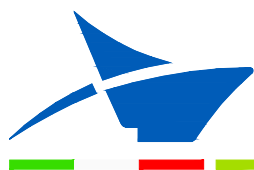




# COMUNE DI CIVITAVECCHIA



Autorità di Sistema Portuale  
del Mar Tirreno Centro Settentrionale

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

COMMITTENTE:

## ROMA MARINA YACHTING

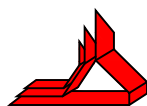


RMY

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	101	004 0	0	E	I

OPERE IMPIANTISTICHE  
FLUIDOMECCANICHE

OGGETTO:

RELAZIONE DI CALCOLO CARICHI TERMICI E  
DISPERSIONI INVERNALI - EDIFICIO  
DIREZIONALE E POLIFUNZIONALE

Scala	Plot	File	Redatto	Controllato	Approvato
-	1=1	00319CIVRMYD10100400EI		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	<b>CIVITAVECCHIA</b>
Indirizzo	<b>PORTO DI CIVITAVECCHIA S.R.L.</b>
Committente	<b>ROMA MARINA YACHTING</b>
Progettista	<b>Dot. Ing. Franco PORTOGHESI</b>

# PREFAZIONE

## NORME UTILIZZATE

DESCRIZIONE	NORMA
CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA	<b>UNI EN ISO 13790:2008</b>
DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA ED INVERNALE	<b>UNI/TS 11300-1:2014</b>
DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA E DEI RENDIMENTI PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE, PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA, PER LA VENTILAZIONE E PER L'ILLUMINAZIONE IN EDIFICI NON RESIDENZIALI	<b>UNI/TS 11300-2:2019</b>
PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI: UTILIZZO DI ENERGIE RINNOVABILI E ALTRI METODI DI GENERAZIONE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE E LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA	<b>UNI/TS 11300-4:2016</b>
PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI - CALCOLO DELL'ENERGIA PRIMARIA E DELLA QUOTA DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI	<b>UNI/TS 11300-5:2016</b>
COMPONENTI ED ELEMENTI PER EDILIZIA - RESISTENZA TERMICA E TRASMITTANZA TERMICA	<b>UNI EN ISO 6946:2007</b>
SCAMBI DI ENERGIA TRA TERRENO ED EDIFICIO	<b>UNI EN ISO 13370:2008</b>
PONTI TERMICI IN EDILIZIA - COEFFICIENTE DI TRASMISSIONE LINEICA	<b>UNI EN ISO 14683:2008</b>
COEFFICIENTE DI PERDITA PER TRASMISSIONE E VENTILAZIONE	<b>UNI EN ISO 13789:2008</b>
PRESTAZIONE IGROTERMICA DEI COMPONENTI E DEGLI ELEMENTI PER EDILIZIA - TEMPERATURA SUPERFICIALE INTERNA PER EVITARE L'UMIDITÀ SUPERFICIALE CRITICA E CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE - METODO DI CALCOLO	<b>UNI EN ISO 13788:2003</b>
PRESTAZIONE TERMICA DEI COMPONENTI PER EDILIZIA - CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE - METODI DI CALCOLO	<b>UNI EN ISO 13786:2008</b>
TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI FINESTRATI	<b>UNI EN ISO 10077</b>
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	<b>UNI 10349-1:2016</b>
CONDUTTIVITA' TERMICA E PERMEABILITA' AL VAPORE DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE	<b>UNI 10351</b>
MURATURE E SOLAI VALORI DELLA RESISTENZA TERMICA E METODO DI CALCOLO	<b>UNI 10355</b>

## 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
$\vartheta_e$	[°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 <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	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
$\vartheta_{sky}$	[°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	$\vartheta_e$	[°C]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE DIRETTA SU PIANO ORIZZONTALE	$H_{dh}$	[MJ/m <sup>2</sup> ]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE DIFFUSA SU PIANO ORIZZONTALE	$H_{dh}$	[MJ/m <sup>2</sup> ]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD	$H_{N}$	[MJ/m <sup>2</sup> ]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD-NORD-EST O NORD-NORD-OVEST	$H_{NNE-NNO}$	[MJ/m <sup>2</sup> ]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD-EST O NORD-OVEST	$H_{NE-NO}$	[MJ/m <sup>2</sup> ]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST-NORD-EST O OVEST-NORD-OVEST	$H_{ENE-ONO}$	[MJ/m <sup>2</sup> ]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST O OVEST	$H_{E-O}$	[MJ/m <sup>2</sup> ]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST-SUD-EST O OVEST-SUD-OVEST	$H_{ESE-OSO}$	[MJ/m <sup>2</sup> ]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD-EST O SUD-OVEST	$H_{SE-SO}$	[MJ/m <sup>2</sup> ]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD-SUD-EST O SUD-SUD-OVEST	$H_{SSE-SSO}$	[MJ/m <sup>2</sup> ]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD	$H_S$	[MJ/m <sup>2</sup> ]
PRESSIONE DI VAPORE MEDIA MENSILE DELL'ARIA ESTERNA NEL COMUNE	$P_{v,e}$	[kPa]
TEMPERATURA EQUIVALENTE DI CORPO NERO DELLA VOLTA CELESTE	$\vartheta_{sky}$	[°C]

# CARATTERISTICHE TIPOLOGICHE E DIMENSIONALI DELL'EDIFICIO

## Caratteristiche dimensionali

SUPERFICI E VOLUMI DI OGNI CENTRALE				
Descrizione	S.Utile	S. Lorda	V. Lordo	S <sub>L</sub> /V <sub>L</sub>
	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>-1</sup> ]
Centrale: <b>Nuova centrale termica</b>	594,13	1.924,50	3.328,26	0,58

SUPERFICI E VOLUMI DI OGNI ALLOGGIO				
Descrizione	S.Utile	S. Lorda	V. Lordo	S <sub>L</sub> /V <sub>L</sub>
	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>-1</sup> ]
Unità immobiliare: <b>Edificio uffici – Banchina 7</b>	594,13	1.924,50	3.328,26	0,58

## Caratteristiche tipologiche

ESPOSIZIONI		
Descrizione	Orientamento	Inclinazione
	[°]	[°]
Vs. terreno	0	180
NE	45	90
SE	135	90
SO	225	90
Tetto piano esterno	0	0
NO	315	90
Pavimento esterno	0	180

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

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

PONTI TERMICI (UNI EN ISO 14683:2008) – TRASMITTANZA LINEARE	
Descrizione	K lineico
	[W/m <sup>2</sup> °C]
Serramento (filo interno)–Parete esterna (non isol.) sp.30	
Copertura con cordolo di piano	1,26
Pavimento su terreno	1,35
P3 – Pilastro–Parete esterna (isol. interno)	0,33

FINESTRE E SCHERMI SOLARI (UNI/TS 11300-1:2014) – COMPOSIZIONE				
Descrizione	Descrizione schermo	$g_{gl+sh}$ / $g_{gl}$	Descrizione vetro	$g_{gl,n}$
Fi1 – 200x290 E+	Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.05	0,1	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo	0,67
Fi2 – 160x1200 E+	Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.05	0,1	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo	0,67

FINESTRE E SCHERMI SOLARI (UNI/TS 11300-1:2014) – PERMEABILITÀ ALL'ARIA E AGGETTI										
Descrizione	Perm. Serramento	Perm. Cassonetto	Lung. Cass.	Orizzon. Prof.	Orizzon. Dist.	Vert. Dx Prof.	Vert. Dx Dist.	Vert. Sx Prof.	Vert. Sx Dist.	Res. ter. chiusura notturna
	[m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> /hm]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> °C/W]
Fi1 – 200x290 E+	0,35	0	2	1,5	0	0	0	0	0	0
Fi2 – 160x1200 E+	0,35	0	6	1,5	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 <sup>2</sup> °C)]
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE	$A_i$	[m <sup>2</sup> ]
TRASMITTANZA TERMICA DEL PONTE TERMICO LINEARE	$\psi_k$	[W/(m °C)]
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO LINEARE	$l_k$	[m]
COEFFICIENTE DI ACCOPPIAMENTO PER TRASMISSIONE DELL'AMBIENTE INTERNO CON L'AMBIENTE NON RISCALDATO	$L_{iu}$	[W/°C]
COEFFICIENTE DI ACCOPPIAMENTO PER TRASMISSIONE DELL'AMBIENTE NON RISCALDATO CON L'AMBIENTE ESTERNO	$L_{ue}$	[W/°C]
COEFFICIENTE DI ACCOPPIAMENTO PER TRASMISSIONE DELL'AMBIENTE NON RISCALDATO CON FRONTIERE FISSATE	$L_{uf}$	[W/°C]
COEFFICIENTE DI ACCOPPIAMENTO PER VENTILAZIONE DELL'AMBIENTE INTERNO CON L'AMBIENTE NON RISCALDATO	$H_{v,iu}$	[W/°C]
COEFFICIENTE DI ACCOPPIAMENTO PER VENTILAZIONE DELL'AMBIENTE NON RISCALDATO CON L'AMBIENTE ESTERNO	$H_{v,ue}$	[W/°C]
COEFFICIENTE DI PERDITA DI CALORE DALLO SPAZIO RISCALDATO ALLO SPAZIO NON RISCALDATO	$H_{iu}$	[W/°C]
COEFFICIENTE DI PERDITA DI CALORE DALLO SPAZIO NON RISCALDATO ALL'AMBIENTE ESTERNO	$H_{ue}$	[W/°C]



# ZONA NON TRATTATA

## Fattore di correzione dello scambio di energia termica

Descrizione	Esposizione	[N.]	$U_i$	$A_i$	$A_i \cdot U_i$ o $I_k \cdot \psi_k$		
			$\psi_k$	$I_k$	(iu)	(ue)	(uf)
			[W/m <sup>2</sup> C]	[m <sup>2</sup> ]			
			[W/m <sup>2</sup> C]	[m]	[W/°C]	[W/°C]	[W/°C]
S3 - Solaio di copertura	Tetto piano esterno	4	0,296	179,60		53,14	
P8 - Parete esterna isolata	NE	3	0,323	42,10		13,61	
	P3 - Pilastro-Parete esterna (isol. interno)	4	0,167	9,72		1,62	
P8 - Parete esterna isolata	SE	2	0,323	56,64		18,32	
	P3 - Pilastro-Parete esterna (isol. interno)	5	0,167	14,87		2,48	
	Serramento (filo interno)-Parete esterna (non isol.) sp.30	1		2,87			
P8 - Parete esterna isolata	SO	4	0,323	52,86		17,09	
	P3 - Pilastro-Parete esterna (isol. interno)	8	0,167	20,77		3,46	
P9 - Parete interna sp.30	Verso Zona:Zona climatizzata_2- U.I.:Edificio uffici - Banchina 7	2	0,837	22,70	18,99		
P11 - Parete interna sp.20 + siol. V.s. ambiente non risc.	SE	1	0,341	4,23		1,44	
S4 - Solaio di copertura + contorsoffito	Tetto piano esterno	3	0,270	32,07		8,64	
P8 - Parete esterna isolata	NO	4	0,323	17,37		5,62	
	P3 - Pilastro-Parete esterna (isol. interno)	3	0,167	6,92		1,15	
	Serramento (filo interno)-Parete esterna (non isol.) sp.30	1		2,24			
P10 - Parete interna sp.30 + siol. V.s. ambiente non risc.	Verso Zona:Zona climatizzata_2- U.I.:Edificio uffici - Banchina 7	5	0,313	33,33	10,43		
	Serramento (filo interno)-Parete esterna (non isol.) sp.30	1		2,24			
P11 - Parete interna sp.20 + siol. V.s. ambiente non risc.	Verso Zona:Zona climatizzata_2- U.I.:Edificio uffici - Banchina 7	4	0,341	20,08	6,85		
P9 - Parete interna sp.30	SE	2	0,837	4,24		3,55	
P10 - Parete interna sp.30 + siol. V.s. ambiente non risc.	Verso Zona:Zona climatizzata_1- U.I.:Edificio uffici - Banchina 7	1	0,313	11,53	3,61		
P9 - Parete interna sp.30	Verso Zona:Zona climatizzata_1- U.I.:Edificio uffici - Banchina 7	1	0,837	6,57	5,50		
	Serramento (filo interno)-Parete esterna (non isol.) sp.30	1		2,87			
P9 - Parete interna sp.30	NO	1	0,837	0,11		0,09	
B4 - Pavimento grezzo	Vs. terreno	1				87,48	
B2 - Pavimento aria h0,70	Vs. terreno	1				10,02	
B1 - Pavimento aria h0,00	Vs. terreno	1				2,68	
$L_{iu} = L_{Diu} = (\sum A_i \cdot U_i + \sum I_k \cdot \psi_k)_{iu} :$					45,38	-	-
$L_{ue} = L_{Due} = (\sum A_i \cdot U_i + \sum I_k \cdot \psi_k)_{ue} :$					-	230,40	-
$L_{uf} = L_{Duf} = (\sum A_i \cdot U_i + \sum I_k \cdot \psi_k)_{uf} :$					-	-	-
$H_{Viu}$	$H_{Vue}$	$H_{iu}$	$H_{ue}$	$b$			
$\rho_a \cdot C_a \cdot \dot{V}_{iu}$	$\rho_a \cdot C_a \cdot \dot{V}_{ue}$	$L_{iu} + H_{Viu}$	$L_{ue} + H_{Vue}$	$b = H_{ue} / (H_{iu} + H_{ue})$			
[W/°C]	[W/°C]	[W/°C]	[W/°C]	[W/°C]			
	102,178	45,385	332,580	0,87992			

**EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE**

<b>STRUTTURE OPACHE [W]</b>												
												<i>Zona: Zona non trattata</i>
<b>Descrizione</b>	<b>Gen</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Apr</b>	<b>Mag</b>	<b>Giu</b>	<b>Lug</b>	<b>Ago</b>	<b>Set</b>	<b>Ott</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>
S3 - Solaio di copertura	91,0	128,7	116,0	136,3	160,5	155,7	196,5	169,8	149,3	130,7	116,7	100,1
P8 - Parete esterna isolata	11,7	16,5	14,9	17,5	20,6	19,9	25,2	21,8	19,1	16,7	14,9	12,8
P8 - Parete esterna isolata	15,7	22,2	20,0	23,5	27,6	26,8	33,9	29,3	25,7	22,5	20,1	17,2
P8 - Parete esterna isolata	14,6	20,7	18,7	21,9	25,8	25,0	31,6	27,3	24,0	21,0	18,8	16,1
P11 - Parete interna sp.20 + siol. V.s. ambiente non risc.	4,0	5,7	5,1	6,0	7,1	6,9	8,7	7,5	6,6	5,8	5,1	4,4
S4 - Solaio di copertura + contorsoffitto	14,8	20,9	18,9	22,2	26,1	25,3	32,0	27,6	24,3	21,3	19,0	16,3
P8 - Parete esterna isolata	4,8	6,8	6,1	7,2	8,5	8,2	10,4	9,0	7,9	6,9	6,2	5,3
P9 - Parete interna sp.30	9,9	14,0	12,6	14,8	17,4	16,9	21,3	18,4	16,2	14,2	12,7	10,9
P9 - Parete interna sp.30	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3
<b>Totale</b>	<b>166,7</b>	<b>235,7</b>	<b>212,5</b>	<b>249,8</b>	<b>294,0</b>	<b>285,3</b>	<b>359,9</b>	<b>311,1</b>	<b>273,5</b>	<b>239,4</b>	<b>213,8</b>	<b>183,3</b>

## APPORTI GRATUITI

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

Zona: Zona non trattata

Tipo di carico	Valore unico complessivo per l'intera zona	
	$\Phi_{int,mn,k}$	
	[W]	
Apporti termici sensibili		1.670,61
<b>Totale:</b>		<b>1.670,61</b>

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

Zona: Zona non trattata

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
S3 - Solaio di copertura	93,0	132,9	196,3	276,0	317,4	376,4	408,9	338,0	252,4	174,2	101,1	90,0
P8 - Parete esterna isolata	8,7	13,3	22,1	34,7	43,1	52,4	55,4	43,2	29,7	18,4	9,8	8,2
P8 - Parete esterna isolata	43,6	50,7	59,1	66,5	64,7	70,4	78,5	75,3	67,9	58,7	42,8	45,2
P8 - Parete esterna isolata	40,7	47,4	55,2	62,1	60,4	65,7	73,3	70,2	63,4	54,8	40,0	42,2
P11 - Parete interna sp.20 + siol. V.s. ambiente non risc.	11,2	13,0	15,1	17,0	16,6	18,0	20,1	19,3	17,4	15,0	11,0	11,6
S4 - Solaio di copertura + contorsoffito	15,1	21,6	31,9	44,9	51,6	61,2	66,5	55,0	41,1	28,3	16,4	14,6
P8 - Parete esterna isolata	3,6	5,5	9,1	14,3	17,8	21,6	22,9	17,8	12,3	7,6	4,0	3,4
P9 - Parete interna sp.30	27,5	31,9	37,2	41,9	40,7	44,3	49,4	47,4	42,8	37,0	27,0	28,4
P9 - Parete interna sp.30	0,2	0,3	0,5	0,7	0,9	1,1	1,2	0,9	0,6	0,4	0,2	0,2
<b>Totale</b>	<b>243,6</b>	<b>316,6</b>	<b>426,6</b>	<b>558,2</b>	<b>613,2</b>	<b>711,4</b>	<b>776,3</b>	<b>667,1</b>	<b>527,6</b>	<b>394,5</b>	<b>252,4</b>	<b>243,8</b>

## CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DELLA CENTRALE TERMICA

### Centrale: Nuova centrale termica

Periodo di riscaldamento dal 27/Novembre al 28/Febbraio

Zone servite	Superficie calpestabile	Superficie netta disperdente	Volume netto riscaldato
	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
Zona climatizzata_1	241,87	610,41	747,80
Zona climatizzata_2	352,26	891,42	1.069,33
<b>Totale Centrale</b>	<b>594,13</b>	<b>1.501,83</b>	<b>1.817,14</b>

# CENTRALE: NUOVA CENTRALE TERMICA

## CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE

---

Dettaglio Centrale: **Nuova centrale termica**

---

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: **Edificio uffici – Banchina 7**

---

**ZONA: ZONA CLIMATIZZATA\_1**

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]	1110	1003	1110	1074	1110	1074	1110	1110	1074	1110	1074	1110
Apporti solari	[kWh]	748	772	1013	1287	1535	1684	1809	1447	1150	928	722	725
Dispersioni invernali	[kWh]	4143	3418	2877	1236	103	-1114	-2474	-2502	-697	704	2464	3944
gamma_H	[-]	0,45	0,52	0,74	1,92	25,93	25,93	25,93	25,93	2,9	2,9	0,75	0,47
gamma_H_inizio	[-]	0,46	0,49	0,63	1,33	13,92	25,93	25,93	25,93	14,42	2,9	1,83	0,61
gamma_H_fine	[-]	0,49	0,63	1,33	13,92	25,93	25,93	25,93	14,42	2,9	1,83	0,61	0,46
gamma_H1	[-]	0,46	0,49	0,63	1,33	13,92	25,93	25,93	14,42	2,9	1,83	0,61	0,46
gamma_H2	[-]	0,49	0,63	1,33	13,92	25,93	25,93	25,93	14,42	2,9	1,83	0,61	0,61
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	471,4	471,4	471,4	471,4	471,4	471,4	471,4	471,4	471,4	471,4	471,4	471,4
t_H	[h]	30,37	30,37	30,37	30,37	30,37	30,37	30,37	30,37	30,37	30,37	30,37	30,37
a_H	[-]	3,03	3,03	3,03	3,03	3,03	3,03	3,03	3,03	3,03	3,03	3,03	3,03
gamma_H_lim	[-]	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34
f_H	[-]	1	1	1	0,01							0,78	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	31	0,18							23,13	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	31								16	31
Fabbisogno ideale di energia termica utile	[kWh]	2379,7	1770,9	1069								644,4	2211,7

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori effettivi)													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31								16	31
Apporti interni	[kWh]	1110	1003	1110	1074	1110	1074	1110	1110	1074	1110	1074	1110
Apporti solari	[kWh]	748	772	1013	1287	1535	1684	1809	1447	1150	928	722	725
Dispersioni invernali	[kWh]	2156	1776	1462	583	-17	-676	-1382	-1376	-406	349	1290	2058
gamma_H	[-]	0,87	1	1,46	4,06	4,06	4,06	4,06	4,06	4,06	5,85	1,43	0,9
gamma_H_inizio	[-]	0,88	0,93	1,23	2,76	4,06	4,06	4,06	4,06	4,06	4,95	3,64	1,17
gamma_H_fine	[-]	0,93	1,23	2,76	4,06	4,06	4,06	4,06	4,06	4,95	3,64	1,17	0,88
gamma_H1	[-]	0,88	0,93	1,23	2,76	4,06	4,06	4,06	4,06	4,06	3,64	1,17	0,88
gamma_H2	[-]	0,93	1,23	2,76	4,06	4,06	4,06	4,06	4,06	4,95	4,95	3,64	1,17
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	245,3	245,3	245,3	245,3	245,3	245,3	245,3	245,3	245,3	245,3	245,3	245,3
t_H	[h]	58,38	58,38	58,38	58,38	58,38	58,38	58,38	58,38	58,38	58,38	58,38	58,38
a_H	[-]	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9
gamma_H_lim	[-]	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21
f_H	[-]	1	0,97									0,09	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	27,01									2,48	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	27									2	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: Edificio uffici – Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_1

Descrizione	Esposizione	A <sub>i</sub> netta	U <sub>i</sub>	A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub>
		[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/K]
S4 – Solaio di copertura + contorsoffitto	Tetto piano esterno	210,86	0,270	56,83
P8 – Parete esterna isolata	NO	36,49	0,323	11,80
P8 – Parete esterna isolata	NE	12,01	0,323	3,88
P8 – Parete esterna isolata	SE	4,49	0,323	1,45
<b>Σ A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub>:</b>				<b>73,97</b>

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

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

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici – Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_1

Descrizione	Esposizione	N°	A <sub>i</sub>	U <sub>w</sub>	1-f <sub>shut</sub>	A <sub>i</sub> ·U <sub>w</sub> · (1-f <sub>shut</sub> )
				U <sub>w+shut</sub>	f <sub>shut</sub>	A <sub>i</sub> · U <sub>w+shut</sub> · f <sub>shut</sub>
			[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]		[W/K]
Fi1 – 200x290 E+	NE	4	48,93	1,372	0,4	26,85
				1,372	0,6	40,28
Fi1 – 200x290 E+	SO	3	37,08	1,372	0,4	20,35
				1,372	0,6	30,52
<b>Σ A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub>·h:</b>						<b>118,00</b>

#### LEGENDA (COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI)

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

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici – Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_1

Descrizione	Esposizione	N°	$l_k$	$\psi_k$	$l_k \cdot \psi_k$
			[m]	[W/mK]	[W/K]
Serramento (filo interno)–Parete esterna (non isol.) sp.30	NE	5	59,57		
Serramento (filo interno)–Parete esterna (non isol.) sp.30	SO	4	45,58		
P3 – Pilastro–Parete esterna (isol. interno)	NO	3	8,61	0,167	1,43
P3 – Pilastro–Parete esterna (isol. interno)	NE	4	11,48	0,167	1,91
P3 – Pilastro–Parete esterna (isol. interno)	SE	1	2,87	0,167	0,48
Serramento (filo interno)–Parete esterna (non isol.) sp.30	SE	1	2,87		
<b><math>\Sigma l_k \cdot \psi_k</math>:</b>					<b>3,82</b>

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

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

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici – Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_1

Descrizione	Esposizione	N°	$A_i$	$U_i$	$b$	$A_i \cdot U_i \cdot b$
			$L_i$	$\psi_k$		$L_i \cdot \psi_k \cdot b$
			[m²]	[W/m²K]		[W/K]
			[m]	[W/m²K]		[W/K]
P9 – Parete interna sp.30	Verso Zona:Zona non trattata–U.I.:Edificio uffici – Banchina 7	1	7,15	0,837	0,88	5,26
P10 – Parete interna sp.30 + siol. V.s. ambiente non risc.	Verso Zona:Zona non trattata–U.I.:Edificio uffici – Banchina 7	1	11,53	0,313	0,88	3,18
<b><math>\Sigma (A_i \cdot U_i) + (L_i \cdot \psi_k)</math>:</b>						<b>8,44</b>

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

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	$A_i$	[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	$\psi_k$	[W/(m² °C)]

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_1

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
<b>Descrizione</b>	Vs. terreno	
Tipologia		
Struttura pavimento	B1 - Pavimento aria h0,00	
Area del pavimento <b>A</b>		[m <sup>2</sup> ]
Perimetro esposto del pavimento <b>P</b>		[m]
Struttura perimetrale	Fi1 - 200x290 E+	
Conducibilità termica del terreno $\lambda$	2,000	[W/m <sup>2</sup> C]
Posizione del fabbricato	PERIFERIA - 0.05	
Velocità del vento <b>v</b>	3,000	[m/s]
Trasmittanza termica <b>U</b>	0,17	[W/m <sup>2</sup> C]
<b>Coeff. di accoppiam. termico in regime stazionario <math>H_g</math></b>	<b>41,01</b>	<b>[W/°C]</b>

## VENTILAZIONE DI RIFERIMENTO: PORTATE PER AMBIENTE

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_1

Codice	Descrizione	A	V <sub>n</sub>	q <sub>ve,0</sub>	f <sub>ve,t</sub>	q <sub>ve,k,mn</sub>
		[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> /h]		[m <sup>3</sup> /h]
(PU1)- 19	Archivio	18,14	57,86	86,23	0,59	50,88
(PU1)- 18	Ufficio contabilità	26,20	83,59	124,58	0,59	73,50
(PU1)- 17	Sala riunione	25,28	80,64	120,18	0,59	70,91
(PU1)- 16	Fotocopie	17,10	49,06	81,29	0,59	47,96
(PU1)- 23	Corridoio	13,92	39,93	66,17	0,59	39,04
(PU1)- 21	ufficio nostromo	17,11	54,58	81,34	0,59	47,99
(PU1)- 22	Locale ormeggiatori	46,29	147,66	220,07	0,59	129,84
(PU1)- 29	Corridoio	27,60	88,04	131,21	0,59	77,42
(PU1)- 24	Bagno	7,16	22,83	34,02	0,59	20,07
(PU1)- 27	Corridoio	10,66	30,58	50,67	0,59	29,90
(PU1)- 25	Spogliatoio	16,95	48,64	80,59	0,59	47,55
(PU1)- 26	Spogliatoio	15,47	44,40	73,57	0,59	43,41
<b>Totale:</b>						<b>678,46</b>

## VENTILAZIONE MECCANICA ATTRAVERSO L'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_1

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Unità di trattamento aria	Recuperatore_1	
Tasso di ricambio d'aria a 50 Pa ( <b>n50</b> )	4,00	[Vol/h]
Coefficiente di esposizione al vento ( <b>e</b> )	0,07	[-]
Coefficiente di esposizione al vento ( <b>f</b> )	15,00	[-]
Ventilazione meccanica	bilanciata	
Portata di immissione ( <b>q<sub>ve,sup</sub></b> )	277,00	[l/s]
Portata di estrazione ( <b>q<sub>ve,ext</sub></b> )	277,00	[l/s]
Fattore di efficienza di regolazione dell'impianto di ventilazione ( <b>FC<sub>ve</sub></b> )	0,70	[-]
Ore cumulate giornaliere, medie mensili, di presenza di persone ( <b>β<sub>k</sub></b> )	8,00	[ore/giorno]



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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_1

Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	H <sub>D</sub> (ω)	H <sub>g</sub>	H <sub>U</sub>	H <sub>A</sub> (Continuo)	H <sub>A</sub> (Continuo)	H <sub>tr,adj</sub> = H <sub>D</sub> + H <sub>g</sub> + H <sub>U</sub> + H <sub>A</sub>
	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]
Nov	195,79	41,01	8,44			245,25
Dic	195,79	41,01	8,44			245,25
Gen	195,79	41,01	8,44			245,25
Feb	195,79	41,01	8,44			245,25

ω H<sub>D</sub> = (Σ A<sub>i</sub>U<sub>i</sub>)<sub>opache</sub> + (Σ A<sub>i</sub>U<sub>i</sub>)<sub>serramenti</sub> + Σ I<sub>k-ψk</sub>; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2014 parte 1.

### COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA H<sub>ve</sub> (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_1

Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione effettiva	$\rho_a \cdot C_a \cdot b_{ve,k} \cdot q_{ve,k,mn}$		[W/K]
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione di riferimento	$\rho_a \cdot C_a \cdot q_{ve,k,mn}$	226,15	[W/K]

**EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE**

<b>STRUTTURE OPACHE [W]</b>												
<i>Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata_1</i>												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
S4 - Solaio di copertura + contorsoffito	97,3	130,8	124,1	145,8	171,6	166,6	210,1	181,6	159,7	139,8	119,1	107,0
P8 - Parete esterna isolata	10,1	13,6	12,9	15,1	17,8	17,3	21,8	18,9	16,6	14,5	12,4	11,1
P8 - Parete esterna isolata	3,3	4,5	4,2	5,0	5,9	5,7	7,2	6,2	5,5	4,8	4,1	3,7
P8 - Parete esterna isolata	1,2	1,7	1,6	1,9	2,2	2,1	2,7	2,3	2,0	1,8	1,5	1,4
<b>Totale</b>	<b>112,0</b>	<b>150,5</b>	<b>142,8</b>	<b>167,8</b>	<b>197,5</b>	<b>191,7</b>	<b>241,8</b>	<b>209,0</b>	<b>183,7</b>	<b>160,8</b>	<b>137,0</b>	<b>123,2</b>

<b>STRUTTURE TRASPARENTI [W]</b>												
<i>Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata_1</i>												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Fi1 - 200x290 E+	2,3	3,1	2,9	3,4	4,0	3,9	4,9	4,3	3,7	3,3	2,8	2,5
Fi1 - 200x290 E+	1,7	2,3	2,2	2,6	3,1	3,0	3,7	3,2	2,8	2,5	2,1	1,9
<b>Totale</b>	<b>4,0</b>	<b>5,4</b>	<b>5,1</b>	<b>6,0</b>	<b>7,1</b>	<b>6,9</b>	<b>8,7</b>	<b>7,5</b>	<b>6,6</b>	<b>5,8</b>	<b>4,9</b>	<b>4,4</b>

## APPORTI GRATUITI

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_1

Descrizione Struttura	$A_j$	$\chi_j$	$\chi_j \cdot A_j$
	[m <sup>2</sup> ]	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]	[kJ/K]
B1 - Pavimento aria h0,00	241,87	59,74	14.448,60
S4 - Solaio di copertura + contorsoffitto	210,86	30,37	6.404,43
P9 - Parete interna sp.30	213,17	45,53	9.704,68
P6 - Divisorio sp.10 cm	280,23	40,20	11.265,60
S1 - Soffitto interpiano isolato interno	31,02	63,25	1.961,74
P9 - Parete interna sp.30	53,19	45,53	2.421,57
P9 - Parete interna sp.30	0,80	45,53	36,39
P9 - Parete interna sp.30	7,15	45,53	325,57
P10 - Parete interna sp.30 + siol. V.s. ambiente non risc.	1,29	48,09	62,01
P10 - Parete interna sp.30 + siol. V.s. ambiente non risc.	11,53	48,09	554,67
P8 - Parete esterna isolata	36,49	45,96	1.677,37
P9 - Parete interna sp.20	39,83	48,05	1.913,41
P8 - Parete esterna isolata	12,01	45,96	551,91
P8 - Parete esterna isolata	4,49	45,96	206,40
<b><math>C_z = \sum \chi_j \cdot A_j :</math></b>			<b>51.534,35</b>

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

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

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_1

Tipo di carico	Valore unico complessivo per l'intera zona	
	$\Phi_{int,mn,k}$	
	[W]	
Apporti termici sensibili	1.451,23	
<b>Totale:</b>	<b>1.451,23</b>	

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI OPACHI [W]												
Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata_1												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
S4 - Solaio di copertura + contorsoffito	99,5	143,7	210,0	295,2	339,4	402,6	437,3	361,5	270,0	186,3	104,5	96,3
P8 - Parete esterna isolata	7,6	11,7	19,2	30,0	37,4	45,4	48,1	37,4	25,8	16,0	8,2	7,1
P8 - Parete esterna isolata	2,5	3,8	6,3	9,9	12,3	14,9	15,8	12,3	8,5	5,3	2,7	2,3
P8 - Parete esterna isolata	3,5	4,1	4,7	5,3	5,1	5,6	6,2	6,0	5,4	4,7	3,3	3,6
<b>Totale</b>	<b>113,0</b>	<b>163,3</b>	<b>240,1</b>	<b>340,4</b>	<b>394,2</b>	<b>468,5</b>	<b>507,4</b>	<b>417,2</b>	<b>309,6</b>	<b>212,2</b>	<b>118,6</b>	<b>109,3</b>

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI TRASPARENTI [W]												
Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata_1												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Fi1 - 200x290 E+	347,9	544,1	789,4	1.171,3	1.438,1	1.651,5	1.770,0	1.394,3	1.015,5	646,3	354,4	332,3
Fi1 - 200x290 E+	657,0	603,2	571,4	615,0	624,8	686,3	660,5	550,1	581,1	600,0	648,1	640,9
<b>Totale</b>	<b>1.005,0</b>	<b>1.147,3</b>	<b>1.360,8</b>	<b>1.786,3</b>	<b>2.062,8</b>	<b>2.337,9</b>	<b>2.430,5</b>	<b>1.944,4</b>	<b>1.596,6</b>	<b>1.246,3</b>	<b>1.002,5</b>	<b>973,2</b>

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)							
Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata_1							
	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					0,54	0,30	5,99
Dic					7,21	4,95	85,68
Gen					7,69	4,78	88,41
Feb					10,37	4,87	110,79

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)							
Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata_1							
	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					17,01	31,11	48,12
Dic					247,23	476,82	724,05
Gen					258,86	488,84	747,70
Feb					352,57	390,90	743,47

## FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA UTILE

Fabbisogni energetici ed apporti gratuiti					
Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata_1					
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	107,63	7,06	5,99	71,59	48,12
Dic	2.045,34	98,20	85,68	1.109,67	724,05
Gen	2.154,81	89,29	88,41	1.109,67	747,70
Feb	1.698,44	104,68	110,79	966,48	743,47
<b>Tot</b>	<b>6.006,22</b>	<b>299,24</b>	<b>290,87</b>	<b>3.257,41</b>	<b>2.263,34</b>

Fabbisogno ideale di energia termica utile						
Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata_1						
Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$\gamma_H$	$\eta_H$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Nov	108,70		1,10128	0,78787	119,71	14,38
Dic	2.057,86		0,89108	0,87433	1.833,71	454,58
Gen	2.155,70		0,86161	0,88568	1.857,37	510,67
Feb	1.692,33		1,01042	0,82593	1.709,95	280,03
<b>Tot</b>	<b>6.014,59</b>				<b>5.520,74</b>	<b>1.259,66</b>

### LEGENDA (CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO)

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

## SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE

Sottosistemi di emissione e regolazione							
Zona: Zona climatizzata_1 / Impianto: Nuovo impianto termico ZONA_1							
Mese	$Q_h$ [kWh]	$Q_{w,irh}$ [kWh]	$\eta_e$ [%]	$Q_{aux,e}$ [kWh]	$Q_{aux,e,irh}$ [kWh]	$\eta_{rg}$ [%]	$Q_{hr}$ [kWh]
Nov	14,38		98,00	24,00	24,00	97,00	
Dic	454,58		98,00	372,00	372,00	97,00	94,70
Gen	510,67		98,00	372,00	372,00	97,00	153,70
Feb	280,03		98,00	324,00	324,00	97,00	

### 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	$Q_{w,irh}$	[kWh]
RENDIMENTO DI EMISSIONE	$\eta_e$	[%]
ENERGIA ELETTRICA ASSORBITA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI EMISSIONE	$Q_{aux,e}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI EMISSIONE	$Q_{aux,e,irh}$	[kWh]
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE	$\eta_{rg}$	[%]
FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{hr} = \{[(Q_h - Q_{w,irh}) / \eta_e] - Q_{aux,e,irh}\} / \eta_{rg}$	[kWh]

### Dettaglio Centrale: Nuova centrale termica

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: Edificio uffici – Banchina 7

## ZONA: ZONA CLIMATIZZATA\_2

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]	1692	1529	1692	1638	1692	1638	1692	1692	1638	1692	1638	1692
Apporti solari	[kWh]	1408	1419	1921	2479	2957	3247	3452	2771	2201	1775	1392	1358
Dispersioni invernali	[kWh]	6478	5355	4459	1860	71	-1864	-3990	-4006	-1146	1077	3859	6173
gamma_H	[-]	0,48	0,56	0,82	2,22	66,21	66,21	66,21	66,21	3,23	3,23	0,81	0,5
gamma_H_inizio	[-]	0,49	0,52	0,69	1,52	34,21	66,21	66,21	66,21	34,72	3,23	2,02	0,66
gamma_H_fine	[-]	0,52	0,69	1,52	34,21	66,21	66,21	66,21	34,72	3,23	2,02	0,66	0,49
gamma_H1	[-]	0,49	0,52	0,69	1,52	34,21	66,21	66,21	34,72	3,23	2,02	0,66	0,49
gamma_H2	[-]	0,52	0,69	1,52	34,21	66,21	66,21	66,21	34,72	3,23	2,02	0,66	0,66
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	737,7	737,7	737,7	737,7	737,7	737,7	737,7	737,7	737,7	737,7	737,7	737,7
t_H	[h]	24,81	24,81	24,81	24,81	24,81	24,81	24,81	24,81	24,81	24,81	24,81	24,81
a_H	[-]	2,66	2,66	2,66	2,66	2,66	2,66	2,66	2,66	2,66	2,66	2,66	2,66
gamma_H_lim	[-]	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38
f_H	[-]	1	1	0,91								0,74	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	28,02								22,08	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	28								16	31
Fabbisogno ideale di energia termica utile	[kWh]	3623,1	2714,3	1372,9								977,9	3380,3

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori effettivi)													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31								16	31
Apporti interni	[kWh]	1692	1529	1692	1638	1692	1638	1692	1692	1638	1692	1638	1692
Apporti solari	[kWh]	1408	1419	1921	2479	2957	3247	3452	2771	2201	1775	1392	1358
Dispersioni invernali	[kWh]	3584	2963	2398	909	-103	-1226	-2400	-2367	-721	560	2150	3426
gamma_H	[-]	0,87	1	1,51	4,54	4,54	4,54	4,54	4,54	4,54	6,21	1,45	0,9
gamma_H_inizio	[-]	0,88	0,93	1,26	3,02	4,54	4,54	4,54	4,54	4,54	5,37	3,83	1,17
gamma_H_fine	[-]	0,93	1,26	3,02	4,54	4,54	4,54	4,54	4,54	5,37	3,83	1,17	0,88
gamma_H1	[-]	0,88	0,93	1,26	3,02	4,54	4,54	4,54	4,54	4,54	3,83	1,17	0,88
gamma_H2	[-]	0,93	1,26	3,02	4,54	4,54	4,54	4,54	4,54	5,37	5,37	3,83	1,17
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	408,3	408,3	408,3	408,3	408,3	408,3	408,3	408,3	408,3	408,3	408,3	408,3
t_H	[h]	44,82	44,82	44,82	44,82	44,82	44,82	44,82	44,82	44,82	44,82	44,82	44,82
a_H	[-]	3,99	3,99	3,99	3,99	3,99	3,99	3,99	3,99	3,99	3,99	3,99	3,99
gamma_H_lim	[-]	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26
f_H	[-]	1	1	0,01								0,15	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	0,01								4,4	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28									4	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: Edificio uffici – Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_2

Descrizione	Esposizione	A <sub>i</sub> netta	U <sub>i</sub>	A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub>
		[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/K]
S4 – Solaio di copertura + contorsoffitto	Tetto piano esterno	261,74	0,270	70,55
P8 – Parete esterna isolata	NE	4,54	0,323	1,47
P10 – Parete interna sp.30 + siol. V.s. ambiente non risc.	SE	0,37	0,313	0,11
P9 – Parete interna sp.30	NO	26,00	0,837	21,76
P9 – Parete interna sp.30	SE	3,10	0,837	2,60
P8 – Parete esterna isolata	NO	1,23	0,323	0,40
P10 – Parete interna sp.30 + siol. V.s. ambiente non risc.	SO	2,38	0,313	0,74
S3 – Solaio di copertura	Tetto piano esterno	69,11	0,296	20,45
			<b>Σ A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub>:</b>	<b>118,08</b>

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

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

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici – Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_2

Descrizione	Esposizione	N°	A <sub>i</sub>	U <sub>w</sub>	1-f <sub>shut</sub>	A <sub>i</sub> ·U <sub>w</sub> · (1-f <sub>shut</sub> )
				U <sub>w+shut</sub>	f <sub>shut</sub>	A <sub>i</sub> · U <sub>w+shut</sub> · f <sub>shut</sub>
			[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]		[W/K]
Fi1 – 200x290 E+	NE	3	56,30	1,372	0,4	30,90
				1,372	0,6	46,35
Fi1 – 200x290 E+	SO	6	67,63	1,372	0,4	37,12
				1,372	0,6	55,67
Fi1 – 200x290 E+	NO	1	38,37	1,372	0,4	21,06
				1,372	0,6	31,59
<b>Σ A<sub>i</sub>·U<sub>w</sub>·h:</b>						<b>222,67</b>



**LEGENDA (COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI)**

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

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici – Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_2

Descrizione	Esposizione	N°	$l_k$	$\psi_k$	$l_k \cdot \psi_k$
			[m]	[W/mK]	[W/K]
Serramento (filo interno)–Parete esterna (non isol.) sp.30	NE	5	76,74		
Serramento (filo interno)–Parete esterna (non isol.) sp.30	SO	10	105,59		
Serramento (filo interno)–Parete esterna (non isol.) sp.30	NO	2	36,06		
<b><math>\Sigma l_k \cdot \psi_k</math>:</b>					

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

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

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici – Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_2

Descrizione	Esposizione	N°	$A_t$	$U_t$	$b$	$A_t \cdot U_t \cdot b$
			$L_t$	$\psi_k$		$L_t \cdot \psi_k \cdot b$
			[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]		[W/K]
			[m]	[W/m <sup>2</sup> K]		[W/K]
P11 – Parete interna sp.20 + siol. V.s. ambiente non risc.	Verso Zona:Zona non trattata–U.I.:Edificio uffici – Banchina 7	3	20,76	0,341	0,88	6,23
P9 – Parete interna sp.30	Verso Zona:Zona non trattata–U.I.:Edificio uffici – Banchina 7	2	23,11	0,837	0,88	17,01
P10 – Parete interna sp.30 + siol. V.s. ambiente non risc.	Verso Zona:Zona non trattata–U.I.:Edificio uffici – Banchina 7	4	33,63	0,313	0,88	9,26
Serramento (filo interno)–Parete esterna (non isol.) sp.30		1	1,39		0,88	
<b><math>\Sigma (A_t \cdot U_t) + (l_k \cdot \psi_k)</math>:</b>						<b>32,51</b>

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

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

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_2

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
<b>Descrizione</b>	Vs. terreno	
Tipologia		
Struttura pavimento	B2 - Pavimento aria h0,70	
Area del pavimento <b>A</b>		[m <sup>2</sup> ]
Perimetro esposto del pavimento <b>P</b>		[m]
Struttura perimetrale	P10 - Parete interna sp.30 + siol. V.s. ambiente non risc.	
Conduttività termica del terreno $\lambda$	2,000	[W/m°C]
Posizione del fabbricato	PERIFERIA - 0.05	
Velocità del vento <b>v</b>	3,000	[m/s]
Trasmittanza termica U	0,14	[W/m <sup>2</sup> °C]
<b>Coeff. di accoppiam. termico in regime stazionario H<sub>g</sub></b>	<b>10,19</b>	<b>[W/°C]</b>

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_2

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
<b>Descrizione</b>	Vs. terreno	
Tipologia		
Struttura pavimento	B3 - Pavimento aria h1,70	
Area del pavimento <b>A</b>		[m <sup>2</sup> ]
Perimetro esposto del pavimento <b>P</b>		[m]
Struttura perimetrale	Fi1 - 200x290 E+	
Conduttività termica del terreno $\lambda$	2,000	[W/m°C]
Posizione del fabbricato	PERIFERIA - 0.05	
Velocità del vento <b>v</b>	3,000	[m/s]
Trasmittanza termica U	0,11	[W/m <sup>2</sup> °C]
<b>Coeff. di accoppiam. termico in regime stazionario H<sub>g</sub></b>	<b>20,58</b>	<b>[W/°C]</b>

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_2

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
<b>Descrizione</b>	Vs. terreno	
Tipologia		
Struttura pavimento	B1 - Pavimento aria h0,00	
Area del pavimento <b>A</b>		[m <sup>2</sup> ]
Perimetro esposto del pavimento <b>P</b>		[m]
Struttura perimetrale	Fi1 - 200x290 E+	
Conduttività termica del terreno $\lambda$	2,000	[W/m <sup>2</sup> C]
Posizione del fabbricato	PERIFERIA - 0.05	
Velocità del vento <b>v</b>	3,000	[m/s]
Trasmittanza termica <b>U</b>	0,17	[W/m <sup>2</sup> C]
<b>Coeff. di accoppiam. termico in regime stazionario <math>H_g</math></b>	<b>4,23</b>	<b>[W/°C]</b>

## VENTILAZIONE DI RIFERIMENTO: PORTATE PER AMBIENTE

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_2

Codice	Descrizione	A	V <sub>n</sub>	q <sub>ve,0</sub>	f <sub>ve,t</sub>	q <sub>ve,k,mn</sub>
		[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> /h]		[m <sup>3</sup> /h]
(PU1)- 7	Disimpegno	18,18	54,54	86,44	0,59	51,00
(PU1)- 15	Sala espositiva	106,21	339,86	504,93	0,59	297,91
(PU1)- 20	Sala riunione	24,95	71,57	118,60	0,59	69,97
(PU1)- 28	Ufficio vice direttore	16,88	54,02	80,25	0,59	47,35
(PU1)- 11	Ufficio direttore	30,91	98,90	146,93	0,59	86,69
(PU1)- 13	Ripostiglio	8,69	27,82	41,33	0,59	24,39
(PU1)- 14	Bagno	14,09	45,10	67,01	0,59	39,53
(PU1)- 12	Bango	6,00	19,19	28,50	0,59	16,82
(PU1)- 10	Spogliatoio	24,70	74,11	117,44	0,59	69,29
(PU1)- 9	Spogliatoio	24,16	72,49	114,87	0,59	67,77
(PU1)- 8	Bagno disabili	8,39	25,16	39,87	0,59	23,52
(PU1)- 1	Sala controllo	69,11	186,59	328,56	0,59	193,85
<b>Totale:</b>						<b>988,09</b>

## VENTILAZIONE MECCANICA ATTRAVERSO L'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_2

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Unità di trattamento aria	Recuperatore_2	
Tasso di ricambio d'aria a 50 Pa ( <b>n50</b> )	4,00	[Vol/h]
Coefficiente di esposizione al vento ( <b>e</b> )	0,07	[-]
Coefficiente di esposizione al vento ( <b>f</b> )	15,00	[-]
Ventilazione meccanica	bilanciata	
Portata di immissione ( <b>q<sub>ve,sup</sub></b> )	415,00	[l/s]
Portata di estrazione ( <b>q<sub>ve,ext</sub></b> )	415,00	[l/s]
Fattore di efficienza di regolazione dell'impianto di ventilazione ( <b>FC<sub>ve</sub></b> )	0,70	[-]
Ore cumulate giornaliere, medie mensili, di presenza di persone ( <b>β<sub>k</sub></b> )	8,00	[ore/giorno]

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_2

Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	H <sub>D</sub> (ω)	H <sub>g</sub>	H <sub>U</sub>	H <sub>A</sub> (Continuo)	H <sub>A</sub> (Continuo)	H <sub>tr,adj</sub> = H <sub>D</sub> + H <sub>g</sub> + H <sub>U</sub> + H <sub>A</sub>
	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]
Nov	340,75	35,00	32,51			408,26
Dic	340,75	35,00	32,51			408,26
Gen	340,75	35,00	32,51			408,26
Feb	340,75	35,00	32,51			408,26

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

### COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA H<sub>ve</sub> (UNI/TS 11300-1:2014 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_2

Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione effettiva	$\rho_a \cdot C_a \cdot b_{ve,k} \cdot q_{ve,k,mn}$	[W/K]
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione di riferimento	$\rho_a \cdot C_a \cdot q_{ve,k,mn}$	329,36 [W/K]

**EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE**

<b>STRUTTURE OPACHE [W]</b>												
<i>Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata_2</i>												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
S4 - Solaio di copertura + contorsoffitto	120,8	170,8	154,0	181,0	213,0	206,7	260,8	225,4	198,2	173,5	148,7	132,9
P8 - Parete esterna isolata	1,3	1,8	1,6	1,9	2,2	2,2	2,7	2,3	2,1	1,8	1,5	1,4
P10 - Parete interna sp.30 + siol. V.s. ambiente non risc.	0,3	0,5	0,4	0,5	0,6	0,5	0,7	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4
P9 - Parete interna sp.30	60,5	85,6	77,2	90,7	106,7	103,6	130,7	113,0	99,3	86,9	74,5	66,6
P9 - Parete interna sp.30	7,2	10,2	9,2	10,8	12,7	12,4	15,6	13,5	11,9	10,4	8,9	7,9
P8 - Parete esterna isolata	0,3	0,5	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	0,5	0,4	0,4
P10 - Parete interna sp.30 + siol. V.s. ambiente non risc.	2,1	2,9	2,6	3,1	3,7	3,5	4,5	3,9	3,4	3,0	2,5	2,3
S3 - Solaio di copertura	35,0	49,5	44,6	52,5	61,7	59,9	75,6	65,3	57,4	50,3	43,1	38,5
<b>Totale</b>	<b>227,6</b>	<b>321,8</b>	<b>290,1</b>	<b>341,0</b>	<b>401,3</b>	<b>389,5</b>	<b>491,3</b>	<b>424,7</b>	<b>373,4</b>	<b>326,8</b>	<b>280,1</b>	<b>250,3</b>

<b>STRUTTURE TRASPARENTI [W]</b>												
<i>Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata_2</i>												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Fi1 - 200x290 E+	2,6	3,7	3,4	3,9	4,6	4,5	5,7	4,9	4,3	3,8	3,2	2,9
Fi1 - 200x290 E+	3,2	4,5	4,0	4,7	5,6	5,4	6,8	5,9	5,2	4,5	3,9	3,5
Fi1 - 200x290 E+	1,8	2,5	2,3	2,7	3,2	3,1	3,9	3,3	2,9	2,6	2,2	2,0
<b>Totale</b>	<b>7,6</b>	<b>10,7</b>	<b>9,7</b>	<b>11,4</b>	<b>13,4</b>	<b>13,0</b>	<b>16,4</b>	<b>14,1</b>	<b>12,4</b>	<b>10,9</b>	<b>9,3</b>	<b>8,3</b>

## APPORTI GRATUITI

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_2

Descrizione Struttura	$A_j$	$\chi_j$	$\chi_j \cdot A_j$
	[m <sup>2</sup> ]	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]	[kJ/K]
B2 - Pavimento aria h0,70	75,43	59,60	4.496,00
S4 - Solaio di copertura + contorsoffitto	261,74	30,37	7.950,12
P8 - Parete esterna isolata	4,54	45,96	208,64
P11 - Parete interna sp.20 + siol. V.s. ambiente non risc.	20,76	49,94	1.036,85
P9 - Parete interna sp.20	164,33	48,05	7.895,34
P9 - Parete interna sp.30	23,11	45,53	1.052,17
P10 - Parete interna sp.30 + siol. V.s. ambiente non risc.	33,63	48,09	1.617,39
P9 - Parete interna sp.30	2,57	45,53	116,91
P10 - Parete interna sp.30 + siol. V.s. ambiente non risc.	7,99	48,09	384,45
B3 - Pavimento aria h1,70	182,77	59,60	10.893,90
P9 - Parete interna sp.30	164,09	45,53	7.470,19
P6 - Divisorio sp.10 cm	141,34	40,20	5.681,95
P9 - Parete interna sp.30	40,15	45,53	1.827,70
P10 - Parete interna sp.30 + siol. V.s. ambiente non risc.	0,37	48,09	17,58
P9 - Parete interna sp.30	26,00	45,53	1.183,85
B1 - Pavimento aria h0,00	24,95	59,74	1.490,15
S1 - Soffitto interpiano isolato interno	24,95	63,25	1.577,75
P9 - Parete interna sp.30	3,10	45,53	141,27
P8 - Parete esterna isolata	1,23	45,96	56,61
P10 - Parete interna sp.30 + siol. V.s. ambiente non risc.	2,38	48,09	114,28
S1 - Soffitto interpiano isolato interno	69,11	63,25	4.370,96
S3 - Solaio di copertura	69,11	65,53	4.528,48
P9 - Parete interna sp.30	38,37	45,53	1.746,66
<b><math>C_z = \sum \chi_j \cdot A_j :</math></b>			<b>65.859,19</b>

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

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

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_2

Tipo di carico	Valore unico complessivo per l'intera zona	
	$\Phi_{int,mn,k}$	
	[W]	
Apporti termici sensibili		2.113,55
<b>Totale:</b>		<b>2.113,55</b>

## FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI OPACHI [W]

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_2

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
S4 - Solaio di copertura + contorsoffito	123,5	176,4	260,6	366,5	421,3	499,7	542,8	448,8	335,1	231,2	130,3	119,5
P8 - Parete esterna isolata	0,9	1,4	2,4	3,7	4,6	5,7	6,0	4,7	3,2	2,0	1,0	0,9
P10 - Parete interna sp.30 + siol. V.s. ambiente non risc.	0,9	1,0	1,2	1,4	1,3	1,4	1,6	1,5	1,4	1,2	0,8	0,9
P9 - Parete interna sp.30	45,3	69,1	114,8	180,0	223,9	272,2	288,0	224,2	154,5	95,8	49,4	42,4
P9 - Parete interna sp.30	20,1	23,4	27,2	30,6	29,8	32,4	36,2	34,7	31,3	27,1	19,2	20,8
P8 - Parete esterna isolata	0,3	0,4	0,6	1,0	1,3	1,5	1,6	1,3	0,9	0,5	0,3	0,2
P10 - Parete interna sp.30 + siol. V.s. ambiente non risc.	5,8	6,7	7,8	8,8	8,5	9,3	10,4	9,9	9,0	7,8	5,5	6,0
S3 - Solaio di copertura	35,8	51,1	75,5	106,2	122,1	144,8	157,3	130,1	97,1	67,0	37,8	34,6
<b>Totale</b>	<b>232,4</b>	<b>329,6</b>	<b>490,3</b>	<b>698,2</b>	<b>813,0</b>	<b>967,2</b>	<b>1.043,9</b>	<b>855,1</b>	<b>632,5</b>	<b>432,6</b>	<b>244,3</b>	<b>225,4</b>

## FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI TRASPARENTI [W]

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_2

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Fi1 - 200x290 E+	400,3	617,4	908,3	1.347,7	1.654,7	1.900,3	2.036,6	1.604,3	1.168,4	743,7	410,0	382,3
Fi1 - 200x290 E+	1.198,4	1.089,7	1.042,2	1.121,8	1.139,6	1.251,8	1.204,7	1.003,4	1.059,9	1.094,4	1.187,8	1.169,0
Fi1 - 200x290 E+	293,7	403,9	630,9	973,2	1.179,9	1.356,7	1.397,4	1.115,6	828,3	547,3	335,2	272,7
<b>Totale</b>	<b>1.892,4</b>	<b>2.111,0</b>	<b>2.581,4</b>	<b>3.442,7</b>	<b>3.974,1</b>	<b>4.508,8</b>	<b>4.638,7</b>	<b>3.723,3</b>	<b>3.056,6</b>	<b>2.385,3</b>	<b>1.933,0</b>	<b>1.824,0</b>

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_2

	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				5,00	3,56	17,22	25,78
Dic				33,22	29,70	122,20	185,12
Gen				35,45	28,69	126,20	190,34
Feb				48,91	30,13	162,84	241,88

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_2

	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				71,54	114,03		185,56
Dic				487,34	869,71		1.357,04
Gen				516,34	891,63		1.407,97
Feb				686,35	732,28		1.418,62



## FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA UTILE

Fabbisogni energetici ed apporti gratuiti					
Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata_2					
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	353,11	29,76	25,78	218,29	185,56
Dic	3.404,82	205,49	185,12	1.691,78	1.357,04
Gen	3.587,06	186,84	190,34	1.691,78	1.407,97
Feb	2.965,58	238,62	241,88	1.528,06	1.418,62
<b>Tot</b>	<b>10.310,57</b>	<b>660,72</b>	<b>643,11</b>	<b>5.129,91</b>	<b>4.369,19</b>

Fabbisogno ideale di energia termica utile						
Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata_2						
Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$\gamma_H$	$\eta_H$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Nov	357,08		1,13099	0,74754	403,86	55,18
Dic	3.425,20		0,89012	0,84314	3.048,82	854,61
Gen	3.583,57		0,86499	0,85294	3.099,75	939,68
Feb	2.962,32		0,99472	0,80161	2.946,68	600,25
<b>Tot</b>	<b>10.328,17</b>				<b>9.499,11</b>	<b>2.449,72</b>

### LEGENDA (CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO)

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

## SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE

Sottosistemi di emissione e regolazione							
<i>Zona: Zona climatizzata_2 / Impianto: Nuovo impianto termico ZONA_2</i>							
Mese	$Q_h$ [kWh]	$Q_{w,inh}$ [kWh]	$\eta_e$ [%]	$Q_{aux,e}$ [kWh]	$Q_{aux,e,inh}$ [kWh]	$\eta_{rg}$ [%]	$Q_{hr}$ [kWh]
Nov	55,18		98,00	48,00	48,00	97,00	8,56
Dic	854,61		98,00	372,00	372,00	97,00	515,51
Gen	939,68		98,00	372,00	372,00	97,00	605,01
Feb	600,25		98,00	336,00	336,00	97,00	285,06

### 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	$Q_{w,inh}$	[kWh]
RENDIMENTO DI EMISSIONE	$\eta_e$	[%]
ENERGIA ELETTRICA ASSORBITA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI EMISSIONE	$Q_{aux,e}$	[kWh]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI EMISSIONE	$Q_{aux,e,inh}$	[kWh]
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE	$\eta_{rg}$	[%]
FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{hr} = \{[(Q_h - Q_{w,inh}) / \eta_e] - Q_{aux,e,inh}\} / \eta_{rg}$	[kWh]

## CALCOLO DEL FABBISOGNO DEI VARI SISTEMI IMPIANTISTICI

### Dettaglio Centrale: Nuova centrale termica

### SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE (TERMINALI IDRONICI)

#### DATI DELL'IMPIANTO: NUOVO IMPIANTO TERMICO ZONA\_1

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Zona climatizzata_1	[GG]	31	27	0	0	0	0	0	0	0	0	2	31
Nuovo impianto termico ZONA_1	[GG]	31	27	0	0	0	0	0	0	0	0	2	31

#### Rendimento di distribuzione [-]

DEFINIZIONE	VALORE
Rendimento di distribuzione [-]	0,990

#### DATI DELL'IMPIANTO: NUOVO IMPIANTO TERMICO ZONA\_2

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Zona climatizzata_2	[GG]	31	28	0	0	0	0	0	0	0	0	4	31
Nuovo impianto termico ZONA_2	[GG]	31	28	0	0	0	0	0	0	0	0	4	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 ZONA_1	[GG]	31	27	0	0	0	0	0	0	0	0	2	31
Nuovo impianto termico ZONA_2	[GG]	31	28	0	0	0	0	0	0	0	0	4	31
Nuova centrale termica	[GG]	31	28	0	0	0	0	0	0	0	0	4	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]
Acs	171,6	155,0	171,6	166,1	171,6	166,1	171,6	171,6	166,1	171,6	166,1	171,6
Risc.	766,4	287,9									8,7	616,4
Totale	938,0	443,0	171,6	166,1	171,6	166,1	171,6	171,6	166,1	171,6	174,8	788,0

Dati generali della centrale		
DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Numero di generatori		2
Centrale termica per produzione di	Riscaldamento ed a.c.s.	
Potenza della pompa del circuito primario		0 [W]

## POMPA DI CALORE ELETTRICA: VRV RISC + RAFFR\_ZONA 2 + ACS ZONA 1E2

Dati		
DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Modello	ARUM140ILET5	
Servizio	Riscaldamento ed a.c.s.	
Priorità	1	
Tipo di sorgente fredda	Aria	
Pozzo caldo	Acqua	
Modalità di regolazione termica in riscaldamento	Ipotesi B solo gradino a pieno carico	
Temperatura operativa limite	-22,00	[°C]
Combustibile	Non applicabile	
Coefficiente di dispersione del serbatoio		

## Principali risultati di calcolo in regime continuo: VRV risC + raffr\_zona 2 + ACS zona 1e2

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	782,76	782,76	152,49			5,13	
Feb	442,96	442,96	87,06			5,09	
Mar	171,64	171,64	37,03			4,63	
Apr	166,10	166,10	32,25			5,15	
Mag	171,64	171,64	30,30			5,67	
Giu	166,10	166,10	26,09			6,37	
Lug	171,64	171,64	23,15			7,41	
Ago	171,64	171,64	23,01			7,46	
Set	166,10	166,10	26,83			6,19	
Ott	171,64	171,64	31,59			5,43	
Nov	174,75	174,75	36,57			4,78	
Dic	692,36	692,36	133,60			5,18	
<b>Totali</b>	<b>3.449,34</b>	<b>3.449,34</b>	<b>639,95</b>				

## POMPA DI CALORE ELETTRICA: VRV RIS + RAFFR\_ZONA 1

Dati		
DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Modello	ARUM100LTE5	
Servizio	Solo riscaldamento	
Priorità	1	
Tipo di sorgente fredda	Aria	
Pozzo caldo	Acqua	
Modalità di regolazione termica in riscaldamento	Ipotesi B solo gradino a pieno carico	
Temperatura operativa limite	-22,00	[°C]
Combustibile	Non applicabile	
Coefficiente di dispersione del serbatoio		

Principali risultati di calcolo in regime continuo: VRV ris + raffr_zona 1							
<i>Centrale termica: Nuova centrale termica</i>							
Mese	Energia Richiesta	Energia Prodotta	Energia Assorbita	Energia ausiliari	Energia ausiliari del circuito	COP medio mensile	Energia residua non coperta dalla pompa di calore
	$Q_{pd,in}$	$Q_{gn,out}$	$Q_{gn,in}$	$Q_{aux,gn}$	$Q_{aux,pd}$		
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]		[kWh]
Gen	155,25	155,25	10,41			14,91	
Feb							
Mar							
Apr							
Mag							
Giu							
Lug							
Ago							
Set							
Ott							
Nov							
Dic	95,65	95,65	5,91			16,19	
<b>Totali</b>	<b>250,91</b>	<b>250,91</b>	<b>16,32</b>				

## CALCOLO DEI FABBISOGNI TERMICI

<i>Centrale termica: Nuova centrale termica</i>								
Mese	Q <sub>H,h</sub> [kWh]	Q <sub>W,lrh</sub> [kWh]	Q <sub>H,hr</sub> [kWh]	Q <sub>H,d,ls,nrh</sub> [kWh]	Q <sub>H,d,aux,rh</sub> [kWh]	Q <sub>H,d,in</sub> [kWh]	Q <sub>H,h,UTA</sub> [kWh]	Q <sub>H,dUTA,ls,nrh</sub> [kWh]
Nov	69,57		8,56	0,09		8,65		
Dic	1.309,18		610,21	6,16		616,37		
Gen	1.450,35		758,71	7,66		766,37		
Feb	880,28		285,06	2,88		287,93		
<b>Totali</b>	<b>3.709,38</b>		<b>1.662,53</b>	<b>16,79</b>		<b>1.679,33</b>		
Mese	Q <sub>H,dUTA,aux,lrh</sub> [kWh]	Q <sub>H,dUTA,in</sub> [kWh]	Q <sub>H,l,s</sub> [kWh]	Q <sub>H,lrh,s</sub> [kWh]	Q <sub>H,dp,ls,nrh</sub> [kWh]	Q <sub>H,dp,in</sub> [kWh]	Q <sub>H,out</sub> [kWh]	Q <sub>H,in</sub> [kWh]
Nov						8,65	8,65	
Dic						616,37	616,37	
Gen						766,37	766,37	
Feb						287,93	287,93	
<b>Totali</b>						<b>1.679,33</b>	<b>1.679,33</b>	
Mese	Q <sub>P,H,ren,bio</sub> [kWh]	Q <sub>P,H,ren,el</sub> [kWh]	Q <sub>P,H,ren,sol</sub> [kWh]	E <sub>res,H</sub> [kWh]	Q <sub>H,el</sub> [kWh]	Q <sub>H,aux,e</sub> [kWh]	Q <sub>H,aux,d</sub> [kWh]	Q <sub>H,aux,dp</sub> [kWh]
Nov		17,62		7,07	1,42	72,00		
Dic		232,17		514,93	100,47	744,00		
Gen		241,55		644,53	123,56	744,00		
Feb		157,41		235,28	52,06	660,00		
<b>Totali</b>		<b>648,74</b>		<b>1.401,81</b>	<b>277,51</b>	<b>2.220,00</b>		
Mese	Q <sub>H,aux,sol</sub> [kWh]	Q <sub>H,aux,dUTA</sub> [kWh]	Q <sub>H,aux,gn</sub> [kWh]	Q <sub>el,Vn,d</sub> [kWh]	Q <sub>WV,aux,el</sub> [kWh]	Q <sub>H,hum,el</sub> [kWh]	Q <sub>H,used,FV</sub> [kWh]	Q <sub>H,used,CG</sub> [kWh]
Nov							35,94	
Dic							350,50	
Gen							353,63	
Feb							377,15	
<b>Totali</b>							<b>1.117,22</b>	

**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 <sub>CO2</sub>	f <sub>P,ren</sub>	f <sub>P,nren</sub>	f <sub>P</sub>
		[kgCO <sub>2</sub> /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 <sup>2</sup> ]				594,13
Q <sub>k,nd</sub>	[kWh/anno]	20.143,70	28.615,20		
EP <sub>k,nd</sub>	[kWh/(m <sup>2</sup> anno)]	33,90	48,16		
EP <sub>k,nren</sub>	[kWh/anno]	2.691,58	17.516,40	355,43	20.563,40
EP <sub>k,ren</sub>	[kWh/anno]	3.167,77	14.585,40	1.930,59	19.683,80
EP <sub>k,tot</sub>	[kWh/anno]	5.859,35	32.101,80	2.286,01	40.247,20
EP <sub>k,nren</sub>	[kWh/(m <sup>2</sup> anno)]	4,53	29,48	0,60	34,61
EP <sub>k,ren</sub>	[kWh/(m <sup>2</sup> anno)]	5,33	24,55	3,25	33,13
EP <sub>k,tot</sub>	[kWh/(m <sup>2</sup> anno)]	9,86	54,03	3,85	67,74

**LEGENDA (INDICATORI DI PROGETTO)**

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

## FABBISOGNI ENERGETICI DEI SISTEMI DI GENERAZIONE

Fabbisogno di energia in uscita ai generatori Q <sub>x,gn,out</sub> [kWh]				
<i>Centrale termica: Nuova centrale termica</i>				
SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	Globale
VRV risC + raffr_zona 2 + ACS zona 1e2	1.428,42	26.005,70	2.020,92	<b>29.455,00</b>
VRV ris + raffr_zona 1	250,91	14.241,40		<b>14.492,30</b>
<b>TOTALE</b>	<b>1.679,33</b>	<b>40.247,10</b>	<b>2.020,92</b>	<b>43.947,30</b>

Fabbisogno di energia in ingresso ai generatori Q <sub>x,gn,in</sub> [kWh]				
<i>Centrale termica: Nuova centrale termica</i>				
SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	Globale
VRV risC + raffr_zona 2 + ACS zona 1e2	261,20	8.588,20	378,76	<b>9.228,15</b>
VRV ris + raffr_zona 1	16,32	4.576,16		<b>4.592,48</b>

## FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA

Energia primaria non rinnovabile annua assorbita E <sub>p,NREN</sub> [kWh]				
<i>Centrale termica: Nuova centrale termica</i>				
COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica ex-situ	2.691,58	17.516,40	355,43	<b>20.563,40</b>
<b>TOTALE</b>	<b>2.691,58</b>	<b>17.516,40</b>	<b>355,43</b>	<b>20.563,40</b>

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

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	1.117,22	10.363,50	202,76	<b>11.683,50</b>
Energia elettrica ex-situ	648,74	4.221,90	85,67	<b>4.956,30</b>
Sorgente aerotermica: VRV risC + raffr_zona 2 + ACS zona 1e2	1.167,22		1.642,16	<b>2.809,39</b>
Sorgente aerotermica: VRV ris + raffr_zona 1	234,59			<b>234,59</b>
<b>TOTALE</b>	<b>3.167,77</b>	<b>14.585,40</b>	<b>1.930,59</b>	<b>19.683,78</b>

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

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	1.117,22	10.363,50	202,76	<b>11.683,50</b>
Energia elettrica ex-situ	3.340,32	21.738,30	441,09	<b>25.519,70</b>
Sorgente aerotermica: VRV risC + raffr_zona 2 + ACS zona 1e2	1.167,22		1.642,16	<b>2.809,39</b>
Sorgente aerotermica: VRV ris + raffr_zona 1	234,59			<b>234,59</b>
<b>TOTALE</b>	<b>5.859,35</b>	<b>32.101,80</b>	<b>2.286,01</b>	<b>40.247,18</b>

**VETTORI ENERGETICI CONSUMATI E PRODUZIONE DI CO<sub>2</sub>****Consumo annuo di vettore energetico***Centrale termica: Nuova centrale termica*

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	1.117,22	10.363,50	202,76	<b>11.683,50</b>
Energia elettrica ex-situ	1.380,30	8.982,76	182,27	<b>10.545,30</b>

**Produzione annua di CO<sub>2</sub> [kg]***Centrale termica: Nuova centrale termica*

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica ex-situ	597,95	3.891,33	78,96	<b>4.568,23</b>
<b>TOTALE</b>	<b>597,95</b>	<b>3.891,33</b>	<b>78,96</b>	<b>4.568,23</b>

## FABBISOGNI ENERGETICI DELLE VARIE UNITA' IMMOBILIARI

Fabbisogno di energia primaria rinnovabile $E_{P,ren}$ [kWh]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
Edificio uffici - Banchina 7	3.167,77	14.585,40	1.930,59		17.330,50		37.014,30
<b>TOTALE</b>	<b>3.167,77</b>	<b>14.585,40</b>	<b>1.930,59</b>		<b>17.330,50</b>		<b>37.014,30</b>

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile $E_{P,nren}$ [kWh]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
Edificio uffici - Banchina 7	2.691,58	17.516,40	355,43		21.343,50		41.906,90
<b>TOTALE</b>	<b>2.691,58</b>	<b>17.516,40</b>	<b>355,43</b>		<b>21.343,50</b>		<b>41.906,90</b>

Fabbisogno di energia primaria totale $E_{P,tot}$ [kWh]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
Edificio uffici - Banchina 7	5.859,35	32.101,80	2.286,01		38.674,10		78.921,20
<b>TOTALE</b>	<b>5.859,35</b>	<b>32.101,80</b>	<b>2.286,01</b>		<b>38.674,10</b>		<b>78.921,20</b>

Quota di energia primaria rinnovabile QR [%]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
Edificio uffici - Banchina 7	54,06	45,43	84,45		44,81		46,90
<b>TOTALE</b>	<b>54,06</b>	<b>45,43</b>	<b>84,45</b>		<b>44,81</b>		<b>46,90</b>

Indice di energia primaria rinnovabile $EP_{ren}$ [kWh/(m <sup>2</sup> anno)]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
Edificio uffici - Banchina 7	5,33	24,55	3,25		29,17		62,30
<b>TOTALE</b>	<b>5,33</b>	<b>24,55</b>	<b>3,25</b>		<b>29,17</b>		<b>62,30</b>

Indice di energia primaria non rinnovabile $EP_{nren}$ [kWh/(m <sup>2</sup> anno)]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
Edificio uffici - Banchina 7	4,53	29,48	0,60		35,92		70,54
<b>TOTALE</b>	<b>4,53</b>	<b>29,48</b>	<b>0,60</b>		<b>35,92</b>		<b>70,54</b>

Indice di energia primaria totale $EP_{tot}$ [kWh/(m <sup>2</sup> anno)]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
Edificio uffici - Banchina 7	9,86	54,03	3,85		65,09		132,84
<b>TOTALE</b>	<b>9,86</b>	<b>54,03</b>	<b>3,85</b>		<b>65,09</b>		<b>132,84</b>

# 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 PORTOGHESI

# PREFAZIONE

## NORME UTILIZZATE

DESCRIZIONE	NORMA
CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA	<b>UNI EN ISO 13790:2008</b>
DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA ED INVERNALE	<b>UNI/TS 11300-1:2014</b>
DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA E DEI RENDIMENTI PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE, PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA, PER LA VENTILAZIONE E PER L'ILLUMINAZIONE IN EDIFICI NON RESIDENZIALI	<b>UNI/TS 11300-2:2019</b>
DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA E DEI RENDIMENTI PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA	<b>UNI/TS 11300-3:2010</b>
PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI - CALCOLO DELL'ENERGIA PRIMARIA E DELLA QUOTA DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI	<b>UNI/TS 11300-5:2016</b>
COMPONENTI ED ELEMENTI PER EDILIZIA - RESISTENZA TERMICA E TRASMITTANZA TERMICA	<b>UNI EN ISO 6946:2007</b>
SCAMBI DI ENERGIA TRA TERRENO ED EDIFICIO	<b>UNI EN ISO 13370:2008</b>
PONTI TERMICI IN EDILIZIA - COEFFICIENTE DI TRASMISSIONE LINEICA	<b>UNI EN ISO 14683:2008</b>
COEFFICIENTE DI PERDITA PER TRASMISSIONE E VENTILAZIONE	<b>UNI EN ISO 13789:2008</b>
PRESTAZIONE IGROTERMICA DEI COMPONENTI E DEGLI ELEMENTI PER EDILIZIA - TEMPERATURA SUPERFICIALE INTERNA PER EVITARE L'UMIDITÀ SUPERFICIALE CRITICA E CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE - METODO DI CALCOLO	<b>UNI EN ISO 13788:2003</b>
PRESTAZIONE TERMICA DEI COMPONENTI PER EDILIZIA - CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE - METODI DI CALCOLO	<b>UNI EN ISO 13786:2008</b>
TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI FINESTRATI	<b>UNI EN ISO 10077</b>
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	<b>UNI 10349-1:2016</b>
CONDUTTIVITA' TERMICA E PERMEABILITA' AL VAPORE DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE	<b>UNI 10351</b>
MURATURE E SOLAI VALORI DELLA RESISTENZA TERMICA E METODO DI CALCOLO	<b>UNI 10355</b>

## 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
$\vartheta_e$	[°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 <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	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
$\vartheta_{sky}$	[°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	$\vartheta_e$	[°C]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE DIRETTA SU PIANO ORIZZONTALE	$H_{bh}$	[MJ/m <sup>2</sup> ]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE DIFFUSA SU PIANO ORIZZONTALE	$H_{dh}$	[MJ/m <sup>2</sup> ]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD	$H_N$	[MJ/m <sup>2</sup> ]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD-NORD-EST O NORD-NORD-OVEST	$H_{NNE-NO}$	[MJ/m <sup>2</sup> ]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A NORD-EST O NORD-OVEST	$H_{NE-NO}$	[MJ/m <sup>2</sup> ]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST-NORD-EST O OVEST-NORD-OVEST	$H_{ENE-ONO}$	[MJ/m <sup>2</sup> ]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST O OVEST	$H_{E-O}$	[MJ/m <sup>2</sup> ]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A EST-SUD-EST O OVEST-SUD-OVEST	$H_{ESE-OSO}$	[MJ/m <sup>2</sup> ]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD-EST O SUD-OVEST	$H_{SE-SO}$	[MJ/m <sup>2</sup> ]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD-SUD-EST O SUD-SUD-OVEST	$H_{SSE-SSO}$	[MJ/m <sup>2</sup> ]
IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SU SUPERFICIE VERTICALE ORIENTATA A SUD	$H_S$	[MJ/m <sup>2</sup> ]
PRESSIONE DI VAPORE MEDIA MENSILE DELL'ARIA ESTERNA NEL COMUNE	$P_{v,e}$	[kPa]
TEMPERATURA EQUIVALENTE DI CORPO NERO DELLA VOLTA CELESTE	$\vartheta_{sky}$	[°C]

# CARATTERISTICHE TIPOLOGICHE E DIMENSIONALI DELL'EDIFICIO

## Caratteristiche dimensionali

SUPERFICI E VOLUMI DI OGNI CENTRALE				
Descrizione	S.Utile	S. Lorda	V. Lordo	S <sub>L</sub> /V <sub>L</sub>
	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>-1</sup> ]
Centrale: <b>Nuova centrale termica</b>	594,13	1.924,50	3.328,26	0,58

SUPERFICI E VOLUMI DI OGNI ALLOGGIO				
Descrizione	S.Utile	S. Lorda	V. Lordo	S <sub>L</sub> /V <sub>L</sub>
	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>-1</sup> ]
Unità immobiliare: <b>Edificio uffici – Banchina 7</b>	594,13	1.924,50	3.328,26	0,58

## Caratteristiche tipologiche

ESPOSIZIONI		
Descrizione	Orientamento	Inclinazione
	[°]	[°]
Vs. terreno	0	180
NE	45	90
SE	135	90
SO	225	90
Tetto piano esterno	0	0
NO	315	90
Pavimento esterno	0	180

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

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

PONTI TERMICI (UNI EN ISO 14683:2008) – TRASMITTANZA LINEARE	
Descrizione	K lineico
	[W/m°C]
Serramento (filo interno)–Parete esterna (non isol.) sp.30	
Copertura con cordolo di piano	1,26
Pavimento su terreno	1,35
P3 – Pilastro–Parete esterna (isol. interno)	0,33

FINESTRE E SCHERMI SOLARI (UNI/TS 11300-1:2014) – COMPOSIZIONE				
Descrizione	Descrizione schermo	g <sub>gl,sh</sub> /g <sub>gl</sub>	Descrizione vetro	g <sub>gl,n</sub>
Fi1 – 200x290 E+	Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.05	0,1	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo	0,67
Fi2 – 160x1200 E+	Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.05	0,1	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo	0,67

FINESTRE E SCHERMI SOLARI (UNI/TS 11300-1:2014) – PERMEABILITÀ ALL'ARIA E AGGETTI										
Descrizione	Perm. Serramento	Perm. Cassonetto	Lung. Cass.	Orizzon. Prof.	Orizzon. Dist.	Vert. Dx Prof.	Vert. Dx Dist.	Vert. Sx Prof.	Vert. Sx Dist.	Res. ter. chiusura notturna
	[m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> /hm]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> °C/W]
Fi1 – 200x290 E+	0,35	0	2	1,5	0	0	0	0	0	0
Fi2 – 160x1200 E+	0,35	0	6	1,5	0	0	0	0	0	0

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

## SCAMBIO PER TRASMISSIONE DIRETTA E PER VENTILAZIONE

### LEGENDA (LOCALI NON RISCALDATI)

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

# ZONA NON TRATTATA

Fattore di correzione dello scambio di energia termica							
Descrizione	Esposizione	[N.]	$U_i$	$A_i$	$A_i \cdot U_i$ o $I_k \cdot \psi_k$		
			$\psi_k$	$I_k$	(iu)	(ue)	(uf)
			[W/m <sup>2</sup> C]	[m <sup>2</sup> ]			
			[W/m <sup>2</sup> C]	[m]	[W/°C]	[W/°C]	[W/°C]
S3 - Solaio di copertura	Tetto piano esterno	4	0,296	179,60		53,14	
P8 - Parete esterna isolata	NE	3	0,323	42,10		13,61	
	P3 - Pilastro-Parete esterna (isol. interno)	4	0,167	9,72		1,62	
P8 - Parete esterna isolata	SE	2	0,323	56,64		18,32	
	P3 - Pilastro-Parete esterna (isol. interno)	5	0,167	14,87		2,48	
	Serramento (filo interno)-Parete esterna (non isol.) sp.30	1		2,87			
P8 - Parete esterna isolata	SO	4	0,323	52,86		17,09	
	P3 - Pilastro-Parete esterna (isol. interno)	8	0,167	20,77		3,46	
P9 - Parete interna sp.30	Verso Zona:Zona climatizzata_2- U.I.:Edificio uffici - Banchina 7	2	0,837	22,70	18,99		
P11 - Parete interna sp.20 + siol. V.s. ambiente non risc.	SE	1	0,341	4,23		1,44	
S4 - Solaio di copertura + contorsoffito	Tetto piano esterno	3	0,270	32,07		8,64	
P8 - Parete esterna isolata	NO	4	0,323	17,37		5,62	
	P3 - Pilastro-Parete esterna (isol. interno)	3	0,167	6,92		1,15	
	Serramento (filo interno)-Parete esterna (non isol.) sp.30	1		2,24			
P10 - Parete interna sp.30 + siol. V.s. ambiente non risc.	Verso Zona:Zona climatizzata_2- U.I.:Edificio uffici - Banchina 7	5	0,313	33,33	10,43		
	Serramento (filo interno)-Parete esterna (non isol.) sp.30	1		2,24			
P11 - Parete interna sp.20 + siol. V.s. ambiente non risc.	Verso Zona:Zona climatizzata_2- U.I.:Edificio uffici - Banchina 7	4	0,341	20,08	6,85		
P9 - Parete interna sp.30	SE	2	0,837	4,24		3,55	
P10 - Parete interna sp.30 + siol. V.s. ambiente non risc.	Verso Zona:Zona climatizzata_1- U.I.:Edificio uffici - Banchina 7	1	0,313	11,53	3,61		
P9 - Parete interna sp.30	Verso Zona:Zona climatizzata_1- U.I.:Edificio uffici - Banchina 7	1	0,837	6,57	5,50		
	Serramento (filo interno)-Parete esterna (non isol.) sp.30	1		2,87			
P9 - Parete interna sp.30	NO	1	0,837	0,11		0,09	
B4 - Pavimento grezzo	Vs. terreno	1				87,48	
B2 - Pavimento aria h0,70	Vs. terreno	1				10,02	
B1 - Pavimento aria h0,00	Vs. terreno	1				2,68	
$L_{iu} = L_{Diu} = (\sum A_i \cdot U_i + \sum I_k \cdot \psi_k)_{iu} :$					45,38	-	-
$L_{ue} = L_{Due} = (\sum A_i \cdot U_i + \sum I_k \cdot \psi_k)_{ue} :$					-	230,40	-
$L_{uf} = L_{Duf} = (\sum A_i \cdot U_i + \sum I_k \cdot \psi_k)_{uf} :$					-	-	-
$H_{Viu}$	$H_{Vue}$	$H_{iu}$	$H_{ue}$	<b>b</b>			
$\rho_a \cdot C_a \cdot \dot{V}_{iu}$	$\rho_a \cdot C_a \cdot \dot{V}_{ue}$	$L_{iu} + H_{Viu}$	$L_{ue} + H_{Vue}$				
[W/°C]	[W/°C]	[W/°C]	[W/°C]	[W/°C]			
	102,178	45,385	332,580	0,87992			

**EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE**

<b>STRUTTURE OPACHE [W]</b>												
												<i>Zona: Zona non trattata</i>
<b>Descrizione</b>	<b>Gen</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Apr</b>	<b>Mag</b>	<b>Giu</b>	<b>Lug</b>	<b>Ago</b>	<b>Set</b>	<b>Ott</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>
S3 - Solaio di copertura	91,0	128,7	116,0	136,3	160,5	155,7	196,5	169,8	149,3	130,7	123,2	100,1
P8 - Parete esterna isolata	11,7	16,5	14,9	17,5	20,6	19,9	25,2	21,8	19,1	16,7	15,8	12,8
P8 - Parete esterna isolata	15,7	22,2	20,0	23,5	27,6	26,8	33,9	29,3	25,7	22,5	21,2	17,2
P8 - Parete esterna isolata	14,6	20,7	18,7	21,9	25,8	25,0	31,6	27,3	24,0	21,0	19,8	16,1
P11 - Parete interna sp.20 + siol. V.s. ambiente non risc.	4,0	5,7	5,1	6,0	7,1	6,9	8,7	7,5	6,6	5,8	5,4	4,4
S4 - Solaio di copertura + contorsoffitto	14,8	20,9	18,9	22,2	26,1	25,3	32,0	27,6	24,3	21,3	20,0	16,3
P8 - Parete esterna isolata	4,8	6,8	6,1	7,2	8,5	8,2	10,4	9,0	7,9	6,9	6,5	5,3
P9 - Parete interna sp.30	9,9	14,0	12,6	14,8	17,4	16,9	21,3	18,4	16,2	14,2	13,4	10,9
P9 - Parete interna sp.30	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3
<b>Totale</b>	<b>166,7</b>	<b>235,7</b>	<b>212,5</b>	<b>249,8</b>	<b>294,0</b>	<b>285,3</b>	<b>359,9</b>	<b>311,1</b>	<b>273,5</b>	<b>239,4</b>	<b>225,7</b>	<b>183,3</b>

## APPORTI GRATUITI

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

Zona: Zona non trattata

Tipo di carico	Valore unico complessivo per l'intera zona	
	$\Phi_{int,mn,k}$	
	[W]	
Apporti termici sensibili		1.670,61
<b>Totale:</b>		<b>1.670,61</b>

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

Zona: Zona non trattata

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
S3 - Solaio di copertura	93,0	132,9	196,3	276,0	317,4	376,4	408,9	338,0	252,4	174,2	121,6	90,0
P8 - Parete esterna isolata	8,7	13,3	22,1	34,7	43,1	52,4	55,4	43,2	29,7	18,4	11,7	8,2
P8 - Parete esterna isolata	43,6	50,7	59,1	66,5	64,7	70,4	78,5	75,3	67,9	58,7	52,0	45,2
P8 - Parete esterna isolata	40,7	47,4	55,2	62,1	60,4	65,7	73,3	70,2	63,4	54,8	48,5	42,2
P11 - Parete interna sp.20 + sol. V.s. ambiente non risc.	11,2	13,0	15,1	17,0	16,6	18,0	20,1	19,3	17,4	15,0	13,3	11,6
S4 - Solaio di copertura + contorsoffito	15,1	21,6	31,9	44,9	51,6	61,2	66,5	55,0	41,1	28,3	19,8	14,6
P8 - Parete esterna isolata	3,6	5,5	9,1	14,3	17,8	21,6	22,9	17,8	12,3	7,6	4,8	3,4
P9 - Parete interna sp.30	27,5	31,9	37,2	41,9	40,7	44,3	49,4	47,4	42,8	37,0	32,7	28,4
P9 - Parete interna sp.30	0,2	0,3	0,5	0,7	0,9	1,1	1,2	0,9	0,6	0,4	0,3	0,2
<b>Totale</b>	<b>243,6</b>	<b>316,6</b>	<b>426,6</b>	<b>558,2</b>	<b>613,2</b>	<b>711,4</b>	<b>776,3</b>	<b>667,1</b>	<b>527,6</b>	<b>394,5</b>	<b>304,7</b>	<b>243,8</b>

**CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA****Centrale: Nuova centrale termica**Periodo di raffrescamento dal **13/Marzo** al **13/Novembre**

Zone servite	Superficie calpestabile	Superficie netta disperdente	Volume netto riscaldato
	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
Zona climatizzata_1	241,87	610,41	747,80
Zona climatizzata_2	352,26	891,42	1.069,33
<b>Totale Centrale</b>	<b>594,13</b>	<b>1.501,83</b>	<b>1.817,14</b>



# CENTRALE: NUOVA CENTRALE TERMICA

## CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE

---

Dettaglio Centrale: Nuova centrale termica

---

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: **Edificio uffici – Banchina 7**

---

**ZONA: ZONA CLIMATIZZATA\_1**

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]	1110	1003	1110	1074	1110	1074	1110	1110	1074	1110	1074	1110
Apporti solari	[kWh]	748	763	1152	1287	1535	1684	1809	1447	1150	928	951	725
Dispersioni estive	[kWh]	6248	5326	4963	3273	2207	922	-370	-397	1339	2808	4484	6049
1/gamma_C	[-]	3,37	3,02	2,35	1,39	0,84	0,34	0,34	0,34	0,61	1,38	2,44	3,3
1/gamma_C_inizio	[-]	3,34	3,2	2,69	1,87	1,12	0,59	0,34	0,34	0,47	1	1,91	2,87
1/gamma_C_fine	[-]	3,2	2,69	1,87	1,12	0,59	0,34	0,34	0,47	1	1,91	2,87	3,34
1/gamma_C1	[-]	3,2	2,69	1,87	1,12	0,59	0,34	0,34	0,34	0,47	1	1,91	2,87
1/gamma_C2	[-]	3,34	3,2	2,69	1,87	1,12	0,59	0,34	0,47	1	1,91	2,87	3,34
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	471,4	471,4	471,4	471,4	471,4	471,4	471,4	471,4	471,4	471,4	471,4	471,4
t_C	[h]	30,37	30,37	30,37	30,37	30,37	30,37	30,37	30,37	30,37	30,37	30,37	30,37
a_C	[-]	5,27	5,27	5,27	5,27	5,27	5,27	5,27	5,27	5,27	5,27	5,27	5,27
1/gamma_C_lim	[-]	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19
f_C	[-]				0,15	1	1	1	1	1	0,26		
Giorni di attivazione calcolati	[GG]				4,33	31	30	31	31	30	7,98		
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]				4	31	30	31	31	30	8		
Fabbisogno ideale di energia termica utile	[kWh]				31,8	645,8	1837,6	3288,7	2954,2	923,4	57,4		

Calcolo del periodo di climatizzazione estiva (valori effettivi)													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]				30	31	30	31	31	30	31	14	
Apporti gratuiti	[kWh]	1110	1003	1110	1074	1110	1074	1110	1110	1074	1110	1074	1110
Apporti solari	[kWh]	748	763	1152	1287	1535	1684	1809	1447	1150	928	951	725
Dispersioni estive	[kWh]	3251	2771	2539	1643	1078	383	-288	-281	654	1443	2333	3153
1/gamma_C	[-]	1,76	1,58	1,21	0,7	0,41	0,14	0,14	0,14	0,3	0,71	1,28	1,72
1/gamma_C_inizio	[-]	1,74	1,67	1,39	0,96	0,56	0,28	0,14	0,14	0,22	0,51	1	1,5
1/gamma_C_fine	[-]	1,67	1,39	0,96	0,56	0,28	0,14	0,14	0,22	0,51	1	1,5	1,74
1/gamma_C1	[-]	1,67	1,39	0,96	0,56	0,28	0,14	0,14	0,14	0,22	0,51	1	1,5
1/gamma_C2	[-]	1,74	1,67	1,39	0,96	0,56	0,28	0,14	0,22	0,51	1	1,5	1,74
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	245,3	245,3	245,3	245,3	245,3	245,3	245,3	245,3	245,3	245,3	245,3	245,3
t_C	[h]	58,38	58,38	58,38	58,38	58,38	58,38	58,38	58,38	58,38	58,38	58,38	58,38
a_C	[-]	6,92	6,92	6,92	6,92	6,92	6,92	6,92	6,92	6,92	6,92	6,92	6,92
1/gamma_C_lim	[-]	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
f_C	[-]			0,39	1	1	1	1	1	1	1	0,28	
Giorni di attivazione calcolati	[GG]			11,84	30	31	30	31	31	30	31	8,18	
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]			12	30	31	30	31	31	30	31	8	

## 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: Edificio uffici – Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_1

Descrizione	Esposizione	A <sub>i</sub> netta	U <sub>i</sub>	A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub>
		[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/K]
S4 – Solaio di copertura + contorsoffito	Tetto piano esterno	210,86	0,270	56,83
P8 – Parete esterna isolata	NO	36,49	0,323	11,80
P8 – Parete esterna isolata	NE	12,01	0,323	3,88
P8 – Parete esterna isolata	SE	4,49	0,323	1,45
<b>Σ A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub>:</b>				<b>73,97</b>

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

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

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici – Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_1

Descrizione	Esposizione	N°	A <sub>i</sub>	U <sub>w</sub>	1-f <sub>shut</sub>	A <sub>i</sub> ·U <sub>w</sub> · (1-f <sub>shut</sub> )
				U <sub>w+shut</sub>	f <sub>shut</sub>	A <sub>i</sub> · U <sub>w+shut</sub> · f <sub>shut</sub>
				[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/K]
Fi1 – 200x290 E+	NE	4	48,93	1,372	0,4	26,85
				1,372	0,6	40,28
Fi1 – 200x290 E+	SO	3	37,08	1,372	0,4	20,35
				1,372	0,6	30,52
<b>Σ A<sub>i</sub>·U<sub>w</sub>·h:</b>						<b>118,00</b>

#### LEGENDA (COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI)

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

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici – Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_1

Descrizione	Esposizione	N°	$l_k$	$\psi_k$	$l_k \cdot \psi_k$
			[m]	[W/mK]	[W/K]
Serramento (filo interno)–Parete esterna (non isol.) sp.30	NE	5	59,57		
Serramento (filo interno)–Parete esterna (non isol.) sp.30	SO	4	45,58		
P3 – Pilastro–Parete esterna (isol. interno)	NO	3	8,61	0,167	1,43
P3 – Pilastro–Parete esterna (isol. interno)	NE	4	11,48	0,167	1,91
P3 – Pilastro–Parete esterna (isol. interno)	SE	1	2,87	0,167	0,48
Serramento (filo interno)–Parete esterna (non isol.) sp.30	SE	1	2,87		
<b><math>\Sigma l_k \cdot \psi_k</math>:</b>					<b>3,82</b>

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

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

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici – Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_1

Descrizione	Esposizione	N°	$A_i$	$U_i$	$b$	$A_i \cdot U_i \cdot b$
			$L_i$	$\psi_k$		$L_i \cdot \psi_k \cdot b$
			[m²]	[W/m²K]		[W/K]
			[m]	[W/m²K]		[W/K]
P9 – Parete interna sp.30	Verso Zona:Zona non trattata–U.I.:Edificio uffici – Banchina 7	1	7,15	0,837	0,88	5,26
P10 – Parete interna sp.30 + siol. V.s. ambiente non risc.	Verso Zona:Zona non trattata–U.I.:Edificio uffici – Banchina 7	1	11,53	0,313	0,88	3,18
<b><math>\Sigma A_i \cdot U_i \cdot b_i</math>:</b>						<b>8,44</b>

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

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
AREA DELLA SUPERFICIE DELLA STRUTTURA SCAMBIANTE CON LOCALI NON RISCALDATI	$A_i$	[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	$\psi_k$	[W/(m °C)]

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_1

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
<b>Descrizione</b>	Vs. terreno	
Tipologia		
Struttura pavimento	B1 - Pavimento aria h0,00	
Area del pavimento <b>A</b>		[m <sup>2</sup> ]
Perimetro esposto del pavimento <b>P</b>		[m]
Struttura perimetrale	Fi1 - 200x290 E+	
Conduktività termica del terreno $\lambda$	2,000	[W/m°C]
Posizione del fabbricato	PERIFERIA - 0.05	
Velocità del vento <b>v</b>	3,000	[m/s]
Trasmittanza termica U	0,17	[W/m <sup>2</sup> °C]
<b>Coeff. di accoppiam. termico in regime stazionario H<sub>g</sub></b>	<b>41,01</b>	<b>[W/°C]</b>

VENTILAZIONE DI RIFERIMENTO: PORTATE PER AMBIENTE						
<i>Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata_1</i>						
Codice	Descrizione	A	V <sub>n</sub>	Q <sub>ve,0</sub>	f <sub>ve,t</sub>	Q <sub>ve,k,mn</sub>
		[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> /h]		[m <sup>3</sup> /h]
(PU1)- 19	Archivio	18,14	57,86	86,23	0,59	50,88
(PU1)- 18	Ufficio contabilità	26,20	83,59	124,58	0,59	73,50
(PU1)- 17	Sala riunione	25,28	80,64	120,18	0,59	70,91
(PU1)- 16	Fotocopie	17,10	49,06	81,29	0,59	47,96
(PU1)- 23	Corridoio	13,92	39,93	66,17	0,59	39,04
(PU1)- 21	ufficio nostromo	17,11	54,58	81,34	0,59	47,99
(PU1)- 22	Locale ormeggiatori	46,29	147,66	220,07	0,59	129,84
(PU1)- 29	Corridoio	27,60	88,04	131,21	0,59	77,42
(PU1)- 24	Bagno	7,16	22,83	34,02	0,59	20,07
(PU1)- 27	Corridoio	10,66	30,58	50,67	0,59	29,90
(PU1)- 25	Spogliatoio	16,95	48,64	80,59	0,59	47,55
(PU1)- 26	Spogliatoio	15,47	44,40	73,57	0,59	43,41
<b>Totale:</b>						<b>678,46</b>

VENTILAZIONE MECCANICA ATTRAVERSO L'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE		
<i>Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata_1</i>		
DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Unità di trattamento aria	Recuperatore_1	
Tasso di ricambio d'aria a 50 Pa ( <b>n50</b> )	4,00	[Vol/h]
Coefficiente di esposizione al vento ( <b>e</b> )	0,07	[-]
Coefficiente di esposizione al vento ( <b>f</b> )	15,00	[-]
Ventilazione meccanica	bilanciata	
Portata di immissione ( <b>q<sub>ve,sup</sub></b> )	277,00	[l/s]
Portata di estrazione ( <b>q<sub>ve,ext</sub></b> )	277,00	[l/s]
Fattore di efficienza di regolazione dell'impianto di ventilazione ( <b>FC<sub>ve</sub></b> )	0,70	[-]
Ore cumulate giornaliere, medie mensili, di presenza di persone ( <b>β<sub>k</sub></b> )	8,00	[ore/giorno]

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici – Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_1

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]
Mar	195,79	41,01	8,44			245,25
Apr	195,79	41,01	8,44			245,25
Mag	195,79	41,01	8,44			245,25
Giu	195,79	41,01	8,44			245,25
Lug	195,79	41,01	8,44			245,25
Ago	195,79	41,01	8,44			245,25
Set	195,79	41,01	8,44			245,25
Ott	195,79	41,01	8,44			245,25
Nov	195,79	41,01	8,44			245,25

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

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici – Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_1

Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione effettiva	$\rho_a \cdot C_a \cdot b_{ve,k} \cdot Q_{ve,k,mn}$		[W/K]
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione di riferimento	$\rho_a \cdot C_a \cdot Q_{ve,k,mn}$	226,15	[W/K]

## EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE

STRUTTURE OPACHE [W]												
<i>Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata_1</i>												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
S4 - Solaio di copertura + contorsoffitto	97,3	137,6	130,8	145,8	171,6	166,6	210,1	181,6	159,7	139,8	132,3	107,0
P8 - Parete esterna isolata	10,1	14,3	13,6	15,1	17,8	17,3	21,8	18,9	16,6	14,5	13,7	11,1
P8 - Parete esterna isolata	3,3	4,7	4,5	5,0	5,9	5,7	7,2	6,2	5,5	4,8	4,5	3,7
P8 - Parete esterna isolata	1,2	1,8	1,7	1,9	2,2	2,1	2,7	2,3	2,0	1,8	1,7	1,4
<b>Totale</b>	<b>112,0</b>	<b>158,3</b>	<b>150,6</b>	<b>167,8</b>	<b>197,5</b>	<b>191,7</b>	<b>241,8</b>	<b>209,0</b>	<b>183,7</b>	<b>160,8</b>	<b>152,2</b>	<b>123,2</b>

STRUTTURE TRASPARENTI [W]												
<i>Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata_1</i>												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Fi1 - 200x290 E+	2,3	3,2	3,1	3,4	4,0	3,9	4,9	4,3	3,7	3,3	3,1	2,5
Fi1 - 200x290 E+	1,7	2,4	2,3	2,6	3,1	3,0	3,7	3,2	2,8	2,5	2,4	1,9
<b>Totale</b>	<b>4,0</b>	<b>5,7</b>	<b>5,4</b>	<b>6,0</b>	<b>7,1</b>	<b>6,9</b>	<b>8,7</b>	<b>7,5</b>	<b>6,6</b>	<b>5,8</b>	<b>5,5</b>	<b>4,4</b>



## APPORTI GRATUITI

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_1

Descrizione Struttura	$A_j$	$\chi_j$	$\chi_j \cdot A_j$
	[m <sup>2</sup> ]	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]	[kJ/K]
B1 - Pavimento aria h0,00	241,87	59,74	14.448,60
S4 - Solaio di copertura + contorsoffitto	210,86	30,37	6.404,43
P9 - Parete interna sp.30	213,17	45,53	9.704,68
P6 - Divisorio sp.10 cm	280,23	40,20	11.265,60
S1 - Soffitto interpiano isolato interno	31,02	63,25	1.961,74
P9 - Parete interna sp.30	53,19	45,53	2.421,57
P9 - Parete interna sp.30	0,80	45,53	36,39
P9 - Parete interna sp.30	7,15	45,53	325,57
P10 - Parete interna sp.30 + siol. V.s. ambiente non risc.	1,29	48,09	62,01
P10 - Parete interna sp.30 + siol. V.s. ambiente non risc.	11,53	48,09	554,67
P8 - Parete esterna isolata	36,49	45,96	1.677,37
P9 - Parete interna sp.20	39,83	48,05	1.913,41
P8 - Parete esterna isolata	12,01	45,96	551,91
P8 - Parete esterna isolata	4,49	45,96	206,40
<b><math>C_z = \sum \chi_j \cdot A_j :</math></b>			<b>51.534,35</b>

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

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

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_1

Tipo di carico	Valore unico complessivo per l'intera zona	
	$\Phi_{int,mn,k}$	
	[W]	
Apporti termici sensibili	1.451,23	
<b>Totale:</b>	<b>1.451,23</b>	

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI OPACHI [W]												
<i>Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata_1</i>												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
S4 - Solaio di copertura + contorsoffito	99,5	142,1	238,8	295,2	339,4	402,6	437,3	361,5	270,0	186,3	137,2	96,3
P8 - Parete esterna isolata	7,6	11,5	21,8	30,0	37,4	45,4	48,1	37,4	25,8	16,0	10,6	7,1
P8 - Parete esterna isolata	2,5	3,8	7,2	9,9	12,3	14,9	15,8	12,3	8,5	5,3	3,5	2,3
P8 - Parete esterna isolata	3,5	4,0	5,3	5,3	5,1	5,6	6,2	6,0	5,4	4,7	4,4	3,6
<b>Totale</b>	<b>113,0</b>	<b>161,4</b>	<b>273,1</b>	<b>340,4</b>	<b>394,2</b>	<b>468,5</b>	<b>507,4</b>	<b>417,2</b>	<b>309,6</b>	<b>212,2</b>	<b>155,7</b>	<b>109,3</b>

FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI TRASPARENTI [W]												
<i>Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata_1</i>												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Fi1 - 200x290 E+	347,9	536,6	897,8	1.171,3	1.438,1	1.651,5	1.770,0	1.394,3	1.015,5	646,3	459,3	332,3
Fi1 - 200x290 E+	657,0	597,4	650,1	615,0	624,8	686,3	660,5	550,1	581,1	600,0	861,4	640,9
<b>Totale</b>	<b>1.005,0</b>	<b>1.134,1</b>	<b>1.547,8</b>	<b>1.786,3</b>	<b>2.062,8</b>	<b>2.337,9</b>	<b>2.430,5</b>	<b>1.944,4</b>	<b>1.596,6</b>	<b>1.246,3</b>	<b>1.320,7</b>	<b>973,2</b>

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [kWh] (UNI/TS 11300-1:2014)							
<i>Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata_1</i>							
	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_z b_{tr,l,z} \cdot \phi_{sol,mn,u,z}] \cdot t$						
Mar				8,56	2,69	70,37	81,62
Apr				29,60	7,05	218,13	254,78
Mag				38,06	7,08	259,15	304,29
Giu				44,78	7,46	297,45	349,69
Lug				48,94	8,60	333,88	391,42
Ago				38,10	8,24	276,02	322,37
Set				25,41	7,20	199,46	232,07
Ott				16,28	6,43	142,23	164,94
Nov				2,79	1,52	27,00	31,31

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_1

Mese	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
	$Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_z b_{tr,l,z} \cdot \Phi_{sol,mn,u,z}] \cdot t$						
Mar				258,56	187,21		445,78
Apr				843,32	442,83		1.286,15
Mag				1.069,92	464,84		1.534,75
Giu				1.189,11	494,16		1.683,27
Lug				1.316,90	491,41		1.808,31
Ago				1.037,33	409,30		1.446,63
Set				731,13	418,39		1.149,52
Ott				480,85	446,39		927,24
Nov				88,19	165,39		253,58

## FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA UTILE

Fabbisogni energetici ed apporti gratuiti					
Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata_1					
Mese	Q <sub>C,int</sub> [kWh]	Q <sub>C,soi,w</sub> [kWh]	Q <sub>C,Htr</sub> [kWh]	Q <sub>C,r,mn</sub> [kWh]	Q <sub>C,soi,op</sub> [kWh]
Mar	429,55	445,78	912,50	46,39	81,62
Apr	1.073,87	1.286,15	1.767,46	129,48	254,78
Mag	1.109,67	1.534,75	1.224,25	157,45	304,29
Giu	1.073,87	1.683,27	584,39	147,89	349,69
Lug	1.109,67	1.808,31	-89,49	192,79	391,42
Ago	1.109,67	1.446,63	-125,99	166,64	322,37
Set	1.073,87	1.149,52	743,31	141,78	232,07
Ott	1.109,67	927,24	1.479,70	128,25	164,94
Nov	286,37	253,58	540,66	31,31	31,31
<b>Tot</b>	<b>8.376,20</b>	<b>10.535,23</b>	<b>7.036,79</b>	<b>1.141,98</b>	<b>2.132,50</b>

Fabbisogno ideale di energia termica utile						
Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata_1						
Mese	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	Q <sub>C,ve</sub> [kWh]	γ <sub>C</sub>	η <sub>C,ls</sub>	Q <sub>C,gn</sub> [kWh]	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]
Mar	877,27		0,99779	0,87263	875,33	109,80
Apr	1.642,16		1,43714	0,97370	2.360,02	761,05
Mag	1.077,41		2,45443	0,99880	2.644,42	1.568,30
Giu	382,60		7,20641	1,00000	2.757,14	2.374,55
Lug	-288,13			1,00000	2.917,98	3.206,11
Ago	-281,72			1,00000	2.556,29	2.838,01
Set	653,02		3,40479	0,99985	2.223,39	1.570,47
Ott	1.443,00		1,41158	0,97119	2.036,91	635,48
Nov	540,67		0,99865	0,87301	539,94	67,93
<b>Tot</b>	<b>6.046,27</b>				<b>18.911,42</b>	<b>13.131,70</b>

**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	$\gamma_c$	[-]
FATTORE DI UTILIZZAZIONE DELLE DISPERSIONI TERMICHE	$\eta_{C,ls}$	[-]
APPORTI GRATUITI TOTALI	$Q_{C,gn} = Q_{C,int} + Q_{C,sol,w}$	[kWh]
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{C,nd} = Q_{C,gn} - \eta_{C,gn} \times (Q_{C,tr} + Q_{C,ve})$	[kWh]

## SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE

Sottosistemi di emissione e regolazione					
Zona: Zona climatizzata_1 / Impianto: Nuovo impianto termico ZONA_1					
Mese	Q <sub>C,nd</sub>	η <sub>e</sub>	Q <sub>i,e</sub>	η <sub>rg</sub>	Q <sub>i,rg</sub>
	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]
Mar	109,80	97,00	3,40	97,00	3,50
Apr	761,05	97,00	23,54	97,00	24,27
Mag	1.568,30	97,00	48,50	97,00	50,00
Giu	2.374,55	97,00	73,44	97,00	75,71
Lug	3.206,11	97,00	99,16	97,00	102,23
Ago	2.838,01	97,00	87,77	97,00	90,49
Set	1.570,47	97,00	48,57	97,00	50,07
Ott	635,48	97,00	19,65	97,00	20,26
Nov	67,93	97,00	2,10	97,00	2,17

### 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 <sub>e</sub>	[%]
PERDITE DI EMISSIONE	$Q_{i,e} = Q_{C,nd} \times (1 - \eta_e) / \eta_e$	[kWh]
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE	η <sub>rg</sub>	[%]
PERDITE DI REGOLAZIONE	$Q_{i,rg} = (Q_{C,nd} + Q_{i,e}) \times (1 - \eta_{rg}) / \eta_{rg}$	[kWh]

Dettaglio Centrale: Nuova centrale termica

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: Edificio uffici – Banchina 7

**ZONA: ZONA CLIMATIZZATA\_2**

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]	1692	1529	1692	1638	1692	1638	1692	1692	1638	1692	1638	1692
Apporti solari	[kWh]	1408	1419	2098	2479	2957	3247	3452	2771	2201	1775	1743	1358
Dispersioni estive	[kWh]	9771	8329	7726	5046	3363	1322	-697	-714	2041	4369	7020	9465
1/gamma_C	[-]	3,16	2,83	2,15	1,23	0,73	0,28	0,28	0,28	0,54	1,27	2,26	3,11
1/gamma_C_inizio	[-]	3,13	2,99	2,49	1,69	0,98	0,5	0,28	0,28	0,41	0,9	1,76	2,69
1/gamma_C_fine	[-]	2,99	2,49	1,69	0,98	0,5	0,28	0,28	0,41	0,9	1,76	2,69	3,13
1/gamma_C1	[-]	2,99	2,49	1,69	0,98	0,5	0,28	0,28	0,28	0,41	0,9	1,76	2,69
1/gamma_C2	[-]	3,13	2,99	2,49	1,69	0,98	0,5	0,28	0,41	0,9	1,76	2,69	3,13
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	737,7	737,7	737,7	737,7	737,7	737,7	737,7	737,7	737,7	737,7	737,7	737,7
t_C	[h]	24,81	24,81	24,81	24,81	24,81	24,81	24,81	24,81	24,81	24,81	24,81	24,81
a_C	[-]	3,57	3,57	3,57	3,57	3,57	3,57	3,57	3,57	3,57	3,57	3,57	3,57
1/gamma_C_lim	[-]	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29
f_C	[-]				0,56	1	1	1	1	1	0,52		
Giorni di attivazione calcolati	[GG]				16,77	31	30	31	31	30	16,12		
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]				17	31	30	31	31	30	16		
Fabbisogno ideale di energia termica utile	[kWh]				407,7	1664,8	3571,1	5840,9	5176	1903,7	312,7		

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]	1692	1529	1692	1638	1692	1638	1692	1692	1638	1692	1638	1692
Apporti solari	[kWh]	1408	1419	2098	2479	2957	3247	3452	2771	2201	1775	1743	1358
Dispersioni estive	[kWh]	5407	4609	4195	2672	1719	537	-577	-544	1043	2382	3887	5248
1/gamma_C	[-]	1,75	1,57	1,17	0,65	0,37	0,11	0,11	0,11	0,28	0,69	1,26	1,73
1/gamma_C_inizio	[-]	1,74	1,66	1,37	0,91	0,51	0,24	0,11	0,11	0,2	0,48	0,98	1,49
1/gamma_C_fine	[-]	1,66	1,37	0,91	0,51	0,24	0,11	0,11	0,2	0,48	0,98	1,49	1,74
1/gamma_C1	[-]	1,66	1,37	0,91	0,51	0,24	0,11	0,11	0,11	0,2	0,48	0,98	1,49
1/gamma_C2	[-]	1,74	1,66	1,37	0,91	0,51	0,24	0,11	0,2	0,48	0,98	1,49	1,74
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	408,3	408,3	408,3	408,3	408,3	408,3	408,3	408,3	408,3	408,3	408,3	408,3
t_C	[h]	44,82	44,82	44,82	44,82	44,82	44,82	44,82	44,82	44,82	44,82	44,82	44,82
a_C	[-]	4,75	4,75	4,75	4,75	4,75	4,75	4,75	4,75	4,75	4,75	4,75	4,75
1/gamma_C_lim	[-]	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22
f_C	[-]			0,61	1	1	1	1	1	1	1	0,43	
Giorni di attivazione calcolati	[GG]			18,83	30	31	30	31	31	30	31	12,64	
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]			19	30	31	30	31	31	30	31	13	

## CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO L'ESTERNO

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici – Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_2

Descrizione	Esposizione	A <sub>i</sub> netta	U <sub>i</sub>	A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub>
		[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/K]
S4 – Solaio di copertura + contorsoffito	Tetto piano esterno	261,74	0,270	70,55
P8 – Parete esterna isolata	NE	4,54	0,323	1,47
P10 – Parete interna sp.30 + siol. V.s. ambiente non risc.	SE	0,37	0,313	0,11
P9 – Parete interna sp.30	NO	26,00	0,837	21,76
P9 – Parete interna sp.30	SE	3,10	0,837	2,60
P8 – Parete esterna isolata	NO	1,23	0,323	0,40
P10 – Parete interna sp.30 + siol. V.s. ambiente non risc.	SO	2,38	0,313	0,74
S3 – Solaio di copertura	Tetto piano esterno	69,11	0,296	20,45
<b>Σ A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub>:</b>				<b>118,08</b>

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

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

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici – Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_2

Descrizione	Esposizione	N°	A <sub>i</sub>	U <sub>w</sub>	1-f <sub>shut</sub>	A <sub>i</sub> ·U <sub>w</sub> · (1-f <sub>shut</sub> )
				U <sub>w+shut</sub>	f <sub>shut</sub>	A <sub>i</sub> · U <sub>w+shut</sub> · f <sub>shut</sub>
			[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]		[W/K]
Fi1 – 200x290 E+	NE	3	56,30	1,372	0,4	30,90
				1,372	0,6	46,35
Fi1 – 200x290 E+	SO	6	67,63	1,372	0,4	37,12
				1,372	0,6	55,67
Fi1 – 200x290 E+	NO	1	38,37	1,372	0,4	21,06
				1,372	0,6	31,59
<b>Σ A<sub>i</sub>·U<sub>w</sub>·h:</b>						<b>222,67</b>



**LEGENDA (COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI)**

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

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici – Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_2

Descrizione	Esposizione	N°	$l_k$	$\psi_k$	$l_k \cdot \psi_k$
			[m]	[W/mK]	[W/K]
Serramento (filo interno)–Parete esterna (non isol.) sp.30	NE	5	76,74		
Serramento (filo interno)–Parete esterna (non isol.) sp.30	SO	10	105,59		
Serramento (filo interno)–Parete esterna (non isol.) sp.30	NO	2	36,06		
<b><math>\Sigma l_k \cdot \psi_k</math>:</b>					

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

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

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici – Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_2

Descrizione	Esposizione	N°	$A_t$	$U_t$	$b$	$A_t \cdot U_t \cdot b$
			$L_t$	$\psi_k$		$L_t \cdot \psi_k \cdot b$
			[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]		[W/K]
			[m]	[W/m <sup>2</sup> K]		[W/K]
P11 – Parete interna sp.20 + siol. V.s. ambiente non risc.	Verso Zona:Zona non trattata–U.I.:Edificio uffici – Banchina 7	3	20,76	0,341	0,88	6,23
P9 – Parete interna sp.30	Verso Zona:Zona non trattata–U.I.:Edificio uffici – Banchina 7	2	23,11	0,837	0,88	17,01
P10 – Parete interna sp.30 + siol. V.s. ambiente non risc.	Verso Zona:Zona non trattata–U.I.:Edificio uffici – Banchina 7	4	33,63	0,313	0,88	9,26
Serramento (filo interno)–Parete esterna (non isol.) sp.30			1	1,39	0,88	
<b><math>\Sigma A_t \cdot U_t \cdot b</math>:</b>						<b>32,51</b>

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

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

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

*Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_2*

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
<b>Descrizione</b>	Vs. terreno	
Tipologia		
Struttura pavimento	B2 - Pavimento aria h0,70	
Area del pavimento <b>A</b>		[m <sup>2</sup> ]
Perimetro esposto del pavimento <b>P</b>		[m]
Struttura perimetrale	P10 - Parete interna sp.30 + siol. V.s. ambiente non risc.	
Conduttività termica del terreno $\lambda$	2,000	[W/m°C]
Posizione del fabbricato	PERIFERIA - 0.05	
Velocità del vento <b>v</b>	3,000	[m/s]
Trasmittanza termica U	0,14	[W/m <sup>2</sup> °C]
<b>Coeff. di accoppiam. termico in regime stazionario <math>H_g</math></b>	<b>10,19</b>	<b>[W/°C]</b>

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

*Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_2*

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
<b>Descrizione</b>	Vs. terreno	
Tipologia		
Struttura pavimento	B3 - Pavimento aria h1,70	
Area del pavimento <b>A</b>		[m <sup>2</sup> ]
Perimetro esposto del pavimento <b>P</b>		[m]
Struttura perimetrale	Fi1 - 200x290 E+	
Conduttività termica del terreno $\lambda$	2,000	[W/m°C]
Posizione del fabbricato	PERIFERIA - 0.05	
Velocità del vento <b>v</b>	3,000	[m/s]
Trasmittanza termica U	0,11	[W/m <sup>2</sup> °C]
<b>Coeff. di accoppiam. termico in regime stazionario <math>H_g</math></b>	<b>20,58</b>	<b>[W/°C]</b>

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

*Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_2*

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
<b>Descrizione</b>	Vs. terreno	
Tipologia		
Struttura pavimento	B1 - Pavimento aria h0,00	
Area del pavimento <b>A</b>		[m <sup>2</sup> ]
Perimetro esposto del pavimento <b>P</b>		[m]
Struttura perimetrale	Fi1 - 200x290 E+	
Conduttività termica del terreno $\lambda$	2,000	[W/m°C]
Posizione del fabbricato	PERIFERIA - 0.05	
Velocità del vento <b>v</b>	3,000	[m/s]
Trasmittanza termica U	0,17	[W/m <sup>2</sup> °C]
<b>Coeff. di accoppiam. termico in regime stazionario <math>H_g</math></b>	<b>4,23</b>	<b>[W/°C]</b>

VENTILAZIONE DI RIFERIMENTO: PORTATE PER AMBIENTE						
<i>Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata_2</i>						
Codice	Descrizione	A	V <sub>n</sub>	Q <sub>ve,0</sub>	f <sub>ve,t</sub>	Q <sub>ve,k,mn</sub>
		[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> /h]		[m <sup>3</sup> /h]
(PU1)- 7	Disimpegno	18,18	54,54	86,44	0,59	51,00
(PU1)- 15	Sala espositiva	106,21	339,86	504,93	0,59	297,91
(PU1)- 20	Sala riunione	24,95	71,57	118,60	0,59	69,97
(PU1)- 28	Ufficio vice direttore	16,88	54,02	80,25	0,59	47,35
(PU1)- 11	Ufficio direttore	30,91	98,90	146,93	0,59	86,69
(PU1)- 13	Ripostiglio	8,69	27,82	41,33	0,59	24,39
(PU1)- 14	Bagno	14,09	45,10	67,01	0,59	39,53
(PU1)- 12	Bango	6,00	19,19	28,50	0,59	16,82
(PU1)- 10	Spogliatoio	24,70	74,11	117,44	0,59	69,29
(PU1)- 9	Spogliatoio	24,16	72,49	114,87	0,59	67,77
(PU1)- 8	Bagno disabili	8,39	25,16	39,87	0,59	23,52
(PU1)- 1	Sala controllo	69,11	186,59	328,56	0,59	193,85
<b>Totale:</b>						<b>988,09</b>

VENTILAZIONE MECCANICA ATTRAVERSO L'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE		
<i>Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata_2</i>		
DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Unità di trattamento aria	Recuperatore_2	
Tasso di ricambio d'aria a 50 Pa ( <b>n50</b> )	4,00	[Vol/h]
Coefficiente di esposizione al vento ( <b>e</b> )	0,07	[-]
Coefficiente di esposizione al vento ( <b>f</b> )	15,00	[-]
Ventilazione meccanica	bilanciata	
Portata di immissione ( <b>q<sub>ve,sup</sub></b> )	415,00	[l/s]
Portata di estrazione ( <b>q<sub>ve,ext</sub></b> )	415,00	[l/s]
Fattore di efficienza di regolazione dell'impianto di ventilazione ( <b>FC<sub>ve</sub></b> )	0,70	[-]
Ore cumulate giornaliere, medie mensili, di presenza di persone ( <b>β<sub>k</sub></b> )	8,00	[ore/giorno]

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici – Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_2

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]
Mar	340,75	35,00	32,51			408,26
Apr	340,75	35,00	32,51			408,26
Mag	340,75	35,00	32,51			408,26
Giu	340,75	35,00	32,51			408,26
Lug	340,75	35,00	32,51			408,26
Ago	340,75	35,00	32,51			408,26
Set	340,75	35,00	32,51			408,26
Ott	340,75	35,00	32,51			408,26
Nov	340,75	35,00	32,51			408,26

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

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici – Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_2

Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione effettiva	$\rho_a \cdot C_a \cdot b_{ve,k} \cdot Q_{ve,k,mn}$		[W/K]
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione di riferimento	$\rho_a \cdot C_a \cdot Q_{ve,k,mn}$	329,36	[W/K]

## EXTRAFLUSSO TERMICO VERSO LA VOLTA CELESTE

STRUTTURE OPACHE [W]												
<i>Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata_2</i>												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
S4 - Solaio di copertura + contorsoffito	120,8	170,8	159,8	181,0	213,0	206,7	260,8	225,4	198,2	173,5	163,5	132,9
P8 - Parete esterna isolata	1,3	1,8	1,7	1,9	2,2	2,2	2,7	2,3	2,1	1,8	1,7	1,4
P10 - Parete interna sp.30 + siol. V.s. ambiente non risc.	0,3	0,5	0,4	0,5	0,6	0,5	0,7	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4
P9 - Parete interna sp.30	60,5	85,6	80,1	90,7	106,7	103,6	130,7	113,0	99,3	86,9	81,9	66,6
P9 - Parete interna sp.30	7,2	10,2	9,6	10,8	12,7	12,4	15,6	13,5	11,9	10,4	9,8	7,9
P8 - Parete esterna isolata	0,3	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4
P10 - Parete interna sp.30 + siol. V.s. ambiente non risc.	2,1	2,9	2,7	3,1	3,7	3,5	4,5	3,9	3,4	3,0	2,8	2,3
S3 - Solaio di copertura	35,0	49,5	46,3	52,5	61,7	59,9	75,6	65,3	57,4	50,3	47,4	38,5
<b>Totale</b>	<b>227,6</b>	<b>321,8</b>	<b>301,1</b>	<b>341,0</b>	<b>401,3</b>	<b>389,5</b>	<b>491,3</b>	<b>424,7</b>	<b>373,4</b>	<b>326,8</b>	<b>307,9</b>	<b>250,3</b>

STRUTTURE TRASPARENTI [W]												
<i>Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata_2</i>												
Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Fi1 - 200x290 E+	2,6	3,7	3,5	3,9	4,6	4,5	5,7	4,9	4,3	3,8	3,6	2,9
Fi1 - 200x290 E+	3,2	4,5	4,2	4,7	5,6	5,4	6,8	5,9	5,2	4,5	4,3	3,5
Fi1 - 200x290 E+	1,8	2,5	2,4	2,7	3,2	3,1	3,9	3,3	2,9	2,6	2,4	2,0
<b>Totale</b>	<b>7,6</b>	<b>10,7</b>	<b>10,0</b>	<b>11,4</b>	<b>13,4</b>	<b>13,0</b>	<b>16,4</b>	<b>14,1</b>	<b>12,4</b>	<b>10,9</b>	<b>10,3</b>	<b>8,3</b>

## APPORTI GRATUITI

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_2

Descrizione Struttura	$A_j$	$\chi_j$	$\chi_j \cdot A_j$
	[m <sup>2</sup> ]	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]	[kJ/K]
B2 - Pavimento aria h0,70	75,43	59,60	4.496,00
S4 - Solaio di copertura + contorsoffitto	261,74	30,37	7.950,12
P8 - Parete esterna isolata	4,54	45,96	208,64
P11 - Parete interna sp.20 + sol. V.s. ambiente non risc.	20,76	49,94	1.036,85
P9 - Parete interna sp.20	164,33	48,05	7.895,34
P9 - Parete interna sp.30	23,11	45,53	1.052,17
P10 - Parete interna sp.30 + sol. V.s. ambiente non risc.	33,63	48,09	1.617,39
P9 - Parete interna sp.30	2,57	45,53	116,91
P10 - Parete interna sp.30 + sol. V.s. ambiente non risc.	7,99	48,09	384,45
B3 - Pavimento aria h1,70	182,77	59,60	10.893,90
P9 - Parete interna sp.30	164,09	45,53	7.470,19
P6 - Divisorio sp.10 cm	141,34	40,20	5.681,95
P9 - Parete interna sp.30	40,15	45,53	1.827,70
P10 - Parete interna sp.30 + sol. V.s. ambiente non risc.	0,37	48,09	17,58
P9 - Parete interna sp.30	26,00	45,53	1.183,85
B1 - Pavimento aria h0,00	24,95	59,74	1.490,15
S1 - Soffitto interpiano isolato interno	24,95	63,25	1.577,75
P9 - Parete interna sp.30	3,10	45,53	141,27
P8 - Parete esterna isolata	1,23	45,96	56,61
P10 - Parete interna sp.30 + sol. V.s. ambiente non risc.	2,38	48,09	114,28
S1 - Soffitto interpiano isolato interno	69,11	63,25	4.370,96
S3 - Solaio di copertura	69,11	65,53	4.528,48
P9 - Parete interna sp.30	38,37	45,53	1.746,66
<b><math>C_z = \sum \chi_j \cdot A_j :</math></b>			<b>65.859,19</b>

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

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

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici – Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_2

Tipo di carico	Valore unico complessivo per l'intera zona	
	$\Phi_{int,mn,k}$	
	[W]	
Apporti termici sensibili		2.113,55
<b>Totale:</b>		<b>2.113,55</b>

## FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI OPACHI [W]

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici – Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_2

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
S4 – Solaio di copertura + contorsoffito	123,5	176,4	284,6	366,5	421,3	499,7	542,8	448,8	335,1	231,2	162,9	119,5
P8 – Parete esterna isolata	0,9	1,4	2,6	3,7	4,6	5,7	6,0	4,7	3,2	2,0	1,3	0,9
P10 – Parete interna sp.30 + siol. V.s. ambiente non risc.	0,9	1,0	1,3	1,4	1,3	1,4	1,6	1,5	1,4	1,2	1,1	0,9
P9 – Parete interna sp.30	45,3	69,1	125,3	180,0	223,9	272,2	288,0	224,2	154,5	95,8	61,1	42,4
P9 – Parete interna sp.30	20,1	23,4	29,7	30,6	29,8	32,4	36,2	34,7	31,3	27,1	24,2	20,8
P8 – Parete esterna isolata	0,3	0,4	0,7	1,0	1,3	1,5	1,6	1,3	0,9	0,5	0,3	0,2
P10 – Parete interna sp.30 + siol. V.s. ambiente non risc.	5,8	6,7	8,5	8,8	8,5	9,3	10,4	9,9	9,0	7,8	6,9	6,0
S3 – Solaio di copertura	35,8	51,1	82,5	106,2	122,1	144,8	157,3	130,1	97,1	67,0	47,2	34,6
<b>Totale</b>	<b>232,4</b>	<b>329,6</b>	<b>535,3</b>	<b>698,2</b>	<b>813,0</b>	<b>967,2</b>	<b>1.043,9</b>	<b>855,1</b>	<b>632,5</b>	<b>432,6</b>	<b>305,1</b>	<b>225,4</b>

## FLUSSO TERMICO SOLARE DA COMPONENTI TRASPARENTI [W]

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici – Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_2

Descrizione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Fi1 – 200x290 E+	400,3	617,4	991,7	1.347,7	1.654,7	1.900,3	2.036,6	1.604,3	1.168,4	743,7	507,2	382,3
Fi1 – 200x290 E+	1.198,4	1.089,7	1.138,1	1.121,8	1.139,6	1.251,8	1.204,7	1.003,4	1.059,9	1.094,4	1.498,1	1.169,0
Fi1 – 200x290 E+	293,7	403,9	688,8	973,2	1.179,9	1.356,7	1.397,4	1.115,6	828,3	547,3	414,7	272,7
<b>Totale</b>	<b>1.892,4</b>	<b>2.111,0</b>	<b>2.818,6</b>	<b>3.442,7</b>	<b>3.974,1</b>	<b>4.508,8</b>	<b>4.638,7</b>	<b>3.723,3</b>	<b>3.056,6</b>	<b>2.385,3</b>	<b>2.420,1</b>	<b>1.824,0</b>



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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_2

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_z b_{tr,l,z} \cdot \Phi_{sol,mn,u,z}] \cdot t$						
Mar				60,05	25,34	177,39	262,77
Apr				136,45	42,32	362,52	541,29
Mag				175,42	42,52	430,69	648,64
Giu				206,37	44,81	494,34	745,52
Lug				225,58	51,62	554,89	832,09
Ago				175,62	49,48	458,74	683,84
Set				117,11	43,22	331,50	491,83
Ott				75,05	38,61	236,38	350,03
Nov				20,08	14,44	69,79	104,31

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

Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata\_2

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_z b_{tr,l,z} \cdot \Phi_{sol,mn,u,z}] \cdot t$						
Mar				766,31	518,96		1.285,27
Apr				1.671,01	807,70		2.478,71
Mag				2.108,91	847,84		2.956,76
Giu				2.345,02	901,33		3.246,36
Lug				2.554,90	896,32		3.451,22
Ago				2.023,61	746,54		2.770,15
Set				1.437,64	763,13		2.200,77
Ott				960,47	814,21		1.774,67
Nov				287,66	467,40		755,06

## FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA UTILE

Fabbisogni energetici ed apporti gratuiti					
Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata_2					
Mese	$Q_{C,int}$ [kWh]	$Q_{C,soi,w}$ [kWh]	$Q_{C,Htr}$ [kWh]	$Q_{C,r,mn}$ [kWh]	$Q_{C,soi,op}$ [kWh]
Mar	1.036,89	1.285,27	2.495,94	151,18	262,77
Apr	1.637,20	2.478,71	2.942,25	270,94	541,29
Mag	1.691,78	2.956,76	2.037,97	329,48	648,64
Giu	1.637,20	3.246,36	972,82	309,47	745,52
Lug	1.691,78	3.451,22	-148,98	403,41	832,09
Ago	1.691,78	2.770,15	-209,73	348,70	683,84
Set	1.637,20	2.200,77	1.237,37	296,68	491,83
Ott	1.691,78	1.774,67	2.463,21	268,36	350,03
Nov	709,45	755,06	1.514,94	106,04	104,31
<b>Tot</b>	<b>13.425,06</b>	<b>20.918,97</b>	<b>13.305,79</b>	<b>2.484,26</b>	<b>4.660,31</b>

Fabbisogno ideale di energia termica utile						
Centrale termica: Nuova centrale termica / Unità immobiliare: Edificio uffici - Banchina 7 / Zona: Zona climatizzata_2						
Mese	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	$\gamma_C$	$\eta_{C,ls}$	$Q_{C,gn}$ [kWh]	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Mar	2.384,34		0,97392	0,81490	2.322,17	379,17
Apr	2.671,91		1,54044	0,95076	4.115,91	1.575,56
Mag	1.718,81		2,70450	0,99438	4.648,53	2.939,38
Giu	536,77		9,09803	0,99998	4.883,56	4.346,80
Lug	-577,65			1,00000	5.143,00	5.720,65
Ago	-544,86			1,00000	4.461,92	5.006,79
Set	1.042,22		3,68250	0,99850	3.837,97	2.797,31
Ott	2.381,54		1,45555	0,94043	3.466,45	1.226,78
Nov	1.516,66		0,96562	0,81123	1.464,51	234,15
<b>Tot</b>	<b>11.129,74</b>				<b>34.344,02</b>	<b>24.226,60</b>

**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	$\gamma_c$	[-]
FATTORE DI UTILIZZAZIONE DELLE DISPERSIONI TERMICHE	$\eta_{C,ls}$	[-]
APPORTI GRATUITI TOTALI	$Q_{C,gn} = Q_{C,int} + Q_{C,sol,w}$	[kWh]
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{C,nd} = Q_{C,gn} - \eta_{C,gn} \times (Q_{C,tr} + Q_{C,ve})$	[kWh]

## SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE

Sottosistemi di emissione e regolazione					
<i>Zona: Zona climatizzata_2 / Impianto: Nuovo impianto termico ZONA_2</i>					
Mese	Q <sub>C,nd</sub>	η <sub>e</sub>	Q <sub>i,e</sub>	η <sub>rg</sub>	Q <sub>i,rg</sub>
	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]
Mar	379,17	97,00	11,73	98,00	7,98
Apr	1.575,56	97,00	48,73	98,00	33,15
Mag	2.939,38	97,00	90,91	98,00	61,84
Giu	4.346,80	97,00	134,44	98,00	91,45
Lug	5.720,65	97,00	176,93	98,00	120,36
Ago	5.006,79	97,00	154,85	98,00	105,34
Set	2.797,31	97,00	86,51	98,00	58,85
Ott	1.226,78	97,00	37,94	98,00	25,81
Nov	234,15	97,00	7,24	98,00	4,93

### 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 <sub>e</sub>	[%]
PERDITE DI EMISSIONE	$Q_{i,e} = Q_{C,nd} \times (1 - \eta_e) / \eta_e$	[kWh]
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE	η <sub>rg</sub>	[%]
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 ZONA\_1

Calcolo del periodo di climatizzazione estiva													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Zona climatizzata_1	[GG]	0	0	12	30	31	30	31	31	30	31	8	0
Nuovo impianto termico ZONA_1	[GG]	0	0	12	30	31	30	31	31	30	31	8	0

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

#### DATI DELL'IMPIANTO: NUOVO IMPIANTO TERMICO ZONA\_2

Calcolo del periodo di climatizzazione estiva													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Zona climatizzata_2	[GG]	0	0	19	30	31	30	31	31	30	31	13	0
Nuovo impianto termico ZONA_2	[GG]	0	0	19	30	31	30	31	31	30	31	13	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 ZONA_1	[GG]	0	0	12	30	31	30	31	31	30	31	8	0
Nuovo impianto termico ZONA_2	[GG]	0	0	19	30	31	30	31	31	30	31	13	0
Nuova centrale termica	[GG]	0	0	19	30	31	30	31	31	30	31	13	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]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Acs	171,6	155,0	171,6	166,1	171,6	166,1	171,6	171,6	166,1	171,6	166,1	171,6
Raff.			526,1	2.516,6	4.856,1	7.241,2	9.617,8	8.452,3	4.705,9	2.006,1	325,0	
Totale	171,6	155,0	697,7	2.682,7	5.027,7	7.407,3	9.789,4	8.623,9	4.872,0	2.177,7	491,1	171,6

Dati generali della centrale		
DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Numero di generatori		2
Centrale termica per produzione di	Raffrescamento ed a.c.s.	
Potenza della pompa del circuito primario		0 [W]

## DATI DELLA MACCHINA FRIGORIFERA: VRV RISC + RAFFR\_ZONA 2 + ACS ZONA 1 E2

DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Modello	ARUM140ILET5	
Priorità	1	
Potenza frigorifera nominale	39,20	[kW]
Macchina	Elettrica	
Sorgente fredda \ pozzo caldo	Aria / Acqua	
Coefficiente correttivo $\eta_2$	1,00	
Coefficiente correttivo $\eta_3$	1,00	
Coefficiente correttivo $\eta_4$	1,00	
Coefficiente correttivo $\eta_5$	1,00	
Coefficiente correttivo $\eta_6$	1,00	
Coefficiente correttivo $\eta_7$	1,00	

Coefficiente di prestazione										
$F_k$	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER	4,52	4,00	3,80	3,50	3,32	3,29	3,04	2,48	1,61	1,01

## Principali risultati di calcolo della macchina frigorifera in regime continuo: VRV risC + raffr\_zona 2 + ACS zona 1e2

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	$\eta_1$	$\eta_{mm,k}$	$Q_{in}$	
	[kWh]	[kWh]	[-]	[-]	[-]		[kWh]	[kWh]
Gen								
Feb								
Mar	407,02	407,02	0,02	1,69	1,25	2,11	192,79	
Apr	1.691,26	1.691,26	0,06	2,59	1,21	3,14	539,26	
Mag	3.155,24	3.155,24	0,11	3,08	1,08	3,33	946,79	
Giu	4.666,01	4.666,01	0,17	3,30	0,99	3,25	1.434,08	
Lug	6.140,75	6.140,75	0,21	3,36	0,89	2,99	2.053,70	
Ago	5.374,47	5.374,47	0,18	3,31	0,89	2,93	1.833,55	
Set	3.002,73	3.002,73	0,11	3,07	1,01	3,10	968,87	
Ott	1.316,87	1.316,87	0,05	2,34	1,14	2,66	495,40	
Nov	251,35	251,35	0,02	1,63	1,25	2,03	123,77	
Dic								
<b>Totali</b>	<b>26.005,70</b>	<b>26.005,70</b>					<b>8.588,20</b>	

## DATI DELLA MACCHINA FRIGORIFERA: VRV RIS + RAFFR\_ZONA 1

DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Modello	ARUM100LTE5	
Priorità	1	
Potenza frigorifera nominale	28,00	[kW]
Macchina	Elettrica	
Sorgente fredda \ pozzo caldo	Aria / Acqua	
Coefficiente correttivo $\eta_2$	1,00	
Coefficiente correttivo $\eta_3$	1,00	
Coefficiente correttivo $\eta_4$	1,00	
Coefficiente correttivo $\eta_5$	1,00	
Coefficiente correttivo $\eta_6$	1,00	
Coefficiente correttivo $\eta_7$	1,00	

### Coefficiente di prestazione

$F_k$	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER	4,83	4,40	4,10	3,80	3,61	3,57	3,31	2,70	1,75	1,10



## Principali risultati di calcolo della macchina frigorifera in regime continuo: VRV ris + raffr\_zona 1

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	$\eta_1$	$\eta_{mm,k}$	$Q_{in}$	
	[kWh]	[kWh]	[-]	[-]	[-]		[kWh]	[kWh]
Gen								
Feb								
Mar	119,08	119,08	0,01	1,10	1,25	1,37	86,67	
Apr	825,36	825,36	0,04	2,41	1,21	2,92	282,58	
Mag	1.700,83	1.700,83	0,08	3,09	1,08	3,34	509,52	
Giu	2.575,20	2.575,20	0,13	3,45	0,99	3,41	755,95	
Lug	3.477,03	3.477,03	0,17	3,58	0,89	3,19	1.089,67	
Ago	3.077,83	3.077,83	0,15	3,56	0,89	3,15	976,94	
Set	1.703,18	1.703,18	0,08	3,12	1,01	3,15	540,97	
Ott	689,18	689,18	0,03	2,16	1,14	2,46	280,24	
Nov	73,67	73,67	0,01	1,10	1,25	1,37	53,62	
Dic								
<b>Totali</b>	<b>14.241,36</b>	<b>14.241,36</b>					<b>4.576,16</b>	

## AUSILIARI ELETTRICI

Dati			
Sottosistema		Potenza	Funzionamento
Ausiliari di emissione	Zona	[W]	
-	Zona - Zona climatizzata_1		Ventilatore sempre in funzione
-	Zona - Zona climatizzata_1		Ventilatore sempre in funzione
-	Zona - Zona climatizzata_1	500,00	Ventilatore sempre in funzione
-	Zona - Zona climatizzata_2		Ventilatore sempre in funzione
-	Zona - Zona climatizzata_2		Ventilatore sempre in funzione
-	Zona - Zona climatizzata_2	500,00	Ventilatore sempre in funzione
Distribuzione secondaria	Zona / Impianto	[W]	
-	Impianto: Nuovo impianto termico ZONA_1		Velocità della pompa variabile Arresto della pompa con macchina frigorifera
-	Zona: Zona climatizzata_1		Velocità della pompa variabile Arresto della pompa con macchina frigorifera
-	Zona: Zona climatizzata_1		Velocità della pompa variabile Arresto della pompa con macchina frigorifera
-	Zona: Zona climatizzata_1		Velocità della pompa variabile Arresto della pompa con macchina frigorifera
-	Impianto: Nuovo impianto termico ZONA_2		Velocità della pompa variabile Arresto della pompa con macchina frigorifera
-	Zona: Zona climatizzata_2		Velocità della pompa variabile Arresto della pompa con macchina frigorifera
-	Zona: Zona climatizzata_2		Velocità della pompa variabile Arresto della pompa con macchina frigorifera
-	Zona: Zona climatizzata_2		Velocità della pompa variabile Arresto della pompa con macchina frigorifera
Distribuzione primaria	Generatore	[W]	
-	Generatore - VRV risC + raffr_zona 2 + ACS zona 1e2		
-	Generatore - VRV ris + raffr_zona 1		
Distribuzione nei canali	UTA	[W]	
-			-
Ausiliari di generazione	Generatore	[W]	
	Generatore - VRV risC + raffr_zona 2 + ACS zona 1e2	360,00	-
	Generatore - VRV ris + raffr_zona 1	360,00	-

## CALCOLO DEI FABBISOGNI TERMICI

Fabbisogni mensili di energia termica						
Centrale termica: Nuova centrale termica						
Mese	$Q_{C,nd}$ [kWh]	$Q_{l,e}$ [kWh]	$Q_{l,rg}$ [kWh]	$Q_{l,dw,ter}$ [kWh]	$Q_{l,dw,UTA}$ [kWh]	$Q_{l,dw,s}$ [kWh]
Mar	488,97	15,12	11,48	10,52		
Apr	2.336,61	72,27	57,41	50,33		
Mag	4.507,69	139,41	111,85	97,12		
Giu	6.721,35	207,88	167,17	144,82		
Lug	8.926,75	276,08	222,58	192,36		
Ago	7.844,80	242,62	195,83	169,05		
Set	4.367,78	135,09	108,93	94,12		
Ott	1.862,26	57,60	46,07	40,12		
Nov	302,09	9,34	7,09	6,50		
<b>Totali</b>	<b>37.358,30</b>	<b>1.155,41</b>	<b>928,41</b>	<b>804,94</b>		
Mese	$Q_{l,s}$ [kWh]	$Q_{l,da,tr}$ [kWh]	$Q_{cr}$ [kWh]	$Q_v$ [kWh]	$Q_{out}$ [kWh]	$Q_{in}$ [kWh]
Mar			526,10		526,10	
Apr			2.516,62		2.516,62	
Mag			4.856,07		4.856,07	
Giu			7.241,21		7.241,21	
Lug			9.617,78		9.617,78	
Ago			8.452,30		8.452,30	
Set			4.705,91		4.705,91	
Ott			2.006,05		2.006,05	
Nov			325,02		325,02	
<b>Totali</b>			<b>40.247,06</b>		<b>40.247,06</b>	

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]
Mar	279,46	89,35	372,00			
Apr	821,85	264,79	720,00			
Mag	1.456,31	452,40	744,00			
Giu	2.190,03	639,01	720,00			
Lug	3.143,36	917,96	744,00			
Ago	2.810,49	885,10	744,00			
Set	1.509,83	513,13	720,00			
Ott	775,64	356,34	744,00			
Nov	177,39	103,82	252,00			
<b>Totali</b>	<b>13.164,36</b>	<b>4.221,90</b>	<b>5.760,00</b>			
Mese	$Q_{aux,vn}$ [kWh]	$Q_{aux,gn}$ [kWh]	$Q_{esp,FV}$ [kWh]	$Q_{p,nren,comb}$ [kWh]	$Q_{p,el}$ [kWh]	
Mar		5,27	466,62		370,72	
Apr		26,14	1.004,60		1.098,60	
Mag		50,84	1.288,61		1.876,97	
Giu		75,96	1.626,39		2.651,23	
Lug		101,10	2.035,36		3.808,54	
Ago		88,93	1.760,23		3.672,21	
Set		49,47	1.187,54		2.128,95	
Ott		20,95	782,43		1.478,43	
Nov		3,26	211,76		430,73	
<b>Totali</b>		<b>421,93</b>	<b>10.363,54</b>		<b>17.516,37</b>	

**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 <sub>CO2</sub>	f <sub>P,ren</sub>	f <sub>P,nren</sub>	f <sub>P</sub>
		[kgCO <sub>2</sub> /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 <sup>2</sup> ]				594,13
Q <sub>k,nd</sub>	[kWh/anno]	20.143,70	28.615,20		
EP <sub>k,nd</sub>	[kWh/(m <sup>2</sup> anno)]	33,90	48,16		
EP <sub>k,nren</sub>	[kWh/anno]	2.691,58	17.516,40	355,43	20.563,40
EP <sub>k,ren</sub>	[kWh/anno]	3.167,77	14.585,40	1.930,59	19.683,80
EP <sub>k,tot</sub>	[kWh/anno]	5.859,35	32.101,80	2.286,01	40.247,20
EP <sub>k,nren</sub>	[kWh/(m <sup>2</sup> anno)]	4,53	29,48	0,60	34,61
EP <sub>k,ren</sub>	[kWh/(m <sup>2</sup> anno)]	5,33	24,55	3,25	33,13
EP <sub>k,tot</sub>	[kWh/(m <sup>2</sup> anno)]	9,86	54,03	3,85	67,74

## LEGENDA

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

Data:

Elaborato con: MC4Suite 2020

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO  
 $EP_{k,ren} = \sum_i (E_{del,k,i} \cdot f_{p,ren,del,i}) - \sum_i (E_{exp,k,i} \cdot f_{p,ren,exp,i})$  [Formola (12) UNI/TS 11300-5]

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA TOTALE PER IL SERVIZIO k-ESIMO  
 $EP_{k,tot} = \sum_i (E_{del,k,i} \cdot f_{p,tot,del,i}) - \sum_i (E_{exp,k,i} \cdot f_{p,tot,exp,i})$  [Formola (14) UNI/TS 11300-5]

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

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

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

$EP_{k,ren}$  [kWh/anno]  
 $EP_{k,tot}$  [kWh/anno]  
 $EP_{k,nren}$  [kWh/(m<sup>2</sup> anno)]  
 $EP_{k,ren}$  [kWh/(m<sup>2</sup> anno)]  
 $EP_{k,tot}$  [kWh/(m<sup>2</sup> 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
VRV risC + raffr_zona 2 + ACS zona 1e2	1.428,42	26.005,70	2.020,92	<b>29.455,00</b>
VRV ris + raffr_zona 1	250,91	14.241,40		<b>14.492,30</b>
<b>TOTALE</b>	<b>1.679,33</b>	<b>40.247,10</b>	<b>2.020,92</b>	<b>43.947,30</b>

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
VRV risC + raffr_zona 2 + ACS zona 1e2	261,20	8.588,20	378,76	<b>9.228,15</b>
VRV ris + raffr_zona 1	16,32	4.576,16		<b>4.592,48</b>

## 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	2.691,58	17.516,40	355,43	<b>20.563,40</b>
<b>TOTALE</b>	<b>2.691,58</b>	<b>17.516,40</b>	<b>355,43</b>	<b>20.563,40</b>

Energia primaria rinnovabile annua assorbita $EP_{REN}$ [kWh]				
<i>Centrale termica: Nuova centrale termica</i>				
COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	1.117,22	10.363,50	202,76	<b>11.683,50</b>
Energia elettrica ex-situ	648,74	4.221,90	85,67	<b>4.956,30</b>
Sorgente aerotermica: VRV risC + raffr_zona 2 + ACS zona 1e2	1.167,22		1.642,16	<b>2.809,39</b>
Sorgente aerotermica: VRV ris + raffr_zona 1	234,59			<b>234,59</b>
<b>TOTALE</b>	<b>3.167,77</b>	<b>14.585,40</b>	<b>1.930,59</b>	<b>19.683,78</b>

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

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	1.117,22	10.363,50	202,76	<b>11.683,50</b>
Energia elettrica ex-situ	3.340,32	21.738,30	441,09	<b>25.519,70</b>
Sorgente aerotermica: VRV risC + raffr_zona 2 + ACS zona 1e2	1.167,22		1.642,16	<b>2.809,39</b>
Sorgente aerotermica: VRV ris + raffr_zona 1	234,59			<b>234,59</b>
<b>TOTALE</b>	<b>5.859,35</b>	<b>32.101,80</b>	<b>2.286,01</b>	<b>40.247,18</b>

**VETTORI ENERGETICI CONSUMATI E PRODUZIONE DI CO<sub>2</sub>****Consumo annuo di vettore energetico***Centrale termica: Nuova centrale termica*

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	1.117,22	10.363,50	202,76	<b>11.683,50</b>
Energia elettrica ex-situ	1.380,30	8.982,76	182,27	<b>10.545,30</b>

**Produzione annua di CO<sub>2</sub> [kg]***Centrale termica: Nuova centrale termica*

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica ex-situ	597,95	3.891,33	78,96	<b>4.568,23</b>
<b>TOTALE</b>	<b>597,95</b>	<b>3.891,33</b>	<b>78,96</b>	<b>4.568,23</b>



## FABBISOGNI ENERGETICI DELLE VARIE UNITA' IMMOBILIARI

Fabbisogno di energia primaria rinnovabile $E_{P,ren}$ [kWh]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
Edificio uffici - Banchina 7	3.167,77	14.585,40	1.930,59		17.330,50		37.014,30
<b>TOTALE</b>	<b>3.167,77</b>	<b>14.585,40</b>	<b>1.930,59</b>		<b>17.330,50</b>		<b>37.014,30</b>

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile $E_{P,nren}$ [kWh]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
Edificio uffici - Banchina 7	2.691,58	17.516,40	355,43		21.343,50		41.906,90
<b>TOTALE</b>	<b>2.691,58</b>	<b>17.516,40</b>	<b>355,43</b>		<b>21.343,50</b>		<b>41.906,90</b>

Fabbisogno di energia primaria totale $E_{P,tot}$ [kWh]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
Edificio uffici - Banchina 7	5.859,35	32.101,80	2.286,01		38.674,10		78.921,20
<b>TOTALE</b>	<b>5.859,35</b>	<b>32.101,80</b>	<b>2.286,01</b>		<b>38.674,10</b>		<b>78.921,20</b>

Quota di energia primaria rinnovabile QR [%]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
Edificio uffici - Banchina 7	54,06	45,43	84,45		44,81		46,90
<b>TOTALE</b>	<b>54,06</b>	<b>45,43</b>	<b>84,45</b>		<b>44,81</b>		<b>46,90</b>

Indice di energia primaria rinnovabile $EP_{ren}$ [kWh/(m <sup>2</sup> anno)]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
Edificio uffici - Banchina 7	5,33	24,55	3,25		29,17		62,30
<b>TOTALE</b>	<b>5,33</b>	<b>24,55</b>	<b>3,25</b>		<b>29,17</b>		<b>62,30</b>

Indice di energia primaria non rinnovabile $EP_{nren}$ [kWh/(m <sup>2</sup> anno)]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
Edificio uffici - Banchina 7	4,53	29,48	0,60		35,92		70,54
<b>TOTALE</b>	<b>4,53</b>	<b>29,48</b>	<b>0,60</b>		<b>35,92</b>		<b>70,54</b>

Indice di energia primaria totale $EP_{tot}$ [kWh/(m <sup>2</sup> anno)]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
Edificio uffici - Banchina 7	9,86	54,03	3,85		65,09		132,84
<b>TOTALE</b>	<b>9,86</b>	<b>54,03</b>	<b>3,85</b>		<b>65,09</b>		<b>132,84</b>