



# COMPLETAMENTO POLO SICUREZZA IN VIA NERUDA - VIA UNGARETTI AI SENSI ART. 1 COMMA 2 LETT. A) LEGGE 120/2020

committente:

Città di Castel Maggiore  
3° Settore LL.PP. e Ambiente  
Servizio Lavori Pubblici  
lavori.pubblici@comune.castel-maggiore.bo.it

progettisti in RTP:  
mandataria



SGLAB s.r.l.  
via magenta 9  
40128 bologna BO  
051373013  
staff@sglab.it  
www.sglab.it  
# commessa: 3370

mandanti

STUDIO AZ S.r.l.  
via Mattei 88/b - Bologna

TEKIS - Ilir Shehu  
via Dei Giardini 11 - Bologna

R.U.P.

Geom. Lucia Campana

coordinamento generale:  
ing. Giovanni Stagni

direttore tecnico:  
ing. Andrea Sereni

progetto e DL:  
ing. Giovanni Stagni

progetto e DL impianti elettrici:  
Per. Ind. Loris Amaduzzi

progetto e DL impianti meccanici:  
Ing. Ilir Shehu

## PROGETTO ESECUTIVO

titolo: IMPIANTI MECCANICI  
**RELAZIONE DI CALCOLO**

scala:

data: maggio 2021

file: 3370-Copertina.dwg

# IM-RC



**Progetto per la realizzazione di**

**POLO SICUREZZA CASTEL MAGGIORE  
IN VIA NERUDA , VIA UNGARETTI  
CASERMA DEI CARABINIERI  
E LOCALI POLIZIA MUNICIPALE**

**RELAZIONE DI CALCOLO INVERNALE (RISCALDAMENTO)**

Comune	Castel Maggiore
Indirizzo	via Neruda, via Ungaretti
Committente	Città di Castel Maggiore 3° Settore LL.PP. e Ambiente Servizio Lavori Pubblici
Progettista	Ing. Ilir Shehu

# PREFAZIONE

## NORME UTILIZZATE

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

# DATI GEO-CLIMATICI DELLA LOCALITÀ (UNI 10349)

DATI GEOGRAFICI E VENTOSITÀ DELLA LOCALITÀ								
		Alt.	Lat.	Grad	Rg	Zona	Mare	V.vent
		[m.s.l.]	[Deg]	[°C/m]	vent	vent	[km]	[m/s]
Comune	Castel Maggiore	29,00	44,58	0,006	B	10	70,54	2,00
Stazione di rilevamento dei dati climatici	Bologna	48,00	44,50					

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

Valori medi mensili dei dati climatici													
		GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
$\vartheta_{e,r}$	[°C]	1,3	5,4	9,6	13,6	17,7	22,2	24,8	21,6	19,3	15,6	9,3	3,8
$\vartheta_e$	[°C]	1,4	5,5	9,7	13,7	17,8	22,3	24,9	21,7	19,4	15,7	9,4	3,9
$H_{bh}$	[MJ/m²]	2,10	4,40	5,70	8,80	10,80	10,80	14,00	10,00	7,30	3,30	1,90	1,00
$H_{dh}$	[MJ/m²]	2,40	3,60	5,40	7,00	9,40	9,80	9,60	8,50	6,70	4,30	2,90	2,10
$H_N$	[MJ/m²]	1,65	2,60	3,81	5,46	8,30	9,24	9,71	6,94	4,78	2,91	1,93	1,36
$H_{NNE-NO}$	[MJ/m²]	1,65	2,62	4,14	6,34	9,13	9,90	10,66	7,87	5,42	2,97	1,93	1,36
$H_{NE-NO}$	[MJ/m²]	1,80	3,26	5,17	7,94	10,90	11,45	12,80	9,61	6,74	3,51	2,11	1,41
$H_{ENE-ONO}$	[MJ/m²]	2,50	4,55	6,53	9,52	12,35	12,66	14,48	11,18	8,27	4,38	2,70	1,75
$H_{E-O}$	[MJ/m²]	3,56	6,12	7,87	10,73	13,13	13,12	15,24	12,23	9,62	5,36	3,54	2,30
$H_{ESE-OSO}$	[MJ/m²]	4,78	7,68	8,93	11,33	13,09	12,76	14,94	12,55	10,55	6,27	4,47	2,95
$H_{SE-SO}$	[MJ/m²]	6,02	9,04	9,60	11,27	12,27	11,64	13,64	12,14	10,95	6,99	5,36	3,64
$H_{SSE-SSO}$	[MJ/m²]	7,16	10,17	9,93	10,71	10,91	10,14	11,76	11,18	10,92	7,52	6,18	4,27
$H_S$	[MJ/m²]	7,62	10,77	10,07	10,18	10,23	9,50	10,91	10,52	10,74	7,84	6,53	4,51
$P_{v,e}$	[kPa]	0,540	0,530	0,690	0,980	1,160	1,420	1,420	1,460	1,520	1,350	0,910	0,650
$\vartheta_{sky}$	[°C]	-12,1	-12,4	-7,9	-1,4	1,8	5,5	5,5	6,0	6,7	4,6	-2,8	-8,9

## 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	$S_L/V_L$
	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>-1</sup> ]
Centrale: <b>CT Carabinieri</b>	767,49	2.262,55	3.503,79	0,65
Centrale: <b>CT Municipale</b>	152,43	535,53	868,54	0,62

SUPERFICI E VOLUMI DI OGNI ALLOGGIO				
Descrizione	S.Utile	S. Lorda	V. Lordo	$S_L/V_L$
	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>-1</sup> ]
Unità immobiliare: <b>Carabinieri – Alloggi</b>	329,44	933,20	1.394,77	0,67
Unità immobiliare: <b>Carabinieri – Foresteria</b>	213,19	623,66	843,97	0,74
Unità immobiliare: <b>Carabinieri – Uffici</b>	224,87	705,70	1.265,06	0,56
Unità immobiliare: <b>Municipale – Uffici</b>	152,43	535,53	868,54	0,62

## Caratteristiche tipologiche

ESPOSIZIONI		
Descrizione	Orientamento	Inclinazione
	[°]	[°]
pavimento su terreno	0	180
copertura	0	0
Est	90	90
Nord	0	90
Sud	180	90
Ovest	270	90
SO	225	90
S-SE	157,5	90
Pavimento esterno	0	180
E-SE	112,5	90
N-NE	22,5	90
S-SO	202,5	90
O-NO	292,5	90
O-SO	247,5	90
E-NE	67,5	90

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

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

FINESTRE E SCHERMI SOLARI (UNI/TS 11300-1:2014) – COMPOSIZIONE				
Descrizione	Descrizione schermo	$g_{gl+sh} / g_{gl}$	Descrizione vetro	$g_{gl,n}$
F1_ 180 x135	Tende alla veneziana interne, Coef. Ott. 0.05	0,25	Doppio vetro	0,75
F3_ 300 x120	Tende alla veneziana interne, Coef. Ott. 0.30	0,45	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo	0,5
F8_ 140 x135	Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.05	0,1	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo	0,5
F2_ 90 x135	Tende alla veneziana interne, Coef. Ott. 0.05	0,25	Doppio vetro	0,75
F4_ 125 x135	Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.05	0,1	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo	0,5
F5_ 125 x210	Tende alla veneziana interne, Coef. Ott. 0.05	0,25	Doppio vetro	0,75
F6_ 80 x135	Tende alla veneziana interne, Coef. Ott. 0.05	0,25	Doppio vetro	0,75
F7_ 160 x135	Tende alla veneziana interne, Coef. Ott. 0.05	0,25	Doppio vetro	0,75

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]
F1_ 180 x135	0,5	0,2	1,8	0	0	0	0	0	0	0
F3_ 300 x120	0,5	0,2	3	0	0	0	0	0	0	0
F8_ 140 x135	0,5	0,2	1,4	0	0	0	0	0	0	0
F2_ 90 x135	0,5	0,2	0,9	0	0	0	0	0	0	0
F4_ 125 x135	0,5	0,2	1,25	0	0	0	0	0	0	0
F5_ 125 x210	0,5	0,2	1,25	0	0	0	0	0	0	0
F6_ 80 x135	0,5	0,2	0,8	0	0	0	0	0	0	0
F7_ 160 x135	0,5	0,2	1,6	0	0	0	0	0	0	0



## CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DELLA CENTRALE TERMICA

### Centrale: CT Carabinieri

Periodo di riscaldamento dal **16/Ottobre** al **15/Aprile**

Zone servite	Superficie calpestabile	Superficie netta disperdente	Volume netto riscaldato
	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
climatizzata – pannelli + split (predisposizione)	267,68	642,59	728,09
riscaldata – radiatori	61,75	102,48	167,97
climatizzata – pannelli + split (predisposizione)	159,82	300,70	370,78
riscaldata – radiatori	53,37	172,45	145,17
climatizzata – pannelli + split	110,99	236,59	371,81
riscaldata – radiatori	113,88	288,12	381,18
<b>Totale Centrale</b>	<b>767,49</b>	<b>1.742,93</b>	<b>2.165,01</b>

## CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DELLA CENTRALE TERMICA

### Centrale: CT Municipale

Periodo di riscaldamento dal **13/Novembre** al **15/Marzo**

Zone servite	Superficie calpestabile	Superficie netta disperdente	Volume netto riscaldato
	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
climatizzata – pannelli + split	105,98	255,53	355,05
riscaldata – radiatori	46,45	131,22	155,60
<b>Totale Centrale</b>	<b>152,43</b>	<b>386,75</b>	<b>510,65</b>

## CENTRALE: CT CARABINIERI

## CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE

## Dettaglio Centrale: CT Carabinieri

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: Carabinieri – Alloggi

## ZONA: CLIMATIZZATA – PANNELLI + SPLIT (PREDISPOSIZIONE)

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori di riferimento)													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Apporti interni	[kWh]	323	292	323	312	323	312	323	323	312	323	312	323
Apporti solari	[kWh]	285	371	475	582	829	809	898	693	534	299	269	183
Dispersioni invernali	[kWh]	2845	2029	1605	942	338	-312	-703	-230	109	693	1597	2482
gamma_H	[-]	0,22	0,33	0,5	1,01	3,42	3,42	3,42	3,42	7,78	0,95	0,37	0,21
gamma_H_inizio	[-]	0,21	0,27	0,42	0,75	2,21	3,42	3,42	3,42	5,6	4,37	0,66	0,29
gamma_H_fine	[-]	0,27	0,42	0,75	2,21	3,42	3,42	3,42	5,6	4,37	0,66	0,29	0,21
gamma_H1	[-]	0,21	0,27	0,42	0,75	2,21	3,42	3,42	3,42	4,37	0,66	0,29	0,21
gamma_H2	[-]	0,27	0,42	0,75	2,21	3,42	3,42	3,42	5,6	5,6	4,37	0,66	0,29
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	200,6	200,6	200,6	200,6	200,6	200,6	200,6	200,6	200,6	200,6	200,6	200,6
t_H	[h]	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79
a_H	[-]	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27
gamma_H_lim	[-]	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16
f_H	[-]	1	1	1	0,57						0,54	1	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	31	16,97						16,46	30	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						16	30	31
Fabbisogno ideale di energia termica utile	[kWh]	2238,6	1366,9	812,9	121,8						178	1016,6	1976,1

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori effettivi)													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Apporti interni	[kWh]	323	292	323	312	323	312	323	323	312	323	312	323
Apporti solari	[kWh]	285	371	475	582	829	809	898	693	534	299	269	183
Dispersioni invernali	[kWh]	2845	2029	1605	942	338	-312	-703	-230	109	693	1597	2482
gamma_H	[-]	0,22	0,33	0,5	1,01	3,42	3,42	3,42	3,42	7,78	0,95	0,37	0,21
gamma_H_inizio	[-]	0,21	0,27	0,42	0,75	2,21	3,42	3,42	3,42	5,6	4,37	0,66	0,29
gamma_H_fine	[-]	0,27	0,42	0,75	2,21	3,42	3,42	3,42	5,6	4,37	0,66	0,29	0,21
gamma_H1	[-]	0,21	0,27	0,42	0,75	2,21	3,42	3,42	3,42	4,37	0,66	0,29	0,21
gamma_H2	[-]	0,27	0,42	0,75	2,21	3,42	3,42	3,42	5,6	5,6	4,37	0,66	0,29
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	200,6	200,6	200,6	200,6	200,6	200,6	200,6	200,6	200,6	200,6	200,6	200,6
t_H	[h]	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79
a_H	[-]	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27
gamma_H_lim	[-]	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16
f_H	[-]	1	1	1	0,57						0,54	1	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	31	16,97						16,46	30	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						16	30	31

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO L'ESTERNO

COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 6946:2007 – UNI EN ISO 13789:2008)				
<i>Centrale termica: CT Carabinieri / Unità immobiliare: Carabinieri – Alloggi / Zona: climatizzata – pannelli + split (predisposizione)</i>				
Descrizione	Esposizione	A <sub>i</sub> netta	U <sub>i</sub>	A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub>
		[m²]	[W/m²K]	[W/K]
Solaio interpiano VS locale freddo	Pavimento esterno	141,33	0,232	32,73
Copertura piana	copertura	267,68	0,179	47,78
Faccia ventilata-normablock	N-NE	42,71	0,148	6,34
Faccia ventilata-normablock	E-SE	19,56	0,148	2,90
Faccia ventilata-normablock	O-NO	34,67	0,148	5,15
Faccia ventilata-normablock	S-SO	55,47	0,148	8,24
Σ A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub> :				103,14

COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 10077 – UNI EN ISO 13789:2008)						
Centrale termica: CT Carabinieri / Unità immobiliare: Carabinieri – Alloggi / Zona: climatizzata – pannelli + split (predisposizione)						
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>
			[m²]	[W/m²K]		[W/K]
F1_ 180 x135	N-NE	3	9,72	1,301	0,4	5,06
				1,301	0,6	7,59
F8_ 140 x135	O-NO	3	5,67	1,349	0,4	3,06
				1,349	0,6	4,59
F4_ 125 x135	O-NO	1	1,69	1,296	0,4	0,87
				1,296	0,6	1,31
F8_ 140 x135	E-SE	1	1,89	1,349	0,4	1,02
				1,349	0,6	1,53
F4_ 125 x135	E-SE	1	1,69	1,296	0,4	0,87
				1,296	0,6	1,31
F1_ 180 x135	S-SO	1	2,43	1,301	0,4	1,26
				1,301	0,6	1,90
F7_ 160 x135	S-SO	1	2,16	1,322	0,4	1,14
				1,322	0,6	1,71
F4_ 125 x135	S-SO	1	1,69	1,296	0,4	0,87
				1,296	0,6	1,31
F8_ 140 x135	S-SO	2	5,67	1,349	0,4	3,06
				1,349	0,6	4,59
Σ A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub> ·h:						43,07

COMPONENTI CONFINANTI CON LOCALI NON RISCALDATI (UNI EN ISO 13789:2008)						
Centrale termica: CT Carabinieri / Unità immobiliare: Carabinieri – Alloggi / Zona: climatizzata – pannelli + split (predisposizione)						
Descrizione	Esposizione	N°	A <sub>i</sub>	U <sub>i</sub>	b	A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub> ·b
			L <sub>i</sub>	ψ <sub>k</sub>		L <sub>i</sub> ·ψ <sub>k</sub> ·b
			[m²]	[W/m²K]		[W/K]
			[m]	[W/m·K]		[W/K]
Parete esterna 30cm	Verso Zona:locali NON climatizzati-U.I.:Carabinieri – Uffici	4	42,21	0,204	0,78	6,74
Divisorio	Verso Zona:locali NON climatizzati-U.I.:Carabinieri – Foresteria	1	5,71	1,656	0,40	3,76
Solaio interpiano	Verso Zona:locali NON climatizzati-U.I.:Carabinieri – Uffici	1	0,65	0,307	0,78	0,16
Σ (A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub> ) + (l <sub>k</sub> ·ψ <sub>k</sub> ):						10,65

VENTILAZIONE EFFETTIVA: PORTATE PER AMBIENTE						
Centrale termica: CT Carabinieri / Unità immobiliare: Carabinieri - Alloggi / Zona: climatizzata - pannelli + split (predisposizione)						
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)- 1	Salone	49,47	134,55	40,36	0,60	24,22
(PU1)- 2	Camera	13,97	37,99	11,40	0,60	6,84
(PU1)- 3	Camera	10,99	29,89	8,97	0,60	5,38
(PU1)- 4	Camera	15,68	42,65	12,79	0,60	7,68
(PU1)- 10	Salone	41,75	113,55	34,06	0,60	20,44
(PU1)- 11	Camera	14,51	39,48	11,84	0,60	7,11
(PU1)- 12	Camera	10,64	28,95	8,69	0,60	5,21
(PU1)- 14	Camera	19,81	53,88	16,16	0,60	9,70
(PU1)- 15	Camera	16,84	45,80	13,74	0,60	8,24
(PU1)- 16	Camera	9,46	25,74	7,72	0,60	4,63
(PU1)- 17	Camera	13,75	37,39	11,22	0,60	6,73
(PU1)- 18	Salone	50,82	138,23	41,47	0,60	24,88
<b>Totale:</b>						<b>131,06</b>

## SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE

Sottosistemi di emissione e regolazione							
Zona: climatizzata - pannelli + split (predisposizione) / Impianto: termico - Carabinieri (CALDO)							
Mese	Q <sub>h</sub>	Q <sub>w,lrh</sub>	η <sub>e</sub>	Q <sub>aux,e</sub>	Q <sub>aux,e,lrh</sub>	η <sub>rg</sub>	Q <sub>hr</sub>
	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]
Ott	177,96	4,16	98,00			59,77	296,70
Nov	1.016,56	7,81	98,00			76,21	1.350,67
Dic	1.976,05	8,07	98,00			85,78	2.340,95
Gen	2.238,54	8,07	98,00			85,21	2.670,99
Feb	1.366,90	7,29	98,00			78,43	1.768,91
Mar	812,87	8,07	98,00			68,40	1.200,66
Apr	121,73	3,90	98,00			51,62	232,90

## Dettaglio Centrale: CT Carabinieri

### Zona impiantistica dell'unità immobiliare: Carabinieri – Alloggi

## ZONA: RISCALDATA – RADIATORI

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori di riferimento)													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Apporti interni	[kWh]	65	59	65	63	65	63	65	65	63	65	63	65
Apporti solari	[kWh]	35	46	63	78	113	113	126	97	73	41	34	24
Dispersioni invernali	[kWh]	476	340	270	158	57	-51	-116	-37	19	117	268	416
gamma_H	[-]	0,21	0,31	0,48	0,93	3,15	3,15	3,15	3,15	7,12	0,94	0,36	0,22
gamma_H_inizio	[-]	0,22	0,26	0,39	0,7	2,04	3,15	3,15	3,15	5,13	4,03	0,65	0,29
gamma_H_fine	[-]	0,26	0,39	0,7	2,04	3,15	3,15	3,15	5,13	4,03	0,65	0,29	0,22
gamma_H1	[-]	0,22	0,26	0,39	0,7	2,04	3,15	3,15	3,15	4,03	0,65	0,29	0,22
gamma_H2	[-]	0,26	0,39	0,7	2,04	3,15	3,15	3,15	5,13	5,13	4,03	0,65	0,29
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	33,4	33,4	33,4	33,4	33,4	33,4	33,4	33,4	33,4	33,4	33,4	33,4
t_H	[h]	175,1 9	175,1 9	175,1 9	175,1 9	175,1 9	175,1 9	175,1 9	175,1 9	175,1 9	175,1 9	175,1 9	175,1 9
a_H	[-]	12,68	12,68	12,68	12,68	12,68	12,68	12,68	12,68	12,68	12,68	12,68	12,68
gamma_H_lim	[-]	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08
f_H	[-]	1	1	1	0,57						0,53	1	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	31	17,05						16,22	30	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						16	30	31
Fabbisogno ideale di energia termica utile	[kWh]	376,6	236,4	142,6	20,6						28,6	171,9	327,2

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori effettivi)													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Apporti interni	[kWh]	65	59	65	63	65	63	65	65	63	65	63	65
Apporti solari	[kWh]	35	46	63	78	113	113	126	97	73	41	34	24
Dispersioni invernali	[kWh]	476	340	270	158	57	-51	-116	-37	19	117	268	416
gamma_H	[-]	0,21	0,31	0,48	0,93	3,15	3,15	3,15	3,15	7,12	0,94	0,36	0,22
gamma_H_inizio	[-]	0,22	0,26	0,39	0,7	2,04	3,15	3,15	3,15	5,13	4,03	0,65	0,29
gamma_H_fine	[-]	0,26	0,39	0,7	2,04	3,15	3,15	3,15	5,13	4,03	0,65	0,29	0,22
gamma_H1	[-]	0,22	0,26	0,39	0,7	2,04	3,15	3,15	3,15	4,03	0,65	0,29	0,22
gamma_H2	[-]	0,26	0,39	0,7	2,04	3,15	3,15	3,15	5,13	5,13	4,03	0,65	0,29
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	33,4	33,4	33,4	33,4	33,4	33,4	33,4	33,4	33,4	33,4	33,4	33,4
t_H	[h]	175,1 9	175,1 9	175,1 9	175,1 9	175,1 9	175,1 9	175,1 9	175,1 9	175,1 9	175,1 9	175,1 9	175,1 9
a_H	[-]	12,68	12,68	12,68	12,68	12,68	12,68	12,68	12,68	12,68	12,68	12,68	12,68
gamma_H_lim	[-]	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08
f_H	[-]	1	1	1	0,57						0,53	1	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	31	17,05						16,22	30	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						16	30	31

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO L'ESTERNO

COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 6946:2007 – UNI EN ISO 13789:2008)				
Centrale termica: CT Carabinieri / Unità immobiliare: Carabinieri – Alloggi / Zona: riscaldata – radiatori				
Descrizione	Esposizione	A <sub>i</sub> netta	U <sub>i</sub>	A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub>
		[m²]	[W/m²K]	[W/K]
Solaio interpiano VS locale freddo	Pavimento esterno	16,30	0,232	3,78
Copertura piana	copertura	61,75	0,179	11,02
Faccia ventilata–normablock	N–NE	8,50	0,148	1,26
Solaio interpiano	Pavimento esterno	1,84	0,307	0,57
Faccia ventilata–normablock	E–SE	2,71	0,148	0,40
Faccia ventilata–normablock	S–SO	3,84	0,148	0,57
Σ A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub> :				17,60

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

Centrale termica: CT Carabinieri / Unità immobiliare: Carabinieri – Alloggi / Zona: riscaldata – radiatori

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>
			[m²]	[W/m²K]		[W/K]
F2_ 90 x135	N-NE	2	2,43	1,395	0,4	1,36
				1,395	0,6	2,03
F2_ 90 x135	S-SO	1	1,22	1,395	0,4	0,68
				1,395	0,6	1,02
Σ A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub> ·h:						5,08

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

Centrale termica: CT Carabinieri / Unità immobiliare: Carabinieri – Alloggi / Zona: riscaldata – radiatori

Descrizione	Esposizione	N°	A <sub>i</sub>	U <sub>i</sub>	b	A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub> ·b
			L <sub>i</sub>	ψ <sub>k</sub>		L <sub>i</sub> ·ψ <sub>k</sub> ·b
			[m²]	[W/m²K]		[W/K]
			[m]	[W/m²K]		[W/K]
Parete esterna 30cm	Verso Zona:locali NON climatizzati-U.I.:Carabinieri – Uffici	2	3,89	0,204	0,78	0,62
<b>Σ (A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub>) + (l<sub>k</sub>·ψ<sub>k</sub>):</b>						<b>0,62</b>

## VENTILAZIONE EFFETTIVA: PORTATE PER AMBIENTE

Centrale termica: CT Carabinieri / Unità immobiliare: Carabinieri – Alloggi / Zona: riscaldata – radiatori

Codice	Descrizione	A [m²]	V <sub>n</sub> [m³]	q <sub>ve,0</sub> [m³/h]	f <sub>ve,t</sub>	q <sub>ve,k,mn</sub> [m³/h]
(PU1)– 5	WC	5,39	14,67	4,40	0,60	2,64
(PU1)– 6	WC	5,34	14,54	4,36	0,60	2,62
(PU1)– 7	Corridoio	5,42	14,74	4,42	0,60	2,65
(PU1)– 8	Corridoio	11,92	32,41	9,72	0,60	5,83
(PU1)– 9	WC	5,49	14,94	4,48	0,60	2,69
(PU1)– 13	WC	6,47	17,59	5,28	0,60	3,17
(PU1)– 19	WC	5,80	15,77	4,73	0,60	2,84
(PU1)– 20	Corridoio	6,51	17,70	5,31	0,60	3,19
(PU1)– 36	WC	9,42	25,62	7,68	0,60	4,61
<b>Totale:</b>						<b>30,24</b>



## SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE

Sottosistemi di emissione e regolazione							
Zona: riscaldata - radiatori / Impianto: termico - Carabinieri (CALDO)							
Mese	Q <sub>h</sub>	Q <sub>W,lrh</sub>	η <sub>e</sub>	Q <sub>aux,e</sub>	Q <sub>aux,e,lrh</sub>	η <sub>rg</sub>	Q <sub>hr</sub>
	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]
Ott	28,59	0,96	98,00			58,82	47,94
Nov	171,85	1,80	98,00			76,53	226,73
Dic	327,14	1,86	98,00			85,28	389,20
Gen	376,50	1,86	98,00			85,49	447,16
Feb	236,37	1,68	98,00			79,72	300,38
Mar	142,56	1,86	98,00			69,80	205,70
Apr	20,60	0,90	98,00			51,78	38,82

## Dettaglio Centrale: CT Carabinieri

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: Carabinieri – Foresteria

## ZONA: CLIMATIZZATA – PANNELLI + SPLIT (PREDISPOSIZIONE)

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori di riferimento)													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Apporti interni	[kWh]	722	652	722	699	722	699	722	722	699	722	699	722
Apporti solari	[kWh]	181	267	286	377	484	456	530	413	328	200	145	116
Dispersioni invernali	[kWh]	1572	1121	889	519	191	-169	-385	-124	63	381	882	1370
gamma_H	[-]	0,58	0,82	1,16	2,08	6,34	6,34	6,34	6,34	16,54	2,43	0,97	0,62
gamma_H_inizio	[-]	0,6	0,7	0,99	1,62	4,21	6,34	6,34	6,34	11,44	9,48	1,7	0,8
gamma_H_fine	[-]	0,7	0,99	1,62	4,21	6,34	6,34	6,34	11,44	9,48	1,7	0,8	0,6
gamma_H1	[-]	0,6	0,7	0,99	1,62	4,21	6,34	6,34	6,34	9,48	1,7	0,8	0,6
gamma_H2	[-]	0,7	0,99	1,62	4,21	6,34	6,34	6,34	11,44	11,44	9,48	1,7	0,8
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111
t_H	[h]	71,48	71,48	71,48	71,48	71,48	71,48	71,48	71,48	71,48	71,48	71,48	71,48
a_H	[-]	5,77	5,77	5,77	5,77	5,77	5,77	5,77	5,77	5,77	5,77	5,77	5,77
gamma_H_lim	[-]	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
f_H	[-]	1	1	0,52								0,65	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	16,05								19,22	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	16								19	31
Fabbisogno ideale di energia termica utile	[kWh]	685	273,1	66								130,9	552,4

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori effettivi)													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Apporti interni	[kWh]	722	652	722	699	722	699	722	722	699	722	699	722
Apporti solari	[kWh]	181	267	286	377	484	456	530	413	328	200	145	116
Dispersioni invernali	[kWh]	1572	1121	889	519	191	-169	-385	-124	63	381	882	1370
gamma_H	[-]	0,58	0,82	1,16	2,08	6,34	6,34	6,34	6,34	16,54	2,43	0,97	0,62
gamma_H_inizio	[-]	0,6	0,7	0,99	1,62	4,21	6,34	6,34	6,34	11,44	9,48	1,7	0,8
gamma_H_fine	[-]	0,7	0,99	1,62	4,21	6,34	6,34	6,34	11,44	9,48	1,7	0,8	0,6
gamma_H1	[-]	0,6	0,7	0,99	1,62	4,21	6,34	6,34	6,34	9,48	1,7	0,8	0,6
gamma_H2	[-]	0,7	0,99	1,62	4,21	6,34	6,34	6,34	11,44	11,44	9,48	1,7	0,8
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111
t_H	[h]	71,48	71,48	71,48	71,48	71,48	71,48	71,48	71,48	71,48	71,48	71,48	71,48
a_H	[-]	5,77	5,77	5,77	5,77	5,77	5,77	5,77	5,77	5,77	5,77	5,77	5,77
gamma_H_lim	[-]	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
f_H	[-]	1	1	0,52								0,65	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	16,05								19,22	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	16								19	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: CT Carabinieri / Unità immobiliare: Carabinieri – Foresteria / Zona: climatizzata – pannelli + split (predisposizione)				
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]
Copertura piana	copertura	136,32	0,179	24,33
Faccia ventilata-normablock	N-NE	27,53	0,148	4,09
Solaio interpiano VS locale freddo	Pavimento esterno	51,02	0,232	11,82
Faccia ventilata-normablock	S-SO	20,74	0,148	3,08
Faccia ventilata-normablock	O-NO	19,02	0,148	2,82
Faccia ventilata-normablock	E-SE	10,44	0,148	1,55
Solaio interpiano	Pavimento esterno	2,12	0,307	0,65
Σ A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub> :				48,34

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

Centrale termica: CT Carabinieri / Unità immobiliare: Carabinieri – Foresteria / Zona: climatizzata – pannelli + split (predisposizione)

Descrizione	Esposizione	N°	A <sub>i</sub> [m²]	U <sub>w</sub> [W/m²K]	1-f <sub>shut</sub>	A <sub>i</sub> ·U <sub>w</sub> · (1-f <sub>shut</sub> ) [W/K]
				U <sub>w+shut</sub>	f <sub>shut</sub>	A <sub>i</sub> · U <sub>w+shut</sub> · f <sub>shut</sub>
F8_ 140 x135	N-NE	2	3,78	1,349 1,349	0,4 0,6	2,04 3,06
F8_ 140 x135	S-SO	1	1,89	1,349 1,349	0,4 0,6	1,02 1,53
F8_ 140 x135	O-NO	1	1,89	1,349 1,349	0,4 0,6	1,02 1,53
F5_ 125 x210	E-SE	4	10,50	1,336 1,336	0,4 0,6	5,61 8,42
<b>Σ A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub>·h:</b>						<b>24,23</b>

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

Centrale termica: CT Carabinieri / Unità immobiliare: Carabinieri – Foresteria / Zona: climatizzata – pannelli + split (predisposizione)

Descrizione	Esposizione	N°	A <sub>i</sub>	U <sub>i</sub>	b	A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub> ·b
			L <sub>i</sub>	ψ <sub>k</sub>		L <sub>i</sub> ·ψ <sub>k</sub> ·b
			[m²]	[W/m²K]		[W/K]
			[m]	[W/m²K]		[W/K]
Parete esterna 30cm	Verso Zona:locali NON climatizzati-U.I.:Carabinieri – Foresteria	1	15,45	0,204	0,40	1,25
<b>Σ (A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub>) + (l<sub>k</sub>·ψ<sub>k</sub>):</b>						<b>1,25</b>

## VENTILAZIONE EFFETTIVA: PORTATE PER AMBIENTE

Centrale termica: CT Carabinieri / Unità immobiliare: Carabinieri – Foresteria / Zona: climatizzata – pannelli + split (predisposizione)

Codice	Descrizione	A [m²]	V <sub>n</sub> [m³]	q <sub>ve,0</sub> [m³/h]	f <sub>ve,t</sub>	q <sub>ve,k,mn</sub> [m³/h]
(PU1)– 23	Salone	24,59	66,88	20,06	1,00	20,06
(PU1)– 24	Salone	30,76	83,67	25,10	1,00	25,10
(PU1)– 25	Camera	26,12	55,08	16,52	1,00	16,52
(PU1)– 26	Camera	26,12	55,07	16,52	1,00	16,52
(PU1)– 27	Camera	26,09	54,98	16,49	1,00	16,49
(PU1)– 28	Camera	26,13	55,10	16,53	1,00	16,53
<b>Totale:</b>						<b>111,23</b>

## SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE

Sottosistemi di emissione e regolazione							
Zona: climatizzata - pannelli + split (predisposizione) / Impianto: termico - Carabinieri (CALDO)							
Mese	Q <sub>h</sub>	Q <sub>w,lrh</sub>	η <sub>e</sub>	Q <sub>aux,e</sub>	Q <sub>aux,e,lrh</sub>	η <sub>rg</sub>	Q <sub>hr</sub>
	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]
Ott			98,00			98,00	
Nov	130,86	155,61	98,00			50,80	
Dic	552,30	253,89	98,00			62,20	489,54
Gen	684,94	253,89	98,00			64,16	685,60
Feb	273,05	229,32	98,00			52,63	84,80
Mar	65,93	131,04	98,00			45,91	
Apr			98,00			98,00	

### Dettaglio Centrale: CT Carabinieri

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: Carabinieri – Foresteria

## ZONA: RISCALDATA – RADIATORI

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori di riferimento)													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Apporti interni	[kWh]	251	226	251	242	251	242	251	251	242	251	242	251
Apporti solari	[kWh]	74	107	110	131	161	148	174	139	117	74	59	45
Dispersioni invernali	[kWh]	683	487	385	224	81	-75	-169	-56	25	165	383	596
gamma_H	[-]	0,48	0,69	0,95	1,67	5,11	5,11	5,11	5,11	14,37	1,97	0,79	0,5
gamma_H_inizio	[-]	0,49	0,58	0,82	1,31	3,39	5,11	5,11	5,11	9,74	8,17	1,38	0,65
gamma_H_fine	[-]	0,58	0,82	1,31	3,39	5,11	5,11	5,11	9,74	8,17	1,38	0,65	0,49
gamma_H1	[-]	0,49	0,58	0,82	1,31	3,39	5,11	5,11	5,11	8,17	1,38	0,65	0,49
gamma_H2	[-]	0,58	0,82	1,31	3,39	5,11	5,11	5,11	9,74	9,74	8,17	1,38	0,65
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	48,2	48,2	48,2	48,2	48,2	48,2	48,2	48,2	48,2	48,2	48,2	48,2
t_H	[h]	105,2 5	105,2 5	105,2 5	105,2 5	105,2 5	105,2 5	105,2 5	105,2 5	105,2 5	105,2 5	105,2 5	105,2 5
a_H	[-]	8,02	8,02	8,02	8,02	8,02	8,02	8,02	8,02	8,02	8,02	8,02	8,02
gamma_H_lim	[-]	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13
f_H	[-]	1	1	0,76								0,79	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	23,29								23,55	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	23								24	31
Fabbisogno ideale di energia termica utile	[kWh]	359,2	159,4	49,4								89,3	301,7

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori effettivi)													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Apporti interni	[kWh]	251	226	251	242	251	242	251	251	242	251	242	251
Apporti solari	[kWh]	74	107	110	131	161	148	174	139	117	74	59	45
Dispersioni invernali	[kWh]	683	487	385	224	81	-75	-169	-56	25	165	383	596
gamma_H	[-]	0,48	0,69	0,95	1,67	5,11	5,11	5,11	5,11	14,37	1,97	0,79	0,5
gamma_H_inizio	[-]	0,49	0,58	0,82	1,31	3,39	5,11	5,11	5,11	9,74	8,17	1,38	0,65
gamma_H_fine	[-]	0,58	0,82	1,31	3,39	5,11	5,11	5,11	9,74	8,17	1,38	0,65	0,49
gamma_H1	[-]	0,49	0,58	0,82	1,31	3,39	5,11	5,11	5,11	8,17	1,38	0,65	0,49
gamma_H2	[-]	0,58	0,82	1,31	3,39	5,11	5,11	5,11	9,74	9,74	8,17	1,38	0,65
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	48,2	48,2	48,2	48,2	48,2	48,2	48,2	48,2	48,2	48,2	48,2	48,2
t_H	[h]	105,2 5	105,2 5	105,2 5	105,2 5	105,2 5	105,2 5	105,2 5	105,2 5	105,2 5	105,2 5	105,2 5	105,2 5
a_H	[-]	8,02	8,02	8,02	8,02	8,02	8,02	8,02	8,02	8,02	8,02	8,02	8,02
gamma_H_lim	[-]	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13
f_H	[-]	1	1	0,76								0,79	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	23,29								23,55	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	23								24	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: CT Carabinieri / Unità immobiliare: Carabinieri – Foresteria / Zona: riscaldata – radiatori				
Descrizione	Esposizione	A <sub>i</sub> netta	U <sub>i</sub>	A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub>
		[m²]	[W/m²K]	[W/K]
Solaio interpiano VS locale freddo	Pavimento esterno	16,06	0,232	3,72
Copertura piana	copertura	53,37	0,179	9,53
Faccia ventilata–normablock	S–SO	22,50	0,148	3,34
Faccia ventilata–normablock	O–NO	7,65	0,148	1,14
Faccia ventilata–normablock	N–NE	16,31	0,148	2,42
Faccia ventilata–normablock	E–SE	22,88	0,148	3,40
Solaio interpiano	Pavimento esterno	2,03	0,307	0,62
Σ A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub> :				24,16

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

Centrale termica: CT Carabinieri / Unità immobiliare: Carabinieri – Foresteria / Zona: riscaldata – radiatori

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>
			[m²]	[W/m²K]		[W/K]
F6_ 80 x135	S-SO	1	1,08	1,338	0,4	0,58
				1,338	0,6	0,87
F6_ 80 x135	E-SE	4	4,32	1,338	0,4	2,31
				1,338	0,6	3,47
Σ A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub> ·h:						7,23

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

Centrale termica: CT Carabinieri / Unità immobiliare: Carabinieri – Foresteria / Zona: riscaldata – radiatori

Descrizione	Esposizione	N°	A <sub>i</sub>	U <sub>i</sub>	b	A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub> ·b
			L <sub>i</sub>	ψ <sub>k</sub>		L <sub>i</sub> ·ψ <sub>k</sub> ·b
			[m²]	[W/m²K]		[W/K]
			[m]	[W/m°K]		[W/K]
Solaio interpiano	Verso Zona:locali NON climatizzati-U.I.:Municipale – Uffici	1	1,51	0,307	0,60	0,28
Parete esterna 30cm	Verso Zona:locali NON climatizzati-U.I.:Carabinieri – Foresteria	2	24,75	0,204	0,40	2,01
<b>Σ (A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub>) + (l<sub>k</sub>·ψ<sub>k</sub>):</b>						<b>2,29</b>

## VENTILAZIONE EFFETTIVA: PORTATE PER AMBIENTE

Centrale termica: CT Carabinieri / Unità immobiliare: Carabinieri – Foresteria / Zona: riscaldata – radiatori

Codice	Descrizione	A	V <sub>n</sub>	q <sub>ve,0</sub>	f <sub>ve,t</sub>	q <sub>ve,k,mn</sub>
		[m²]	[m³]	[m³/h]		[m³/h]
(PU1)– 29	WC	8,90	24,21	7,26	1,00	7,26
(PU1)– 30	WC	4,98	13,56	4,07	1,00	4,07
(PU1)– 31	WC	5,00	13,61	4,08	1,00	4,08
(PU1)– 32	WC	5,02	13,65	4,10	1,00	4,10
(PU1)– 33	WC	4,99	13,58	4,07	1,00	4,07
(PU1)– 34	Corridoio	17,32	47,10	14,13	1,00	14,13
(PU1)– 35	ripostiglio	7,16	19,47	5,84	1,00	5,84
<b>Totale:</b>						<b>43,55</b>

## SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE

Sottosistemi di emissione e regolazione							
Zona: riscaldata - radiatori / Impianto: termico - Carabinieri (CALDO)							
Mese	Q <sub>h</sub>	Q <sub>w,lrh</sub>	η <sub>e</sub>	Q <sub>aux,e</sub>	Q <sub>aux,e,lrh</sub>	η <sub>rg</sub>	Q <sub>hr</sub>
	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]
Ott			98,00			98,00	
Nov	89,25	65,64	98,00			54,57	44,14
Dic	301,68	84,79	98,00			68,38	323,66
Gen	359,13	84,79	98,00			69,57	402,39
Feb	159,35	76,58	98,00			57,67	146,45
Mar	49,36	62,91	98,00			47,94	
Apr			98,00			98,00	

### Dettaglio Centrale: CT Carabinieri

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: Carabinieri – Uffici

## ZONA: CLIMATIZZATA – PANNELLI + SPLIT

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori di riferimento)													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Apporti interni	[kWh]	496	448	496	480	496	480	496	496	480	496	480	496
Apporti solari	[kWh]	154	171	202	236	283	265	294	237	210	145	110	87
Dispersioni invernali	[kWh]	1367	966	762	449	165	-156	-349	-119	45	320	760	1188
gamma_H	[-]	0,48	0,66	0,92	1,6	4,75	4,75	4,75	4,75	15,59	2	0,81	0,49
gamma_H_inizio	[-]	0,49	0,57	0,79	1,26	3,17	4,75	4,75	4,75	10,17	8,8	1,41	0,65
gamma_H_fine	[-]	0,57	0,79	1,26	3,17	4,75	4,75	4,75	10,17	8,8	1,41	0,65	0,49
gamma_H1	[-]	0,49	0,57	0,79	1,26	3,17	4,75	4,75	4,75	8,8	1,41	0,65	0,49
gamma_H2	[-]	0,57	0,79	1,26	3,17	4,75	4,75	4,75	10,17	10,17	8,8	1,41	0,65
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	98,2	98,2	98,2	98,2	98,2	98,2	98,2	98,2	98,2	98,2	98,2	98,2
t_H	[h]	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5
a_H	[-]	6,24	6,24	6,24	6,24	6,24	6,24	6,24	6,24	6,24	6,24	6,24	6,24
gamma_H_lim	[-]	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17
f_H	[-]	1	1	0,87								0,8	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	26,69								23,86	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	27								24	31
Fabbisogno ideale di energia termica utile	[kWh]	720,3	361,3	128								191,1	609,5

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori effettivi)													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Apporti interni	[kWh]	496	448	496	480	496	480	496	496	480	496	480	496
Apporti solari	[kWh]	154	171	202	236	283	265	294	237	210	145	110	87
Dispersioni invernali	[kWh]	861	609	481	283	105	-95	-216	-73	29	203	481	750
gamma_H	[-]	0,76	1,05	1,45	2,54	7,48	7,48	7,48	7,48	24,37	3,16	1,29	0,78
gamma_H_inizio	[-]	0,77	0,9	1,25	2	5,01	7,48	7,48	7,48	15,93	13,77	2,22	1,03
gamma_H_fine	[-]	0,9	1,25	2	5,01	7,48	7,48	7,48	15,93	13,77	2,22	1,03	0,77
gamma_H1	[-]	0,77	0,9	1,25	2	5,01	7,48	7,48	7,48	13,77	2,22	1,03	0,77
gamma_H2	[-]	0,9	1,25	2	5,01	7,48	7,48	7,48	15,93	15,93	13,77	2,22	1,03
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6
t_H	[h]	125,15	125,15	125,15	125,15	125,15	125,15	125,15	125,15	125,15	125,15	125,15	125,15
a_H	[-]	9,35	9,35	9,35	9,35	9,35	9,35	9,35	9,35	9,35	9,35	9,35	9,35
gamma_H_lim	[-]	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11
f_H	[-]	1	0,67									0,16	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	18,59									4,67	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	19									5	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: CT Carabinieri / Unità immobiliare: Carabinieri – Uffici / Zona: climatizzata – pannelli + split				
Descrizione	Esposizione	A <sub>i</sub> netta	U <sub>i</sub>	A <sub>r</sub> U <sub>i</sub>
		[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/K]
Solaio copertura VS terrazze	copertura	16,95	0,202	3,42
Faccia ventilata–normablock	S–SO	52,11	0,148	7,74
Faccia ventilata–normablock	O–NO	14,29	0,148	2,12
Faccia ventilata–normablock	O–SO	8,09	0,148	1,20
Faccia ventilata–normablock	Sud	21,25	0,148	3,15
Σ A <sub>r</sub> U <sub>i</sub> :				17,64



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

Centrale termica: CT Carabinieri / Unità immobiliare: Carabinieri – Uffici / Zona: climatizzata – pannelli + split

Descrizione	Esposizione	N°	A <sub>i</sub> [m²]	U <sub>w</sub> [W/m²K]	1-f <sub>shut</sub> f <sub>shut</sub>	A <sub>i</sub> ·U <sub>w</sub> · (1-f <sub>shut</sub> ) A <sub>i</sub> · U <sub>w</sub> +shut · f <sub>shut</sub> [W/K]
				U <sub>w</sub> +shut		
F1_ 180 x135	S-SO	1	2,43	1,301 1,301	0,4 0,6	1,26 1,90
F8_ 140 x135	S-SO	3	5,67	1,349 1,349	0,4 0,6	3,06 4,59
F2_ 90 x135	S-SO	1	1,22	1,395 1,395	0,4 0,6	0,68 1,02
F3_ 300 x120	O-SO	1	3,60	1,336 1,336	0,4 0,6	1,92 2,88
<b>Σ A<sub>i</sub>·U<sub>i</sub>·h:</b>						<b>17,31</b>

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

Centrale termica: CT Carabinieri / Unità immobiliare: Carabinieri – Uffici / Zona: climatizzata – pannelli + split

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
<b>Descrizione</b>	pavimento su terreno	
Tipologia	PAVIMENTO POGGIATO SUL TERRENO	
Struttura pavimento	Pavimento su terra	
Area del pavimento <b>A</b>	429,65	[m²]
Perimetro esposto del pavimento <b>P</b>	202,24	[m]
Struttura perimetrale	Faccia ventilata-normablock	
Conduttività termica del terreno <b>λ</b>	2,000	[W/m°C]
Posizione del fabbricato	CENTRO URBANO – 0.02	
Velocità del vento <b>v</b>	2,000	[m/s]
Trasmittanza termica <b>U</b>	0,100	[W/m²°C]
<b>Coeff. di accoppiam. termico in regime stazionario H<sub>g</sub></b>	<b>11,14</b>	<b>[W/°C]</b>

## VENTILAZIONE DI RIFERIMENTO: PORTATE PER AMBIENTE

Centrale termica: CT Carabinieri / Unità immobiliare: Carabinieri – Uffici / Zona: climatizzata – pannelli + split

Codice	Descrizione	A [m²]	V <sub>n</sub> [m³]	q <sub>ve,0</sub> [m³/h]	f <sub>ve,t</sub>	q <sub>ve,k,mn</sub> [m³/h]
(PU1)– 11	Ufficio	17,43	58,38	41,55	0,59	24,51
(PU1)– 12	Ufficio	15,15	50,77	36,13	0,59	21,32
(PU1)– 13	Ufficio	12,63	42,30	30,11	0,59	17,76
(PU1)– 14	Ufficio	12,63	42,30	30,11	0,59	17,76
(PU1)– 15	Ufficio	9,22	30,87	21,97	0,59	12,96
(PU1)– 16	Ufficio	19,63	65,75	46,80	0,59	27,61
(PU1)– 17	Ufficio	24,31	81,44	57,96	0,59	34,20
<b>Totale:</b>						<b>156,13</b>

VENTILAZIONE MECCANICA		
<i>Centrale termica: CT Carabinieri / Unità immobiliare: Carabinieri – Uffici / Zona: climatizzata – pannelli + split</i>		
DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Tasso di ricambio d'aria a 50 Pa ( <b>n50</b> )	1,00	[Vol/h]
Coefficiente di esposizione al vento ( <b>e</b> )	0,07	[-]
Coefficiente di esposizione al vento ( <b>f</b> )	15,00	[-]
Ventilazione meccanica	bilanciata	
Portata di immissione ( <b>q<sub>ve,sup</sub></b> )	97,00	[l/s]
Portata di estrazione ( <b>q<sub>ve,ext</sub></b> )	97,00	[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]
Presenza recuperatore di calore	SI	
Efficienza del recuperatore di calore ( <b>η</b> )	75,00	[%]
Presenza di ventilazione meccanica (free-cooling)	SI	
Portata per la ventilazione notturna ( <b>q<sub>ve,night</sub></b> )	97,00	[l/s]
Portata d'aria di rinnovo ( <b>q<sub>ve,k,mn</sub></b> )	46,40	[m³/h]

## SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE

Sottosistemi di emissione e regolazione							
<i>Zona: climatizzata – pannelli + split / Impianto: termico – Carabinieri (CALDO)</i>							
Mese	Q <sub>h</sub> [kWh]	Q <sub>W,lrh</sub> [kWh]	η <sub>e</sub> [%]	Q <sub>aux,e</sub> [kWh]	Q <sub>aux,e,lrh</sub> [kWh]	η <sub>rg</sub> [%]	Q <sub>hr</sub> [kWh]
Ott			98,00			98,00	
Nov	9,17	0,14	98,00			43,63	21,10
Dic	180,84	0,88	98,00			52,48	349,93
Gen	222,85	0,88	98,00			53,55	423,00
Feb	47,27	0,54	98,00			44,58	106,98
Mar			98,00			98,00	
Apr			98,00			98,00	

## Dettaglio Centrale: CT Carabinieri

## Zona impiantistica dell'unità immobiliare: Carabinieri – Uffici

## ZONA: RISCALDATA – RADIATORI

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori di riferimento)													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Apporti interni	[kWh]	526	475	526	509	526	509	526	526	509	526	509	526
Apporti solari	[kWh]												
Dispersioni invernali	[kWh]	943	670	528	307	107	-112	-244	-83	32	225	527	821
gamma_H	[-]	0,56	0,71	1	1,67	4,96	4,96	4,96	4,96	16,04	2,35	0,97	0,65
gamma_H_inizio	[-]	0,6	0,64	0,86	1,33	3,31	4,96	4,96	4,96	10,5	9,19	1,66	0,81
gamma_H_fine	[-]	0,64	0,86	1,33	3,31	4,96	4,96	4,96	10,5	9,19	1,66	0,81	0,6
gamma_H1	[-]	0,6	0,64	0,86	1,33	3,31	4,96	4,96	4,96	9,19	1,66	0,81	0,6
gamma_H2	[-]	0,64	0,86	1,33	3,31	4,96	4,96	4,96	10,5	10,5	9,19	1,66	0,81
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1
t_H	[h]	146,6 4	146,6 4	146,6 4	146,6 4	146,6 4	146,6 4	146,6 4	146,6 4	146,6 4	146,6 4	146,6 4	146,6 4
a_H	[-]	10,78	10,78	10,78	10,78	10,78	10,78	10,78	10,78	10,78	10,78	10,78	10,78
gamma_H_lim	[-]	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
f_H	[-]	1	1	0,65								0,6	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	20,01								17,74	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	20								18	31
Fabbisogno ideale di energia termica utile	[kWh]	417,8	198,4	43,3								56,1	296,4

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori effettivi)													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Apporti interni	[kWh]	526	475	526	509	526	509	526	526	509	526	509	526
Apporti solari	[kWh]												
Dispersioni invernali	[kWh]	943	670	528	307	107	-112	-244	-83	32	225	527	821
gamma_H	[-]	0,56	0,71	1	1,67	4,96	4,96	4,96	4,96	16,04	2,35	0,97	0,65
gamma_H_inizio	[-]	0,6	0,64	0,86	1,33	3,31	4,96	4,96	4,96	10,5	9,19	1,66	0,81
gamma_H_fine	[-]	0,64	0,86	1,33	3,31	4,96	4,96	4,96	10,5	9,19	1,66	0,81	0,6
gamma_H1	[-]	0,6	0,64	0,86	1,33	3,31	4,96	4,96	4,96	9,19	1,66	0,81	0,6
gamma_H2	[-]	0,64	0,86	1,33	3,31	4,96	4,96	4,96	10,5	10,5	9,19	1,66	0,81
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1
t_H	[h]	146,6 4	146,6 4	146,6 4	146,6 4	146,6 4	146,6 4	146,6 4	146,6 4	146,6 4	146,6 4	146,6 4	146,6 4
a_H	[-]	10,78	10,78	10,78	10,78	10,78	10,78	10,78	10,78	10,78	10,78	10,78	10,78
gamma_H_lim	[-]	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
f_H	[-]	1	1	0,65								0,6	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	20,01								17,74	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	20								18	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: CT Carabinieri / Unità immobiliare: Carabinieri – Uffici / Zona: riscaldata – radiatori				
Descrizione	Esposizione	A <sub>i</sub> netta	U <sub>i</sub>	A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub>
		[m²]	[W/m²K]	[W/K]
Parete esterna 30cm	N-NE	31,49	0,204	6,43
Parete CA esterna 18cm	E-SE	7,87	0,233	1,83
Parete CA esterna 18cm	N-NE	38,27	0,233	8,91
Parete CA esterna 18cm	E-NE	0,08	0,233	0,02
Faccia ventilata–normablock	E-SE	2,24	0,148	0,33
Faccia ventilata–normablock	N-NE	8,87	0,148	1,32
Parete esterna 30cm	E-SE	22,95	0,204	4,68
Faccia ventilata–normablock	O-NO	34,69	0,148	5,15
Σ A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub> :				28,67

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

Centrale termica: CT Carabinieri / Unità immobiliare: Carabinieri - Uffici / Zona: riscaldata - radiatori

Descrizione	Esposizione	N°	$A_i$	$U_i$	$b$	$A_i \cdot U_i \cdot b$
			$L_i$	$\psi_k$		$L_i \cdot \psi_k \cdot b$
			[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]		[W/K]
			[m]	[W/m <sup>°</sup> K]		[W/K]
Parete esterna 30cm	Verso Zona: locali NON climatizzati - U.I.: Carabinieri - Uffici	3	27,87	0,204	0,78	4,45
$\Sigma (A_i \cdot U_i) + (L_k \cdot \psi_k)$ :						<b>4,45</b>

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

Centrale termica: CT Carabinieri / Unità immobiliare: Carabinieri - Uffici / Zona: riscaldata - radiatori

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
<b>Descrizione</b>	pavimento su terreno	
Tipologia	PAVIMENTO POGGIATO SUL TERRENO	
Struttura pavimento	Pavimento su terra	
Area del pavimento <b>A</b>	429,65	[m <sup>2</sup> ]
Perimetro esposto del pavimento <b>P</b>	202,24	[m]
Struttura perimetrale	Faccia ventilata - normablock	
Conduttività termica del terreno $\lambda$	2,000	[W/m <sup>°</sup> C]
Posizione del fabbricato	CENTRO URBANO - 0.02	
Velocità del vento <b>v</b>	2,000	[m/s]
Trasmittanza termica <b>U</b>	0,100	[W/m <sup>2</sup> °C]
<b>Coeff. di accoppiam. termico in regime stazionario <math>H_g</math></b>	<b>11,42</b>	<b>[W/°C]</b>

**VENTILAZIONE EFFETTIVA: PORTATE PER AMBIENTE**

Centrale termica: CT Carabinieri / Unità immobiliare: Carabinieri - Uffici / Zona: riscaldata - radiatori

Codice	Descrizione	<b>A</b>	<b>V<sub>n</sub></b>	<b>q<sub>ve,0</sub></b>	<b>f<sub>ve,t</sub></b>	<b>q<sub>ve,k,mn</sub></b>
		[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> /h]		[m <sup>3</sup> /h]
(PU1)- 18	Servizi igienici	7,52	25,20	7,56	0,59	4,46
(PU1)- 19	Servizi igienici	27,73	92,90	27,87	0,59	16,44
(PU1)- 20	Servizi igienici	10,91	36,54	10,96	0,59	6,47
(PU1)- 21	Spogliatoi	34,11	114,26	34,28	0,59	20,22
(PU1)- 22	Corridoio	28,06	93,71	28,11	0,59	16,59
(PU1)- 23	Ripostiglio	5,54	18,56	5,57	0,59	3,29
<b>Totale:</b>						<b>67,47</b>

## SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE

Sottosistemi di emissione e regolazione							
Zona: riscaldata - radiatori / Impianto: termico - Carabinieri (CALDO)							
Mese	$Q_h$	$Q_{w,lrh}$	$\eta_e$	$Q_{aux,e}$	$Q_{aux,e,lrh}$	$\eta_{rg}$	$Q_{hr}$
	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]
Ott			98,00			98,00	
Nov	56,03	0,53	98,00			47,61	118,98
Dic	296,31	0,90	98,00			59,68	505,12
Gen	417,76	0,90	98,00			64,59	658,59
Feb	198,35	0,82	98,00			55,78	361,38
Mar	43,21	0,58	98,00			45,15	96,34
Apr			98,00			98,00	

# CALCOLO DEL FABBISOGNO DEI VARI SISTEMI IMPIANTISTICI

## Dettaglio Centrale: CT Carabinieri

### SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE (TERMINALI IDRONICI)

#### DATI DELL'IMPIANTO: TERMICO – CARABINIERI (CALDO)

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
climatizzata - pannelli + split	[GG]	31	19	0	0	0	0	0	0	0	0	5	31
climatizzata - pannelli + split (predisposizione)	[GG]	31	28	31	15	0	0	0	0	0	16	30	31
climatizzata - pannelli + split (predisposizione)	[GG]	31	28	16	0	0	0	0	0	0	0	19	31
riscaldata - radiatori	[GG]	31	28	20	0	0	0	0	0	0	0	18	31
riscaldata - radiatori	[GG]	31	28	31	15	0	0	0	0	0	16	30	31
riscaldata - radiatori	[GG]	31	28	23	0	0	0	0	0	0	0	24	31
termico - Carabinieri (CALDO)	[GG]	31	28	31	15	0	0	0	0	0	16	30	31

Tubazioni							
N° rami	Diametro esterno	Posa in opera	Passaggio	Profondità	Distanza tra tubazioni	Lunghezza	Trasmittanza termica lineica
	[mm]			[m]	[m]	[m]	[W/(m K)]
1	25	Tubazioni isolate secondo All. B DPR 412/93	Corrente in ambienti climatizzati	-		40,0	0.188

Temperature dell'acqua nelle tubazioni													
Temperatura di mandata di progetto				[°C]				45,0					
Temperatura di ritorno di progetto				[°C]				35,0					
Differenza di temperatura media nominale				[°C]				20,0					
Potenza nominale dei terminali installati				[W]				17.890,5					
Esponente caratteristico della curva dei terminali				[-]				1,100					
		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
FCu,e,x	[-]	0,398	0,231	0,113	0,043						0,051	0,137	0,331
tw,f	[°C]	33,7	30,3	27,8	26,2						26,4	28,3	32,4
tw,r	[°C]	23,7	20,3	20	20						20	20	22,4
tw,avg	[°C]	28,7	25,3	23,9	23,1						23,2	24,2	27,4

## SOTTOSISTEMA DI PRODUZIONE

### Calcolo del periodo di climatizzazione invernale

Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
termico - Carabinieri (CALDO)	[GG]	31	28	31	15	0	0	0	0	0	16	30	31
CT Carabinieri	[GG]	31	28	31	15	0	0	0	0	0	16	30	31

### Energia richiesta all'ingresso del sottosistema di generazione

Tipo	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Acs	9.558,3	8.625,0	9.539,7	9.223,2	9.521,5	9.204,6	9.505,5	9.512,7	9.210,9	9.526,2	9.232,6	9.552,7
Risc.	5.302,2	2.777,7	1.514,8	278,3						351,6	1.772,7	4.411,1
Totale	14.860,4	11.402,7	11.054,4	9.501,5	9.521,5	9.204,6	9.505,5	9.512,7	9.210,9	9.877,7	11.005,3	13.963,7

### 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	80	[W]

## PROGETTO SOLARE TERMICO: SOLARE TERMICO 5 PANNELLI

### Dati del Collettore solare

DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Produttore	VISSMANN	
Modello	Viessman Vitosol 200-F SV2A	
Tipo		
Portata volumetrica	0,03	[l/h]
Area netta del collettore	2,33	[m²]
Numero di moduli	5	
Area netta del macrocollettore	11,65	[m²]



## Principali risultati di calcolo

Centrale termica: CT Carabinieri

Mese	Energia Richiesta $Q_{pd,in}$	Energia Prodotta $Q_{gn,out}$	Quota di copertura $f$	Energia elettrica degli ausiliari $Q_{aux,sol}$	Energia residua
	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]
Gen	9.460,44	96,30	1,01	9,06	9.364,13
Feb	8.544,91	335,22	3,89	13,23	8.209,69
Mar	9.460,44	523,69	5,49	17,49	8.936,74
Apr	9.155,26	747,30	8,10	21,86	8.407,96
Mag	9.460,44	976,37	10,25	26,69	8.484,07
Giu	9.155,26	959,19	10,42	25,47	8.196,07
Lug	9.460,44	1.190,68	12,53	30,59	8.269,76
Ago	9.460,44	946,74	9,95	25,38	8.513,70
Set	9.155,26	716,47	7,78	20,28	8.438,79
Ott	9.460,44	338,24	3,55	12,34	9.122,19
Nov	9.155,26	128,23	1,39	8,38	9.027,03
Dic	9.460,44			5,72	9.460,44
Totale	111.389,00	6.958,43	6,21	216,50	104.431,00

## POMPA DI CALORE ELETTRICA: PDC – ESPANSIONE DIRETTA

Dati		
DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Modello	SAMSUNG AM100KXMDGH	
Servizio	Solo riscaldamento	
Priorità	1	
Tipo di sorgente fredda	Aria	
Pozzo caldo	Aria	
Modalità di regolazione termica in riscaldamento	Ipotesi B solo gradino a pieno carico	
Temperatura operativa limite	-11,00	[°C]
Combustibile	Non applicabile	
Coefficiente di dispersione del serbatoio		

## Principali risultati di calcolo in regime continuo: PDC – espansione diretta

Centrale termica: CT Carabinieri

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	5.302,16	5.302,16	941,78			5,630	
Feb	2.777,74	2.777,74	433,95			6,401	
Mar	1.514,75	1.514,75	202,22			7,491	
Apr	278,27	278,27	31,74			8,767	
Mag							
Giu							
Lug							
Ago							
Set							
Ott	351,55	351,55	33,01			10,651	
Nov	1.772,74	1.772,74	235,20			7,537	
Dic	4.411,08	4.411,08	714,21			6,176	
<b>Totali</b>	<b>16.408,30</b>	<b>16.408,30</b>	<b>2.592,10</b>				

## GENERATORE: GEN – CARABINIERI

Dati		
DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Tipo	Generatori a condensazione modulanti	
Modello	VITODENS 200-W WB2C 56,2 kW	
Priorità	2	
Combustibile	Gas naturale (metano)	
Potenza nominale utile del sistema di produzione	54,40	[kW]
Azionamento della pompa del circuito primario		
Rendimento al 100% di P <sub>n</sub>	95,00	
Rendimento al 30 % di P <sub>n</sub>	102,00	
Fluido vettore	Acqua	
Potenza nominale del focolare	56,20	[kW]
Potenza elettrica assorbita dal bruciatore	75,00	[W]
Perdite termiche al camino con bruciatore acceso	2,60	[%]
Perdite termiche al camino con bruciatore spento	0,10	[%]
Fattore di riduzione delle perdite al mantello	0,70	
Circolazione dell'acqua in caldaia	Circolazione permanente di acqua in caldaia	
Tipo di generatore per peso	Generatore a parete	
Potenza minima nominale del focolare	12,00	[kW]
Minima potenza elettrica assorbita dal bruciatore	23,00	[W]
Minima perdita termica al camino con bruciatore acceso	1,20	[%]

Principali risultati di calcolo in regime continuo: GEN – Carab							
Centrale termica: CT Carabinieri							
Mese	Energia Richiesta	Energia Prodotta	Energia Assorbita	Energia ausiliari	Energia ausiliari del circuito	Rendimento	Energia residua non coperta dal generatore
	Q <sub>pdin</sub>	Q <sub>gn,out</sub>	Q <sub>gn,in</sub>	Q <sub>aux,gn</sub>	Q <sub>aux,pd</sub>	η <sub>p</sub>	
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]
Gen	5.515,25	5.515,25	5.675,54	7,57	10,10	97,18	
Feb	3.842,88	3.842,88	3.965,53	5,29	7,06	96,91	
Mar	3.331,10	3.331,10	3.449,20	4,60	6,14	96,58	
Apr	2.744,41	2.744,41	2.849,61	3,80	5,07	96,31	
Mag	2.573,69	2.573,69	2.677,46	3,57	4,76	96,12	
Giu	2.463,78	2.463,78	2.563,69	3,42	4,56	96,10	
Lug	2.340,55	2.340,55	2.439,95	3,26	4,34	95,93	
Ago	2.591,67	2.591,67	2.695,78	3,60	4,80	96,14	
Set	2.712,79	2.712,79	2.817,40	3,76	5,01	96,29	
Ott	3.213,63	3.213,63	3.329,49	4,44	5,92	96,52	
Nov	3.554,13	3.554,13	3.674,73	4,90	6,54	96,72	
Dic	5.038,82	5.038,82	5.189,82	6,93	9,23	97,09	
<b>Totali</b>	<b>39.922,70</b>	<b>39.922,70</b>	<b>41.328,20</b>	<b>55,15</b>	<b>73,54</b>		

# CALCOLO DEI FABBISOGNI TERMICI

Centrale termica: CT Carabinieri								
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]
Ott	206,56	5,12	344,64	9,12	2,21	351,55		
Nov	1.473,73	231,52	1.761,63	22,41	11,30	1.772,74		
Dic	3.634,32	350,39	4.398,39	40,89	28,21	4.411,08		
Gen	4.299,72	350,39	5.287,72	48,34	33,91	5.302,16		
Feb	2.281,28	316,22	2.768,90	26,60	17,76	2.777,74		
Mar	1.113,93	204,46	1.502,70	21,69	9,64	1.514,75		
Apr	142,33	4,80	271,72	8,29	1,74	278,27		
Totale	13.151,87	1.462,90	16.335,70	177,35	104,75	16.408,29		
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]
Ott						351,55	351,55	
Nov						1.772,74	1.772,74	
Dic						4.411,08	4.411,08	
Gen						5.302,16	5.302,16	
Feb						2.777,74	2.777,74	
Mar						1.514,75	1.514,75	
Apr						278,27	278,27	
Totale						16.408,29	16.408,29	
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]
Ott		12,48		296,02	33,01		2,60	
Nov		98,86		1.492,69	235,20		13,29	
Dic		321,13		3.714,24	714,21		33,18	
Gen		401,62		4.464,55	941,78		39,89	
Feb		163,04		2.338,93	433,95		20,89	
Mar		68,98		1.275,46	202,22		11,34	
Apr		9,07		234,31	31,74		2,05	
Totale		1.075,17		13.816,19	2.592,10		123,24	
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]
Ott							9,06	
Nov							38,14	
Dic							64,13	
Gen							127,16	
Feb							107,96	
Mar							66,79	
Apr							14,49	
Totale							427,74	

## 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]	[-]	[-]	[-]
Gas naturale (metano) [m <sup>3</sup> ]	34,02 [MJ/m <sup>3</sup> ]	0,1969		1,05	1,05
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

Indicatori di progetto					
Centrale termica: CT Carabinieri					
GRANDEZZA	UNITÀ DI MISURA	SERVIZI			
		H	C	W	Globale
A	[m <sup>2</sup> ]				767,49
Q <sub>k,nd</sub>	[kWh/anno]	14.701,70	10.945,00		
EP <sub>k,nd</sub>	[kWh/(m <sup>2</sup> anno)]	19,16	14,26		
EP <sub>k,nren</sub>	[kWh/anno]	4.460,82	2.917,96	63.101,90	70.480,70
EP <sub>k,ren</sub>	[kWh/anno]	15.319,10	2.118,18	67.469,50	84.906,80
EP <sub>k,tot</sub>	[kWh/anno]	19.779,90	5.036,14	130.571,00	155.387,00
EP <sub>k,nren</sub>	[kWh/(m <sup>2</sup> anno)]	5,81	3,80	82,22	91,83
EP <sub>k,ren</sub>	[kWh/(m <sup>2</sup> anno)]	19,96	2,76	87,91	110,63
EP <sub>k,tot</sub>	[kWh/(m <sup>2</sup> anno)]	25,77	6,56	170,13	202,46

## FABBISOGNI ENERGETICI DEI SISTEMI DI GENERAZIONE

Fabbisogno di energia in uscita ai generatori Q <sub>x,gn,out</sub> [kWh]				
Centrale termica: CT Carabinieri				
SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	Globale
PDC – espansione diretta	16.408,30	9.158,33		<b>25.566,60</b>
GEN – Carab			39.922,70	<b>39.922,70</b>
PDC ACS			65.331,60	<b>65.331,60</b>
Solare Termico: solare termico 5 pannelli			6.958,43	<b>6.958,43</b>
TOTALE	16.408,30	9.158,33	112.212,73	<b>137.779,33</b>

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

Centrale termica: CT Carabinieri

SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	Globale
PDC – espansione diretta	2.592,10	2.466,98		<b>5.059,08</b>
GEN – Carab			41.328,20	<b>41.328,20</b>
PDC ACS			14.189,10	<b>14.189,10</b>

**FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA****Energia primaria non rinnovabile annua assorbita  $E_{P,NREN}$  [kWh]**

Centrale termica: CT Carabinieri

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Gas naturale (metano)			43.394,60	<b>43.394,60</b>
Energia elettrica ex-situ	4.460,82	2.917,96	19.707,30	<b>27.086,10</b>
Solare termico: solare termico 5 pannelli				
<b>TOTALE</b>	<b>4.460,82</b>	<b>2.917,96</b>	<b>63.101,90</b>	<b>70.480,70</b>

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

Centrale termica: CT Carabinieri

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Gas naturale (metano)				
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	427,74	1.414,88	4.618,67	<b>6.461,28</b>
Energia elettrica ex-situ	1.075,17	703,30	4.749,96	<b>6.528,43</b>
Sorgente aerotermica: PDC – espansione diretta	13.816,20			<b>13.816,20</b>
Sorgente aerotermica: PDC ACS			51.142,50	<b>51.142,50</b>
Solare termico: solare termico 5 pannelli			6.958,43	<b>6.958,43</b>
<b>TOTALE</b>	<b>15.319,11</b>	<b>2.118,18</b>	<b>67.469,56</b>	<b>84.906,84</b>

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

Centrale termica: CT Carabinieri

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Gas naturale (metano)			43.394,60	<b>43.394,60</b>
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	427,74	1.414,88	4.618,67	<b>6.461,28</b>
Energia elettrica ex-situ	5.536,00	3.621,26	24.457,20	<b>33.614,50</b>
Sorgente aerotermica: PDC – espansione diretta	13.816,20			<b>13.816,20</b>
Sorgente aerotermica: PDC ACS			51.142,50	<b>51.142,50</b>
Solare termico: solare termico 5 pannelli			6.958,43	<b>6.958,43</b>
<b>TOTALE</b>	<b>19.779,94</b>	<b>5.036,14</b>	<b>130.571,40</b>	<b>155.387,51</b>

## VETTORI ENERGETICI CONSUMATI E PRODUZIONE DI CO<sub>2</sub>

### Consumo annuo di vettore energetico

Centrale termica: CT Carabinieri

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Gas naturale (metano) [m <sup>3</sup> ]			4.373,35	<b>4.373,35</b>
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	427,74	1.414,88	4.618,67	<b>6.461,28</b>
Energia elettrica ex-situ	2.287,60	1.496,39	10.106,30	<b>13.890,30</b>

### Produzione annua di CO<sub>2</sub> [kg]

Centrale termica: CT Carabinieri

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Gas naturale (metano)			8.137,52	<b>8.137,52</b>
Energia elettrica ex-situ	990,99	648,24	4.378,05	<b>6.017,27</b>
TOTALE	990,99	648,24	12.515,60	<b>14.154,80</b>

## CENTRALE: CT MUNICIPALE

## CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE

## Dettaglio Centrale: CT Municipale

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: Municipale – Uffici

## ZONA: CLIMATIZZATA – PANNELLI + SPLIT

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori di riferimento)													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Apporti interni	[kWh]	474	428	474	458	474	458	474	474	458	474	458	474
Apporti solari	[kWh]	119	180	196	233	287	264	316	252	207	127	88	74
Dispersioni invernali	[kWh]	1406	994	783	459	164	-164	-364	-125	45	330	782	1223
gamma_H	[-]	0,43	0,62	0,86	1,51	4,65	4,65	4,65	4,65	15,01	1,83	0,72	0,45
gamma_H_inizio	[-]	0,44	0,52	0,74	1,19	3,08	4,65	4,65	4,65	9,83	8,42	1,27	0,58
gamma_H_fine	[-]	0,52	0,74	1,19	3,08	4,65	4,65	4,65	9,83	8,42	1,27	0,58	0,44
gamma_H1	[-]	0,44	0,52	0,74	1,19	3,08	4,65	4,65	4,65	8,42	1,27	0,58	0,44
gamma_H2	[-]	0,52	0,74	1,19	3,08	4,65	4,65	4,65	9,83	9,83	8,42	1,27	0,58
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	100,8	100,8	100,8	100,8	100,8	100,8	100,8	100,8	100,8	100,8	100,8	100,8
t_H	[h]	60,13	60,13	60,13	60,13	60,13	60,13	60,13	60,13	60,13	60,13	60,13	60,13
a_H	[-]	5,01	5,01	5,01	5,01	5,01	5,01	5,01	5,01	5,01	5,01	5,01	5,01
gamma_H_lim	[-]	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
f_H	[-]	1	1	1	0,04							0,95	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	31	0,91							28,21	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	31	1							28	31
Fabbisogno ideale di energia termica utile	[kWh]	818,9	407,8	186,3	2,2							261,6	681



Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori effettivi)													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Apporti interni	[kWh]	474	428	474	458	474	458	474	474	458	474	458	474
Apporti solari	[kWh]	119	180	196	233	287	264	316	252	207	127	88	74
Dispersioni invernali	[kWh]	900	637	503	293	104	-104	-231	-79	29	213	502	784
gamma_H	[-]	0,66	0,96	1,34	2,37	7,33	7,33	7,33	7,33	23,46	2,83	1,11	0,7
gamma_H_inizio	[-]	0,68	0,81	1,15	1,85	4,85	7,33	7,33	7,33	15,4	13,15	1,97	0,91
gamma_H_fine	[-]	0,81	1,15	1,85	4,85	7,33	7,33	7,33	15,4	13,15	1,97	0,91	0,68
gamma_H1	[-]	0,68	0,81	1,15	1,85	4,85	7,33	7,33	7,33	13,15	1,97	0,91	0,68
gamma_H2	[-]	0,81	1,15	1,85	4,85	7,33	7,33	7,33	15,4	15,4	13,15	1,97	0,91
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	64,2	64,2	64,2	64,2	64,2	64,2	64,2	64,2	64,2	64,2	64,2	64,2
t_H	[h]	94,41	94,41	94,41	94,41	94,41	94,41	94,41	94,41	94,41	94,41	94,41	94,41
a_H	[-]	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3
gamma_H_lim	[-]	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14
f_H	[-]	1	0,99									0,52	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	27,62									15,52	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28									16	31

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO L'ESTERNO

COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 6946:2007 – UNI EN ISO 13789:2008)				
Centrale termica: CT Municipale / Unità immobiliare: Municipale – Uffici / Zona: climatizzata – pannelli + split				
Descrizione	Esposizione	A <sub>i</sub> netta	U <sub>i</sub>	A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub>
		[m²]	[W/m²K]	[W/K]
Faccia ventilata–normablock	E–SE	46,63	0,148	6,92
Faccia ventilata–normablock	N–NE	16,74	0,148	2,49
Solaio copertura VS terrazze	copertura	17,25	0,202	3,48
Parete esterna 30cm	S–SO	26,29	0,204	5,36
Parete esterna 30cm	O–NO	19,43	0,204	3,97
Σ A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub> :				22,22

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

Centrale termica: CT Municipale / Unità immobiliare: Municipale – Uffici / Zona: climatizzata – pannelli + split

Descrizione	Esposizione	N°	A <sub>i</sub> [m²]	U <sub>w</sub> [W/m²K]	1-f <sub>shut</sub>	A <sub>i</sub> ·U <sub>w</sub> · (1-f <sub>shut</sub> ) [W/K]
				U <sub>w+shut</sub>	f <sub>shut</sub>	A <sub>i</sub> · U <sub>w+shut</sub> · f <sub>shut</sub>
F8_ 140 x135	E-SE	2	3,78	1,349 1,349	0,4 0,6	2,04 3,06
F3_ 300 x120	E-SE	2	7,20	1,336 1,336	0,4 0,6	3,85 5,77
F4_ 125 x135	E-SE	1	1,69	1,296 1,296	0,4 0,6	0,87 1,31
Σ A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub> ·h:						16,90

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

Centrale termica: CT Municipale / Unità immobiliare: Municipale – Uffici / Zona: climatizzata – pannelli + split

Descrizione	Esposizione	N°	A <sub>i</sub>	U <sub>i</sub>	b	A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub> ·b
			L <sub>i</sub>	ψ <sub>k</sub>		L <sub>i</sub> ·ψ <sub>k</sub> ·b
			[m²]	[W/m²K]		[W/K]
			[m]	[W/m³K]		[W/K]
Parete esterna 30cm	Verso Zona:locali NON climatizzati-U.I.:Municipale – Uffici	1	10,55	0,204	0,60	1,30
Σ (A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub> ) + (l <sub>k</sub> ·ψ <sub>k</sub> ):						1,30

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

Centrale termica: CT Municipale / Unità immobiliare: Municipale – Uffici / Zona: climatizzata – pannelli + split

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
<b>Descrizione</b>	pavimento su terreno	
Tipologia	PAVIMENTO POGGIATO SUL TERRENO	
Struttura pavimento	Pavimento su terra	
Area del pavimento <b>A</b>	429,65	[m²]
Perimetro esposto del pavimento <b>P</b>	202,24	[m]
Struttura perimetrale	Faccia ventilata-normablock	
Conduttività termica del terreno <b>λ</b>	2,000	[W/m°C]
Posizione del fabbricato	CENTRO URBANO – 0.02	
Velocità del vento <b>v</b>	2,000	[m/s]
Trasmittanza termica <b>U</b>	0,100	[W/m²°C]
<b>Coeff. di accoppiam. termico in regime stazionario H<sub>g</sub></b>	<b>10,63</b>	<b>[W/°C]</b>

**VENTILAZIONE DI RIFERIMENTO: PORTATE PER AMBIENTE***Centrale termica: CT Municipale / Unità immobiliare: Municipale - Uffici / Zona: climatizzata - pannelli + split*

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)- 1	Ufficio	13,40	44,88	31,94	0,59	18,85
(PU1)- 2	Ufficio	31,73	106,31	75,66	0,59	44,64
(PU1)- 3	Ufficio	37,82	126,68	90,16	0,59	53,20
(PU1)- 4	Ufficio	23,04	77,18	54,93	0,59	32,41
<b>Totale:</b>						<b>149,09</b>

**VENTILAZIONE MECCANICA***Centrale termica: CT Municipale / Unità immobiliare: Municipale - Uffici / Zona: climatizzata - pannelli + split*

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Tasso di ricambio d'aria a 50 Pa ( <b>n50</b> )	1,00	[Vol/h]
Coefficiente di esposizione al vento ( <b>e</b> )	0,07	[-]
Coefficiente di esposizione al vento ( <b>f</b> )	15,00	[-]
Ventilazione meccanica	bilanciata	
Portata di immissione ( <b>q<sub>ve,sup</sub></b> )	69,00	[l/s]
Portata di estrazione ( <b>q<sub>ve,ext</sub></b> )	69,00	[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]
Presenza recuperatore di calore	SI	
Efficienza del recuperatore di calore ( <b>η</b> )	75,00	[%]
Presenza di ventilazione meccanica (free-cooling)	NO	
Portata d'aria di rinnovo ( <b>q<sub>ve,k,mn</sub></b> )	39,34	[m <sup>3</sup> /h]

**SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE****Sottosistemi di emissione e regolazione***Zona: climatizzata - pannelli + split / Impianto: termico - Municipale (CALDO)*

Mese	Q <sub>h</sub>	Q <sub>w,lrh</sub>	η <sub>e</sub>	Q <sub>aux,e</sub>	Q <sub>aux,e,lrh</sub>	η <sub>rg</sub>	Q <sub>hr</sub>
	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]
Nov	41,25		81,94			98,00	51,37
Dic	249,77		81,94			98,00	311,04
Gen	317,81		81,94			98,00	395,77
Feb	91,02		81,94			98,00	113,35
Mar			81,94			98,00	

## Dettaglio Centrale: CT Municipale

### Zona impiantistica dell'unità immobiliare: Municipale – Uffici

## ZONA: RISCALDATA – RADIATORI

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori di riferimento)													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Apporti interni	[kWh]	208	188	208	201	208	201	208	208	201	208	201	208
Apporti solari	[kWh]	26	38	58	92	134	137	152	115	79	45	27	22
Dispersioni invernali	[kWh]	444	312	244	139	43	-61	-125	-47	9	102	245	386
gamma_H	[-]	0,53	0,73	1,12	2,12	8,01	8,01	8,01	8,01	33,77	2,5	0,94	0,6
gamma_H_inizio	[-]	0,56	0,63	0,92	1,62	5,06	8,01	8,01	8,01	20,89	18,13	1,72	0,77
gamma_H_fine	[-]	0,63	0,92	1,62	5,06	8,01	8,01	8,01	20,89	18,13	1,72	0,77	0,56
gamma_H1	[-]	0,56	0,63	0,92	1,62	5,06	8,01	8,01	8,01	18,13	1,72	0,77	0,56
gamma_H2	[-]	0,63	0,92	1,62	5,06	8,01	8,01	8,01	20,89	20,89	18,13	1,72	0,77
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
t_H	[h]	132,4	132,4	132,4	132,4	132,4	132,4	132,4	132,4	132,4	132,4	132,4	132,4
a_H	[-]	9,83	9,83	9,83	9,83	9,83	9,83	9,83	9,83	9,83	9,83	9,83	9,83
gamma_H_lim	[-]	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11
f_H	[-]	1	1	0,48								0,61	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	14,71								18,17	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	15								18	31
Fabbisogno ideale di energia termica utile	[kWh]	210,3	89,4	12,7								31,3	157,3

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale (valori effettivi)													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni mese	[GG]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Massimo numero di giorni di climatizzazione	[GG]	31	28	31	15						17	30	31
Apporti interni	[kWh]	208	188	208	201	208	201	208	208	201	208	201	208
Apporti solari	[kWh]	26	38	58	92	134	137	152	115	79	45	27	22
Dispersioni invernali	[kWh]	444	312	244	139	43	-61	-125	-47	9	102	245	386
gamma_H	[-]	0,53	0,73	1,12	2,12	8,01	8,01	8,01	8,01	33,77	2,5	0,94	0,6
gamma_H_inizio	[-]	0,56	0,63	0,92	1,62	5,06	8,01	8,01	8,01	20,89	18,13	1,72	0,77
gamma_H_fine	[-]	0,63	0,92	1,62	5,06	8,01	8,01	8,01	20,89	18,13	1,72	0,77	0,56
gamma_H1	[-]	0,56	0,63	0,92	1,62	5,06	8,01	8,01	8,01	18,13	1,72	0,77	0,56
gamma_H2	[-]	0,63	0,92	1,62	5,06	8,01	8,01	8,01	20,89	20,89	18,13	1,72	0,77
Coefficiente globale di scambio termico	[W/K]	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
t_H	[h]	132,4	132,4	132,4	132,4	132,4	132,4	132,4	132,4	132,4	132,4	132,4	132,4
a_H	[-]	9,83	9,83	9,83	9,83	9,83	9,83	9,83	9,83	9,83	9,83	9,83	9,83
gamma_H_lim	[-]	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11
f_H	[-]	1	1	0,48								0,61	1
Giorni di attivazione calcolati	[GG]	31	28	14,71								18,17	31
Giorni di attivazione impianto di climatizzazione	[GG]	31	28	15								18	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: CT Municipale / Unità immobiliare: Municipale – Uffici / Zona: riscaldata – radiatori				
Descrizione	Esposizione	A <sub>i</sub> netta	U <sub>i</sub>	A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub>
		[m²]	[W/m²K]	[W/K]
Parete esterna 30cm	S-SO	11,30	0,204	2,31
Faccia ventilata-normablock	N-NE	22,32	0,148	3,31
Σ A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub> :				5,62

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

Centrale termica: CT Municipale / Unità immobiliare: Municipale – Uffici / Zona: riscaldata – radiatori

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>
			[m²]	[W/m²K]		[W/K]
F2_ 90 x135	N-NE	1	1,22	1,395	0,4	0,68
				1,395	0,6	1,02
F8_ 140 x135	N-NE	2	3,78	1,349	0,4	2,04
				1,349	0,6	3,06
Σ A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub> ·h:						6,79

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

Centrale termica: CT Municipale / Unità immobiliare: Municipale – Uffici / Zona: riscaldata – radiatori

Descrizione	Esposizione	N°	A <sub>i</sub>	U <sub>i</sub>	b	A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub> ·b
			L <sub>i</sub>	ψ <sub>k</sub>		L <sub>i</sub> ·ψ <sub>k</sub> ·b
			[m²]	[W/m²K]		[W/K]
			[m]	[W/m°K]		[W/K]
Parete esterna 30cm	Verso Zona:locali NON climatizzati-U.I.:Municipale – Uffici	5	46,14	0,204	0,60	5,69
Σ (A <sub>i</sub> ·U <sub>i</sub> ) + (l <sub>k</sub> ·ψ <sub>k</sub> ):						5,69

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

Centrale termica: CT Municipale / Unità immobiliare: Municipale – Uffici / Zona: riscaldata – radiatori

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
<b>Descrizione</b>	pavimento su terreno	
Tipologia	PAVIMENTO POGGIATO SUL TERRENO	
Struttura pavimento	Pavimento su terra	
Area del pavimento <b>A</b>	429,65	[m²]
Perimetro esposto del pavimento <b>P</b>	202,24	[m]
Struttura perimetrale	Faccia ventilata-normablock	
Conduttività termica del terreno <b>λ</b>	2,000	[W/m°C]
Posizione del fabbricato	CENTRO URBANO – 0.02	
Velocità del vento <b>v</b>	2,000	[m/s]
Trasmittanza termica <b>U</b>	0,100	[W/m²°C]
<b>Coeff. di accoppiam. termico in regime stazionario H<sub>g</sub></b>	<b>4,66</b>	<b>[W/°C]</b>

VENTILAZIONE EFFETTIVA: PORTATE PER AMBIENTE						
Centrale termica: CT Municipale / Unità immobiliare: Municipale - Uffici / Zona: riscaldata - radiatori						
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)- 5	Servizi Igienici	16,37	54,82	16,45	0,59	9,70
(PU1)- 6	Servizi Igienici	4,81	16,13	4,84	0,59	2,85
(PU1)- 7	Servizi Igienici	4,27	14,29	4,29	0,59	2,53
(PU1)- 8	Disimpegno	5,52	18,50	5,55	0,59	3,27
(PU1)- 10	Deposito	9,15	30,65	9,20	0,59	5,43
(PU1)- 26	anti	6,33	21,20	6,36	0,59	3,75
<b>Totale:</b>						<b>27,54</b>

## SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE

Sottosistemi di emissione e regolazione							
Zona: riscaldata - radiatori / Impianto: termico - Municipale (CALDO)							
Mese	Q <sub>h</sub>	Q <sub>W,lrh</sub>	η <sub>e</sub>	Q <sub>aux,e</sub>	Q <sub>aux,e,lrh</sub>	η <sub>rg</sub>	Q <sub>hr</sub>
	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]
Nov	31,22		98,00			98,00	32,51
Dic	157,29		98,00			98,00	163,77
Gen	210,23		98,00			98,00	218,89
Feb	89,31		98,00			98,00	92,99
Mar	12,62		98,00			98,00	13,14

# CALCOLO DEL FABBISOGNO DEI VARI SISTEMI IMPIANTISTICI

## Dettaglio Centrale: CT Municipale

### SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE (TERMINALI IDRONICI)

#### DATI DELL'IMPIANTO: TERMICO – MUNICIPALE (CALDO)

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
climatizzata - pannelli + split	[GG]	31	28	0	0	0	0	0	0	0	0	16	31
riscaldata - radiatori	[GG]	31	28	15	0	0	0	0	0	0	0	18	31
termico - Municipale (CALDO)	[GG]	31	28	15	0	0	0	0	0	0	0	18	31

Tubazioni							
N° rami	Diametro esterno	Posa in opera	Passaggio	Profondità	Distanza tra tubazioni	Lunghezza	Trasmittanza termica lineica
	[mm]			[m]	[m]	[m]	[W/(m K)]
1	16	Tubazioni isolate secondo All. B DPR 412/93	Corrente in ambienti climatizzati	-		40,0	0.172

Temperature dell'acqua nelle tubazioni													
Temperatura di mandata di progetto				[°C]				45,0					
Temperatura di ritorno di progetto				[°C]				35,0					
Differenza di temperatura media nominale				[°C]				20,0					
Potenza nominale dei terminali installati				[W]				4.740,4					
Esponente caratteristico della curva dei terminali				[-]				1,100					
		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
FCu,e,x	[-]	0,175	0,065	0,008								0,041	0,135
tw,f	[°C]	29,1	26,7	25,3								26,1	28,3
tw,r	[°C]	20	20	20								20	20
tw,avg	[°C]	24,6	23,4	22,7								23,1	24,2



## SOTTOSISTEMA DI PRODUZIONE

Calcolo del periodo di climatizzazione invernale													
Mese		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
termico - Municipale (CALDO)	[GG]	31	28	15	0	0	0	0	0	0	0	18	31
CT Municipale	[GG]	31	28	15	0	0	0	0	0	0	0	18	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	156,2	141,0	156,2	151,1	156,2	151,1	156,2	156,2	151,1	156,2	151,1	156,2
Risc.	631,3	219,5	19,5								92,0	490,8
Totale	787,5	360,6	175,6	151,1	156,2	151,1	156,2	156,2	151,1	156,2	243,2	647,0

Dati generali della centrale		
DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Numero di generatori	1	
Centrale termica per produzione di	Riscaldamento ed a.c.s.	
Potenza della pompa del circuito primario	30	[W]

## POMPA DI CALORE ELETTRICA: PDC IDRONICA

Dati		
DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Modello	AUDAX 8 KW Tm45°C	
Servizio	Riscaldamento ed a.c.s.	
Priorità	1	
Tipo di sorgente fredda	Aria	
Pozzo caldo	Acqua	
Modalità di regolazione termica in riscaldamento	Ipotesi A con diversi gradini	
Temperatura operativa limite	-22,00	[°C]
Combustibile	Non applicabile	
Coefficiente di dispersione del serbatoio		

## Principali risultati di calcolo in regime continuo: PDC idronica

Centrale termica: CT Municipale

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	787,50	787,50	346,54		22,32	2,272	
Feb	360,57	360,57	209,88		20,16	1,718	
Mar	175,65	175,65	169,39		22,32	1,037	
Apr	151,12	151,12	33,64		0,57	4,492	
Mag	156,16	156,16	29,38		0,58	5,315	
Giu	151,12	151,12	22,49		0,56	6,718	
Lug	156,16	156,16	19,86		0,58	7,865	
Ago	156,16	156,16	24,19		0,58	6,456	
Set	151,12	151,12	26,24		0,56	5,758	
Ott	156,16	156,16	32,09		0,58	4,867	
Nov	243,16	243,16	184,46		21,60	1,318	
Dic	646,95	646,95	300,06		22,32	2,156	
<b>Totali</b>	<b>3.291,83</b>	<b>3.291,83</b>	<b>1.398,22</b>		<b>112,75</b>		

## CALCOLO DEI FABBISOGNI TERMICI

Centrale termica: CT Municipale								
Mese	$Q_{H,h}$ [kWh]	$Q_{W,lrh}$ [kWh]	$Q_{H,hr}$ [kWh]	$Q_{H,d,ls,nrh}$ [kWh]	$Q_{H,d,aux,rh}$ [kWh]	$Q_{H,d,in}$ [kWh]	$Q_{H,h,UTA}$ [kWh]	$Q_{H,dUTA,ls,nrh}$ [kWh]
Nov	72,48		83,88	9,05	0,89	92,04		
Dic	407,06		474,81	21,04	5,06	490,79		
Gen	528,03		614,66	23,23	6,55	631,34		
Feb	180,33		206,34	15,38	2,20	219,52		
Mar	12,62		13,14	6,48	0,14	19,48		
Totali	1.200,51		1.392,83	75,18	14,84	1.453,17		
Mese	$Q_{H,dUTA,aux,lrh}$ [kWh]	$Q_{H,dUTA,in}$ [kWh]	$Q_{H,l,s}$ [kWh]	$Q_{H,lrh,s}$ [kWh]	$Q_{H,dp,ls,nrh}$ [kWh]	$Q_{H,dp,in}$ [kWh]	$Q_{H,out}$ [kWh]	$Q_{H,in}$ [kWh]
Nov						92,04	92,04	
Dic						490,79	490,79	
Gen						631,34	631,34	
Feb						219,52	219,52	
Mar						19,48	19,48	
Totali						1.453,17	1.453,17	
Mese	$Q_{P,H,ren,bio}$ [kWh]	$Q_{P,H,ren,el}$ [kWh]	$Q_{P,H,ren,sol}$ [kWh]	$E_{res,H}$ [kWh]	$Q_{H,el}$ [kWh]	$Q_{H,aux,e}$ [kWh]	$Q_{H,aux,d}$ [kWh]	$Q_{H,aux,dp}$ [kWh]
Nov		35,54			145,14		1,05	21,01
Dic		92,73			249,77		5,95	21,53
Gen		86,69			291,94		7,70	21,42
Feb		13,40			167,18		2,59	19,50
Mar					129,05		0,16	21,70
Totali		228,36			983,08		17,46	105,17
Mese	$Q_{H,aux,sol}$ [kWh]	$Q_{H,aux,dUTA}$ [kWh]	$Q_{H,aux,gn}$ [kWh]	$Q_{el,Vn,d}$ [kWh]	$Q_{WV,aux,el}$ [kWh]	$Q_{H,hum,el}$ [kWh]	$Q_{H,used,FV}$ [kWh]	$Q_{H,used,CG}$ [kWh]
Nov							91,58	
Dic							79,96	
Gen							136,62	
Feb							160,76	
Mar							150,92	
Totali							619,84	

**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	$Q_{hr} = \Sigma(Q_{H,h} - Q_{w,inh} + Q_{l,e} - Q_{aux,e,inh} + Q_{l,rg})$	[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 NULO 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	$Q_{H,l,s}$	[kWh]
PARTE RECUPERATE DELLE PERDITE TERMICHE DEL SISTEMA DI ACCUMULO DEL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	$Q_{H,lrh,s}$	[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	$Q_{H,dp,in} = Q_{H,d,in} + Q_{H,d,UTA,in} + Q_{H,dp,ls,nrh} + Q_{H,l,s} - Q_{H,lrh,s}$	[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	$Q_{H,aux,UTA}$	[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: CT Municipale

GRANDEZZA	UNITÀ DI MISURA	SERVIZI			
		H	C	W	Globale
A	[m <sup>2</sup> ]				152,43
Q <sub>k,nd</sub>	[kWh/anno]	2.858,20	3.082,64		
EP <sub>k,nd</sub>	[kWh/(m <sup>2</sup> anno)]	18,75	20,22		
E <sub>p,k,nren</sub>	[kWh/anno]	947,44		251,78	1.199,22
E <sub>p,k,ren</sub>	[kWh/anno]	848,20	895,32	2.007,73	3.751,25
E <sub>p,k,tot</sub>	[kWh/anno]	1.795,64	895,32	2.259,52	4.950,47
EP <sub>k,nren</sub>	[kWh/(m <sup>2</sup> anno)]	6,22		1,65	7,87
EP <sub>k,ren</sub>	[kWh/(m <sup>2</sup> anno)]	5,56	5,87	13,17	24,61
EP <sub>k,tot</sub>	[kWh/(m <sup>2</sup> anno)]	11,78	5,87	14,82	32,48

## 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 $EP_{k,nren} = \sum_i (E_{del,k,i} \cdot f_{p,nren,del,i}) - \sum_i (E_{exp,k,i} \cdot f_{p,nren,exp,i})$ [Formula (13) UNI/TS 11300-5]	<b>EP<sub>k,nren</sub></b>	[kWh/anno]
FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $EP_{k,ren} = \sum_i (E_{del,k,i} \cdot f_{p,ren,del,i}) - \sum_i (E_{exp,k,i} \cdot f_{p,ren,exp,i})$ [Formula (12) UNI/TS 11300-5]	<b>EP<sub>k,ren</sub></b>	[kWh/anno]
FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA TOTALE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $EP_{k,tot} = \sum_i (E_{del,k,i} \cdot f_{p,tot,del,i}) - \sum_i (E_{exp,k,i} \cdot f_{p,tot,exp,i})$ [Formula (14) UNI/TS 11300-5]	<b>EP<sub>k,tot</sub></b>	[kWh/anno]
INDICE DI ENERGIA PRIMARIA NON RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $EP_{k,nren} = EP_{k,nren} / A$ [Formula (4) UNI/TS 11300-5]	<b>EP<sub>k,nren</sub></b>	[kWh/(m <sup>2</sup> anno)]
INDICE DI ENERGIA PRIMARIA RINNOVABILE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $EP_{k,ren} = EP_{k,ren} / A$	<b>EP<sub>k,ren</sub></b>	[kWh/(m <sup>2</sup> anno)]
INDICE DI ENERGIA PRIMARIA TOTALE PER IL SERVIZIO k-ESIMO $EP_{k,tot} = EP_{k,tot} / A$ [Formula (3) UNI/TS 11300-5]	<b>EP<sub>k,tot</sub></b>	[kWh/(m <sup>2</sup> anno)]

## FABBISOGNI ENERGETICI DEI SISTEMI DI GENERAZIONE

Fabbisogno di energia in uscita ai generatori Q <sub>x,gn,out</sub> [kWh]				
Centrale termica: CT Municipale				
SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	Globale
PDC idronica	1.453,17		1.838,67	<b>3.291,83</b>
PDC espansione diretta		3.158,04		<b>3.158,04</b>
TOTALE	1.453,17	3.158,04	1.838,67	<b>6.449,87</b>

Fabbisogno di energia in ingresso ai generatori Q <sub>x,gn,in</sub> [kWh]				
Centrale termica: CT Municipale				
SISTEMA DI PRODUZIONE	H	C	W	Globale
PDC idronica	983,08		415,14	<b>1.398,22</b>
PDC espansione diretta		727,22		<b>727,22</b>

## FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA

Energia primaria non rinnovabile annua assorbita EP,NREN[kWh]				
Centrale termica: CT Municipale				
COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica ex-situ	947,44		251,78	<b>1.199,22</b>
TOTALE	947,44		251,78	<b>1.199,22</b>

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

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	638,88	1.508,50	742,11	<b>2.889,49</b>
Energia esportata prodotta in-situ	-19,03	-613,18	-218,60	<b>-850,81</b>
Energia elettrica ex-situ	228,36		60,69	<b>289,04</b>
Sorgente aerotermica: PDC idronica			1.423,53	<b>1.423,53</b>
TOTALE	848,20	895,32	2.007,73	<b>3.751,25</b>

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

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	638,88	1.508,50	742,11	<b>2.889,49</b>
Energia esportata prodotta in-situ	-19,03	-613,18	-218,60	<b>-850,81</b>
Energia elettrica ex-situ	1.175,79		312,47	<b>1.488,26</b>
Sorgente aerotermica: PDC idronica			1.423,53	<b>1.423,53</b>
TOTALE	1.795,63	895,32	2.259,52	<b>4.950,47</b>

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

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	619,84	895,32	523,52	<b>2.038,68</b>
Energia elettrica ex-situ	485,86		129,12	<b>614,98</b>

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

COMBUSTIBILE	H	C	W	Globale
Energia elettrica ex-situ	210,48		55,93	<b>266,41</b>
TOTALE	210,48		55,93	<b>266,41</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
Carabinieri – Alloggi	10.807,00	511,51	1.911,87				13.230,40
Carabinieri – Foresteria	2.038,00	1.010,96	65.213,70		2.152,88		70.415,60
Carabinieri – Uffici	2.474,08	595,72	343,93	152,58	2.562,98		6.129,29
Municipale – Uffici	848,20	895,32	2.007,73	215,38	2.100,15		6.066,78
<b>TOTALE</b>	<b>16.167,28</b>	<b>3.013,50</b>	<b>69.477,23</b>	<b>367,96</b>	<b>6.816,01</b>		<b>95.842,07</b>

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile $E_{P,nren}$ [kWh]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
Carabinieri – Alloggi	3.146,93	704,64	1.788,10				5.639,68
Carabinieri – Foresteria	593,45	1.392,67	60.992,10		4.300,81		67.279,00
Carabinieri – Uffici	720,44	820,65	321,67	303,46	5.120,07		7.286,28
Municipale – Uffici	947,44		251,78	72,40	727,74		1.999,36
<b>TOTALE</b>	<b>5.408,26</b>	<b>2.917,96</b>	<b>63.353,65</b>	<b>375,86</b>	<b>10.148,62</b>		<b>82.204,32</b>

Fabbisogno di energia primaria totale $E_{P,tot}$ [kWh]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
Carabinieri – Alloggi	13.954,00	1.216,14	3.699,97				18.870,10
Carabinieri – Foresteria	2.631,45	2.403,63	126.206,00		6.453,69		137.695,00
Carabinieri – Uffici	3.194,52	1.416,36	665,60	456,04	7.683,05		13.415,60
Municipale – Uffici	1.795,64	895,32	2.259,52	287,78	2.827,89		8.066,14
<b>TOTALE</b>	<b>21.575,61</b>	<b>5.931,45</b>	<b>132.831,09</b>	<b>743,83</b>	<b>16.964,63</b>		<b>178.046,84</b>

Quota di energia primaria rinnovabile QR [%]							
UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
Carabinieri – Alloggi	77,45	42,06	51,67				70,11
Carabinieri – Foresteria	77,45	42,06	51,67		33,36		51,14
Carabinieri – Uffici	77,45	42,06	51,67	33,46	33,36		45,69
Municipale – Uffici	47,24	100,00	88,86	74,84	74,27		75,21
<b>TOTALE</b>	<b>74,93</b>	<b>50,81</b>	<b>52,31</b>	<b>49,47</b>	<b>40,18</b>		<b>53,97</b>



**Indice di energia primaria rinnovabile  $EP_{ren}$  [kWh/(m<sup>2</sup> anno)]**

UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
Carabinieri – Alloggi	32,80	1,55	5,80				40,16
Carabinieri – Foresteria	9,56	4,74	305,90		10,10		330,30
Carabinieri – Uffici	11,00	2,65	1,53	0,68	11,40		27,26
Municipale – Uffici	5,56	5,87	13,17	1,41	13,78		39,80

**Indice di energia primaria non rinnovabile  $EP_{nren}$  [kWh/(m<sup>2</sup> anno)]**

UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
Carabinieri – Alloggi	9,55	2,14	5,43				17,12
Carabinieri – Foresteria	2,78	6,53	286,10		20,17		315,59
Carabinieri – Uffici	3,20	3,65	1,43	1,35	22,77		32,40
Municipale – Uffici	6,22		1,65	0,47	4,77		13,12

**Indice di energia primaria totale  $EP_{tot}$  [kWh/(m<sup>2</sup> anno)]**

UNITÀ IMMOBILIARI	H	C	W	V	L	T	Globale
Carabinieri – Alloggi	42,36	3,69	11,23				57,28
Carabinieri – Foresteria	12,34	11,27	592,00		30,27		645,89
Carabinieri – Uffici	14,21	6,30	2,96	2,03	34,17		59,66
Municipale – Uffici	11,78	5,87	14,82	1,89	18,55		52,92

# CALCOLO DELLE DISPERSIONI INVERNALI

## RIEPILOGO PER ZONE

Potenze delle zone											
Zona	Aria interna			Aria trattata			Ventilazione				
	Vol.	T <sub>bs</sub>	U.R.	T <sub>bs</sub>	U.R.	Portata	Disp.	Sens.	Umid.	Appor.	Tot.
	[m <sup>3</sup> ]	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[m <sup>3</sup> /h]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]
riscaldata – radiatori–Carabinieri – Uffici	381	20,0	65		100		2.793				2.793
climatizzata – pannelli + split–Carabinieri – Uffici	372	20,0	65		100		1.182				1.182
climatizzata – pannelli + split–Municipale – Uffici	355	20,0	55		100		2.845				2.845
riscaldata – radiatori–Municipale – Uffici	156	20,0	65		100		1.243				1.243
riscaldata – radiatori–Carabinieri – Alloggi	168	20,0	65		100		1.305				1.305
climatizzata – pannelli + split (predisposizione)–Carabinieri – Alloggi	728	20,0	65		100		5.897				5.897
climatizzata – pannelli + split (predisposizione)–Carabinieri – Foresteria	435	20,0	65		100		3.046				3.046
riscaldata – radiatori–Carabinieri – Foresteria	145	20,0	65		100		1.489				1.489
<b>Totali [W]:</b>							<b>19.801</b>				<b>19.801</b>

# RIEPILOGO PER UNITA' IMMOBILIARE

Unità immobiliare: Municipale – Uffici				
Cod.	Descrizione	Temp.	Volume	Disp. + Vent.
		[°C]	[m³]	[W]
(PU1)– 1	Ufficio	20,0	44,88	398
(PU1)– 2	Ufficio	20,0	106,31	771
(PU1)– 3	Ufficio	20,0	126,68	871
(PU1)– 4	Ufficio	20,0	77,18	804
(PU1)– 5	Servizi Igienici	20,0	54,82	404
(PU1)– 6	Servizi Igienici	20,0	16,13	105
(PU1)– 7	Servizi Igienici	20,0	14,29	139
(PU1)– 8	Disimpegno	20,0	18,50	116
(PU1)– 10	Deposito	20,0	30,65	273
(PU1)– 26	anti	20,0	21,20	207
(PU1)– 25	Vano scale	20,0	60,68	
(PU1)– 32	rip	20,0	16,13	
Totale unità immobiliare:			<b>587,46</b>	<b>4.088</b>

Unità immobiliare: Carabinieri – Uffici				
Cod.	Descrizione	Temp.	Volume	Disp. + Vent.
		[°C]	[m³]	[W]
(PU1)– 11	Ufficio	20,0	58,38	252
(PU1)– 12	Ufficio	20,0	50,76	141
(PU1)– 13	Ufficio	20,0	42,30	127
(PU1)– 14	Ufficio	20,0	42,30	127
(PU1)– 15	Ufficio	20,0	30,87	89
(PU1)– 16	Ufficio	20,0	65,75	283
(PU1)– 17	Ufficio	20,0	81,44	164
(PU1)– 18	Servizi igienici	20,0	25,20	232
(PU1)– 19	Servizi igienici	20,0	92,90	736
(PU1)– 20	Servizi igienici	20,0	36,54	232
(PU1)– 21	Spogliatoi	20,0	114,26	978
(PU1)– 22	Corridoio	20,0	94,01	525
(PU1)– 23	Ripostiglio	20,0	18,56	91
(PU1)– 24	Vano scale	20,0	84,94	
(PU1)– 21	Vano scale	20,0	60,75	
Totale unità immobiliare:			<b>898,99</b>	<b>3.976</b>

Unità immobiliare: Carabinieri – Alloggi				
Cod.	Descrizione	Temp.	Volume	Disp. + Vent.
		[°C]	[m³]	[W]
(PU1)– 1	Salone	20,0	134,55	1.175
(PU1)– 2	Camera	20,0	37,99	384
(PU1)– 3	Camera	20,0	29,89	269
(PU1)– 4	Camera	20,0	42,65	300
(PU1)– 10	Salone	20,0	113,55	1.031
(PU1)– 11	Camera	20,0	39,48	401
(PU1)– 12	Camera	20,0	28,95	269
(PU1)– 14	Camera	20,0	53,88	420
(PU1)– 15	Camera	20,0	45,80	292
(PU1)– 16	Camera	20,0	25,74	182
(PU1)– 17	Camera	20,0	37,39	248
(PU1)– 18	Salone	20,0	138,23	925
(PU1)– 5	WC	20,0	14,67	185
(PU1)– 6	WC	20,0	14,54	84
(PU1)– 7	Corridoio	20,0	14,74	117
(PU1)– 8	Corridoio	20,0	32,41	201
(PU1)– 9	WC	20,0	14,94	185
(PU1)– 13	WC	20,0	17,59	118
(PU1)– 19	WC	20,0	15,77	151
(PU1)– 20	Corridoio	20,0	17,70	102
(PU1)– 36	WC	20,0	25,62	163
Totale unità immobiliare:			896,07	7.202

Unità immobiliare: Carabinieri – Foresteria				
Cod.	Descrizione	Temp.	Volume	Disp. + Vent.
		[°C]	[m³]	[W]
(PU1)– 22	Vano scale	20,0	42,86	
(PU1)– 23	Salone	20,0	66,88	523
(PU1)– 24	Salone	20,0	83,67	770
(PU1)– 25	Camera	20,0	71,06	435
(PU1)– 26	Camera	20,0	71,05	379
(PU1)– 27	Camera	20,0	70,96	395
(PU1)– 28	Camera	20,0	71,08	545
(PU1)– 29	WC	20,0	24,21	275
(PU1)– 30	WC	20,0	13,56	190
(PU1)– 31	WC	20,0	13,61	166
(PU1)– 32	WC	20,0	13,65	169
(PU1)– 33	WC	20,0	13,58	190
(PU1)– 34	Corridoio	20,0	47,10	345
(PU1)– 35	ripostiglio	20,0	19,47	154
Totale unità immobiliare:			622,73	4.535