



COMUNE DI CIVITAVECCHIA



Autorità di Sistema Portuale
del Mar Tirreno Centro Settentrionale

PORTI DI ROMA E DEL LAZIO - CIVITAVECCHIA - FIUMICINO - GAETA

COMMITTENTE:

ROMA MARINA YACHTING

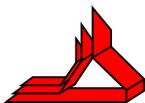


RMY

Via Alessandro Cialdi, 4 - 00053 Civitavecchia
Tel. 0766 366566 Fax 0766 366565
E-mail: romamarinayachting@legalmail.it

Roma Marina Yachting S.r.l.
Il Presidente
Dr. Guido Azzopardi

PROGETTISTA:



Rogedil Servizi s.r.l.

Via Ada Negri, 66 - 00137 ROMA
Tel. 06 82002948 Fax 06 82097772
email: servizi@rogedil.com

ROGEDIL Servizi S.r.l.
Il Presidente

DIRETTORE TECNICO

Dott. Ing. Franco PORTOGHESI



PROGETTO:

REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA

PROGETTO DEFINITIVO

CONFERENZA DEI SERVIZI - ai sensi dell'art. 6 del D.P.R. n° 509/1997

N° progetto	Commessa	N° progr.	N° elaborato	Rev	Cap	Tip
003 19	CIV RMY D	102	005 0	0	E	I

OPERE IMPIANTISTICHE
FLUIDOMECCANICHE

OGGETTO:

RELAZIONE DI CALCOLO CARICHI
TERMICI E DISPERSIONI INVERNALI
EDIFICIO SERVIZI

Scala	Plot	File	Redatto	Controllato	Approvato
-	1=1	00319CIVRMYD10200500EI		Ing. GUERRA	Ing. PORTOGHESI
	Dim	Tipo DOC			

	DATA	REV	DESCRIZIONE	CODICE
P	MARZO 2016	0	Emissione per richiesta concessione demaniale	04/16
	AGOSTO 2018	1	Emissione per adeguamento prescrizioni	16/18
D	APRILE 2019	0	Emissione per approvazione Enti	03/19

Progetto per la realizzazione di

**RELAZIONE DI CALCOLO INVERNALE
(RISCALDAMENTO)**

Comune	CIVITAVECCHIA
Indirizzo	PORTO DI CIVITAVECCHIA S.R.L.
Committente	ROMA MARINA YACHTING
Progettista	

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 11300-2:2019
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	CIVITAVECCHIA	4,00	42,06	0,006	C	17	1,30	3,00
Stazione di rilevamento dei dati climatici	Roma (Provincia di: ROMA)	32,00	41,92					

PERIODO DI RISCALDAMENTO	
Data di accensione dell'impianto	Data di spegnimento dell'impianto
15/Novembre	31/Marzo

Valori medi mensili dei dati climatici													
		GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
$\vartheta_{e,r}$	[°C]	8,0	9,0	11,4	15,8	19,1	22,5	26,3	26,5	21,6	17,7	12,6	8,6
ϑ_e	[°C]	8,2	9,2	11,6	16,0	19,3	22,7	26,5	26,7	21,8	17,9	12,8	8,8
H_{bh}	[MJ/m ²]	3,50	5,40	8,10	11,40	12,70	16,10	19,10	15,10	10,40	6,90	3,90	3,40
H_{dh}	[MJ/m ²]	2,80	3,60	5,20	7,30	8,80	9,40	8,60	7,80	6,70	4,90	3,20	2,70
H_N	[MJ/m ²]	2,03	2,70	3,93	5,98	8,32	10,51	10,41	7,40	5,10	3,63	2,31	1,96
$H_{NNE-NNO}$	[MJ/m ²]	2,03	2,73	4,40	7,14	9,33	11,53	11,74	8,83	6,01	3,77	2,31	1,96
H_{NE-NO}	[MJ/m ²]	2,30	3,52	5,84	9,16	11,40	13,86	14,66	11,41	7,87	4,88	2,69	2,16
$H_{ENE-ONO}$	[MJ/m ²]	3,41	5,02	7,69	11,14	13,04	15,59	16,88	13,70	9,95	6,63	3,86	3,24
H_{E-O}	[MJ/m ²]	5,01	6,80	9,46	12,60	13,88	16,20	17,81	15,16	11,75	8,53	5,43	4,93
$H_{ESE-OSO}$	[MJ/m ²]	6,80	8,52	10,82	13,26	13,75	15,58	17,29	15,53	12,92	10,24	7,11	6,88
H_{SE-SO}	[MJ/m ²]	8,58	9,97	11,62	13,08	12,71	13,84	15,43	14,79	13,35	11,54	8,71	8,88
$H_{SSE-SSO}$	[MJ/m ²]	10,23	11,17	11,95	12,25	11,05	11,51	12,75	13,25	13,18	12,48	10,17	10,74
H_S	[MJ/m ²]	10,90	11,83	12,10	11,52	10,18	10,49	11,50	12,18	12,87	13,06	10,82	11,47
$P_{v,e}$	[kPa]	0,960	0,806	1,011	1,170	1,250	1,613	1,640	1,991	1,576	1,363	1,046	0,941
ϑ_{sky}	[°C]	-1,8	-5,0	-0,8	2,0	3,2	7,7	8,0	11,0	7,3	4,8	-0,1	-2,1

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
TEMPERATURA MEDIA MENSILE DELL'ARIA ESTERNA NELLA LOCALITA' DELLA CENTRALINA DI RILEVAMENTO DEI DATI CLIMATICI	$\phi_{e,r}$	[°C]
TEMPERATURA MEDIA MENSILE DELL'ARIA ESTERNA NEL COMUNE	ϕ_e	[°C]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE DIRETTA SU PIANO ORIZZONTALE	H_{dh}	[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	$H_{NNE-NNO}$	[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	ϕ_{sky}	[°C]

CARATTERISTICHE TIPOLOGICHE E DIMENSIONALI DELL'EDIFICIO

Caratteristiche dimensionali

SUPERFICI E VOLUMI DI OGNI CENTRALE				
Descrizione	S.Utile	S. Lorda	V. Lordo	S _L /V _L
	[m ²]	[m ²]	[m ³]	[m ⁻¹]
Centrale: Nuova centrale termica	43,16	272,36	270,29	1,01

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: UI- Locale servizi	43,16	272,36	270,29	1,01

Caratteristiche tipologiche

ESPOSIZIONI		
Descrizione	Orientamento	Inclinazione
	[°]	[°]
Vs. terreno	0	180
Sud	180	90
Est	90	90
Ovest	270	90
Tetto piano esterno	0	0
Nord	0	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]
Porta locale tecnico 200x240	3,10	Medio	4,80	
Porta ingresso bagni 100x240	1,50	Scuro	2,40	
Porta locale tecnico 150x210	3,10	Medio	3,15	

PONTI TERMICI (UNI EN ISO 14683:2008) – TRASMITTANZA LINEARE	
Descrizione	K lineico
	[W/m°C]
GF01 – Pavimento su terreno con isolamento esterno – parete isolata esternamente(antonelli)	0,80
P3 – Pilastro-Parete esterna (isol. esterno)	
Serramento – Parete esterna	0,04
Serramento (filo interno)-Parete esterna sp.20+capp.(prova)	0,50

FINESTRE E SCHERMI SOLARI (UNI/TS 11300-1:2014) – COMPOSIZIONE				
Descrizione	Descrizione schermo	g _{gl+sh} / g _{gl}	Descrizione vetro	g _{gl,n}
Lucernaio 200x100	Tapparelle di legno interne	5	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo	0,5

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]
Lucernaio 200x100	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0

LOCALI NON RISCALDATI (UNI EN ISO 13789:2008)

SCAMBIO PER TRASMISSIONE DIRETTA E PER VENTILAZIONE

LEGENDA (LOCALI NON RISCALDATI)

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

ZONA NON RISCALDATA

Fattore di correzione dello scambio di energia termica							
Descrizione	Esposizione	[N.]	U_i	A_i	$A_i \cdot U_i$ o $I_k \cdot \psi_k$		
			ψ_k	I_k	(iu)	(ue)	(uf)
			[W/m ² C]	[m ²]			
			[N.]	[W/m ² C]	[m]	[W/°C]	[W/°C]
Copertura piana zona non risc.	Tetto piano esterno	10	1,294	187,14		242,25	
Setto interno in c.a. vs. vasca sp. 30cm + isol.	Verso Zona:Zona climatizzata- U.I.:UI- Locale servizi	1	0,477	10,78	5,14		
Setto interno in c.a. vs. vasca sp. 30cm + isol.	Nord	1	0,477	0,61		0,29	
Setto esterno in c.a. vs. vasca sp.30	Ovest	1	2,620	6,00		15,72	
Setto esterno in c.a. vs. vasca sp.30	Sud	1	2,620	11,40		29,87	
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	Verso Zona:Zona climatizzata- U.I.:UI- Locale servizi	4	0,355	48,79	17,32		
P3 - Pilastro-Parete esterna (isol. esterno)		6		19,90			
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	Ovest	1	0,355	0,53		0,19	
Parete esterna sp. 30cm ambienti non risc.	Sud	8	0,939	59,83		56,16	
Parete esterna sp. 30cm ambienti non risc.	Est	2	0,939	30,38		28,51	
Porta locale tecnico 200x240	Sud	5	3,100	28,63		88,76	
Parete esterna sp. 30cm ambienti non risc.	Nord	3	0,939	61,78		57,99	
P3 - Pilastro-Parete esterna (isol. esterno)		1		3,44			
Parete esterna sp. 30cm ambienti non risc.	Ovest	4	0,939	21,48		20,17	
Porta locale tecnico 150x210	Ovest	3	3,100	9,45		29,30	
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	Nord	2	0,355	1,54		0,55	
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	Est	1	0,355	1,24		0,44	
Setto interno in c.a. vs. vasca sp.30	Est	1	2,120	0,83		1,76	
Pavimento contro terra zona non risc.	Vs. terreno	1				150,31	
GF01 - Pavimento su terreno con isolamento esterno - parete isolata esternamente(antonelli)		13	0,800	85,24		68,19	
$L_{iu} = L_{Diu} = (\sum A_i \cdot U_i + \sum I_k \cdot \psi_k)_{iu} :$					22,46	-	-
$L_{ue} = L_{Due} = (\sum A_i \cdot U_i + \sum I_k \cdot \psi_k)_{ue} :$					-	790,46	-
$L_{uf} = L_{Duf} = (\sum A_i \cdot U_i + \sum I_k \cdot \psi_k)_{uf} :$					-	-	-
H_{Viu}	H_{Vue}	H_{iu}	H_{ue}	b			
$\rho_a \cdot C_a \cdot \dot{V}_{iu}$	$\rho_a \cdot C_a \cdot \dot{V}_{ue}$	$L_{iu} + H_{Viu}$	$L_{ue} + H_{Vue}$	$b = H_{ue} / (H_{iu} + H_{ue})$			
[W/°C]	[W/°C]	[W/°C]	[W/°C]	[W/°C]			
	314,980	22,459	1.105,440	0,98009			

EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE

STRUTTURE OPACHE [W]												
<i>Zona: Zona non riscaldata</i>												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Copertura piana zona non risc.	414,8	586,5	528,8	621,5	731,4	709,9	895,6	774,1	680,6	595,8	532,0	456,2
Setto interno in c.a. vs. vasca sp. 30cm + isol.	0,2	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3
Setto esterno in c.a. vs. vasca sp.30	13,5	19,0	17,2	20,2	23,7	23,0	29,1	25,1	22,1	19,3	17,3	14,8
Setto esterno in c.a. vs. vasca sp.30	25,6	36,2	32,6	38,3	45,1	43,8	55,2	47,7	42,0	36,7	32,8	28,1
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
Parete esterna sp. 30cm ambienti non risc.	48,1	68,0	61,3	72,0	84,8	82,3	103,8	89,7	78,9	69,1	61,7	52,9
Parete esterna sp. 30cm ambienti non risc.	24,4	34,5	31,1	36,6	43,0	41,8	52,7	45,6	40,0	35,1	31,3	26,8
Porta locale tecnico 200x240	76,0	107,5	96,9	113,9	134,0	130,1	164,1	141,8	124,7	109,1	97,5	83,6
Parete esterna sp. 30cm ambienti non risc.	49,6	70,2	63,3	74,4	87,5	85,0	107,2	92,7	81,5	71,3	63,7	54,6
Parete esterna sp. 30cm ambienti non risc.	17,3	24,4	22,0	25,9	30,4	29,5	37,3	32,2	28,3	24,8	22,1	19,0
Porta locale tecnico 150x210	25,1	35,5	32,0	37,6	44,2	42,9	54,1	46,8	41,2	36,0	32,2	27,6
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	0,5	0,7	0,6	0,7	0,8	0,8	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,6	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,4
Setto interno in c.a. vs. vasca sp.30	4,9	6,9	6,2	7,3	8,6	8,4	10,6	9,1	8,0	7,0	6,3	5,4
Totale	700,4	990,4	893,0	1.049,6	1.235,1	1.198,8	1.512,3	1.307,2	1.149,3	1.006,0	898,3	770,4

APPORTI GRATUITI

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

Zona: Zona non riscaldata

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

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI OPACHI [W]

Zona: Zona non riscaldata

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Copertura piana zona non risc.	423,9	605,6	895,0	1.258,4	1.446,8	1.716,0	1.864,0	1.541,0	1.150,7	794,1	461,0	410,5
Setto interno in c.a. vs. vasca sp. 30cm + isol.	0,2	0,2	0,3	0,5	0,7	0,8	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2	0,2
Setto esterno in c.a. vs. vasca sp.30	21,9	29,7	41,3	55,0	60,6	70,8	77,8	66,2	51,3	37,3	22,9	21,5
Setto esterno in c.a. vs. vasca sp.30	90,5	98,2	100,4	95,6	84,5	87,0	95,5	101,1	106,8	108,4	86,8	95,1
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	0,3	0,4	0,5	0,7	0,7	0,8	0,9	0,8	0,6	0,4	0,3	0,3
Parete esterna sp. 30cm ambienti non risc.	170,1	184,5	188,7	179,7	158,8	163,6	179,5	190,0	200,7	203,7	163,2	178,9
Parete esterna sp. 30cm ambienti non risc.	39,7	53,9	74,9	99,7	109,9	128,3	141,1	120,1	93,1	67,6	41,5	39,0
Porta locale tecnico 200x240	268,8	291,7	298,2	284,0	251,1	258,6	283,7	300,3	317,2	322,0	257,9	282,7
Parete esterna sp. 30cm ambienti non risc.	32,7	43,5	63,3	96,4	134,1	169,3	167,7	119,2	82,2	58,5	35,8	31,6
Parete esterna sp. 30cm ambienti non risc.	28,1	38,1	53,0	70,6	77,7	90,8	99,8	84,9	65,8	47,8	29,4	27,6
Porta locale tecnico 150x210	40,8	55,3	77,0	102,5	112,9	131,9	145,0	123,4	95,6	69,4	42,7	40,1
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	0,3	0,4	0,6	0,9	1,3	1,6	1,6	1,1	0,8	0,6	0,3	0,3
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	0,6	0,8	1,2	1,5	1,7	2,0	2,2	1,9	1,4	1,0	0,6	0,6
Setto interno in c.a. vs. vasca sp.30	8,0	10,8	15,0	20,0	22,0	25,7	28,3	24,1	18,7	13,5	8,3	7,8
Totale	1.125,7	1.413,1	1.809,3	2.265,4	2.462,9	2.847,3	3.087,7	2.674,5	2.185,3	1.724,6	1.150,9	1.136,1

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DELLA CENTRALE TERMICA**Centrale: Nuova centrale termica**Periodo di riscaldamento dal **15/Novembre** al **31/Marzo**

Zone servite	Superficie calpestabile	Superficie netta disperdente	Volume netto riscaldato
	[m ²]	[m ²]	[m ³]
Zona climatizzata	43,16	184,80	145,96
Totale Centrale	43,16	184,80	145,96

CENTRALE: NUOVA CENTRALE TERMICA

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE

Dettaglio Centrale: Nuova centrale termica

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: UI- Locale servizi

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								16	31
Apporti interni	[kWh]	191	173	191	185	191	185	191	191	185	191	185	191
Apporti solari	[kWh]	74	102	177	250	301	346	389	318	224	150	79	70
Dispersioni invernali	[kWh]	781	649	538	225	8	-231	-482	-482	-137	130	469	745
gamma_H	[-]	0,34	0,43	0,69	1,94	65,16	65,16	65,16	65,16	2,64	2,64	0,57	0,35
gamma_H_inizio	[-]	0,35	0,39	0,56	1,31	33,55	65,16	65,16	65,16	33,9	2,64	1,6	0,46
gamma_H_fine	[-]	0,39	0,56	1,31	33,55	65,16	65,16	65,16	33,9	2,64	1,6	0,46	0,35
gamma_H1	[-]	0,35	0,39	0,56	1,31	33,55	65,16	65,16	33,9	2,64	1,6	0,46	0,35
gamma_H2	[-]	0,39	0,56	1,31	33,55	65,16	65,16	65,16	33,9	2,64	1,6	0,46	0,46
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	89,1	89,1	89,1	89,1	89,1	89,1	89,1	89,1	89,1	89,1	89,1	89,1
t_H	[h]	33,53	33,53	33,53	33,53	33,53	33,53	33,53	33,53	33,53	33,53	33,53	33,53
a_H	[-]	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24
gamma_H_lim	[-]	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31
f_H	[-]	1	1	1								0,86	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	30,98								25,79	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	31								16	31
Fabbisogno ideale di energia termica utile	[kWh]	521,1	384,8	212,4								151,3	490,1

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori effettivi)													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31								16	31
Apporti interni	[kWh]	191	173	191	185	191	185	191	191	185	191	185	191
Apporti solari	[kWh]	74	102	177	250	301	346	389	318	224	150	79	70
Dispersioni invernali	[kWh]	983	816	682	291	20	-275	-593	-596	-166	166	588	937
gamma_H	[-]	0,27	0,34	0,54	1,5	24,95	24,95	24,95	24,95	2,06	2,06	0,46	0,28
gamma_H_inizio	[-]	0,28	0,31	0,44	1,02	13,23	24,95	24,95	24,95	13,51	2,06	1,26	0,37
gamma_H_fine	[-]	0,31	0,44	1,02	13,23	24,95	24,95	24,95	13,51	2,06	1,26	0,37	0,28
gamma_H1	[-]	0,28	0,31	0,44	1,02	13,23	24,95	24,95	13,51	2,06	1,26	0,37	0,28
gamma_H2	[-]	0,31	0,44	1,02	13,23	24,95	24,95	24,95	24,95	13,51	2,06	1,26	0,37
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	112,1	112,1	112,1	112,1	112,1	112,1	112,1	112,1	112,1	112,1	112,1	112,1
t_H	[h]	26,65	26,65	26,65	26,65	26,65	26,65	26,65	26,65	26,65	26,65	26,65	26,65
a_H	[-]	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78
gamma_H_lim	[-]	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37
f_H	[-]	1	1	1	0,37						0,07	1	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	31	10,81						2,04	30	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	31								16	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: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: UI- Locale servizi / Zona: Zona climatizzata

Descrizione	Esposizione	A _i netta	U _i	A _i ·U _i
		[m ²]	[W/m ² K]	[W/K]
Copertura piana zona risc. + isol. int.	Tetto piano esterno	38,76	0,163	6,31
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	Sud	4,26	0,355	1,51
Parete esterna sp. 30cm + isol.	Nord	35,99	0,322	11,59
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	Ovest	2,23	0,355	0,79
Setto interno in c.a. vs. vasca sp. 30cm + isol.	Sud	0,59	0,477	0,28
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	Est	1,47	0,355	0,52
Porta ingresso bagni 100x240	Nord	2,40	1,500	3,60
Σ A_i·U_i:				24,61

LEGENDA (COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO)

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

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: UI- Locale servizi / 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]	
Lucernaio 200x100	Tetto piano esterno	2	4,00	2,200	0,4	3,52
				2,200	0,6	5,28
Σ A_i·U_w·h:						8,80

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: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: UI- Locale servizi / Zona: Zona climatizzata

Descrizione	Esposizione	N°	l_k	ψ_k	$l_k \cdot \psi_k$
			[m]	[W/mK]	[W/K]
Serramento (filo interno)–Parete esterna sp.20+capp.(prova)	Tetto piano esterno	2	12,00	0,499	5,99
P3 – Pilastro–Parete esterna (isol. esterno)	Nord	2	6,79		
Serramento – Parete esterna	Nord	5	20,38	0,021	0,42
$\Sigma l_k \cdot \psi_k$:					6,41

LEGENDA (PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE	l_k	[m]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE	ψ_k	[W/(m² °C)]

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: UI- Locale servizi / Zona: Zona climatizzata

Descrizione	Esposizione	N°	A_i	U_i	b	$A_i \cdot U_i \cdot b$
			L_i	ψ_k		$L_i \cdot \psi_k \cdot b$
			[m²]	[W/m²K]		[W/K]
			[m]	[W/m²K]		[W/K]
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	Verso Zona:Zona non riscaldata–U.I.:UI- Locale servizi	3	41,33	0,355	0,98	14,38
P3 – Pilastro–Parete esterna (isol. esterno)		6	20,53		0,98	
Setto interno in c.a. vs. vasca sp. 30cm + isol.	Verso Zona:Zona non riscaldata–U.I.:UI- Locale servizi	1	11,01	0,477	0,98	5,15
$\Sigma (A_i \cdot U_i) + (l_k \cdot \psi_k)$:						19,53

LEGENDA (COMPONENTI CONFINANTI CON LOCALI NON RISCALDATI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	A_i	[m²]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	U_i	[W/(m² °C)]
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	L_i	[m]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	ψ_k	[W/(m² °C)]

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI SCAMBIO TERMICO CON IL TERRENO (UNI EN ISO 13370:2008)

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: UI- Locale servizi / Zona: Zona climatizzata

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Descrizione	Vs. terreno	
Tipologia		
Struttura pavimento	Pavimento contro terra zona risc.	
Area del pavimento A		[m ²]
Perimetro esposto del pavimento P		[m]
Struttura perimetrale	Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	
Conduttività termica del terreno λ	2,000	[W/m ² C]
Posizione del fabbricato	PERIFERIA - 0,05	
Velocità del vento v	3,000	[m/s]
Trasmittanza lineare del ponte termico n° 1 Ψ	0,80	[W/m ² C]
Lunghezza del ponte termico n° 1	11,41	[m]
Trasmittanza termica U	0,14	[W/m ² C]
Coeff. di accoppiam. termico in regime stazionario H_g	6,02	[W/°C]

VENTILAZIONE DI RIFERIMENTO: PORTATE PER AMBIENTE

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: UI- Locale servizi / 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]
(PU1)- 12	Bagno_disabili	5,32	18,20	9,10	0,60	5,46
(PU1)- 11	Bagno_1	16,30	55,67	27,84	0,60	16,70
(PU1)- 13	Bagno_2	16,27	55,57	27,78	0,60	16,67
(PU1)- 14	Disimpegno	4,86	16,52	8,26	0,60	4,95
Totale:						43,79

VENTILAZIONE MECCANICA

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: UI- Locale servizi / Zona: Zona climatizzata

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Tasso di ricambio d'aria a 50 Pa (n50)	8,00	[Vol/h]
Coefficiente di esposizione al vento (e)	0,10	[-]
Coefficiente di esposizione al vento (f)	15,00	[-]
Ventilazione meccanica	bilanciata	
Portata di immissione (q_{ve,sup})	140,00	[l/s]
Portata di estrazione (q_{ve,ext})	1,50	[l/s]
Fattore di efficienza di regolazione dell'impianto di ventilazione (FC_{ve})	1,00	[-]
Ore cumulate giornaliere, medie mensili, di presenza di persone (β_k)	8,00	[ore/giorno]
Presenza recuperatore di calore	SI	
Efficienza del recuperatore di calore (η)	80,00	[%]
Presenza di ventilazione meccanica (free-cooling)	SI	
Portata per la ventilazione notturna (q_{ve,night})	140,00	[l/s]
Portata d'aria di rinnovo (q_{ve,k,mn})	112,82	[m ³ /h]

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: UI- Locale servizi / 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]
Nov	39,82	15,14	19,53			74,49
Dic	39,82	15,14	19,53			74,49
Gen	39,82	15,14	19,53			74,49
Feb	39,82	15,14	19,53			74,49
Mar	39,82	15,14	19,53			74,49

⁽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 H_{ve} (UNI/TS 11300-1:2014 – UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: UI- Locale servizi / Zona: Zona climatizzata

Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione effettiva	$\rho_a \cdot C_a \cdot b_{ve,k} \cdot q_{ve,k,mn}$	37,61	[W/K]
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione di riferimento	$\rho_a \cdot C_a \cdot q_{ve,k,mn}$	14,60	[W/K]

EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE

STRUTTURE OPACHE [W]												
<i>Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: UI- Locale servizi / Zona: Zona climatizzata</i>												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Copertura piana zona risc. + isol. int.	10,8	15,3	13,8	16,2	19,1	18,5	23,3	20,2	17,7	15,5	13,9	11,9
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	1,3	1,8	1,6	1,9	2,3	2,2	2,8	2,4	2,1	1,9	1,7	1,4
Parete esterna sp. 30cm + isol.	9,9	14,0	12,7	14,9	17,5	17,0	21,4	18,5	16,3	14,3	12,7	10,9
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	0,7	1,0	0,9	1,0	1,2	1,2	1,5	1,3	1,1	1,0	0,9	0,7
Setto interno in c.a. vs. vasca sp. 30cm + isol.	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	0,4	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	1,0	0,8	0,7	0,6	0,6	0,5
Porta ingresso bagni 100x240	3,1	4,4	3,9	4,6	5,4	5,3	6,7	5,8	5,1	4,4	4,0	3,4
Totale	26,5	37,4	33,7	39,7	46,7	45,3	57,2	49,4	43,4	38,0	34,0	29,1

STRUTTURE TRASPARENTI [W]												
<i>Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: UI- Locale servizi / Zona: Zona climatizzata</i>												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Lucernaio 200x100	6,7	9,5	8,5	10,0	11,8	11,5	14,5	12,5	11,0	9,6	8,6	7,4
Totale	6,7	9,5	8,5	10,0	11,8	11,5	14,5	12,5	11,0	9,6	8,6	7,4

APPORTI GRATUITI

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: UI- Locale servizi / Zona: Zona climatizzata

Descrizione Struttura	A_j	χ_j	$\chi_j \cdot A_j$
	[m ²]	[kJ/(m ² K)]	[kJ/K]
Pavimento contro terra zona risc.	42,76	61,66	2.636,50
Copertura piana zona risc. + isol. int.	38,76	21,80	844,77
Parete interna sp. 10cm	46,37	45,87	2.127,05
Parete interna sp. 20cm	38,32	54,70	2.096,39
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	41,33	20,48	846,31
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	4,26	20,48	87,16
Parete esterna sp. 30cm + isol.	35,99	48,16	1.733,15
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	2,23	20,48	45,72
Setto interno in c.a. vs. vasca sp. 30cm + isol.	1,71	20,35	34,72
Setto interno in c.a. vs. vasca sp. 30cm + isol.	11,01	20,35	224,07
Setto interno in c.a. vs. vasca sp. 30cm + isol.	0,59	20,35	12,02
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	1,71	20,48	35,09
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	1,47	20,48	30,02
$C_z = \sum \chi_j \cdot A_j :$			10.752,97

LEGENDA (CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA)

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

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: UI- Locale servizi / Zona: Zona climatizzata

Tipo di carico	Valore unico complessivo per l'intera zona	
	$\Phi_{int,mn,k}$	
	[W]	
Apporti termici sensibili	256,54	
Totale:	256,54	

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI OPACHI [W]												
Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: UI- Locale servizi / Zona: Zona climatizzata												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Copertura piana zona risc. + isol. int.	11,0	15,8	23,3	32,8	37,7	44,7	48,6	40,1	30,0	20,7	12,0	10,7
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	4,6	5,0	5,1	4,8	4,3	4,4	4,8	5,1	5,4	5,5	4,4	4,8
Parete esterna sp. 30cm + isol.	6,5	8,7	12,7	19,3	26,8	33,8	33,5	23,8	16,4	11,7	7,2	6,3
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	1,1	1,5	2,1	2,8	3,1	3,6	3,9	3,3	2,6	1,9	1,2	1,1
Setto interno in c.a. vs. vasca sp. 30cm + isol.	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,0	0,8	0,9
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	0,7	1,0	1,4	1,8	2,0	2,3	2,6	2,2	1,7	1,2	0,8	0,7
Porta ingresso bagni 100x240	3,0	4,1	5,9	9,0	12,5	15,8	15,6	11,1	7,7	5,4	3,3	2,9
Totale	27,9	36,9	51,3	71,4	87,1	105,5	109,9	86,7	64,8	47,4	29,6	27,5

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI TRASPARENTI [W]												
Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: UI- Locale servizi / Zona: Zona climatizzata												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Lucernaio 200x100	99,2	150,3	236,8	346,4	403,5	479,6	521,6	427,0	310,1	201,0	108,7	92,8
Totale	99,2	150,3	236,8	346,4	403,5	479,6	521,6	427,0	310,1	201,0	108,7	92,8

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)							
Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: UI- Locale servizi / Zona: Zona climatizzata							
Mese	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
	$Q_{sol} = [\sum_k \phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_z b'_{tr,l,z} \cdot \phi_{sol,mn,u,z}] \cdot t$						
Nov	5,88	1,85	4,31			8,14	20,18
Dic	12,50	3,36	7,36			14,04	37,26
Gen	11,88	3,42	7,62			14,50	37,42
Feb	11,64	4,20	9,16			18,71	43,70
Mar	13,18	6,46	14,75			30,61	65,00

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)							
<i>Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: UI- Locale servizi / Zona: Zona climatizzata</i>							
	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_z b'_{tr,l,z} \cdot \Phi_{sol,mn,u,z}] \cdot t$						
Nov						41,73	41,73
Dic						69,03	69,03
Gen						73,79	73,79
Feb						101,02	101,02
Mar						176,21	176,21

FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA UTILE

Fabbisogni energetici ed apporti gratuiti					
Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: UI- Locale servizi / 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]
Nov	234,84	23,20	20,18	98,51	41,73
Dic	621,26	38,55	37,26	190,87	69,03
Gen	654,51	35,06	37,42	190,87	73,79
Feb	541,11	44,77	43,70	172,40	101,02
Mar	466,08	44,69	65,00	190,87	176,21
Tot	2.517,80	186,28	203,56	843,50	461,78

Fabbisogno ideale di energia termica utile						
Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: UI- Locale servizi / Zona: Zona climatizzata						
Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	γ_H	η_H	$Q_{H,gn}$ [kWh]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Nov	237,86	118,55	0,39348	0,95310	140,24	222,75
Dic	622,56	313,63	0,27761	0,97925	259,90	681,68
Gen	652,15	330,42	0,26935	0,98072	264,65	723,01
Feb	542,18	273,17	0,33533	0,96748	273,42	550,83
Mar	445,77	235,29	0,53897	0,90823	367,07	347,67
Tot	2.500,52	1.271,06			1.305,28	2.525,95

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: Nuovo impianto termico</i>							
Mese	Q_h [kWh]	$Q_{w,irr}$ [kWh]	η_e [%]	$Q_{aux,e}$ [kWh]	$Q_{aux,e,irr}$ [kWh]	η_{rg} [%]	Q_{hr} [kWh]
Nov	222,75		94,00	19,20	19,20	77,50	281,00
Dic	681,68		94,00	37,20	37,20	83,69	822,09
Gen	723,01		94,00	37,20	37,20	84,15	869,83
Feb	550,83		94,00	33,60	33,60	80,53	685,91
Mar	347,67		94,00	37,20	37,20	70,63	471,00

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	$Q_{w,irr}$	[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	$Q_{aux,e,irr}$	[kWh]
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE	η_{rg}	[%]
FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{hr} = \{[(Q_h - Q_{w,irr}) / \eta_e] - Q_{aux,e,irr}\} / \eta_{rg}$	[kWh]

CALCOLO DEL FABBISOGNO DEI VARI SISTEMI IMPIANTISTICI

Dettaglio Centrale: Nuova centrale termica

SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE (TERMINALI IDRONICI)

DATI DELL'IMPIANTO: NUOVO 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	16	31
Nuovo impianto termico	[GG]	31	28	31	0	0	0	0	0	0	0	16	31

Rendimento di distribuzione [-]

DEFINIZIONE	VALORE
Rendimento di distribuzione [-]	0,990

SOTTOSISTEMA DI PRODUZIONE

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nuovo impianto termico	[GG]	31	28	31	0	0	0	0	0	0	0	16	31
Nuova centrale termica	[GG]	31	28	31	0	0	0	0	0	0	0	16	31

Energia richiesta all'ingresso del sottosistema di generazione													
Tipo	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Acs	278,1	251,2	278,1	269,2	278,1	269,2	278,1	278,1	269,2	278,1	269,2	278,1	
Risc.	878,6	692,8	475,8								283,8	830,4	
Totale	1.156,7	944,0	753,9	269,2	278,1	269,2	278,1	278,1	269,2	278,1	553,0	1.108,5	

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		50 [W]

PROGETTO SOLARE TERMICO: SOLARE**Dati del Collettore solare**

DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Produttore	VISSMANN	
Modello	Viessman Vitosol 200-F SV2A	
Tipo		
Portata volumetrica	0,03	[l/h]
Area netta del collettore	2,33	[m ²]
Numero di moduli	2	
Area netta del macrocollettore	4,66	[m ²]

Principali risultati di calcolo*Centrale termica: Nuova centrale termica*

Mese	Energia Richiesta	Energia Prodotta	Quota di copertura	Energia elettrica degli ausiliari	Energia residua
	$Q_{pd,in}$ [kWh]	$Q_{gn,out}$ [kWh]	f [%]	$Q_{aux,sol}$ [kWh]	[kWh]
Gen	278,13	104,64	37,62		173,49
Feb	251,21	132,38	52,70		118,84
Mar	278,13	199,30	71,66		78,83
Apr	269,16	242,88	90,24		26,28
Mag	278,13	269,24	96,80		8,89
Giu	269,16	269,16	100,00		
Lug	278,13	278,13	100,00		
Ago	278,13	278,13	100,00		
Set	269,16	244,39	90,80		24,77
Ott	278,13	196,68	70,72		81,45
Nov	269,16	117,65	43,71		151,51
Dic	278,13	105,97	38,10		172,16
Totale	3.274,74	2.438,52	74,46		836,22

POMPA DI CALORE ELETTRICA: VRF

Dati		
DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Modello	Viessman 7kW + raffresc.	
Servizio	Riscaldamento ed a.c.s.	
Priorità	1	
Tipo di sorgente fredda	Aria	
Pozzo caldo	Acqua	
Modalità di regolazione termica in riscaldamento	Ipotesi A con diversi gradini	
Temperatura operativa limite	-22,00	[°C]
Combustibile	Non applicabile	
Coefficiente di dispersione del serbatoio		

Principali risultati di calcolo in regime continuo: VRF

Centrale termica: Nuova centrale termica

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	1.052,11	1.052,11	396,92		37,20	2,65	
Feb	811,67	811,67	311,48		33,60	2,61	
Mar	554,59	554,59	234,07		37,20	2,37	
Apr	26,28	26,28	4,80		0,04	5,47	
Mag	8,89	8,89	1,45		0,01	6,13	
Giu							
Lug							
Ago							
Set	24,77	24,77	3,68		0,04	6,73	
Ott	81,45	81,45	13,81		0,12	5,90	
Nov	435,35	435,35	147,73		19,20	2,95	
Dic	1.002,55	1.002,55	375,26		37,20	2,67	
Totali	3.997,65	3.997,65	1.489,20		164,61		

CALCOLO DEI FABBISOGNI TERMICI

<i>Centrale termica: Nuova 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]
Nov	222,75		281,00	2,84		283,84		
Dic	681,68		822,09	8,30		830,39		
Gen	723,01		869,83	8,79		878,61		
Feb	550,83		685,91	6,93		692,84		
Mar	347,67		471,00	4,76		475,76		
Totali	2.525,95		3.129,81	31,61		3.161,43		
Mese	Q _{H,dUTA,aux,lrh} [kWh]	Q _{H,dUTA,in} [kWh]	Q _{H,ls} [kWh]	Q _{H,lrh,ls} [kWh]	Q _{H,dp,ls,nrh} [kWh]	Q _{H,dp,in} [kWh]	Q _{H,out} [kWh]	Q _{H,in} [kWh]
Nov						283,84	283,84	
Dic						830,39	830,39	
Gen						878,61	878,61	
Feb						692,84	692,84	
Mar						475,76	475,76	
Totali						3.161,43	3.161,43	
Mese	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,aux,e} [kWh]	Q _{H,aux,d} [kWh]	Q _{H,aux,dp} [kWh]
Nov		72,84			116,80	19,20		18,97
Dic		190,72			331,65	37,20		36,94
Gen		200,21			351,84	37,20		36,94
Feb		164,02			281,96	33,60		33,42
Mar		136,78			216,74	37,20		37,08
Totali		764,57			1.298,99	164,40		163,37
Mese	Q _{H,aux,sol} [kWh]	Q _{H,aux,dUTA} [kWh]	Q _{H,aux,gn} [kWh]	Q _{el,Vn,d} [kWh]	Q _{WV,aux,el} [kWh]	Q _{H,hum,el} [kWh]	Q _{H,used,FV} [kWh]	Q _{H,used,CG} [kWh]
Nov								
Dic								
Gen								
Feb								
Mar								
Totali								

LEGENDA (CALCOLO DEI FABBISOGNI TERMICI)

FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$\Sigma(Q_{H,h})$	[kWh]
ENERGIA TERMICA DISPERSA PER IL SERVIZIO DI PRODUZIONE ACS E RECUPERATA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$\Sigma(Q_{W,inh})$	[kWh]
FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{hr} = \Sigma(Q_{H,h} - Q_{W,inh} + Q_{i,e} - Q_{aux,e,inh} + Q_{i,rg})$	[kWh]
QUOTA NON RECUPERABILE DELL'ENERGIA TERMICA DISPERSA DAI SISTEMI DI DISTRIBUZIONE SECONDARI	$Q_{H,d,ls,nrh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAGLI ASSORBIMENTI ELETTRICI DEI CIRCOLATORI DI DISTRIBUZIONE SECONDARI (NON NULLO SOLO NEL CASO DI CALCOLO ANALITICO DELLE PERDITE DI DISTRIBUZIONE)	$Q_{H,d,aux,rh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA IN INGRESSO AI SISTEMI DI DISTRIBUZIONE SECONDARI	$Q_{H,d,in} = Q_{hr} + Q_{H,d,ls,nrh} - Q_{H,d,aux,rh}$	[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	$Q_{H,inh,s}$	[kWh]
QUOTA NON RECUPERABILE DELL'ENERGIA TERMICA DISPERSA DAL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE PRIMARIO	$Q_{H,dp,ls,nrh}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA IN INGRESSO AL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE PRIMARIO	$Q_{H,dp,in} = Q_{H,d,in} + Q_{H,d,UTA,in} + Q_{H,dp,ls,nrh} + Q_{H,i,s} - Q_{H,inh,s}$	[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 ELETTRICO DEI TERMINALI DI EROGAZIONE DEL CALORE PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,aux,e}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DEL SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,aux,d}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DEL SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE PRIMARIO PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,aux,dp}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DEL SISTEMA SOLARE TERMICO PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,aux,sol}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DELL'AUSILIARIO DEL CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE DELLA BATTERIA CALDA DELL'UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,aux,dUTA}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DEL SISTEMA DI GENERAZIONE DEL CALORE PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,aux,gn}$	[kWh]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI ELETTROVENTILATORI	$Q_{el,Vn,d}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA PER IL FUNZIONAMENTO DEGLI UGELLI DI UMIDIFICAZIONE	$Q_{WV,aux,el}$	[kWh]
FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA PER L'UMIDIFICAZIONE	$Q_{H,hum,el}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DA MODULI FOTOVOLTAICI ED UTILIZZATA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,used,FV}$	[kWh]
ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DA UNITÀ COGENERATIVE ED UTILIZZATA PER IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,used,CG}$	[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: Nuova centrale termica

GRANDEZZA	UNITÀ DI MISURA	SERVIZI			
		H	C	W	Globale
A	[m ²]				43,16
Q _{k,nd}	[kWh/anno]	1.759,55	1.918,77		
EP _{k,nd}	[kWh/(m ² anno)]	40,77	44,46		
EP _{k,nren}	[kWh/anno]	3.172,17	1.644,45	1.314,02	6.130,65
EP _{k,ren}	[kWh/anno]	764,58	396,36	3.401,24	4.562,17
EP _{k,tot}	[kWh/anno]	3.936,75	2.040,81	4.715,27	10.692,80
EP _{k,nren}	[kWh/(m ² anno)]	74,19	38,46	30,73	143,38
EP _{k,ren}	[kWh/(m ² anno)]	17,88	9,27	79,55	106,70
EP _{k,tot}	[kWh/(m ² anno)]	92,07	47,73	110,28	250,09

LEGENDA (INDICATORI DI PROGETTO)

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 termica: Nuova centrale termica</i>				
SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	Globale
VRF	3.161,43	1.909,24	836,22	5.906,89
Solare Termico: solare			2.438,52	4.347,76
TOTALE	3.161,43	1.909,24	3.274,74	10.254,65

Fabbisogno di energia in ingresso ai generatori Q _{x,gn,in} [kWh]				
<i>Centrale termica: Nuova centrale termica</i>				
SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	Globale
VRF	1.298,99	684,91	190,22	2.174,11

FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA

Energia primaria non rinnovabile annua assorbita EP,NREN[kWh]				
<i>Centrale termica: Nuova centrale termica</i>				
COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica ex-situ	3.172,17	1.644,45	1.314,02	6.130,65
Solare termico: solare				
TOTALE	3.172,17	1.644,45	1.314,02	6.130,65

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

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica ex-situ	764,58	396,36	316,71	1.477,64
Sorgente aerotermica: VRF			646,01	646,01
Solare termico: solare			2.438,52	2.438,52
TOTALE	764,58	396,36	3.401,24	4.562,17

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

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica ex-situ	3.936,75	2.040,81	1.630,74	7.608,29
Sorgente aerotermica: VRF			646,01	646,01
Solare termico: solare			2.438,52	2.438,52
TOTALE	3.936,75	2.040,81	4.715,27	10.692,82

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

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica ex-situ	1.626,76	843,31	673,86	3.143,92

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

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica ex-situ	704,71	365,32	291,92	1.361,95
TOTALE	704,71	365,32	291,92	1.361,95

FABBISOGNI ENERGETICI DELLE VARIE UNITA' IMMOBILIARI

Fabbisogno di energia primaria rinnovabile $E_{P,ren}$ [kWh]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
UI- Locale servizi	764,58	396,36	3.401,24	343,10	473,38		5.378,65
TOTALE	764,58	396,36	3.401,24	343,10	473,38		5.378,65

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile $E_{P,nren}$ [kWh]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
UI- Locale servizi	3.172,17	1.644,45	1.314,02	1.423,50	1.964,00		9.518,15
TOTALE	3.172,17	1.644,45	1.314,02	1.423,50	1.964,00		9.518,15

Fabbisogno di energia primaria totale $E_{P,tot}$ [kWh]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
UI- Locale servizi	3.936,75	2.040,81	4.715,27	1.766,60	2.437,38		14.896,80
TOTALE	3.936,75	2.040,81	4.715,27	1.766,60	2.437,38		14.896,80

Quota di energia primaria rinnovabile QR [%]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
UI- Locale servizi	19,42	19,42	72,13	19,42	19,42		36,11
TOTALE	19,42	19,42	72,13	19,42	19,42		36,11

Indice di energia primaria rinnovabile EP_{ren} [kWh/(m ² anno)]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
UI- Locale servizi	17,88	9,27	79,55	8,02	11,07		125,80
TOTALE	17,88	9,27	79,55	8,02	11,07		125,80

Indice di energia primaria non rinnovabile EP_{nren} [kWh/(m ² anno)]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
UI- Locale servizi	74,19	38,46	30,73	33,29	45,93		222,61
TOTALE	74,19	38,46	30,73	33,29	45,93		222,61

Indice di energia primaria totale EP_{tot} [kWh/(m ² anno)]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
UI- Locale servizi	92,07	47,73	110,28	41,32	57,01		348,41
TOTALE	92,07	47,73	110,28	41,32	57,01		348,41

Progetto per la realizzazione di

RELAZIONE DI CALCOLO ESTIVO (RAFFRESCAMENTO)

Comune	CIVITAVECCHIA
Indirizzo	PORTO DI CIVITAVECCHIA S.R.L.
Committente	ROMA MARINA YACHTING
Progettista	Dot. Ing. Franco PORTEGHESI

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 11300-2:2019
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	CIVITAVECCHIA	4,00	42,06	0,006	C	17	1,30	3,00
Stazione di rilevamento dei dati climatici	Roma (Provincia di: ROMA)	32,00	41,92					

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

Valori medi mensili dei dati climatici													
		GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
$\vartheta_{e,r}$	[°C]	8,0	9,0	11,4	15,8	19,1	22,5	26,3	26,5	21,6	17,7	12,6	8,6
ϑ_e	[°C]	8,2	9,2	11,6	16,0	19,3	22,7	26,5	26,7	21,8	17,9	12,8	8,8
H_{bh}	[MJ/m ²]	3,50	5,40	8,10	11,40	12,70	16,10	19,10	15,10	10,40	6,90	3,90	3,40
H_{dh}	[MJ/m ²]	2,80	3,60	5,20	7,30	8,80	9,40	8,60	7,80	6,70	4,90	3,20	2,70
H_N	[MJ/m ²]	2,03	2,70	3,93	5,98	8,32	10,51	10,41	7,40	5,10	3,63	2,31	1,96
$H_{NNE-NNO}$	[MJ/m ²]	2,03	2,73	4,40	7,14	9,33	11,53	11,74	8,83	6,01	3,77	2,31	1,96
H_{NE-NO}	[MJ/m ²]	2,30	3,52	5,84	9,16	11,40	13,86	14,66	11,41	7,87	4,88	2,69	2,16
$H_{ENE-ONO}$	[MJ/m ²]	3,41	5,02	7,69	11,14	13,04	15,59	16,88	13,70	9,95	6,63	3,86	3,24
H_{E-O}	[MJ/m ²]	5,01	6,80	9,46	12,60	13,88	16,20	17,81	15,16	11,75	8,53	5,43	4,93
$H_{ESE-OSO}$	[MJ/m ²]	6,80	8,52	10,82	13,26	13,75	15,58	17,29	15,53	12,92	10,24	7,11	6,88
H_{SE-SO}	[MJ/m ²]	8,58	9,97	11,62	13,08	12,71	13,84	15,43	14,79	13,35	11,54	8,71	8,88
$H_{SSE-SSO}$	[MJ/m ²]	10,23	11,17	11,95	12,25	11,05	11,51	12,75	13,25	13,18	12,48	10,17	10,74
H_s	[MJ/m ²]	10,90	11,83	12,10	11,52	10,18	10,49	11,50	12,18	12,87	13,06	10,82	11,47
$P_{v,e}$	[kPa]	0,960	0,806	1,011	1,170	1,250	1,613	1,640	1,991	1,576	1,363	1,046	0,941
ϑ_{sky}	[°C]	-1,8	-5,0	-0,8	2,0	3,2	7,7	8,0	11,0	7,3	4,8	-0,1	-2,1

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: Nuova centrale termica	43,16	272,36	270,29	1,01

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: UI- Locale servizi	43,16	272,36	270,29	1,01

Caratteristiche tipologiche

ESPOSIZIONI		
Descrizione	Orientamento	Inclinazione
	[°]	[°]
Vs. terreno	0	180
Sud	180	90
Est	90	90
Ovest	270	90
Tetto piano esterno	0	0
Nord	0	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]
Porta locale tecnico 200x240	3,10	Medio	4,80	
Porta ingresso bagni 100x240	1,50	Scuro	2,40	
Porta locale tecnico 150x210	3,10	Medio	3,15	

PONTI TERMICI (UNI EN ISO 14683:2008) – TRASMITTANZA LINEARE	
Descrizione	K lineico
	[W/m°C]
GF01 – Pavimento su terreno con isolamento esterno – parete isolata esternamente(antonelli)	0,80
P3 – Pilastro-Parete esterna (isol. esterno)	
Serramento – Parete esterna	0,04
Serramento (filo interno)-Parete esterna sp.20+capp.(prova)	0,50

FINESTRE E SCHERMI SOLARI (UNI/TS 11300-1:2014) – COMPOSIZIONE				
Descrizione	Descrizione schermo	g _{gl,sh} /g _{gl}	Descrizione vetro	g _{gl,n}
Lucernaio 200x100	Tapparelle di legno interne	5	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo	0,5

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]
Lucernaio 200x100	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0

LOCALI NON RISCALDATI (UNI EN ISO 13789:2008)

SCAMBIO PER TRASMISSIONE DIRETTA E PER VENTILAZIONE

LEGENDA (LOCALI NON RISCALDATI)

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

ZONA NON RISCALDATA

Fattore di correzione dello scambio di energia termica							
Descrizione	Esposizione	[N.]	U _i	A _i	A _i ·U _i o I _k ·ψ _k		
			ψ _k	I _k	(i _u)	(u _e)	(u _f)
			[W/m²°C]	[m²]			
			[W/m²°C]	[m]	[W/°C]	[W/°C]	[W/°C]
Copertura piana zona non risc.	Tetto piano esterno	10	1,294	187,14		242,25	
Setto interno in c.a. vs. vasca sp. 30cm + isol.	Verso Zona:Zona climatizzata- U.I.:UI- Locale servizi	1	0,477	10,78	5,14		
Setto interno in c.a. vs. vasca sp. 30cm + isol.	Nord	1	0,477	0,61		0,29	
Setto esterno in c.a. vs. vasca sp.30	Ovest	1	2,620	6,00		15,72	
Setto esterno in c.a. vs. vasca sp.30	Sud	1	2,620	11,40		29,87	
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	Verso Zona:Zona climatizzata- U.I.:UI- Locale servizi	4	0,355	48,79	17,32		
P3 - Pilastro-Parete esterna (isol. esterno)		6		19,90			
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	Ovest	1	0,355	0,53		0,19	
Parete esterna sp. 30cm ambienti non risc.	Sud	8	0,939	59,83		56,16	
Parete esterna sp. 30cm ambienti non risc.	Est	2	0,939	30,38		28,51	
Porta locale tecnico 200x240	Sud	5	3,100	28,63		88,76	
Parete esterna sp. 30cm ambienti non risc.	Nord	3	0,939	61,78		57,99	
P3 - Pilastro-Parete esterna (isol. esterno)		1		3,44			
Parete esterna sp. 30cm ambienti non risc.	Ovest	4	0,939	21,48		20,17	
Porta locale tecnico 150x210	Ovest	3	3,100	9,45		29,30	
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	Nord	2	0,355	1,54		0,55	
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	Est	1	0,355	1,24		0,44	
Setto interno in c.a. vs. vasca sp.30	Est	1	2,120	0,83		1,76	
Pavimento contro terra zona non risc.	Vs. terreno	1				150,31	
GF01 - Pavimento su terreno con isolamento esterno - parete isolata esternamente(antonelli)		13	0,800	85,24		68,19	
$L_{iu} = L_{Diu} = (\sum A_i \cdot U_i + \sum I_k \cdot \psi_k)_{iu} :$					22,46	-	-
$L_{ue} = L_{Due} = (\sum A_i \cdot U_i + \sum I_k \cdot \psi_k)_{ue} :$					-	790,46	-
$L_{uf} = L_{Duf} = (\sum A_i \cdot U_i + \sum I_k \cdot \psi_k)_{uf} :$					-	-	-
H_{Viu}	H_{Vue}	H_{Iu}		H_{Iue}		b	
$\rho_a \cdot C_a \cdot \dot{V}_{iu}$	$\rho_a \cdot C_a \cdot \dot{V}_{ue}$	L_{Iu} + H_{Viu}		L_{Iue} + H_{Vue}			
[W/°C]	[W/°C]	[W/°C]		[W/°C]		[W/°C]	
	314,980	22,459		1.105,440		0,98009	

EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE

STRUTTURE OPACHE [W]												
<i>Zona: Zona non riscaldata</i>												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Copertura piana zona non risc.	414,8	586,5	528,8	621,5	731,4	709,9	895,6	774,1	680,6	595,8	561,6	456,2
Setto interno in c.a. vs. vasca sp. 30cm + isol.	0,2	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3
Setto esterno in c.a. vs. vasca sp.30	13,5	19,0	17,2	20,2	23,7	23,0	29,1	25,1	22,1	19,3	18,2	14,8
Setto esterno in c.a. vs. vasca sp.30	25,6	36,2	32,6	38,3	45,1	43,8	55,2	47,7	42,0	36,7	34,6	28,1
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
Parete esterna sp. 30cm ambienti non risc.	48,1	68,0	61,3	72,0	84,8	82,3	103,8	89,7	78,9	69,1	65,1	52,9
Parete esterna sp. 30cm ambienti non risc.	24,4	34,5	31,1	36,6	43,0	41,8	52,7	45,6	40,0	35,1	33,0	26,8
Porta locale tecnico 200x240	76,0	107,5	96,9	113,9	134,0	130,1	164,1	141,8	124,7	109,1	102,9	83,6
Parete esterna sp. 30cm ambienti non risc.	49,6	70,2	63,3	74,4	87,5	85,0	107,2	92,7	81,5	71,3	67,2	54,6
Parete esterna sp. 30cm ambienti non risc.	17,3	24,4	22,0	25,9	30,4	29,5	37,3	32,2	28,3	24,8	23,4	19,0
Porta locale tecnico 150x210	25,1	35,5	32,0	37,6	44,2	42,9	54,1	46,8	41,2	36,0	34,0	27,6
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	0,5	0,7	0,6	0,7	0,8	0,8	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,6	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,4
Setto interno in c.a. vs. vasca sp.30	4,9	6,9	6,2	7,3	8,6	8,4	10,6	9,1	8,0	7,0	6,6	5,4
Totale	700,4	990,4	893,0	1.049,6	1.235,1	1.198,8	1.512,3	1.307,2	1.149,3	1.006,0	948,3	770,4

APPORTI GRATUITI

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

Zona: Zona non riscaldata

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

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI OPACHI [W]

Zona: Zona non riscaldata

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Copertura piana zona non risc.	423,9	605,6	895,0	1.258,4	1.446,8	1.716,0	1.864,0	1.541,0	1.150,7	794,1	554,3	410,5
Setto interno in c.a. vs. vasca sp. 30cm + isol.	0,2	0,2	0,3	0,5	0,7	0,8	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2	0,2
Setto esterno in c.a. vs. vasca sp.30	21,9	29,7	41,3	55,0	60,6	70,8	77,8	66,2	51,3	37,3	27,7	21,5
Setto esterno in c.a. vs. vasca sp.30	90,5	98,2	100,4	95,6	84,5	87,0	95,5	101,1	106,8	108,4	105,6	95,1
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	0,3	0,4	0,5	0,7	0,7	0,8	0,9	0,8	0,6	0,4	0,3	0,3
Parete esterna sp. 30cm ambienti non risc.	170,1	184,5	188,7	179,7	158,8	163,6	179,5	190,0	200,7	203,7	198,5	178,9
Parete esterna sp. 30cm ambienti non risc.	39,7	53,9	74,9	99,7	109,9	128,3	141,1	120,1	93,1	67,6	50,1	39,0
Porta locale tecnico 200x240	268,8	291,7	298,2	284,0	251,1	258,6	283,7	300,3	317,2	322,0	313,7	282,7
Parete esterna sp. 30cm ambienti non risc.	32,7	43,5	63,3	96,4	134,1	169,3	167,7	119,2	82,2	58,5	42,4	31,6
Parete esterna sp. 30cm ambienti non risc.	28,1	38,1	53,0	70,6	77,7	90,8	99,8	84,9	65,8	47,8	35,5	27,6
Porta locale tecnico 150x210	40,8	55,3	77,0	102,5	112,9	131,9	145,0	123,4	95,6	69,4	51,5	40,1
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	0,3	0,4	0,6	0,9	1,3	1,6	1,6	1,1	0,8	0,6	0,4	0,3
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	0,6	0,8	1,2	1,5	1,7	2,0	2,2	1,9	1,4	1,0	0,8	0,6
Setto interno in c.a. vs. vasca sp.30	8,0	10,8	15,0	20,0	22,0	25,7	28,3	24,1	18,7	13,5	10,1	7,8
Totale	1.125,7	1.413,1	1.809,3	2.265,4	2.462,9	2.847,3	3.087,7	2.674,5	2.185,3	1.724,6	1.391,0	1.136,1

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA

Centrale: Nuova centrale termica

Periodo di raffrescamento dal **15/Maggio** al **23/Settembre**

Zone servite	Superficie calpestabile	Superficie netta disperdente	Volume netto riscaldato
	[m ²]	[m ²]	[m ³]
Zona climatizzata	43,16	184,80	145,96
Totale Centrale	43,16	184,80	145,96

CENTRALE: NUOVA CENTRALE TERMICA

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE

Dettaglio Centrale: Nuova centrale termica

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: **UI- Locale servizi**

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	14	
Apporti gratuiti	[kWh]	191	173	191	185	191	185	191	191	185	191	185	191
Apporti solari	[kWh]	74	102	177	250	315	346	389	318	231	150	82	70
Dispersioni estive	[kWh]	1179	1008	935	610	402	154	-84	-84	247	528	851	1142
1/gamma_C	[-]	4,46	3,69	2,55	1,41	0,83	0,29	0,29	0,29	0,61	1,55	3,22	4,4
1/gamma_C_inizio	[-]	4,43	4,07	3,12	1,98	1,12	0,56	0,29	0,29	0,45	1,08	2,39	3,81
1/gamma_C_fine	[-]	4,07	3,12	1,98	1,12	0,56	0,29	0,29	0,45	1,08	2,39	3,81	4,43
1/gamma_C1	[-]	4,07	3,12	1,98	1,12	0,56	0,29	0,29	0,29	0,45	1,08	2,39	3,81
1/gamma_C2	[-]	4,43	4,07	3,12	1,98	1,12	0,56	0,29	0,45	1,08	2,39	3,81	4,43
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	89,1	89,1	89,1	89,1	89,1	89,1	89,1	89,1	89,1	89,1	89,1	89,1
t_C	[h]	33,53	33,53	33,53	33,53	33,53	33,53	33,53	33,53	33,53	33,53	33,53	33,53
a_C	[-]	8,87	8,87	8,87	8,87	8,87	8,87	8,87	8,87	8,87	8,87	8,87	8,87
1/gamma_C_lim	[-]	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12
f_C	[-]					1	1	1	1	1	0,04		
Giorni di attivazione calcolati	[GG]					30,94	30	31	31	30	1,16		
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]					31	30	31	31	30	1		
Fabbisogno ideale di energia termica utile	[kWh]					115,8	376,5	663,3	593	170	0,5		

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	14	
Apporti gratuiti	[kWh]	191	173	191	185	191	185	191	191	185	191	185	191
Apporti solari	[kWh]	74	102	177	250	315	346	389	318	231	150	82	70
Dispersioni estive	[kWh]	1522	1301	1213	796	532	216	-93	-97	326	684	1098	1474
1/gamma_C	[-]	5,75	4,76	3,31	1,84	1,09	0,41	0,41	0,41	0,8	2,01	4,14	5,68
1/gamma_C_inizio	[-]	5,72	5,26	4,03	2,57	1,47	0,75	0,41	0,41	0,61	1,41	3,08	4,91
1/gamma_C_fine	[-]	5,26	4,03	2,57	1,47	0,75	0,41	0,41	0,61	1,41	3,08	4,91	5,72
1/gamma_C1	[-]	5,26	4,03	2,57	1,47	0,75	0,41	0,41	0,41	0,61	1,41	3,08	4,91
1/gamma_C2	[-]	5,72	5,26	4,03	2,57	1,47	0,75	0,41	0,61	1,41	3,08	4,91	5,72
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	115,1	115,1	115,1	115,1	115,1	115,1	115,1	115,1	115,1	115,1	115,1	115,1
t_C	[h]	25,98	25,98	25,98	25,98	25,98	25,98	25,98	25,98	25,98	25,98	25,98	25,98
a_C	[-]	8,43	8,43	8,43	8,43	8,43	8,43	8,43	8,43	8,43	8,43	8,43	8,43
1/gamma_C_lim	[-]	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12
f_C	[-]					0,55	1	1	1	0,77			
Giorni di attivazione calcolati	[GG]					16,76	30	31	31	22,93			
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]					17	30	31	31	23			

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: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: UI- Locale servizi / Zona: Zona climatizzata

Descrizione	Esposizione	A _i netta	U _i	A _i ·U _i
		[m ²]	[W/m ² K]	[W/K]
Copertura piana zona risc. + isol. int.	Tetto piano esterno	38,76	0,163	6,31
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	Sud	4,26	0,355	1,51
Parete esterna sp. 30cm + isol.	Nord	35,99	0,322	11,59
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	Ovest	2,23	0,355	0,79
Setto interno in c.a. vs. vasca sp. 30cm + isol.	Sud	0,59	0,477	0,28
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	Est	1,47	0,355	0,52
Porta ingresso bagni 100x240	Nord	2,40	1,500	3,60
			Σ A_i·U_i:	24,61

LEGENDA (COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO)

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

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: UI- Locale servizi / 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]
Lucernaio 200x100	Tetto piano esterno	2	4,00	2,200	0,4	3,52
				2,200	0,6	5,28
					Σ A_i·U_w·h:	8,80

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: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: UI- Locale servizi / Zona: Zona climatizzata

Descrizione	Esposizione	N°	l_k	ψ_k	$l_k \cdot \psi_k$
			[m]	[W/mK]	[W/K]
Serramento (filo interno)–Parete esterna sp.20+capp.(prova)	Tetto piano esterno	2	12,00	0,499	5,99
P3 – Pilastro–Parete esterna (isol. esterno)	Nord	2	6,79		
Serramento – Parete esterna	Nord	5	20,38	0,021	0,42
$\Sigma l_k \cdot \psi_k:$					6,41

LEGENDA (PONTI TERMICI CONFINANTI CON L'ESTERNO)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE	l_k	[m]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE	ψ_k	[W/(m² °C)]

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: UI- Locale servizi / Zona: Zona climatizzata

Descrizione	Esposizione	N°	A_i	U_i	b	$A_i \cdot U_i \cdot b$
			L_i	ψ_k		$L_i \cdot \psi_k \cdot b$
			[m²]	[W/m²K]		[W/K]
			[m]	[W/m³K]		[W/K]
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	Verso Zona:Zona non riscaldata–U.I.:UI- Locale servizi	3	41,33	0,355	0,98	14,38
P3 – Pilastro–Parete esterna (isol. esterno)	Verso Zona:Zona non riscaldata–U.I.:UI- Locale servizi	6	20,53		0,98	
Setto interno in c.a. vs. vasca sp. 30cm + isol.	Verso Zona:Zona non riscaldata–U.I.:UI- Locale servizi	1	11,01	0,477	0,98	5,15
$\Sigma A_i \cdot U_i \cdot b_i:$						19,53

LEGENDA (COMPONENTI CONFINANTI CON LOCALI NON RISCALDATI)

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	A_i	[m²]
TRASMITTANZA TERMICA DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	U_i	[W/(m² °C)]
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	L_i	[m]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	ψ_k	[W/(m³ °C)]

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI SCAMBIO TERMICO CON IL TERRENO (UNI EN ISO 13370:2008)

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: UI- Locale servizi / Zona: Zona climatizzata

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Descrizione	Vs. terreno	
Tipologia		
Struttura pavimento	Pavimento contro terra zona risc.	
Area del pavimento A		[m ²]
Perimetro esposto del pavimento P		[m]
Struttura perimetrale	Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	
Conduktività termica del terreno λ	2,000	[W/m°C]
Posizione del fabbricato	PERIFERIA - 0.05	
Velocità del vento v	3,000	[m/s]
Trasmittanza lineare del ponte termico n° 1 Ψ	0,80	[W/m°C]
Lunghezza del ponte termico n° 1	11,41	[m]
Trasmittanza termica U	0,14	[W/m ² °C]
Coeff. di accoppiam. termico in regime stazionario H_g	6,02	[W/°C]

VENTILAZIONE DI RIFERIMENTO: PORTATE PER AMBIENTE						
<i>Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: UI- Locale servizi / Zona: Zona climatizzata</i>						
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]
(PU1)- 12	Bagno_disabili	5,32	18,20	9,10	0,60	5,46
(PU1)- 11	Bagno_1	16,30	55,67	27,84	0,60	16,70
(PU1)- 13	Bagno_2	16,27	55,57	27,78	0,60	16,67
(PU1)- 14	Disimpegno	4,86	16,52	8,26	0,60	4,95
Totale:						43,79

VENTILAZIONE MECCANICA		
<i>Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: UI- Locale servizi / Zona: Zona climatizzata</i>		
DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Tasso di ricambio d'aria a 50 Pa (n50)	8,00	[Vol/h]
Coefficiente di esposizione al vento (e)	0,10	[-]
Coefficiente di esposizione al vento (f)	15,00	[-]
Ventilazione meccanica	bilanciata	
Portata di immissione (q_{ve,sup})	140,00	[l/s]
Portata di estrazione (q_{ve,ext})	1,50	[l/s]
Fattore di efficienza di regolazione dell'impianto di ventilazione (FC_{ve})	1,00	[-]
Ore cumulate giornaliere, medie mensili, di presenza di persone (β_k)	8,00	[ore/giorno]
Presenza recuperatore di calore	SI	
Efficienza del recuperatore di calore (η)	80,00	[%]
Presenza di ventilazione meccanica (free-cooling)	SI	
Portata per la ventilazione notturna (q_{ve,night})	140,00	[l/s]
Portata d'aria di rinnovo (q_{ve,k,mn})	121,55	[m ³ /h]

COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA H _{tr,adj} : CONTINUO (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)						
<i>Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: UI- Locale servizi / Zona: Zona climatizzata</i>						
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	39,82	15,14	19,53			74,49
Giu	39,82	15,14	19,53			74,49
Lug	39,82	15,14	19,53			74,49
Ago	39,82	15,14	19,53			74,49
Set	39,82	15,14	19,53			74,49

⁽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: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Ul- Locale servizi / Zona: Zona climatizzata

Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione effettiva	$\rho_a \cdot C_a \cdot b_{ve,k} \cdot Q_{ve,k,mn}$	40,52	[W/K]
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione di riferimento	$\rho_a \cdot C_a \cdot Q_{ve,k,mn}$	14,60	[W/K]

EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE

STRUTTURE OPACHE [W]												
<i>Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: UI- Locale servizi / Zona: Zona climatizzata</i>												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Copertura piana zona risc. + isol. int.	10,8	15,3	13,8	16,2	18,8	18,5	23,3	20,2	17,8	15,5	14,5	11,9
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	1,3	1,8	1,6	1,9	2,2	2,2	2,8	2,4	2,1	1,9	1,7	1,4
Parete esterna sp. 30cm + isol.	9,9	14,0	12,7	14,9	17,2	17,0	21,4	18,5	16,4	14,3	13,4	10,9
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	0,7	1,0	0,9	1,0	1,2	1,2	1,5	1,3	1,1	1,0	0,9	0,7
Setto interno in c.a. vs. vasca sp. 30cm + isol.	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	0,4	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	1,0	0,8	0,7	0,6	0,6	0,5
Porta ingresso bagni 100x240	3,1	4,4	3,9	4,6	5,3	5,3	6,7	5,8	5,1	4,4	4,1	3,4
Totale	26,5	37,4	33,7	39,7	45,9	45,3	57,2	49,4	43,7	38,0	35,6	29,1

STRUTTURE TRASPARENTI [W]												
<i>Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: UI- Locale servizi / Zona: Zona climatizzata</i>												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Lucernaio 200x100	6,7	9,5	8,5	10,0	11,6	11,5	14,5	12,5	11,0	9,6	9,0	7,4
Totale	6,7	9,5	8,5	10,0	11,6	11,5	14,5	12,5	11,0	9,6	9,0	7,4

APPORTI GRATUITI

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: UI- Locale servizi / Zona: Zona climatizzata

Descrizione Struttura	A_j	χ_j	$\chi_j \cdot A_j$
	[m ²]	[kJ/(m ² K)]	[kJ/K]
Pavimento contro terra zona risc.	42,76	61,66	2.636,50
Copertura piana zona risc. + isol. int.	38,76	21,80	844,77
Parete interna sp. 10cm	46,37	45,87	2.127,05
Parete interna sp. 20cm	38,32	54,70	2.096,39
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	41,33	20,48	846,31
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	4,26	20,48	87,16
Parete esterna sp. 30cm + isol.	35,99	48,16	1.733,15
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	2,23	20,48	45,72
Setto interno in c.a. vs. vasca sp. 30cm + isol.	1,71	20,35	34,72
Setto interno in c.a. vs. vasca sp. 30cm + isol.	11,01	20,35	224,07
Setto interno in c.a. vs. vasca sp. 30cm + isol.	0,59	20,35	12,02
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	1,71	20,48	35,09
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	1,47	20,48	30,02
$C_z = \sum \chi_j \cdot A_j :$			10.752,97

LEGENDA (CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA)

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

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: UI- Locale servizi / Zona: Zona climatizzata

Tipo di carico	Valore unico complessivo per l'intera zona	
	$\Phi_{int,mn,k}$	
	[W]	
Apporti termici sensibili	256,54	
Totale:	256,54	

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI OPACHI [W]												
<i>Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: UI- Locale servizi / Zona: Zona climatizzata</i>												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Copertura piana zona risc. + isol. int.	11,0	15,8	23,3	32,8	39,5	44,7	48,6	40,1	31,0	20,7	12,4	10,7
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	4,6	5,0	5,1	4,8	4,5	4,4	4,8	5,1	5,6	5,5	4,5	4,8
Parete esterna sp. 30cm + isol.	6,5	8,7	12,7	19,3	27,8	33,8	33,5	23,8	16,7	11,7	7,4	6,3
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	1,1	1,5	2,1	2,8	3,2	3,6	3,9	3,3	2,7	1,9	1,2	1,1
Setto interno in c.a. vs. vasca sp. 30cm + isol.	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,0	0,8	0,9
Parete interna vs. Ambiente non risc sp. 30cm + isol.	0,7	1,0	1,4	1,8	2,1	2,3	2,6	2,2	1,8	1,2	0,8	0,7
Porta ingresso bagni 100x240	3,0	4,1	5,9	9,0	12,9	15,8	15,6	11,1	7,8	5,4	3,5	2,9
Totale	27,9	36,9	51,3	71,4	90,8	105,5	109,9	86,7	66,6	47,4	30,7	27,5

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI TRASPARENTI [W]												
<i>Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: UI- Locale servizi / Zona: Zona climatizzata</i>												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Lucernaio 200x100	99,2	150,3	236,8	346,4	422,9	479,6	521,6	427,0	320,6	201,0	112,6	92,8
Totale	99,2	150,3	236,8	346,4	422,9	479,6	521,6	427,0	320,6	201,0	112,6	92,8

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)							
<i>Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: UI- Locale servizi / 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	6,17	5,30	17,72			27,87	57,07
Giu	11,06	10,71	38,18			56,79	116,75
Lug	12,54	12,17	39,08			63,75	127,53
Ago	13,27	10,36	27,77			52,70	104,10
Set	10,53	6,04	14,46			29,76	60,79

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)							
<i>Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: UI- Locale servizi / 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						172,54	172,54
Giu						345,33	345,33
Lug						388,05	388,05
Ago						317,67	317,67
Set						176,96	176,96

FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA UTILE

Fabbisogni energetici ed apporti gratuiti					
Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: UI- Locale servizi / 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	104,67	172,54	177,26	33,52	57,07
Giu	184,71	345,33	177,51	58,06	116,75
Lug	190,87	388,05	-27,18	75,69	127,53
Ago	190,87	317,67	-38,27	65,42	104,10
Set	141,61	176,96	151,79	42,83	60,79
Tot	812,72	1.400,55	441,10	275,53	466,24

Fabbisogno ideale di energia termica utile						
Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: UI- Locale servizi / 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	153,71	96,41	1,10831	0,93377	277,21	43,65
Giu	118,82	96,55	2,46111	0,99970	530,04	314,74
Lug	-79,03	-14,79		1,00000	578,92	672,73
Ago	-76,94	-20,81		1,00000	508,54	606,29
Set	133,84	82,56	1,47213	0,98732	318,57	104,91
Tot	250,39	239,92			2.213,26	1.742,33

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	$Q_{C,nd} = Q_{C,gn} - \eta_{C,gn} \times (Q_{C,tr} + Q_{C,ve})$	[kWh]

SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE

Sottosistemi di emissione e regolazione					
<i>Zona: Zona climatizzata / Impianto: Nuovo impianto termico</i>					
Mese	$Q_{c,nd}$	η_e	$Q_{i,e}$	η_{rg}	$Q_{i,rg}$
	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]
Mag	43,65	97,00	1,35	96,00	1,88
Giu	314,74	97,00	9,73	96,00	13,52
Lug	672,73	97,00	20,81	96,00	28,90
Ago	606,29	97,00	18,75	96,00	26,04
Set	104,91	97,00	3,24	96,00	4,51

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: Nuova centrale termica

SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE (TERMINALI IDRONICI)

DATI DELL'IMPIANTO: NUOVO 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	17	30	31	31	23	0	0	0
Nuovo impianto termico	[GG]	0	0	0	0	17	30	31	31	23	0	0	0

Rendimento di distribuzione [-]	
DEFINIZIONE	VALORE
Rendimento di distribuzione [-]	0,980

SOTTOSISTEMA DI PRODUZIONE

Calcolo del periodo di climatizzazione estiva													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nuovo impianto termico	[GG]	0	0	0	0	17	30	31	31	23	0	0	0
Nuova centrale termica	[GG]	0	0	0	0	17	30	31	31	23	0	0	0

Energia richiesta all'ingresso del sottosistema di generazione													
Tipo	gen	feb	mar	Apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]							
Acs	278,1	251,2	278,1	269,2	278,1	269,2	278,1	278,1	269,2	278,1	269,2	278,1	
Raff.					47,8	344,9	737,2	664,4	115,0				
Totale	278,1	251,2	278,1	269,2	326,0	614,0	1.015,3	942,5	384,1	278,1	269,2	278,1	

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		50 [W]

DATI DELLA MACCHINA FRIGORIFERA: VRF

DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Modello	Viessman 7kW + raffresc.	
Priorità	1	
Potenza frigorifera nominale	8,80	[kW]
Macchina	Elettrica	
Sorgente fredda \ pozzo caldo	Aria / Acqua	
Coefficiente correttivo η_2	0,99	
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	4,43	4,21	4,12	3,90	3,70	3,67	3,39	2,77	1,79	1,13

Principali risultati di calcolo della macchina frigorifera in regime continuo: VRF

Centrale termica: Nuova 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	47,84	47,84	0,01	1,35	1,05	1,40	34,11	
Giu	344,89	344,89	0,05	2,82	0,99	2,76	125,05	
Lug	737,18	737,18	0,11	3,46	0,89	3,05	241,65	
Ago	664,38	664,38	0,10	3,40	0,89	2,98	223,04	
Set	114,96	114,96	0,02	1,91	1,00	1,88	61,06	
Ott								
Nov								
Dic								
Totali	1.909,24	1.909,24					684,91	

AUSILIARI ELETTRICI

Dati			
Sottosistema		Potenza	Funzionamento
Ausiliari di emissione	Zona	[W]	
-	Zona - Zona climatizzata		Ventilatore sempre in funzione
-	Zona - Zona climatizzata	50,00	Ventilatore sempre in funzione
Distribuzione secondaria	Zona / Impianto	[W]	
-	Impianto: Nuovo impianto termico		Velocità della pompa variabile Arresto della pompa con macchina frigorifera
-	Zona: Zona climatizzata		Velocità della pompa variabile Arresto della pompa con macchina frigorifera
-	Zona: Zona climatizzata		Velocità della pompa variabile Arresto della pompa con macchina frigorifera
Distribuzione primaria	Generatore	[W]	
-	Generatore - VRF		
Distribuzione nei canali	UTA	[W]	
-			-
Ausiliari di generazione	Generatore	[W]	
	Generatore - VRF		-

CALCOLO DEI FABBISOGNI TERMICI

Fabbisogni mensili di energia termica						
<i>Centrale termica: Nuova centrale termica</i>						
Mese	Q _{C,nd} [kWh]	Q _{I,e} [kWh]	Q _{I,rg} [kWh]	Q _{I,dw,ter} [kWh]	Q _{I,dw,UTA} [kWh]	Q _{I,dw,s} [kWh]
Mag	43,65	1,35	1,88	0,96		
Giu	314,74	9,73	13,52	6,90		
Lug	672,73	20,81	28,90	14,74		
Ago	606,29	18,75	26,04	13,29		
Set	104,91	3,24	4,51	2,30		
Totali	1.742,33	53,89	74,84	38,18		
Mese	Q _{I,s} [kWh]	Q _{I,da,tr} [kWh]	Q _{cr} [kWh]	Q _v [kWh]	Q _{out} [kWh]	Q _{in} [kWh]
Mag			47,84		47,84	
Giu			344,89		344,89	
Lug			737,18		737,18	
Ago			664,38		664,38	
Set			114,96		114,96	
Totali			1.909,24		1.909,24	

Fabbisogni mensili di energia elettrica e primaria						
Centrale termica: Nuova centrale termica						
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	34,11	25,62	20,40			
Giu	125,05	75,69	36,00			
Lug	241,65	131,06	37,20			
Ago	223,04	122,31	37,20			
Set	61,06	41,67	27,60			
Totali	684,91	396,35	158,40			
Mese	$Q_{aux,vn}$ [kWh]	$Q_{aux,gn}$ [kWh]	$Q_{esp,FV}$ [kWh]	$Q_{p,nren,comb}$ [kWh]	$Q_{p,el}$ [kWh]	
Mag						106,30
Giu						314,04
Lug						543,76
Ago						507,47
Set						172,89
Totali						1.644,45

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	$Q_{p,non\ comb} = \sum_i (Q_{in,i} \times f_{p,non,i})$	[kWh]
QUANTITA' DI ENERGIA PRIMARIA PROVENIENTE DA ENERGIA ELETTRICA	$Q_{p,el} = (Q_{in,el} + Q_{aux,e} + Q_{aux,d} + Q_{aux,d,UTA} + Q_{aux,pd} + Q_{aux,vm} + Q_{aux,gn} - Q_{esp,FV}) / \eta_{SEN}$	[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: Nuova centrale termica

GRANDEZZA	UNITÀ DI MISURA	SERVIZI			
		H	C	W	Globale
A	[m ²]				43,16
Q _{k,nd}	[kWh/anno]	1.759,55	1.918,77		
EP _{k,nd}	[kWh/(m ² anno)]	40,77	44,46		
EP _{k,nren}	[kWh/anno]	3.172,17	1.644,45	1.314,02	6.130,65
EP _{k,ren}	[kWh/anno]	764,58	396,36	3.401,24	4.562,17
EP _{k,tot}	[kWh/anno]	3.936,75	2.040,81	4.715,27	10.692,80
EP _{k,nren}	[kWh/(m ² anno)]	74,19	38,46	30,73	143,38
EP _{k,ren}	[kWh/(m ² anno)]	17,88	9,27	79,55	106,70
EP _{k,tot}	[kWh/(m ² anno)]	92,07	47,73	110,28	250,09

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: MC4Suite 2020

Pag. 32

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO

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

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

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA TOTALE PER IL SERVIZIO k-ESIMO

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

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

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

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

$EP_{k,nren}$ [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

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

$EP_{k,tot}$ [kWh/(m² anno)]

FABBISOGNI ENERGETICI DEI SISTEMI DI GENERAZIONE

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

Centrale termica: Nuova centrale termica

SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	Globale
VRF	3.161,43	1.909,24	836,22	5.906,89
Solare Termico: solare			2.438,52	4.347,76
TOTALE	3.161,43	1.909,24	3.274,74	10.254,65

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

Centrale termica: Nuova centrale termica

SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	Globale
VRF	1.298,99	684,91	190,22	2.174,11

FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA

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

Centrale termica: Nuova centrale termica

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica ex-situ	3.172,17	1.644,45	1.314,02	6.130,65
Solare termico: solare				
TOTALE	3.172,17	1.644,45	1.314,02	6.130,65

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

Centrale termica: Nuova centrale termica

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica ex-situ	764,58	396,36	316,71	1.477,64
Sorgente aerotermica: VRF			646,01	646,01
Solare termico: solare			2.438,52	2.438,52
TOTALE	764,58	396,36	3.401,24	4.562,17

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

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica ex-situ	3.936,75	2.040,81	1.630,74	7.608,29
Sorgente aerotermica: VRF			646,01	646,01
Solare termico: solare			2.438,52	2.438,52
TOTALE	3.936,75	2.040,81	4.715,27	10.692,82

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

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica ex-situ	1.626,76	843,31	673,86	3.143,92

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

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica ex-situ	704,71	365,32	291,92	1.361,95
TOTALE	704,71	365,32	291,92	1.361,95

FABBISOGNI ENERGETICI DELLE VARIE UNITA' IMMOBILIARI

Fabbisogno di energia primaria rinnovabile $E_{P,ren}$ [kWh]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
UI- Locale servizi	764,58	396,36	3.401,24	343,10	473,38		5.378,65
TOTALE	764,58	396,36	3.401,24	343,10	473,38		5.378,65

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile $E_{P,nren}$ [kWh]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
UI- Locale servizi	3.172,17	1.644,45	1.314,02	1.423,50	1.964,00		9.518,15
TOTALE	3.172,17	1.644,45	1.314,02	1.423,50	1.964,00		9.518,15

Fabbisogno di energia primaria totale $E_{P,tot}$ [kWh]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
UI- Locale servizi	3.936,75	2.040,81	4.715,27	1.766,60	2.437,38		14.896,80
TOTALE	3.936,75	2.040,81	4.715,27	1.766,60	2.437,38		14.896,80

Quota di energia primaria rinnovabile QR [%]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
UI- Locale servizi	19,42	19,42	72,13	19,42	19,42		36,11
TOTALE	19,42	19,42	72,13	19,42	19,42		36,11

Indice di energia primaria rinnovabile EP_{ren} [kWh/(m ² anno)]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
UI- Locale servizi	17,88	9,27	79,55	8,02	11,07		125,80
TOTALE	17,88	9,27	79,55	8,02	11,07		125,80

Indice di energia primaria non rinnovabile EP_{nren} [kWh/(m ² anno)]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
UI- Locale servizi	74,19	38,46	30,73	33,29	45,93		222,61
TOTALE	74,19	38,46	30,73	33,29	45,93		222,61

Indice di energia primaria totale EP_{tot} [kWh/(m ² anno)]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
UI- Locale servizi	92,07	47,73	110,28	41,32	57,01		348,41
TOTALE	92,07	47,73	110,28	41,32	57,01		348,41