia richiesta all'ingresso del sottosistema di generazione													
Tipo	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
	[kWh]												
Risc.	514,5	340,6	277,6										368,5

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]

POMPA DI CALORE ELETTRICA: PDC 1

Dati		
DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Modello	Daikin 2MXM50-3.5+4.2	
Servizio	Solo riscaldamento	
Priorità		1
Tipo di sorgente fredda		Aria
Pozzo caldo		Aria
Modalità di regolazione termica in riscaldamento	Ipotesi B solo gradino a pieno carico	
Temperatura operativa limite		-16,00 [°C]
Combustibile		Non applicabile
Coefficiente di dispersione del serbatoio		

Principali risultati di calcolo in regime continuo: PDC 1							
<i>Centrale termica: centrale termica</i>							
Mese	Energia Richiesta	Energia Prodotta	Energia Assorbita	Energia ausiliari	Energia ausiliari del circuito	COP medio mensile	Energia residua non coperta dalla pompa di calore
	$Q_{pd,in}$	$Q_{gn,out}$	$Q_{gn,in}$	$Q_{aux,gn}$	$Q_{aux,pd}$		
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]		[kWh]
Gen	514,50	514,50	148,76			3,46	
Feb	340,56	340,56	97,24			3,50	
Mar	277,58	277,58	77,66			3,57	
Apr							
Mag							
Giu							
Lug							
Ago							
Set							
Ott							
Nov							
Dic	368,48	368,48	98,83			3,73	
Totali	1.501,11	1.501,11	422,49				

CALCOLO DEI FABBISOGNI TERMICI

<i>Centrale termica: centrale termica</i>									
Mese	$Q_{H,h}$ [kWh]	$Q_{W,lrh}$ [kWh]	$Q_{H,hr}$ [kWh]	$Q_{H,d,ls,nrh}$ [kWh]	$Q_{H,d,aux,rh}$ [kWh]	$Q_{H,d,in}$ [kWh]	$Q_{H,h,UTA}$ [kWh]	$Q_{H,dUTA,ls,nrh}$ [kWh]	$Q_{H,dUTA,aux,lrh}$ [kWh]
Dic	350,21		368,48			368,48			
Gen	488,98		514,50			514,50			
Feb	323,67		340,56			340,56			
Mar	263,81		277,58			277,58			
Totali	1.426,66		1.501,11			1.501,11			

<i>Centrale termica: centrale termica</i>									
Mese	$Q_{H,dUTA,in}$ [kWh]	$Q_{H,ls}$ [kWh]	$Q_{H,lrh,s}$ [kWh]	$Q_{H,dp,ls,nrh}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux,rh}$ [kWh]	$Q_{H,dp,in}$ [kWh]	$Q_{H,hum}$ [kWh]	$Q_{H,out}$ [kWh]	
Dic						368,48		368,48	
Gen						514,50		514,50	
Feb						340,56		340,56	
Mar						277,58		277,58	
Totali						1.501,11		1.501,11	

<i>Centrale termica: centrale termica</i>									
Mese	$Q_{H,in}$ [kWh]	$Q_{P,H,ren,bio}$ [kWh]	$Q_{P,H,ren,el}$ [kWh]	$Q_{P,H,ren,sol}$ [kWh]	$E_{res,H}$ [kWh]	$Q_{H,el}$ [kWh]	$Q_{H,hum,el}$ [kWh]	$Q_{H,aux,e}$ [kWh]	$Q_{H,aux,d}$ [kWh]
Dic			21,22		264,77	98,83			
Gen			41,53		369,69	148,76			
Feb			9,33		244,71	97,24			
Mar					199,45	77,66			
Totali			72,08		1.078,63	422,49			

<i>Centrale termica: centrale termica</i>									
Mese	$Q_{H,aux,dp}$ [kWh]	$Q_{H,aux,sol}$ [kWh]	$Q_{H,aux,dUTA}$ [kWh]	$Q_{H,aux,gn}$ [kWh]	$Q_{WV,aux,el}$ [kWh]	$Q_{el,Vn,d}$ [kWh]	$Q_{H,used,FV}$ [kWh]	$Q_{V,used,FV}$ [kWh]	$Q_{H,el,prod,CG}$ [kWh]
Dic							53,69		
Gen							60,40		
Feb							77,39		
Mar							77,66		
Totali							269,13		

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	$\Sigma(Q_{w,i,th})$	[kWh]
FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{hr} = \Sigma(Q_{h,i,n} - Q_{w,i,th} + Q_{i,s} - Q_{aux,e,i,th} + Q_{i,fp})$	[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	$Q_{h,d,in} = Q_{hr} + Q_{h,d,ls,nrh} - Q_{h,d,aux,rh}$	[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	$Q_{h,i,rh,s}$	[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	$Q_{h,dp,in} = Q_{h,p,in} + Q_{h,d,UTA,in} + Q_{h,dp,ls,n} - Q_{h,dp,aux,rh} + Q_{h,i,s} - Q_{h,i,rh,s}$	[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	$Q_{h,aux,d,UTA}$	[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]

Data:

Elaborato con:

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

GRANDEZZA	UNITÀ DI MISURA	SERVIZI			
		H	C	W	Globale
		<i>Centrale termica: centrale termica</i>			
A	[m ²]				48,26
Q _{k,nd}	[kWh/anno]	1.426,66	2.020,88		
EP _{k,nd}	[kWh/(m ² anno)]	29,56	41,87		
EP _{k,nren}	[kWh/anno]	299,04	48,55		347,59
EP _{k,ren}	[kWh/anno]	1.419,84	768,90		2.536,32
EP _{k,tot}	[kWh/anno]	1.718,88	817,45		2.883,91
EP _{k,nren}	[kWh/(m ² anno)]	6,20	1,01		7,20
EP _{k,ren}	[kWh/(m ² anno)]	29,42	15,93		52,55
EP _{k,tot}	[kWh/(m ² anno)]	35,61	16,94		59,75

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

$$EP_{k,nren} = \sum_i (E_{del,k,i} \cdot f_{p,nren,del,i}) - \sum_i (E_{exp,k,i} \cdot f_{p,nren,exp,i}) \text{ [Formula (13) UNI/TS 11300-5]}$$

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

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO

$$EP_{k,ren} = \sum_i (E_{del,k,i} \cdot f_{p,ren,del,i}) - \sum_i (E_{exp,k,i} \cdot f_{p,ren,exp,i}) \text{ [Formula (12) UNI/TS 11300-5]}$$

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

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA TOTALE PER IL SERVIZIO k-ESIMO

$$EP_{k,tot} = \sum_i (E_{del,k,i} \cdot f_{p,tot,del,i}) - \sum_i (E_{exp,k,i} \cdot f_{p,tot,exp,i}) \text{ [Formula (14) UNI/TS 11300-5]}$$

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

INDICE DI ENERGIA PRIMARIA NON RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO

$$EP_{k,nren} = EP_{k,nren} / A \text{ [Formula (4) UNI/TS 11300-5]}$$

$EP_{k,nren}$ [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

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

$EP_{k,tot}$ [kWh/(m² anno)]

FABBISOGNI ENERGETICI DEI SISTEMI DI GENERAZIONE

Fabbisogno di energia in uscita ai generatori $Q_{x,gn,out}$ [kWh]				
<i>Centrale termica: centrale termica</i>				
SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	Globale
PDC 1	1.501,11	2.125,90		3.627,02
TOTALE	1.501,11	2.125,90		3.627,02

Fabbisogno di energia in ingresso ai generatori $Q_{x,gn,in}$ [kWh]				
<i>Centrale termica: centrale termica</i>				
SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	Globale
PDC 1	422,49	726,43		1.148,92

FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA

Energia primaria non rinnovabile annua assorbita $E_{p,NREN}$ [kWh]				
<i>Centrale termica: centrale termica</i>				
COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica ex-situ	299,04	48,55		2.696,52
TOTALE	299,04	48,55		2.696,52

Energia primaria rinnovabile annua assorbita $E_{p,REN}$ [kWh]				
<i>Centrale termica: centrale termica</i>				
COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	305,90	1.030,36		1.336,26
Energia esportata prodotta in-situ	-36,77	-273,17		-309,93
Energia elettrica ex-situ	72,08	11,70		649,93
Sorgente aerotermica	1.078,63			1.078,63
TOTALE	1.419,84	768,90		2.754,89

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

<i>Centrale termica: centrale termica</i>				
COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	305,90	1.030,36		1.336,26
Energia esportata prodotta in-situ	-36,77	-273,17		-309,93
Energia elettrica ex-situ	371,11	60,25		3.346,45
Sorgente aerotermica	1.078,63			1.078,63
TOTALE	1.718,88	817,45		5.451,41

VETTORI ENERGETICI CONSUMATI E PRODUZIONE DI CO₂**Consumo annuo di vettore energetico**

<i>Centrale termica: centrale termica</i>				
COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	269,14	757,20		1.026,33
Energia elettrica ex-situ	153,35	24,90		1.382,83

Produzione annua di CO₂ [kg]

<i>Centrale termica: centrale termica</i>				
COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica ex-situ	66,43	10,79		599,04
TOTALE	66,43	10,79		77,22

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: centrale elettrica

GRANDEZZA	UNITÀ DI MISURA	SERVIZI						Globale
		H	C	W	V	L	T	
A	[m ²]							48,26
Q _{k,nd}	[kWh/anno]	1.426,66	2.020,88					
EP _{k,nd}	[kWh/(m ² anno)]	29,56	41,87					
EP _{k,nren}	[kWh/anno]	299,04	48,55					347,59
EP _{k,ren}	[kWh/anno]	1.419,84	768,90					2.188,73
EP _{k,tot}	[kWh/anno]	1.718,88	817,45					2.536,32
EP _{k,nren}	[kWh/(m ² anno)]	6,20	1,01					7,20
EP _{k,ren}	[kWh/(m ² anno)]	29,42	15,93					45,35
EP _{k,tot}	[kWh/(m ² anno)]	35,61	16,94					52,55

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 $EP_{k,nren} = \sum_i(E_{del,k,i} \cdot f_{p,nren,del,i}) - \sum_i(E_{exp,k,i} \cdot f_{p,nren,exp,i})$ [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/(m ² anno)]
INDICE DI ENERGIA PRIMARIA RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $EP_{k,ren} = EP_{k,ren} / A$	$EP_{k,ren}$	[kWh/(m ² 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/(m ² anno)]

FABBISOGNI ENERGETICI DEI SISTEMI DI GENERAZIONE

Fabbisogno di energia in uscita ai generatori $Q_{x,gn,out}$ [kWh]							
<i>Centrale elettrica: centrale elettrica</i>							
SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	V	L	T	Globale
PDC 1	1.501,11	2.125,90					3.627,02
TOTALE	1.501,11	2.125,90					3.627,02

Fabbisogno di energia in ingresso ai generatori $Q_{x,gn,in}$ [kWh]							
<i>Centrale elettrica: centrale elettrica</i>							
SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	V	L	T	Globale
PDC 1	422,49	726,43					1.148,92

FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA

Energia primaria non rinnovabile annua assorbita EP_{NREN} [kWh]							
<i>Centrale elettrica centrale elettrica</i>							
COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	Globale
Energia elettrica ex-situ	299,04	48,55					347,59
TOTALE	299,04	48,55					347,59

Energia primaria rinnovabile annua assorbita EP_{REN} [kWh]							
<i>Centrale elettrica: centrale elettrica</i>							
COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	305,90	1.030,36					1.336,26
Energia esportata prodotta in-situ	-36,77	-273,17					-309,93
Energia elettrica ex-situ	72,08	11,70					83,78
Energia aero/idro/geo-termica	1.078,63						1.078,63
TOTALE	1.419,84	768,90					2.188,73

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

COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	305,90	1.030,36					1.336,26
Energia esportata prodotta in-situ	-36,77	-273,17					-309,93
Energia elettrica ex-situ	371,11	60,25					431,37
Energia aero/idro/geo-termica	1.078,63						1.078,63
TOTALE	1.718,88	817,45					2.536,32

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

COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	269,14	757,20					1.026,33
Energia elettrica ex-situ	153,35	24,90					178,25

Produzione annua di CO_2 [kg]*Centrale elettrica centrale elettrica*

COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	Globale
Energia elettrica ex-situ	66,43	10,79					77,22
TOTALE	66,43	10,79					77,22

BILANCIO COMPLESSIVO DI ENERGIA ELETTRICA

Mese	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Anno
W_{in}	148,8	97,2	77,7		59,9	150,1	210,5	213,8	115,5	32,3		98,8	1.204,6
W_{prod PV}	60,4	77,4	114,4		197,3	204,7	207,8	191,6	127,0	102,1		53,7	1.336,3
W_{prod CG}													
H	W _{in,H}	148,8	97,2	77,7								98,8	422,5
	W _{in,gr,J}												
	F _{el,PV,H}	1,000	1,000	1,000								1,000	
	W _{prod PV,H}	60,4	77,4	114,4								53,7	305,9
	W _{used PV,H}	60,4	77,4	77,7								53,7	269,1
	W _{exp PV,H}			36,8									36,8
	F _{el,CG,H}												
	W _{prod CG,H}												
	W _{used CG,H}												
	W _{exp CG,H}												
W _{del ois,H}	88,4	19,9										45,1	153,4
C	W _{in,C}				59,9	150,1	210,5	213,8	115,5	32,3			782,1
	F _{el,PV,C}				1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000			
	W _{prod PV,C}				197,3	204,7	207,8	191,6	127,0	102,1			1.030,4
	W _{used PV,C}				59,9	150,1	207,8	191,6	115,5	32,3			757,2
	W _{exp PV,C}				137,3	54,6			11,5	69,7			273,2
	F _{el,CG,C}												
	W _{prod CG,C}												
	W _{used CG,C}												
	W _{exp CG,C}												
	W _{del ois,C}						2,7	22,2					
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}												
W _{del ois,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 ois,V}												
L	W _{in,L}												
	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 ois,L}												
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,T}												
	W _{del ois,T}												
W_{used PV}	60,4	77,4	77,7		59,9	150,1	207,8	191,6	115,5	32,3		53,7	1.026,3
W_{exp PV}			36,8		137,3	54,6			11,5	69,7			309,9
W_{used CG}													
W_{exp CG}													
W_{del ois}	88,4	19,9					2,7	22,2				45,1	178,3

LEGENDA (BILANCIO COMPLESSIVO DI ENERGIA ELETTRICA)

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	$f_{el,PV,k}$	[-]
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	$f_{el,CG,k}$	[-]
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]

FABBISOGNI ENERGETICI DELLE VARIE UNITA' IMMOBILIARI

Fabbisogno di energia primaria rinnovabile $E_{P,ren}$ [kWh]							
UNITA' IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
POLIFUNZIONALE	1.419,84	768,90					2.188,73
TOTALE	1.419,84	768,90					2.188,73

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile $E_{P,nren}$ [kWh]							
UNITA' IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
POLIFUNZIONALE	299,04	48,55					347,59
TOTALE	299,04	48,55					347,59

Fabbisogno di energia primaria totale $E_{P,tot}$ [kWh]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
POLIFUNZIONALE	1.718,88	817,45					2.536,32
TOTALE	1.718,88	817,45					2.536,32

Quota di energia primaria rinnovabile QR [%]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
POLIFUNZIONALE	82,60	94,06					86,30
TOTALE	82,60	94,06					86,30

Indice di energia primaria rinnovabile EP_{ren} [kWh/(m ² anno)]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
POLIFUNZIONALE	29,42	15,93					45,35
TOTALE	29,42	15,93					45,35

Indice di energia primaria non rinnovabile EP_{nren} [kWh/(m ² anno)]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
POLIFUNZIONALE	6,20	1,01					7,20
TOTALE	6,20	1,01					7,20

Indice di energia primaria totale EP_{tot} [kWh/(m ² anno)]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
POLIFUNZIONALE	35,61	16,94					52,55
TOTALE	35,61	16,94					52,55

Progetto per la realizzazione di

**RIQUALIFICAZIONE E ADEGUAMENTO
DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA**

STRUTTURA POLIFUNZIONALE

**RELAZIONE DI CALCOLO ESTIVO
(RAFFRESCAMENTO)**

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	V.vent
		[m.s.l.]	[Deg]	[°C/m]	vent	vent	[km]	[m/s]
Comune	ROCCELLA IONICA	16,00	38,19	0,006	C	17	0,60	4,10
Stazione di rilevamento dei dati climatici	Reggio Calabria (Provincia di: REGGIO DI CALABRIA)	15,00	38,11					

PERIODO DI RAFFRESCAMENTO	
Data di accensione dell'impianto	Data di spegnimento dell'impianto
1/Aprile	30/Novembre

Valori medi mensili dei dati climatici													
		GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
$\vartheta_{e,r}$	[°C]	11,10	11,90	12,60	15,70	19,50	24,20	26,80	26,90	23,50	20,50	16,60	13,00
ϑ_e	[°C]	11,09	11,89	12,59	15,69	19,49	24,19	26,79	26,89	23,49	20,49	16,59	12,99
H_{bh}	[MJ/m ²]	2,20	4,50	8,00	11,40	16,00	17,70	16,90	15,00	7,90	5,00	2,60	1,30
H_{gh}	[MJ/m ²]	6,00	7,20	7,30	7,80	7,80	7,20	7,80	8,70	8,90	8,50	7,50	5,70
H_N	[MJ/m ²]	3,82	4,77	5,18	6,26	8,42	9,55	9,22	7,86	6,16	5,60	4,76	3,55
$H_{NNE-NNO}$	[MJ/m ²]	3,82	4,81	5,66	7,43	9,75	10,73	10,46	9,33	6,86	5,72	4,76	3,55
H_{NE-NO}	[MJ/m ²]	4,01	5,46	7,05	9,41	12,32	13,29	13,02	11,85	8,24	6,51	5,03	3,64
$H_{ENE-ONO}$	[MJ/m ²]	4,65	6,63	8,76	11,28	14,27	15,08	14,87	14,00	9,74	7,70	5,76	4,02
H_{E-O}	[MJ/m ²]	5,53	7,95	10,33	12,58	15,17	15,60	15,55	15,27	10,96	8,94	6,68	4,58
$H_{ESE-OSO}$	[MJ/m ²]	6,47	9,17	11,47	13,07	14,85	14,78	14,94	15,45	11,70	9,99	7,63	5,20
H_{SE-SO}	[MJ/m ²]	7,37	10,15	12,05	12,72	13,40	12,74	13,16	14,54	11,86	10,74	8,49	5,81
$H_{SSE-SSO}$	[MJ/m ²]	8,21	10,93	12,19	11,75	11,16	10,00	10,63	12,85	11,59	11,25	9,28	6,39
H_s	[MJ/m ²]	8,58	11,40	12,25	10,94	9,94	8,77	9,40	11,67	11,29	11,59	9,65	6,63
$P_{v,e}$	[kPa]	0,993	1,065	1,185	1,160	1,292	1,573	1,628	1,816	2,045	1,566	1,616	1,242
ϑ_{sky}	[°C]	-1,12	0,20	2,23	1,83	3,83	7,30	7,87	9,61	11,33	7,23	7,75	3,10

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/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE DIFFUSA SU PIANO ORIZZONTALE	H_{dh}	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD	H_N	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD-NORD-EST O NORD-NORD-OVEST	H_{NNE-NO}	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD-EST O NORD-OVEST	H_{NE-NO}	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST-NORD-EST O OVEST-NORD-OVEST	$H_{ENE-ONO}$	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST O OVEST	H_{E-O}	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST-SUD-EST O OVEST-SUD-OVEST	$H_{ESE-OSO}$	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD-EST O SUD-OVEST	H_{SE-SO}	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD-SUD-EST O SUD-SUD-OVEST	$H_{SSE-SSO}$	[MJ/m ²]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD	H_S	[MJ/m ²]
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: centrale termica	48,26	247,39	231,99	1,07

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: POLIFUNZIONALE	48,26	247,39	231,99	1,07

Caratteristiche tipologiche

ESPOSIZIONI		
Descrizione	Orientamento	Inclinazione
	[°]	[°]
SO	225	90
NO	315	90
Tetto Falda SO	225	15
Tetto Falda NE	45	15
Pavimento esterno	0	180
SE	135	90
NE	45	90
S-SO	202,5	90
E-SE	112,5	90
O-NO	292,5	90
Tetto Falda O-NO	292,5	10
N-NE	22,5	90
Tetto Falda E-SE	112,5	15
Ovest	270	90
Nord	0	90
Est	90	90
Sud	180	90
Tetto Falda Nord	0	10
Tetto Falda Sud	180	15

(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 ² °C]	[c/m/s]	[m ²]	[m ³ /hm ²]
Portoncino ingresso	1,00	Medio	2,10	

PONTI TERMICI (UNI EN ISO 14683:2008) – TRASMITTANZA LINEARE	
Descrizione	K lineico
	[W/m ² °C]
infisso porta	-0,09
infissi	0,02
angoli interni	-0,24
angoli esterni	0,11

FINESTRE E SCHERMI SOLARI (UNI/TS 11300-1:2014) – COMPOSIZIONE				
Descrizione	Descrizione schermo	g _{gl,sh} /g _{gl}	Descrizione vetro	g _{gl,n}
Fi 1 – 280x150	TENDE ALLA VENEZIANA INTERNE, COEF. OTT. 0.05	0,25	Doppio vetro normale	0,7
Fi 2 – 30x150	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 1 – 280x150	0	0	2,8	0	0	0	0	0	0	0
Fi 2 – 30x150	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA

Centrale: centrale termica

Periodo di raffrescamento dal **10/Maggio** al **14/Ottobre**

Zone servite	Superficie calpestabile	Superficie netta disperdente	Volume netto riscaldato
	[m ²]	[m ²]	[m ³]
ZONA CLIMATIZZATA	48,26	209,30	176,51
Totale Centrale	48,26	209,30	176,51

CENTRALE: CENTRALE TERMICA

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE

Dettaglio Centrale: centrale termica

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: **POLIFUNZIONALE**

ZONA: ZONA CLIMATIZZATA

Calcolo del periodo di climatizzazione estiva (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]				30	31	30	31	31	30	31	30	
Apporti gratuiti	[kWh]	216	195	216	209	216	209	216	216	209	216	209	216
Apporti solari	[kWh]	137	171	211	243	301	280	279	274	200	189	162	113
Dispersioni estive	[kWh]	1338	1111	1131	826	498	83	-128	-145	164	455	783	1167
1/gamma_C	[-]	3,8	3,04	2,66	1,84	0,97	0,17	0,17	0,17	0,4	1,2	2,12	3,56
1/gamma_C_inizio	[-]	3,68	3,42	2,85	2,25	1,4	0,57	0,17	0,17	0,29	0,8	1,66	2,84
1/gamma_C_fine	[-]	3,42	2,85	2,25	1,4	0,57	0,17	0,17	0,29	0,8	1,66	2,84	3,68
1/gamma_C1	[-]	3,42	2,85	2,25	1,4	0,57	0,17	0,17	0,17	0,29	0,8	1,66	2,84
1/gamma_C2	[-]	3,68	3,42	2,85	2,25	1,4	0,57	0,17	0,29	0,8	1,66	2,84	3,68
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	120,3	120,3	120,3	120,3	120,3	120,3	120,3	120,3	120,3	120,3	120,3	120,3
t_C	[h]	15,54	15,54	15,54	15,54	15,54	15,54	15,54	15,54	15,54	15,54	15,54	15,54
a_C	[-]	6,51	6,51	6,51	6,51	6,51	6,51	6,51	6,51	6,51	6,51	6,51	6,51
1/gamma_C_lim	[-]	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16
f_C	[-]					0,72	1	1	1	1	0,46		
Giorni di attivazione calcolati	[GG]					22,24	30	31	31	30	14,05		
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]					22	30	31	31	30	14		
Fabbisogno ideale di energia termica utile	[kWh]					85,9	405,9	622,2	634,6	245	27,6		

Calcolo del periodo di climatizzazione estiva (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]				30	31	30	31	31	30	31	30	
Apporti gratuiti	[kWh]	216	195	216	209	216	209	216	216	209	216	209	216
Apporti solari	[kWh]	137	171	211	243	301	280	279	274	200	189	162	113
Dispersioni estive	[kWh]	1338	1111	1131	826	498	83	-128	-145	164	455	783	1167
1/gamma_C	[-]	3,8	3,04	2,66	1,84	0,97	0,17	0,17	0,17	0,4	1,2	2,12	3,56
1/gamma_C_inizio	[-]	3,68	3,42	2,85	2,25	1,4	0,57	0,17	0,17	0,29	0,8	1,66	2,84
1/gamma_C_fine	[-]	3,42	2,85	2,25	1,4	0,57	0,17	0,17	0,29	0,8	1,66	2,84	3,68
1/gamma_C1	[-]	3,42	2,85	2,25	1,4	0,57	0,17	0,17	0,17	0,29	0,8	1,66	2,84
1/gamma_C2	[-]	3,68	3,42	2,85	2,25	1,4	0,57	0,17	0,29	0,8	1,66	2,84	3,68
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	120,3	120,3	120,3	120,3	120,3	120,3	120,3	120,3	120,3	120,3	120,3	120,3
t_C	[h]	15,54	15,54	15,54	15,54	15,54	15,54	15,54	15,54	15,54	15,54	15,54	15,54
a_C	[-]	6,51	6,51	6,51	6,51	6,51	6,51	6,51	6,51	6,51	6,51	6,51	6,51
1/gamma_C_lim	[-]	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16
f_C	[-]					0,72	1	1	1	1	0,46		
Giorni di attivazione calcolati	[GG]					22,24	30	31	31	30	14,05		
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]					22	30	31	31	30	14		

CALCOLO DEI 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: POLIFUNZIONALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

Descrizione	Esposizione	A _i netta	U _i	A _i ·U _i
		[m ²]	[W/m ² K]	[W/K]
Pavimento su terreno isolato	Pavimento esterno	47,98	0,463	22,22
Copertura xlam	Tetto Falda Nord	24,83	0,511	12,68
Copertura xlam	Tetto Falda Sud	24,90	0,511	12,72
Parete esterna xlam	Ovest	20,52	0,311	6,39
Parete esterna xlam	Nord	28,26	0,311	8,80
Parete esterna xlam	Est	23,04	0,311	7,17
Parete esterna xlam	Sud	27,96	0,311	8,70
Portoncino ingresso	Ovest	2,52	1,001	2,52
Σ A_i·U_i:				81,20

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: centrale termica / Unità immobiliare: POLIFUNZIONALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

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}
			[m ²]	[W/m ² K]		[W/K]
Fi 1 – 280x150	Ovest	1	4,20	3,075	0,4	5,17
				3,075	0,6	7,75
Fi 2 – 30x150	Est	1	0,45	3,193	0,4	0,57
				3,193	0,6	0,86
Fi 1 – 280x150	Est	1	4,20	3,075	0,4	5,17
				3,075	0,6	7,75
Fi 2 – 30x150	Ovest	1	0,45	3,193	0,4	0,57
				3,193	0,6	0,86
Σ A_i·U_w·h:						28,70

LEGENDA (COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA NETTA DELLA SUPERFICIE VETRATA SCAMBIANTE CON L'ESTERNO	A_i	[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}	[-]

**PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO
(UNI EN ISO 14683:2008 – UNI EN ISO 13789:2008)**

Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLIFUNZIONALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

Descrizione	Esposizione	N°	l_k	ψ_k	$l_k \cdot \psi_k$
			[m]	[W/mK]	[W/K]
infissi	Ovest	2	12,21	0,022	0,27
infissi	Est	2	12,22	0,022	0,27
infisso porta	Ovest	1	6,54	-0,089	-0,58
$\Sigma l_k \cdot \psi_k$:					-0,04

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 ² C)]

VENTILAZIONE EFFETTIVA: PORTATE PER AMBIENTE

Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLIFUNZIONALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

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]
(PT-U1)- 1	UFFICIO 1	48,26	176,51	52,95	0,59	31,24
Totale:						31,24

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: POLIFUNZIONALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

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]
Mag	109,86					109,86
Giu	109,86					109,86
Lug	109,86					109,86
Ago	109,86					109,86
Set	109,86					109,86
Ott	109,86					109,86

(1) $H_D = (\sum A_i \cdot U_i)_{opache} + (\sum A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \sum I_{k-wk}$; 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: POLIFUNZIONALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione effettiva	$\rho_a \cdot C_a \cdot b_{ve,k} \cdot Q_{ve,k,mn}$	10,41	[W/K]
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione di riferimento	$\rho_a \cdot C_a \cdot Q_{ve,k,mn}$	10,41	[W/K]

EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE

STRUTTURE OPACHE [W]												
<i>Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLIFUNZIONALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA</i>												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Copertura xlam	27,0	26,1	23,5	31,9	37,8	41,8	47,6	43,9	30,6	31,4	21,1	22,6
Copertura xlam	26,8	26,0	23,3	31,7	37,5	41,6	47,3	43,6	30,4	31,2	20,9	22,4
Parete esterna xlam	6,9	6,6	6,0	8,1	9,6	10,6	12,1	11,1	7,8	8,0	5,4	5,7
Parete esterna xlam	9,4	9,1	8,2	11,1	13,2	14,6	16,6	15,4	10,7	11,0	7,4	7,9
Parete esterna xlam	7,7	7,4	6,7	9,1	10,8	11,9	13,6	12,5	8,7	9,0	6,0	6,4
Parete esterna xlam	9,3	9,0	8,1	11,0	13,1	14,5	16,5	15,2	10,6	10,9	7,3	7,8
Portoncino ingresso	2,7	2,6	2,4	3,2	3,8	4,2	4,8	4,4	3,1	3,1	2,1	2,3
Totale	89,9	86,9	78,2	106,1	125,7	139,2	158,5	146,2	102,0	104,5	70,2	75,1

STRUTTURE TRASPARENTI [W]												
<i>Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLIFUNZIONALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA</i>												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Fi 1 - 280x150	12,9	12,5	11,2	15,2	18,0	20,0	22,7	21,0	14,6	15,0	10,1	10,8
Fi 2 - 30x150	1,4	1,4	1,2	1,7	2,0	2,2	2,5	2,3	1,6	1,7	1,1	1,2
Fi 1 - 280x150	12,9	12,5	11,2	15,2	18,0	20,0	22,7	21,0	14,6	15,0	10,1	10,8
Fi 2 - 30x150	1,4	1,4	1,2	1,7	2,0	2,2	2,5	2,3	1,6	1,7	1,1	1,2
Totale	28,6	27,7	24,9	33,8	40,0	44,4	50,5	46,6	32,5	33,3	22,4	23,9

APPORTI GRATUITI

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

Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLIFUNZIONALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

Descrizione Struttura	A_j	χ_j	$\chi_j \cdot A_j$
	[m ²]	[kJ/(m ² K)]	[kJ/K]
Pavimento su terreno isolato	47,98	65,79	3.156,49
Copertura xlam	24,83	30,11	747,54
Copertura xlam	24,90	30,11	749,90
Parete esterna xlam	20,52	20,79	426,59
Parete esterna xlam	28,26	20,79	587,44
Parete esterna xlam	23,04	20,79	478,98
Parete esterna xlam	27,96	20,79	581,25
$C_z = \sum \chi_j \cdot A_j :$			6.728,19

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: centrale termica / Unità immobiliare: POLIFUNZIONALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

Tipo di carico	Valore unico complessivo per l'intera zona	
	$\Phi_{int,mn,k}$	
	[W]	
Apporti termici sensibili	289,59	
Totale:	289,59	

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI OPACHI [W]

Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLIFUNZIONALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Copertura xlam	25,8	36,8	49,0	64,0	82,3	87,2	85,9	80,2	55,5	45,8	32,4	22,7
Copertura xlam	32,8	46,6	59,3	70,6	84,1	85,6	85,7	85,3	62,8	55,8	39,5	27,1
Parete esterna xlam	9,8	14,1	18,3	22,3	27,1	27,7	27,6	27,1	19,5	17,0	11,9	8,1
Parete esterna xlam	9,3	11,7	12,7	15,3	20,5	23,3	22,5	19,2	15,1	14,0	11,6	8,7
Parete esterna xlam	11,0	15,8	20,6	25,1	30,4	31,1	31,0	30,4	21,8	19,0	13,3	9,1
Parete esterna xlam	20,7	27,6	29,6	26,4	24,0	21,2	22,7	28,2	27,3	30,4	23,3	16,0
Portoncino ingresso	3,9	5,6	7,2	8,8	10,7	10,9	10,9	10,7	7,7	6,7	4,7	3,2
Totale	113,4	158,1	196,8	232,5	279,2	287,0	286,3	281,2	209,5	188,8	136,7	95,0

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI TRASPARENTI [W]												
Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLIFUNZIONALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Fi 1 - 280x150	91,9	113,4	134,4	167,4	198,2	190,9	175,6	175,4	135,0	128,2	123,7	73,8
Fi 2 - 30x150	5,8	9,1	9,5	10,8	13,1	12,6	12,7	12,3	9,1	7,9	6,3	5,0
Fi 1 - 280x150	79,3	123,5	128,7	146,3	178,2	170,4	172,7	166,8	122,8	107,2	85,4	67,3
Fi 2 - 30x150	6,8	8,4	9,9	12,4	14,6	14,1	13,0	12,9	10,0	9,5	9,1	5,4
Totale	183,8	254,4	282,6	336,8	404,1	387,9	374,0	367,4	276,7	252,7	224,6	151,5

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)							
Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLIFUNZIONALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA							
	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_z b_{tr,l,z} \cdot \phi_{sol,mn,u,z}] \cdot t$						
Mag	12,69	35,98	10,84			87,89	147,41
Giu	15,26	50,19	16,80			124,36	206,62
Lug	16,91	51,67	16,76			127,65	212,99
Ago	20,99	50,77	14,30			123,18	209,23
Set	19,65	35,26	10,84			85,12	150,87
Ott	10,23	14,34	4,71			34,15	63,43

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)							
Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLIFUNZIONALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA							
	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_z b_{tr,l,z} \cdot \Phi_{sol,mn,u,z}] \cdot t$						
Mag		213,38					213,38
Giu		279,30					279,30
Lug		278,23					278,23
Ago		273,38					273,38
Set		199,24					199,24
Ott		84,91					84,91

FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA UTILE

Fabbisogni energetici ed apporti gratuiti					
Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLIFUNZIONALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA					
Mese	Q _{C,int} [kWh]	Q _{C,sol,w} [kWh]	Q _{C,Htr} [kWh]	Q _{C,r,mn} [kWh]	Q _{C,sol,op} [kWh]
Mag	152,90	213,38	328,08	87,49	147,41
Giu	208,50	279,30	142,92	132,16	206,62
Lug	215,45	278,23	-64,83	155,52	212,99
Ago	215,45	273,38	-73,01	143,40	209,23
Set	208,50	199,24	198,28	96,80	150,87
Ott	97,30	84,91	175,59	46,31	63,43
Tot	1.098,12	1.328,44	707,02	661,67	990,55

Fabbisogno ideale di energia termica utile						
Centrale termica: centrale termica / Unità immobiliare: POLIFUNZIONALE / Zona: ZONA CLIMATIZZATA						
Mese	Q _{C,tr} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	γ _C	η _{C,ls}	Q _{C,gn} [kWh]	Q _{C,nd} [kWh]
Mag	268,16	31,10	1,22397	0,93711	366,28	85,84
Giu	68,46	13,55	5,94857	0,99999	487,81	405,80
Lug	-122,31	-6,15		1,00000	493,69	622,14
Ago	-138,84	-6,92		1,00000	488,83	634,60
Set	144,21	18,80	2,50133	0,99846	407,74	244,98
Ott	158,47	16,64	1,04055	0,88342	182,21	27,52
Tot	378,14	67,02			2.426,56	2.020,88

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	η _{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} - η _{C,gn} × (Q _{C,tr} + Q _{C,ve})	[kWh]

SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE

Sottosistemi di emissione e regolazione					
Zona: ZONA CLIMATIZZATA / Impianto: impianto termico					
Mese	$Q_{c,nd}$	η_e	$Q_{i,e}$	η_{rg}	$Q_{i,rg}$
	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]
Mag	85,84	97,00	2,65	98,00	1,81
Giu	405,80	97,00	12,55	98,00	8,54
Lug	622,14	97,00	19,24	98,00	13,09
Ago	634,60	97,00	19,63	98,00	13,35
Set	244,98	97,00	7,58	98,00	5,15
Ott	27,52	97,00	0,85	98,00	0,58

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	$Q_{i,e} = Q_{c,nd} \times (1 - \eta_e) / \eta_e$	[kWh]
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE	η_{rg}	[%]
PERDITE DI REGOLAZIONE	$Q_{i,rg} = (Q_{c,nd} + Q_{i,e}) \times (1 - \eta_{rg}) / \eta_{rg}$	[kWh]

CALCOLO DEL FABBISOGNO DEI VARI SISTEMI IMPIANTISTICI

Dettaglio Centrale: centrale termica

SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE (TERMINALI IDRONICI)

DATI DELL'IMPIANTO: IMPIANTO TERMICO

Calcolo del periodo di climatizzazione estiva													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
ZONA CLIMATIZZATA	[GG]	0	0	0	0	22	30	31	31	30	14	0	0
impianto termico	[GG]	0	0	0	0	22	30	31	31	30	14	0	0

Tubazioni							
N° rami	Diametro esterno	Posa in opera	Passaggio	Profondità	Distanza tra tubazioni	Lunghezza	Trasmittanza termica lineica
	[mm]			[m]	[m]	[m]	[W/(m K)]

Temperature dell'acqua nelle tubazioni													
Potenza nominale dei terminali installati						[W]	4.800,0						
		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
tw,avg	[°C]	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

LEGENDA (TEMPERATURE DELL'ACQUA NELLE TUBAZIONI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
TEMPERATURA MEDIA EFFETTIVA	tw,avg	[°C]

SOTTOSISTEMA DI ACCUMULO

DATI DEL SERBATOIO

DESCRIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Volume		[m ³]
Area della superficie disperdente		[m ²]
Spessore dell'isolante		[cm]
Conducibilità termica dell'isolante		[W/(m K)]
Fattore di perdita del serbatoio		[W/K]

Dati dell'impianto:

Ramo	Diametro esterno	Posa in opera	Passaggio	Profondità di interramento	Profondità di incasso	Distanza tra tubazioni	Lunghezza
	[mm]			[m]	[m]	[mm]	[m]

SOTTOSISTEMA DI PRODUZIONE

Calcolo del periodo di climatizzazione estiva													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
impianto termico	[GG]	0	0	0	0	22	30	31	31	30	14	0	0
centrale termica	[GG]	0	0	0	0	22	30	31	31	30	14	0	0

Energia richiesta all'ingresso del sottosistema di generazione												
Tipo	gen	feb	mar	Apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
	[kWh]											
Raff.					90,3	426,9	654,5	667,6	257,7	28,9		

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

DATI DELLA MACCHINA FRIGORIFERA: PDC 1

DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Modello	Daikin 2MXM50-3.5+4.2	
Priorità	1	
Potenza frigorifera nominale	5,50	[kW]
Macchina	Elettrica	
Sorgente fredda \ pozzo caldo	Aria / Aria	
Coefficiente correttivo η_2	1,00	
Coefficiente correttivo η_3	1,00	
Coefficiente correttivo η_4	1,00	
Coefficiente correttivo η_5	1,00	
Coefficiente correttivo η_6	1,00	
Coefficiente correttivo η_7	1,00	

Coefficiente di prestazione

F_k	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER	4,10	4,56	5,12	4,48	4,21	3,81	3,27	2,24	1,16	0,63

Principali risultati di calcolo della macchina frigorifera in regime continuo:
PDC 1

Centrale termica: centrale termica								
Mese	Energia Richiesta	Energia Prodotta	Fattore di carico	Rapporto di efficienza energetica	Coefficiente correttivo	Coefficiente medio di prestazione	Energia Assorbita	Energia residua
	Q_{pdin}	Q_{out}	F_k	EER/GUE	η_1	$\eta_{mm,k}$	Q_{in}	
	[kWh]	[kWh]	[-]	[-]	[-]		[kWh]	[kWh]
Gen								
Feb								
Mar								
Apr								
Mag	90,31	90,31	0,03	1,56	1,01	1,57	57,57	
Giu	426,89	426,89	0,11	3,35	0,92	3,07	138,94	
Lug	654,47	654,47	0,16	3,89	0,87	3,39	193,33	
Ago	667,58	667,58	0,16	3,92	0,87	3,40	196,29	
Set	257,71	257,71	0,07	2,55	0,93	2,37	108,74	
Ott	28,95	28,95	0,02	0,93	0,99	0,92	31,56	
Nov								
Dic								
Totali	2.125,90	2.125,90					726,43	

AUSILIARI ELETTRICI

Dati			
Sottosistema		Potenza	Funzionamento
Ausiliari di emissione	Zona	[W]	
-	Zona - ZONA CLIMATIZZATA		Ventilatore sempre in funzione
Distribuzione secondaria	Zona / Impianto	[W]	
-	Impianto: impianto termico		Velocità della pompa costante Funzionamento continuo
-	Zona: ZONA CLIMATIZZATA		Velocità della pompa costante Funzionamento continuo
Distribuzione primaria	Generatore	[W]	
-	Generatore - PDC 1		
Distribuzione nei canali	UTA	[W]	
-			-
Ausiliari di generazione	Generatore	[W]	
	Generatore - PDC 1	144,00	-

CALCOLO DEI FABBISOGNI TERMICI

Fabbisogni mensili di energia termica						
<i>Centrale termica: centrale termica</i>						
Mese	$Q_{C,nd}$ [kWh]	$Q_{l,e}$ [kWh]	$Q_{l,rg}$ [kWh]	$Q_{l,dw,ter}$ [kWh]	$Q_{l,dw,UTA}$ [kWh]	$Q_{l,dw,s}$ [kWh]
Mag	85,84	2,65	1,81			
Giu	405,80	12,55	8,54			
Lug	622,14	19,24	13,09			
Ago	634,60	19,63	13,35			
Set	244,98	7,58	5,15			
Ott	27,52	0,85	0,58			
Totali	2.020,88	62,50	42,52			
Mese	$Q_{l,s}$ [kWh]	$Q_{l,da,tr}$ [kWh]	Q_{cr} [kWh]	Q_v [kWh]	Q_{out} [kWh]	Q_{in} [kWh]
Mag			90,31		90,31	
Giu			426,89		426,89	
Lug			654,47		654,47	
Ago			667,58		667,58	
Set			257,71		257,71	
Ott			28,95		28,95	
Totali			2.125,90		2.125,90	

Fabbisogni mensili di energia elettrica e primaria						
<i>Centrale termica: centrale termica</i>						
Mese	$Q_{in,el}$ [kWh]	$Q_{ren,el}$ [kWh]	$Q_{aux,e}$ [kWh]	$Q_{aux,d}$ [kWh]	$Q_{aux,d,UTA}$ [kWh]	$Q_{aux,pd}$ [kWh]
Mag	57,57					
Giu	138,94					
Lug	193,33	1,27				
Ago	196,29	10,44				
Set	108,74					
Ott	31,56					
Totali	726,43	11,70				
Mese	$Q_{aux,vn}$ [kWh]	$Q_{aux,gn}$ [kWh]	$Q_{esp,FV}$ [kWh]	$Q_{p,nren,comb}$ [kWh]	$Q_{p,el}$ [kWh]	
Mag		2,36	59,94			
Giu		11,18	150,12			
Lug		17,14	207,77			5,26
Ago		17,48	191,57			43,29
Set		6,75	115,48			
Ott		0,76	32,32			
Totali		55,66	757,20			48,55

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	$Q_{cr} = Q_{C,nd} + Q_{l,e} + Q_{l,rg} + Q_{l,dw,ter} + Q_{l,dw,UTA} + Q_{l,dw,s} + Q_{l,s} + Q_{l,da,tr}$	[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	$Q_{aux,m}$	[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	$Q_{p,non\ comb} = \sum_i (Q_{in,i} \times f_{p,non,i})$	[kWh]
QUANTITA' DI ENERGIA PRIMARIA PROVENIENTE DA ENERGIA ELETTRICA	$Q_{p,el} = (Q_{in,el} + Q_{aux,e} + Q_{aux,d} + Q_{aux,d,UTA} + Q_{aux,pd} + Q_{aux,m} + Q_{aux,gn} - Q_{esp,FV}) / \eta_{SEN}$	[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					
GRANDEZZA	UNITÀ DI MISURA	SERVIZI			
		H	C	W	Globale
A	[m ²]				48,26
Q _{k,nd}	[kWh/anno]	1.426,66	2.020,88		
EP _{k,nd}	[kWh/(m ² anno)]	29,56	41,87		
EP _{k,nren}	[kWh/anno]	299,04	48,55		347,59
EP _{k,ren}	[kWh/anno]	1.419,84	768,90		2.536,32
EP _{k,tot}	[kWh/anno]	1.718,88	817,45		2.883,91
EP _{k,nren}	[kWh/(m ² anno)]	6,20	1,01		7,20
EP _{k,ren}	[kWh/(m ² anno)]	29,42	15,93		52,55
EP _{k,tot}	[kWh/(m ² anno)]	35,61	16,94		59,75

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]
$EP_{k,nren} = \sum_i (Edel_{k,i} \cdot f_{P,nren,del,i}) - \sum_i (Exp_{k,i} \cdot f_{P,nren,exp,i})$ [Formula (13) UNI/TS 11300-5]		

Data:

Elaborato con:

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 termica: centrale termica

SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	Globale
PDC 1	1.501,11	2.125,90		3.627,02
TOTALE	1.501,11	2.125,90		3.627,02

Fabbisogno di energia in ingresso ai generatori $Q_{x,gn,in}$ [kWh]

Centrale termica: centrale termica

SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	Globale
PDC 1	422,49	726,43		1.148,92

FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA

Energia primaria non rinnovabile annua assorbita $E_{P,NREN}$ [kWh]

Centrale termica: centrale termica

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica ex-situ	299,04	48,55		2.696,52
TOTALE	299,04	48,55		2.696,52

Energia primaria rinnovabile annua assorbita $E_{P,REN}$ [kWh]

Centrale termica: centrale termica

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	305,90	1.030,36		1.336,26
Energia esportata prodotta in-situ	-36,77	-273,17		-309,93
Energia elettrica ex-situ	72,08	11,70		649,93
Sorgente aerotermica	1.078,63			1.078,63
TOTALE	1.419,84	768,90		2.754,89

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

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	305,90	1.030,36		1.336,26
Energia esportata prodotta in-situ	-36,77	-273,17		-309,93
Energia elettrica ex-situ	371,11	60,25		3.346,45
Sorgente aerotermica	1.078,63			1.078,63
TOTALE	1.718,88	817,45		5.451,41

VETTORI ENERGETICI CONSUMATI E PRODUZIONE DI CO₂**Consumo annuo di vettore energetico***Centrale termica: centrale termica*

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	269,14	757,20		1.026,33
Energia elettrica ex-situ	153,35	24,90		1.382,83

Produzione annua di CO₂ [kg]*Centrale termica: centrale termica*

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica ex-situ	66,43	10,79		599,04
TOTALE	66,43	10,79		77,22

BILANCIO ENERGETICO GLOBALE EDIFICIO

RISULTATI FINALI

Coefficients 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: centrale elettrica

GRANDEZZA	UNITÀ DI MISURA	SERVIZI						Globale
		H	C	W	V	L	T	
A	[m ²]							48,26
Q _{k,nd}	[kWh/anno]	1.426,66	2.020,88					
EP _{k,nd}	[kWh/(m ² anno)]	29,56	41,87					
EP _{k,nren}	[kWh/anno]	299,04	48,55					347,59
EP _{k,ren}	[kWh/anno]	1.419,84	768,90					2.188,73
EP _{k,tot}	[kWh/anno]	1.718,88	817,45					2.536,32
EP _{k,nren}	[kWh/(m ² anno)]	6,20	1,01					7,20
EP _{k,ren}	[kWh/(m ² anno)]	29,42	15,93					45,35
EP _{k,tot}	[kWh/(m ² anno)]	35,61	16,94					52,55

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 $EP_{k,nren} = \sum_i(E_{del,k,i} \cdot f_{p,nren,del,i}) - \sum_i(E_{exp,k,i} \cdot f_{p,nren,exp,i})$ [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/(m ² anno)]
INDICE DI ENERGIA PRIMARIA RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $EP_{k,ren} = EP_{k,ren} / A$	$EP_{k,ren}$	[kWh/(m ² 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/(m ² anno)]

FABBISOGNI ENERGETICI DEI SISTEMI DI GENERAZIONE

Fabbisogno di energia in uscita ai generatori $Q_{x,gn,out}$ [kWh]							
<i>Centrale elettrica: centrale elettrica</i>							
SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	V	L	T	Globale
PDC 1	1.501,11	2.125,90					3.627,02
TOTALE	1.501,11	2.125,90					3.627,02

Fabbisogno di energia in ingresso ai generatori $Q_{x,gn,in}$ [kWh]							
<i>Centrale elettrica: centrale elettrica</i>							
SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	V	L	T	Globale
PDC 1	422,49	726,43					1.148,92

FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA

Energia primaria non rinnovabile annua assorbita EP_{NREN} [kWh]							
<i>Centrale elettrica: centrale elettrica</i>							
COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	Globale
Energia elettrica ex-situ	299,04	48,55					347,59
TOTALE	299,04	48,55					347,59

Energia primaria rinnovabile annua assorbita EP_{REN} [kWh]							
<i>Centrale elettrica: centrale elettrica</i>							
COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	305,90	1.030,36					1.336,26
Energia esportata prodotta in-situ	-36,77	-273,17					-309,93
Energia elettrica ex-situ	72,08	11,70					83,78
Energia aero/idro/geo-termica	1.078,63						1.078,63
TOTALE	1.419,84	768,90					2.188,73

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

COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	305,90	1.030,36					1.336,26
Energia esportata prodotta in-situ	-36,77	-273,17					-309,93
Energia elettrica ex-situ	371,11	60,25					431,37
Energia aero/idro/geo-termica	1.078,63						1.078,63
TOTALE	1.718,88	817,45					2.536,32

VETTORI ENERGETICI CONSUMATI E PRODUZIONE DI CO₂**Consumo annuo di vettore energetico***Centrale elettrica: centrale elettrica*

COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	269,14	757,20					1.026,33
Energia elettrica ex-situ	153,35	24,90					178,25

Produzione annua di CO₂ [kg]*Centrale elettrica centrale elettrica*

COMBUSTIBILE	H	C	W	V	L	T	Globale
Energia elettrica ex-situ	66,43	10,79					77,22
TOTALE	66,43	10,79					77,22

BILANCIO COMPLESSIVO DI ENERGIA ELETTRICA

Mese	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Anno
W_{in}	148,8	97,2	77,7		59,9	150,1	210,5	213,8	115,5	32,3		98,8	1.204,6
W_{prod PV}	60,4	77,4	114,4		197,3	204,7	207,8	191,6	127,0	102,1		53,7	1.336,3
W_{prod CG}													
H	W _{in,H}	148,8	97,2	77,7								98,8	422,5
	W _{in,gn,H}												
	F _{el,PV,H}	1,000	1,000	1,000								1,000	
	W _{prod PV,H}	60,4	77,4	114,4								53,7	305,9
	W _{used PV,H}	60,4	77,4	77,7								53,7	269,1
	W _{exp PV,H}			36,8									36,8
	F _{el,CG,H}												
	W _{prod CG,H}												
	W _{used CG,H}												
	W _{exp CG,H}												
W _{del ois,H}	88,4	19,9										45,1	153,4
C	W _{in,C}				59,9	150,1	210,5	213,8	115,5	32,3			782,1
	F _{el,PV,C}				1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000			
	W _{prod PV,C}				197,3	204,7	207,8	191,6	127,0	102,1			1.030,4
	W _{used PV,C}				59,9	150,1	207,8	191,6	115,5	32,3			757,2
	W _{exp PV,C}				137,3	54,6			11,5	69,7			273,2
	F _{el,CG,C}												
	W _{prod CG,C}												
	W _{used CG,C}												
	W _{exp CG,C}												
	W _{del ois,C}						2,7	22,2					
W	W _{in,W}												
	W _{in,gn,W}												
	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}												
W _{del ois,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 ois,V}												
L	W _{in,L}												
	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 ois,L}												
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,T}												
	W _{del ois,T}												
W_{used PV}	60,4	77,4	77,7		59,9	150,1	207,8	191,6	115,5	32,3		53,7	1.026,3
W_{exp PV}			36,8		137,3	54,6			11,5	69,7			309,9
W_{used CG}													
W_{exp CG}													
W_{del ois}	88,4	19,9					2,7	22,2				45,1	178,3

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	$f_{el,PV,k}$	[-]
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	$f_{el,CG,k}$	[-]
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]

FABBISOGNI ENERGETICI DELLE VARIE UNITA' IMMOBILIARI

Fabbisogno di energia primaria rinnovabile $E_{P,ren}$ [kWh]							
UNITA' IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
POLIFUNZIONALE	1.419,84	768,90					2.188,73
TOTALE	1.419,84	768,90					2.188,73

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile $E_{P,nren}$ [kWh]

UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
POLIFUNZIONALE	299,04	48,55					347,59
TOTALE	299,04	48,55					347,59

Fabbisogno di energia primaria totale $E_{P,tot}$ [kWh]

UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
POLIFUNZIONALE	1.718,88	817,45					2.536,32
TOTALE	1.718,88	817,45					2.536,32

Quota di energia primaria rinnovabile QR [%]

UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
POLIFUNZIONALE	82,60	94,06					86,30
TOTALE	82,60	94,06					86,30

Indice di energia primaria rinnovabile EP_{ren} [kWh/(m² anno)]

UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
POLIFUNZIONALE	29,42	15,93					45,35
TOTALE	29,42	15,93					45,35

Indice di energia primaria non rinnovabile EP_{nren} [kWh/(m² anno)]

UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
POLIFUNZIONALE	6,20	1,01					7,20
TOTALE	6,20	1,01					7,20

Indice di energia primaria totale EP_{tot} [kWh/(m² anno)]

UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
POLIFUNZIONALE	35,61	16,94					52,55
TOTALE	35,61	16,94					52,55