

**COMMITTENTE**

Comune Di Velletri  
 Piazza Cesare Ottaviano Augusto 1  
 00049 Velletri RM

Il tecnico progettista		Data	Firma
Data Incarico	Emesso da		

Realizzazione impianto climatizzazione presso il Palazzo  
 Comunale Piano 2 sito in Velletri  
 Piazza Cesare Ottaviano Augusto 1  
 -00049- Velletri Roma

## Sommario

Sommario .....	2
Premessa .....	3
Sistema idronico .....	3
Come si compone l'impianto idronico .....	4
Vantaggi di un impianto idronico .....	4
Impianto di Condizionamento .....	5
Normativa di riferimento .....	5
Dati di progetto .....	6
Dati Geoclimatici .....	7
Temperatura e velocità dei fluidi termovettori e dell'aria .....	9
Caratteristiche acustiche impianto .....	9
Area dei Lavori .....	14
Principali elementi costruttivi dell'impianto .....	15
Fan Coil .....	15
Reti idroniche .....	15
Vasi di espansione a membrana .....	16
Impianti elettrici a servizio di termomeccanici .....	18
Impianto idrico sanitario .....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
Normativa di riferimento .....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
Caratteristiche dell'impianto .....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
Criteri dimensionali impianto idrico sanitario di carico .....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
Portate idriche e pressioni nominali di erogazione .....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
Calcolo delle portate massime contemporanee .....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
Produzione Acqua Calda Sanitaria .....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
Criteri di dimensionamento impianto idrico sanitario di scarico .....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
Calcolo delle portate .....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
Il dimensionamento delle diramazioni di scarico .....	19
Dimensionamento dei collettori di scarico .....	20
Piano di manutenzione .....	21
Avviamento: operazione da eseguirsi prima della riattivazione dell'impianto .....	21
Organi di sicurezza e controllo .....	21
Indicatori .....	21

Impianti di refrigerazione.....	22
Refrigeratori d'acqua .....	22
Centrali Vani tecnici autoclavi.....	23
Pompe .....	23
Apparecchiature di regolazione automatica.....	23
Valvole.....	24
Tubazioni .....	24
Rivestimenti isolanti.....	24
Allegati .....	25

## Premessa

La presente Relazione Tecnica ha lo scopo di descrivere la tipologia di intervento in ambito di Manutenzione Straordinaria dell'impianto di raffrescamento e riscaldamento dei locali posti ad uso ufficio ed archivio del Palazzo Del Comunale di Velletri-

Il progetto dell'intervento è stato impostato considerando i seguenti aspetti prioritari:

- Garanzia di continuità di funzionamento
- Contenimento dei costi energetici e di gestione/manutenzione degli impianti
- Affidabilità, sicurezza e durata nel tempo degli impianti

L'oggetto della lavorazione è di permettere la completa autonomia di tutti i locali ad uso ufficio ed archivio di tutto il secondo piano dello stabile, mantenendo anche in funzione tutto l'impianto radiante in funzione.

L'impianto è da considerarsi per la sua interezza, dalle unità esterne poste all'ultimo piano dell'edificio al singolo ventilconvettore posto nei locali.

Il sistema che si è andato a realizzare è del tipo IDRONICO

## Sistema idronico

Il Sistema Idronico High Tech permette di climatizzare uno o più ambienti impiegando come fluido l'acqua: l'impiego di questo liquido rispetto ad altri presenta una serie di vantaggi mentre è necessario scegliere prima di effettuare i lavori che tipo di impianto realizzare.

Il caso di un impianto idronico prevede la posa di tubazioni che non sono compatibili con altri sistemi e sarebbe impensabile provvedere ad un adattamento, le tubazioni per questo particolare

impianto devono necessariamente possedere un isolante (solitamente in elastomero) che provvede ad eliminare il problema della condensa (si dovrà prevedere un punto di scarico della stessa ogni punto radiante).

L'uso dell'acqua per trasportare energia termica comporta l'impiego di tubazioni più grandi ed è quindi necessario un quantitativo di fluido maggiore rispetto ad un fluido termovettore più performante; l'impiego dell'acqua ha indubbi vantaggi rispetto ad un altro fluido perché è ecologico e la perdita non implica tossicità o inquinamento alcuno come potrebbe accadere invece per il gas refrigerante in un sistema ad espansione diretta. Gli isolanti conseguentemente saranno più spessi proprio per evitare fenomeni di condensa.

Come si compone l'impianto idronico

L'impianto idronico è costituito dai seguenti componenti:

1. Refrigeratore d'acqua reversibile condensato ad aria composto da quattro compressori scroll due circuiti frigoriferi indipendenti evaporatore a piastre ventilatori assiali, refrigerante R410A.
2. Il circuito di distribuzione sarà così costituito:
  - Linea primaria di distribuzione di sezione non minore di 2"
  - Linea secondaria di distribuzione di sezione 1-1/2" e 1"
  - Linea a i terminali di sezione adeguata
  - Circuito di scarico condensa fino allo scarico esistente più vicino

Vantaggi di un impianto idronico

Dal punto di vista della salvaguardia ambientale la scelta di una soluzione ad acqua refrigerata offre un vantaggio in quanto la carica di refrigerante è confinata nel refrigeratore. Nel caso di perdita di acqua, non c'è impatto negativo sugli occupanti o nell'ambiente (nessun effetto serra). Inoltre utilizzando acqua per il trasferimento del calore si riduce di un 75% la quantità di refrigerante rispetto a sistemi ad espansione diretta tipo vrf.

Altri tipi di vantaggi di un impianto idronico sono rappresentati dal fatto che:

- l'acqua nel circuito comporta meno problemi del gas refrigerante
- la complessità dell'impianto è minima
- le perdite sono meno problematiche da scovare e riparare
- le modifiche e l'aggiunta di Fan coil è semplice

È una soluzione suscettibile di eventuali evoluzioni

Qualora si rendano necessari degli ampliamenti (vale a dire quando fosse necessario aumentare la quantità delle unità da installare) la rete idronica esistente può essere mantenuta pressoché tale e quale e facilmente ampliata. In questi casi è sufficiente controllare solo la grandezza della pompa e quella del refrigeratore.

È una soluzione che consente di contenere i costi di manutenzione

Poiché la carica di refrigerante è confinata nel refrigeratore/pompa di calore gli oneri annuali per la ricerca di potenziali punti di fuga risultano estremamente contenuti. Inoltre, la manutenzione di un impianto idronico è limitata alle operazioni che sono necessarie per il refrigeratore/pompa di calore e per il circuito idraulico (pulizia del filtro, sfiato dell'aria, etc.).

## Impianto di Condizionamento

L'impianto di condizionamento ha la funzione principale di raffrescamento/riscaldamento dei locali con la funzione di:

- a) Mantenere condizioni termigrometriche idonee allo svolgimento delle attività previste, coincidendo le esigenze di benessere del personale con quelle primarie di funzionamento.
- b) Fornire una aerazione agli ambienti idonea a mantenere, in alcuni casi, le concentrazioni ambientali di agenti inquinanti.

## Normativa di riferimento

- Decreto Ministeriale 26 giugno 2009 "Linee Guida Nazionali per la Certificazione Energetica"
- Decreto Del Presidente Della Repubblica 2 aprile 2009 , n. 59 "Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.
- Decreto Legislativo 30 maggio 2008, n. 115 ""Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE".
- UNI EN ISO 7345 Isolamento termico - Grandezze fisiche e definizioni.
- UNI 9511 Disegni tecnici – Simboli
- UNI 10412 Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Prescrizioni per la sicurezza
- UNI 9182 Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua calda e fredda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.
- -D:M: 1/12/1975 Norma di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione.

- -UNI 8364 Parte 1,2 Impianti di riscaldamento esercizio conduzione controllo e manutenzione
- -UNI EN 1264- Parte 1,2,3,4,5 Progettazione,istallazione,prove di laboratorio,metodologie di calcolo della resa.
- -UNI EN 14037-parte 1,2,3,4,5. Disposizioni del costruttore sulla corretta applicazione dei prodotti.
- -UNI EN 14240- Determinazione potenza frigorifera in raffrescamento
- -ISO 11855 "Progettazione dell'ambiente costruito-  
Progettazione,dimensionamento,istallazione e controllo dei sistemi di riscaldamento e raffreddamento radianti integrati"
- -UNI/TR 11619:2016 Radiant System Energy Efficiency.
- -UNI/TR 11300-2 Calcolo efficienza energetica
- -UNI 10339 Impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalità
- -UNI EN 12097 Ventilazione degli edifici
- -UNI 8065 Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile
- -Le ulteriori norme UNI inerenti al settore
- -Le disposizioni vigenti sulla prevenzioni infortuni
- -Le disposizioni del locale corpo dei vigili del fuoco
- Regolamenti e prescrizioni comunali.

## Dati di progetto

Nella presente relazione tecnica saranno evidenziate le necessarie informazioni che hanno condotto alla valutazione del carico termico estivo ed invernale per ogni ambiente, punto di partenza per discriminare una scelta in termini tecnici ed economici dell'impianto più idoneo, in base anche alla destinazione d'uso dei locali, all'occupazione degli stessi ed alla disponibilità degli spazi per collocare le macchine e gli impianti di servizio.

Dati Geoclimatici

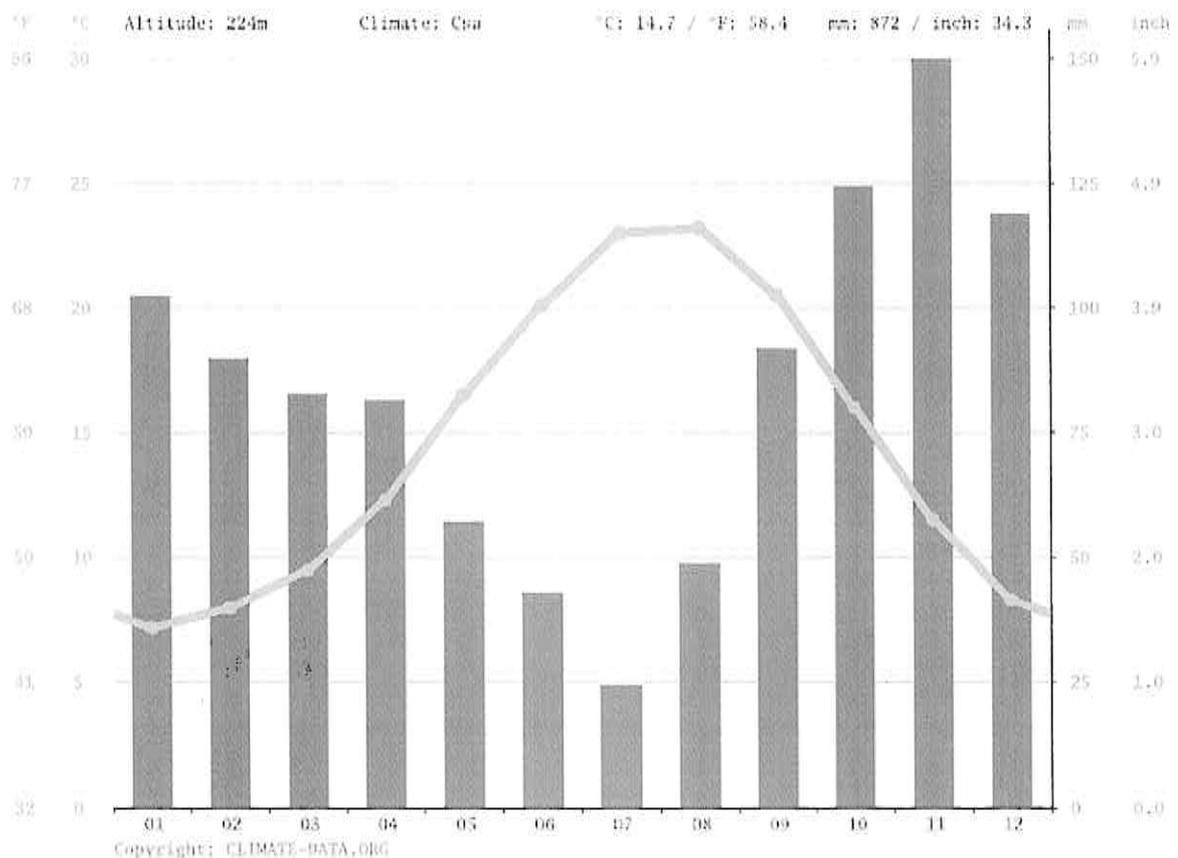
## TABELLA CLIMATICA VELLETRI

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperature (°C)	7,0	8	9,5	12,3	15,5	20,1	23	23,2	20,5	15	11,5	8,3
Temperature minima (°C)	2,9	3,4	4,7	7	10,9	14,1	15,4	15,7	14,4	10,8	7	3,9
Temperature massima (°C)	11,7	12,7	14,4	17,7	22,1	26,2	29,6	29,6	26,6	21,4	15,1	12,7
Precipitazioni (mm)	98	77	71	70	49	37	21	42	79	107	129	102

Data: 1982 - 2012

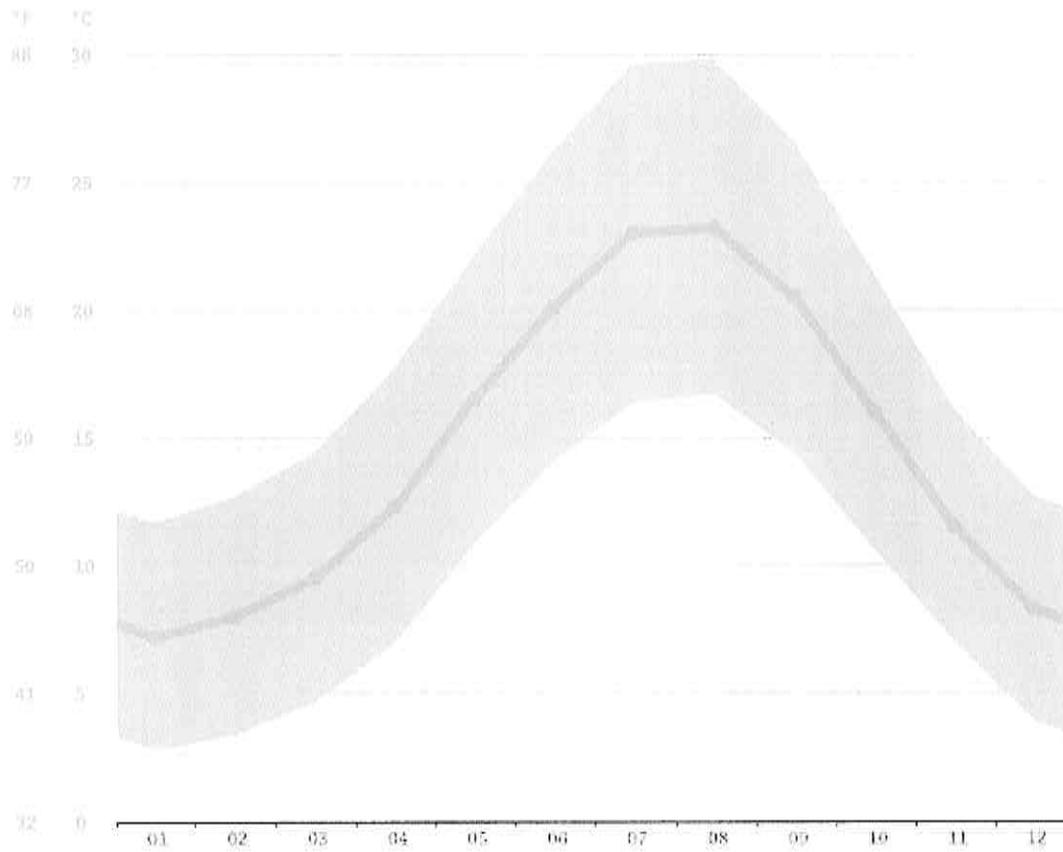
Esiste una differenza di 108 mm tra la Piovra del mese più secco e quella del mese più piovoso. Le temperature medie variano di 16,0 °C nel corso dell'anno.

## GRAFICO CLIMA VELLETRI



Il mese più secco è Luglio e ha 21 mm di Piovra. Il mese di Novembre è quello con maggiori Piovra, avendo una media di 129 mm

## GRAFICO TEMPERATURA VELLETRI



Nel mese di Agosto, il mese più caldo dell'anno, la temperatura media è di 23.7 °C. Durante l'anno Gennaio ha una temperatura media di 7.2 °C. Si tratta della temperatura media più bassa di tutto l'anno.

### Classificazione climatica

La **classificazione climatica** dei comuni italiani è stata introdotta per regolamentare il funzionamento ed il periodo di esercizio degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia.

In basso è riportata la **zona climatica** per il territorio di Velletri, assegnata con Decreto del Presidente della Repubblica n. 412 del 26 agosto 1993 e successivi aggiornamenti fino al 31 ottobre 2009.

Zona climatica <b>D</b>	Periodo di accensione degli impianti termici: dal 1 novembre al 15 aprile (12 ore giornaliere), salvo ampliamenti disposti dal Sindaco.
Gradi-giorno <b>1.544</b>	Il grado-giorno (GG) di una località è l'unità di misura che stima il fabbisogno energetico necessario per mantenere un clima confortevole nelle abitazioni. Rappresenta la somma, estesa a tutti i giorni di un periodo annuale convenzionale di riscaldamento, degli incrementi medi giornalieri di temperatura necessari per raggiungere la soglia di 20 °C. Più alto è il valore del GG e maggiore è la necessità di tenere acceso l'impianto termico.

### Temperatura e velocità dei fluidi termovettori e dell'aria

Circuito	Temperatura di mandata [°C]	Temperatura di ritorno [°C]
UTA+FAN COIL FREDDO	7	12
UTA BATTERIA CALDA	70	60
AEROTERMI E BATTERIE DI POST	70	60
FANCOIL BATTERIA CALDA	55	50

### Caratteristiche acustiche impianto

Dovranno essere rigorosamente rispettate le prescrizioni indicate nella Legge quadro n° 447 del 26/10/95, nel D.P. C.M. del 14/11/97, nella Norma UNI 10339 e successivi aggiornamenti. La ditta installatrice, in fase di progettazione costruttiva e successivamente in fase di realizzazione, dovrà adottare tutti gli accorgimenti necessari a contenere il livello di rumorosità degli impianti nei limiti richiesti dalle norme in vigore.

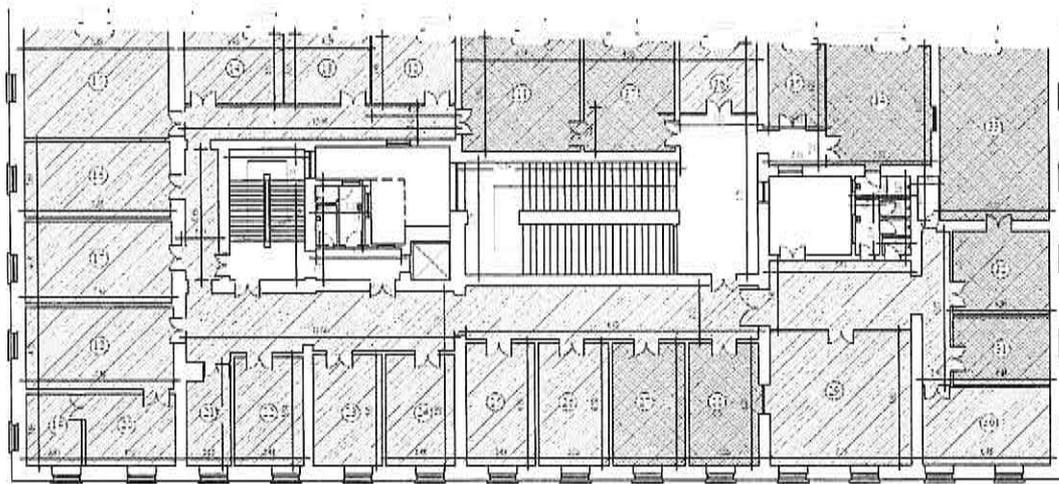
Gli impianti sono stati progettati scegliendo apparecchiature di ottima qualità con adeguato isolamento acustico, soprattutto per basse frequenze in modo da non generare nell'ambiente esterno livelli sonori inaccettabili e, comunque, superiori a quelli di legge. In linea generale si è operato come segue:

- le pompe di circolazione sono state scelte in modo da lavorare correttamente. I motori scelti hanno tutti velocità di rotazione inferiore a 1.500 g/min
- quando necessario, sono stati previsti silenziatori o altri dispositivi;

Nel caso in cui il rumore trasmesso dagli impianti all'esterno superi i valori di legge, devono essere presi, nella fase esecutiva della progettazione, adeguati provvedimenti per rientrare nei limiti. I provvedimenti potranno interessare:

- l'isolazione delle fonti di rumore con cuffie afoniche e protezioni in genere;
- il trattamento dell'ambiente impiegando per pareti, soffitti, pavimenti prese d'aria, porte, serramenti, i sistemi ed i mezzi più idonei per ottenere il risultato voluto.

Dagli elaborati vengono estrapolati i dati di superficie; tipologia di locali per stabilire la massima affluenza negli ambienti di lavoro:



Locali oggetto di intervento primario

Locali da climatizzare

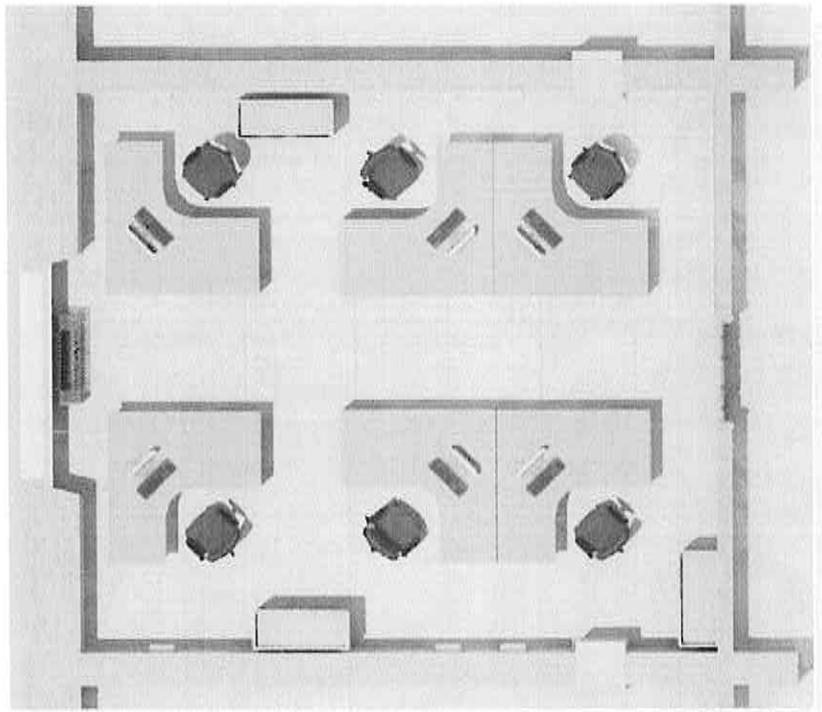
Locali da climatizzare provvisti di controsoffittatura

Corridoio controsoffittato

Abaco dei locali oggetto di intervento primario

N	Mq	H. interna	N	Mq	H. interna	N	Mq	H. interna
9	36,00	3,30	19	10,61	3,30	29	49,44	3,30
10	36,00	3,30	20	10,79	3,30	30	28,70	3,30
11	15,03	3,30	21	10,79	3,30	31	17,32	3,30
12	14,61	3,30	22	19,63	3,30	32	21,28	3,30
13	17,70	3,30	23	19,72	3,30	33	48,05	3,30
14	11,12	3,30	24	19,66	3,30	34	12,77	3,30
15	40,12	3,30	25	21,54	3,30	35	12,94	3,30
16	28,33	3,30	26	22,02	3,30	36	14,07	3,30
17	31,67	3,30	27	22,62	3,30	37	26,31	3,30
18	31,69	3,30	28	22,85	3,30			
Totale							Mq	681,72
							Mc	2051,47

DISPOSIZIONE TIPO



Per l'individuazione del valore di ricambio di aria ci si attiene alla seguente tabella

**TABELLA RICAMBI D'ARIA PER TIPOLOGIA DI LOCALE**

Qui di seguito sono elencati i moltiplicatori per calcolare il migliore ricambio d'aria necessario (in metri all'ora) nei più comuni locali civili e commerciali. Per effettuare il calcolo seguire le seguenti istruzioni:

- nel caso il calcolo dovesse essere fatto in base all'affollamento del locale, moltiplicare il numero in tabella per le persone che normalmente sono nell'ambiente e per 3,6;
- nel caso il calcolo dovesse essere fatto in base alla superficie del locale, moltiplicare il numero in tabella per la superficie nell'ambiente e per 3,6;
- Nel caso il calcolo dovesse essere fatto in base al volume del locale, moltiplicare il numero in tabella per il volume dell'ambiente

RELAZIONE TECNICA

CATEGORIE DI SERVIZI			Dati di riferimento	Importo complessivo	Importo a carico del cliente
			Importo complessivo	Importo a carico del cliente	Importo a carico del cliente
Servizi di consulenza	Servizi di consulenza	Analisi di mercato e sviluppo	11		4
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11	16,0	
		Analisi di mercato e sviluppo	11		4
	Servizi di consulenza	Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
Servizi di consulenza	Servizi di consulenza	Analisi di mercato e sviluppo	11		1
		Analisi di mercato e sviluppo	11		1
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
	Servizi di consulenza	Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
Servizi di consulenza	Servizi di consulenza	Analisi di mercato e sviluppo	11		0
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
	Servizi di consulenza	Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
Servizi di consulenza	Servizi di consulenza	Analisi di mercato e sviluppo	11		0
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
	Servizi di consulenza	Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
Servizi di consulenza	Servizi di consulenza	Analisi di mercato e sviluppo	11		0
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
	Servizi di consulenza	Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
Servizi di consulenza	Servizi di consulenza	Analisi di mercato e sviluppo	11		0
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
	Servizi di consulenza	Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
Servizi di consulenza	Servizi di consulenza	Analisi di mercato e sviluppo	11		0
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
	Servizi di consulenza	Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		
		Analisi di mercato e sviluppo	11		

1) Valore complessivo dei servizi di consulenza. 2) Valore complessivo dei servizi di consulenza a carico del cliente.

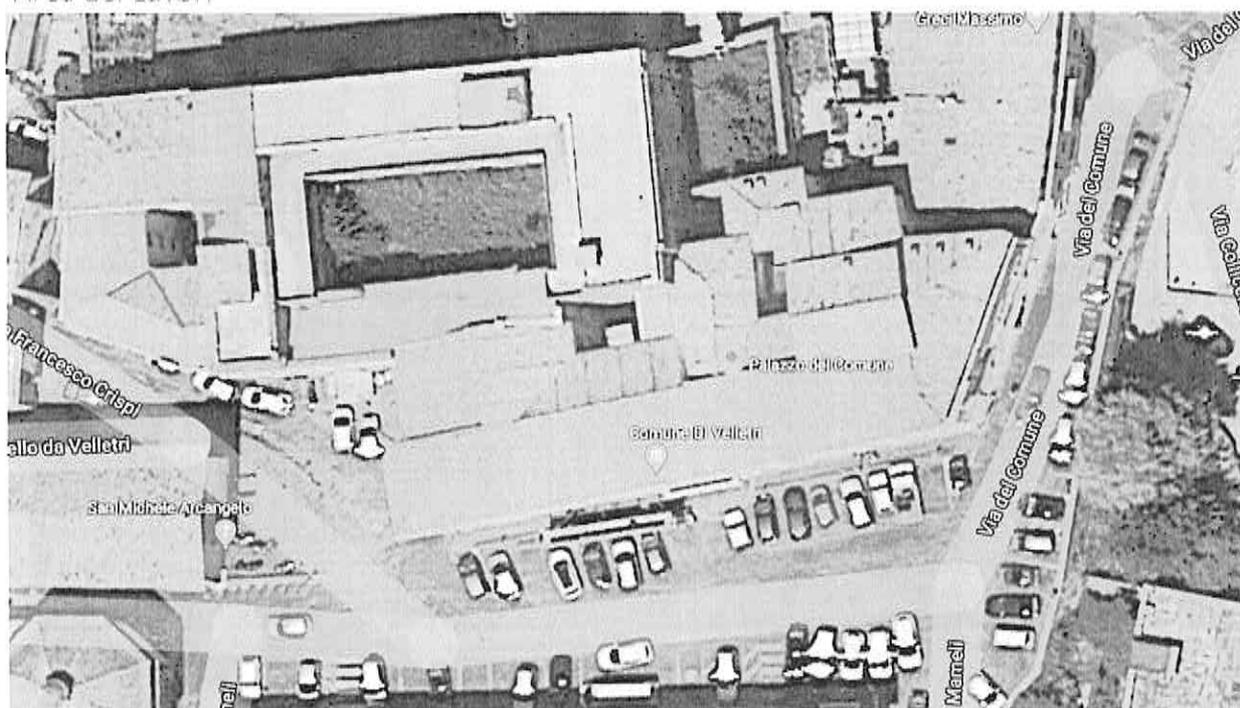
In particolare abbiamo:

RELAZIONE TECNICA

<b>Uffici</b>		Servizi		5
		Corridoi	11	
		Open space	11	
		Scale murine	10	
<b>Ospedati</b>		Scale	7	
		Servizi		5
		Deposito	11	
		Corridoi	11	
		Camere sterili	11	
		Scale mediche, angoli	5,5	
<b>Edifici pubblici</b>	Cinema, teatro scale murine	Terapie fisiche	11	
		Servizi		5
		Aree pubbliche, Sale, sale riunioni, servizi (funzionari)	5,5	
		Paradipendenti, studi TV	12,5	
	Musei, biblioteche e luoghi d'culto	Scale murine con funestoni	10	
		Servizi		5
		Banca libri	10	
		Scale d'attesa		5
		Scale mostre	5	
		Scale lettura	5,5	
	Bar, ristoranti scale da tetto	Depositi libri		1,5
		Luoghi d'culto	0	
		Servizi		5
		Bar	11	
	Grandi mercato	Pasticceria	5	
		Scale da servizio	10	
		Scale da ballo	10,5	
		Cucine		15,5
		Servizi		5
		Grandi negozi	Scale d'ascensore	5
	Scale d'ascensore	5,5		

Essendo quasi tutti i locali forniti di ampie finestre si ritiene che tali valori siano rispettati .

Area dei Lavori



Vista Aerea dell'area interessata

L'intervento interessa tutto il piano secondo della sede ed il terrazzo dove verranno posizionate le unità esterne

## Principali elementi costruttivi dell'impianto

### Fan Coil

Il controllo della temperatura nei singoli ambienti sarà demandato parte a fan coil installati in a parete sopra porta.

Particolare attenzione si dovrà avere nella installazione delle tubazioni di raccolta condensa al fine di evitare assolutamente che ci possa essere formazione di H<sub>2</sub>O stagnante. La tubazione di scarico condensa sarà in PVC DN32 e dovrà convergere, opportunamente sifonata, sulla rete di scarico generale.

La scelta dei fan coil ambiente è stata effettuata per garantire minimi livelli sonori in ambiente e elevati livelli di comfort.

### Reti Idroniche

In questo paragrafo sono riportati criteri di dimensionamento delle reti idroniche di alimentazione dei circuiti dei ventilconvettori, al fine di determinare le caratteristiche delle pompe di circolazione.

Le pompe saranno installate a bordo delle pompe di calore e saranno a portata fissa. Verranno utilizzate, su tutti i circuiti di acqua refrigerata e riscaldata, valvole a sfera o saracinesche a passaggio totale con corpo in ghisa, flangiate con diametri uguali o maggiori del DN 65; in bronzo, filettate per diametri uguali o minori DN 50.

Le tubazioni saranno dimensionate assumendo per esse valori di perdite di carico da 10 ÷ 30 mm c.a. per metro lineare di tubazione rettilinea; per quanto riguarda la velocità dell'acqua nelle stesse si assumono i seguenti valori:

- tubazioni aventi  $\varnothing \leq 2''$  da 0,6 a 1,2 m/sec.
- tubazioni maggiori  $\varnothing 2''$  da 1,2 a 1,7 m/sec.

Le perdite di carico in un circuito idraulico sono date dalla somma di due fattori: le perdite di carico distribuite e quelle concentrate. Per tubi di media rugosità ( $0,020 < \epsilon < 0,090$ ) qual è il tubo in acciaio nero o zincato, le perdite di carico continue unitarie sono state calcolate attraverso la seguente formula di Darcy:

$$r = 3,30 \cdot \lambda^{0,13} \cdot \rho \cdot \frac{G^{1,87}}{D^{5,01}}$$

dove:

$r$  = perdita di carico continua unitaria, mm c.a./m

$\rho$  = densità dell'acqua, kg/m<sup>3</sup>

$\nu$  = viscosità cinematica dell'acqua, m<sup>2</sup>/s

$G$  = portata, l/h

Le perdite di carico distribuite sono proporzionali alla lunghezza reale del circuito ( $L$ ) ed alla perdita di carico specifica ( $r$ ) secondo la relazione:

$$R = L \cdot r$$

dove  $L$  è la lunghezza della tubazione in m, mentre le perdite di carico concentrate sono state calcolate attraverso la relazione:

$$z = \xi \cdot \rho \cdot \frac{v^2}{2 \cdot 9,81}$$

dove:

$z$  = perdite di carico localizzate, mm c.a.

$\xi$  = coefficiente di perdita localizzata, adimensionale

$\rho$  = densità dell'acqua, kg/m<sup>3</sup>

$v$  = velocità, m/s

Applicando i concetti e la metodologia sopra descritti sono stati ricavati, per i singoli rami del circuito il valore della perdita di carico; sommando le perdite di carico dei vari rami che compongono i circuiti di alimentazione dei singoli ventilconvettori, è stata individuata la perdita di carico totale di ciascun circuito inteso come l'insieme di tratti di tubazione che, partendo dalle pompe di circolazione e tornando alla centrale, raggiungono i singoli terminali. Per il calcolo delle perdite localizzate sono state considerate anche le perdite delle apparecchiature:

Vasi di espansione a membrana

Per il calcolo dei vasi di espansione con diaframma è stata utilizzata la seguente formula riportata nelle norme ISPESL:

$$V_v \geq \frac{V_a \cdot n}{100 \cdot \left[ 1 - \left( \frac{P_1}{P_2} \right) \right]}$$

con:

$$n = 0,31 + 3,9 \cdot 10^{-4} \cdot t_{max}^2$$

dove:

$T_{max}$  temperatura massima ammissibile;

$n$  coefficiente di espansione

$V_a$  contenuto di acqua dell'impianto

$P_1$  altezza idrostatica impianto o pressione di reintegro gruppo di riempimento

$P_2$  pressione assoluta di carica del vaso - non deve essere inferiore a 1,5 bar ovvero non potrà essere inferiore alla pressione idrostatica nel punto in cui viene installato il vaso o alla pressione di reintegro del gruppo di riempimento

$P_{VS}$  pressione assoluta di taratura della valvola di sicurezza

$P_{M}$  dislivello tra vaso di espansione e valvola di sicurezza - (valore negativo se la valvola è posta più in basso del vaso di espansione)

$P_2$  pressione assoluta massima di esercizio riferita al vaso

$V_v$  volume del vaso di espansione

I valori della pressione ( $P_2$ ) sono stati determinati **sommando algebricamente** le seguenti pressioni:

$P_{VS}$  = pressione assoluta di taratura della valvola di sicurezza, bar

$P_M$  = pressione corrispondente al dislivello tra vaso di espansione e valvola di sicurezza, bar

con **somma algebrica** che deve essere così effettuata:

$P_2 = P_{VS} + P_M$  se il vaso è più basso della valvola.

$P_2 = P_{VS} - P_M$  se il vaso è più alto della valvola.

Per temperatura massima ammissibile in °C riferita al l'intervento dei dispositivi di sicurezza sono stati desunti i seguenti valori:

circuito caldo

$t_m = 90^\circ\text{C}$

circuito freddo

$t_m = 30^\circ\text{C}$

VOLUME DELLE TUBAZIONI IN LITRI PER METRO		
DIAMETRO TUBO		VOLUME LITRI/METRI
3/4"	20	0,314
1"	25	0,490
1 1/4"	33	0,854
1 1/2"	40	1,256
2"	50	1,962
2 1/2"	65	3,316
3"	80	5,024
4"	100	7,850
5"	125	12,265
6"	150	17,662
7"	175	24,040
8"	200	31,400
10"	250	49,062

EQUIVALENZA HP e KW	
HP	KW
0,06	0,04
0,08	0,06
0,12	0,09
0,17	0,12
0,25	0,19
0,35	0,25
0,50	0,37
0,75	0,55
1,00	0,75
1,50	1,10
2,00	1,50
2,50	1,80
3,00	2,20
4,00	3,00
5,50	4,00
7,50	5,50
10,00	7,50
12,50	9,00
15,00	11,00
20,00	15,00
25,00	18,50
30,00	22,00
35,00	26,00

#### Impianti elettrici a servizio di termomeccanici

I quadri elettrici conterranno tutti gli organi di comando, protezione, controllo e sicurezza, in conformità alle prescrizioni delle norme CEI vigenti.

Dai predetti Q.E., alimentati dagli impianti elettrici generali, c.p.d., si dipartiranno le linee di collegamento ed alimentazione di tutti i motori ed apparecchiature elettriche degli impianti termomeccanici, le linee di terra, i collegamenti equipotenziali, le linee di tutte le regolazioni fan coil locali, le linee di tutti gli allarmi e segnalazioni, le linee ed alimentazioni dei cavetti elettrici riscaldanti ed ogni altra linea relativa alle apparecchiature termomeccaniche.

## Il dimensionamento delle diramazioni di scarico

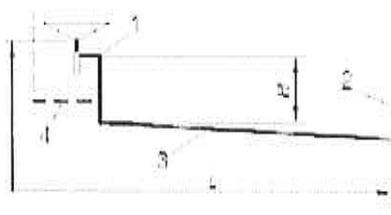
Il dimensionamento delle diramazioni di scarico dipende dalla presenza o meno del sistema di ventilazione della diramazione stessa.

La normativa stabilisce non solo i diametri nominali in relazione alle portate di scarico ma anche i limiti alla geometria delle diramazioni.

### Limiti di applicazione per i condotti di diramazione con ventilazione dei sistemi I, II e IV

Legenda:

- 1) Curva di raccordo
- 2) Colonna di scarico
- 3) Diramazione di scarico
- 4) Ventilazione del condotto di diramazione



Limiti di applicazione per i condotti di diramazione con ventilazione dei sistemi I

Nel caso di diramazioni ventilate i limiti geometrici e le caratteristiche specificate nella Figura 11 sono ridotti ai valori indicati in tabella 14.

Prospetto 2 norma UNI EN 12056-2. Limiti geometrici delle diramazioni ventilate

Limiti di applicazione	Sistema I	Sistema II	Sistema III	Sistema IV
Lunghezza massima del tubo (L)	10,0 m	Senza limitazioni	Vedere prospetto 6	10,0 m
Numero max. di curve a 90°*	Senza limitazioni	Senza limitazioni		Senza limitazioni
Dislivello massimo (H) (inclinazione di 45° o maggiore)	3,0 m	3,0 m	Vedere prospetto 6	3,0 m
Gradiente minimo	0,5%	1,5%		0,5%

\* Curve di raccordo non comprese.

Nella seguente tabella sono indicate le portate massime consentite in relazione ai diametri nominali ed i diametri minimi richiesti per il tubo di ventilazione della diramazione.

## RELAZIONE TECNICA

Prospetto 7 norma UNI EN 12056-2 Portate massime e diametri nominali delle diramazioni ventilate

Q <sub>max</sub> l/s	Sistema I	Sistema II	Sistema III	Sistema IV
	DN	DN	DN	DN
	Diramazioni/ Ventilazione	Diramazioni/ Ventilazione	Diramazioni/ Ventilazione	Diramazioni/ Ventilazione
0,50	*	80/30	Vedere prospetto 8	80/30
0,75	50/40	40/30		40/30
1,00	60/40	50/30		50/30
2,25	70/50	60/30		60/30
3,00	80/50**	70/40**		70/40**
4,40	80/60***	80/40****		80/40****
5,25	100/60	90/50		90/50

\* Non ammesse.  
 \*\* Senza WC.  
 \*\*\* Massimo due WC e cambiamenti di direzione per un totale massimo di 90°.  
 \*\*\*\* Massimo un WC.

### Dimensionamento dei collettori di scarico

I collettori di scarico sono stati dimensionati in relazione alla portata da scaricare, alla pendenza della condotta e al grado di riempimento che si vuole realizzare.

Le formule idrauliche applicabili per il calcolo sono varie, nei diagrammi e nelle tabelle seguenti è stata utilizzata la formula di Chézy-Bazin con coefficiente di scabrezza di circa 0,16 m<sup>1/2</sup> (corrispondente ad una scabrezza equivalente di 1 mm come suggerito dalla normativa UNI EN 12056).

Per la scelta dei diametri è possibile utilizzare le tabelle realizzate con specifici gradi di riempimento; per motivi di sicurezza si utilizzerà solamente la tabella inerente il grado di riempimento del 50%.

Prospetto 8.1 norma UNI EN 12056-2 - Velocità e portata dei tubi di scarico in funzione della pendenza  $i$  e per un grado di riempimento  $h/D=0,5$  (50%)

Pendenza $i$	DN 100		DN 125		DN 150		DN 200		DN 225		DN 250		DN 300	
	Q <sub>max</sub> l/s	v m/s												
0,50	1,8	0,5	2,8	0,5	4,4	0,6	10,0	0,8	15,0	0,8	18,0	0,9	24,1	1,0
1,00	2,5	0,7	4,1	0,8	7,3	0,9	14,2	1,1	22,5	1,2	26,0	1,2	48,3	1,4
1,50	3,1	0,8	5,0	1,0	8,4	1,1	17,1	1,3	27,0	1,5	32,5	1,5	59,2	1,6
2,00	3,5	1,0	5,7	1,1	10,9	1,3	20,1	1,5	31,9	1,7	38,1	1,8	68,4	2,0

## Piano di manutenzione

Avviamento: operazione da eseguirsi prima della riattivazione dell'impianto

### Operazioni di carattere generale:

1. Accertarsi che sia stata effettuata la pulizia delle superfici di scambio.
2. Accertarsi che l'impianto sia pieno d'acqua e che il manometro indichi la pressione reale cui è sottoposto il generatore:
3. Verificare che non vi siano perdite d'acqua dal generatore, né in altre parti dell'impianto (tubazioni, accessori, ecc.);
4. Negli impianti con vaso d'espansione chiuso controllare che, scaricando acqua dall'impianto, la pressione ritorni ai valori precedenti per effetto dell'ingresso dell'acqua attraverso la valvola di alimentazione e che, una volta ripristinati i valori di pressione, l'ingresso dell'acqua cessi automaticamente.

### Organi di sicurezza e controllo

#### Operazioni annuali:

il controllo degli organi di sicurezza e protezione;

1. Le valvole di sicurezza vanno provate sia ad impianto inattivo provocandone manualmente l'apertura onde assicurarsi che non siano bloccate, sia in esercizio, a pressioni leggermente superiori alla pressione di taratura onde accertarsi che comincino a scaricare;
2. I tubi di sicurezza vanno ispezionati all'uscita onde assicurarsi che questa non sia ostruita;
3. I termostati di regolazione e/o di blocco, le valvole di scarico termico e quelle di, vanno provati aumentando la temperatura fino al loro intervento al valore prestabilito;
4. I pressostati vanno provati al banco aumentando la pressione fino a farli scattare;

### Indicatori

#### Operazioni annuali:

1. I termometri vanno controllati a mezzo di termometro campione inserito nell'apposito pozzetto regolamentare;
2. I manometri vanno controllati mediante un manometro campione applicato nell'apposita scansia regolamentare;

## Impianti di refrigerazione

### Operazioni di carattere generale:

1. Verificare che non vi siano perdite d'acqua in corrispondenza degli attacchi, nelle tubazioni, controllo manovrabilità saracinesche, controllo delle coibentazioni con eventuale sostituzione delle parti ritenute non idonee o danneggiate;
2. Verificare e che la percentuale di glicole presente nei circuiti corrisponda a quanto previsto dai progetti ed eventualmente procedere al reintegro

### Refrigeratori d'acqua

La manutenzione ordinaria dei gruppi frigo va eseguita secondo le indicazioni della casa costruttrice.

Tutte le operazioni vanno effettuate con l'interruttore elettrico generale aperto.

### Operazioni mensili:

1. Controllo, ed eventuale integrazione, della carica del gas refrigerante;
2. Pulizia e lavaggio batteria di scambio con idoneo detergente.

### Operazioni annuali:

1. Controllare la corretta protezione delle parti sotto tensione da contatti accidentali, la messa a terra, la resistenza d'isolamento dei motori elettrici, la corrente assorbita che deve essere corrispondente ai dati di targa con una tolleranza del 15 %, il serraggio delle morsettiere, il funzionamento dei contattori, relè, ecc.;
2. Verificare il funzionamento dei dispositivi di protezione e controllo, in particolare dei termostati di regolazione, del termostato antigelo, del pressostato e del flusso stato;
3. Verifica del quadro elettrico e delle relative apparecchiature, con pulizia interna di tutte le parti accessibili;
4. Detergere con idonei prodotti la parte interna della macchina ed il relativo sistema di condensazione (batteria di condensazione);
5. Pulizia delle parti arrugginite e ripresa della verniciatura;
6. A fine stagione scaricare l'impianto e predisporre tutti i dispositivi elettromeccanici interessati allo scambio stagionale.

## Centrali Vani tecnici autoclavi

### Operazioni mensili:

1. completa pulizia del locale climatizzazione e della sala elettrica, nelle lavorazioni sono comprese tutte le coibentazioni delle tubazioni, le carrozzerie dei generatori di calore e del serbatoio di produzione di acqua calda sanitaria, dei serbatoi di accumulo acqua calda/fredda e di tutte quelle parti non indicate ma che comunque ne fanno parte integrante.

## Pompe

### Operazioni di carattere generale:

1. Controllare che la girante della pompa ruoti liberamente;
2. Controllare che la pompa non funzioni a secco;
3. Controllare che l'aria sia espurgata;
4. Controllare che il senso di rotazione sia corretto;

### Operazioni annuali:

1. Pulizia della carcassa, compreso lo smontaggio ed il rimontaggio delle coibentazioni;
2. Pulizia delle parti arrugginite e ripresa della verniciatura.

## Apparecchiature di regolazione automatica

### Operazioni annuali:

1. Lubrificazione degli steli delle valvole a sede dell'otturatore e dei perni delle valvole a settore con lubrificanti prescritti dal costruttore, sempre che gli organi di tenuta non siano autolubrificanti o a lubrificazione permanente;
2. Serraggio dei morsetti eventualmente non serrati;
3. Sostituzione dei conduttori elettrici danneggiati o mal isolati;
4. Verifica manuale affinché le valvole ruotino senza resistenza o attriti anomali;
5. Verifica dell'assenza di trafiletti attraverso gli organi di tenuta sullo stelo delle valvole.

## Valvole

### Operazioni di carattere generale:

1. In caso di manutenzione o in seguito all'accertamento di perdite occorre controllare che non si presentino perdite in corrispondenza agli attacchi e attorno allo stelo degli otturatori a causa del premistoppa;

### Operazioni annuali:

1. Manovrare tutti gli organi di intercettazione e di regolazione onde evitare che finiscano per bloccarsi. Apertura e chiusura devono essere eseguiti senza forzare assolutamente nelle posizioni estreme manovrando cioè l'otturatore in senso opposto in una piccola frazione di giro.

## Tubazioni

### Operazioni annuali sulle tubazioni:

1. Controllare lo stato degli eventuali dilatatori e di eventuali giunti elastici provvedendo, se deteriorati, alla loro sostituzione;
2. Controllare la tenuta delle congiunzioni a flangia;
3. Controllare la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi;
4. Controllare che i tubi alle massime temperature non presentino inflessioni a causa di dilatazioni termiche ostacolate e non compensate o per effetto dell'eccessiva distanza tra i sostegni.

## Rivestimenti isolanti

### Operazioni di carattere generale:

1. Ispezione visiva onde verificare lo stato di conservazione dei rivestimenti isolanti delle tubazioni e degli apparecchi che ne sono provvisti.
2. I rivestimenti deteriorati vanno ripristinati.

## Allegati

1. Progetti di riferimento
2. Schede tecniche materiali tipo

**Il Tecnico**  
(Timbo e firma)

Data Roma li.....

CLIENTE: COMUNE DI VELLETRI

Impianto: Comune di Velletri Riferimento: Impianto elettrico alimentazione impianto di climatizzazione Data: 08/06/2020

## ALIMENTAZIONE

### DATI GENERALI DI IMPIANTO

Tensione Nominale [V]	Sistema di Neutro	Distribuzione	P. Contrattuale [kW]	Frequenza[Hz]
400	TT Ul=50 Ra=1 Ig=50	3 Fasi + Neutro	25	50

### ALIMENTAZIONE PRINCIPALE:INGRESSO LINEA

$I_{cc}$ [kA]	dV a monte [%]	$\cos \varphi_{cc}$	$\cos \varphi$ carico
10	0,0	0,50	0,90

*CLIENTE: COMUNE DI VELLETRI*

Impianto: Comune di Velletri Riferimento: Impianto elettrico alimentazione impianto di climatizzazione Data: 08/06/2020

## **STRUTTURA QUADRI**

**Q0 - Quadro Generale**

## LINEE

Utenza	Siglatura	Ph/N/PE Derivazione	P [kW]	Cos φ	Tensione [V]	I <sub>b</sub> [A]
--------	-----------	------------------------	--------	-------	-----------------	-----------------------

**Quadro: [Q0] Quadro Generale**

Line alimentazione Principale		3F+N+PE	23	0,90	400	37,03
Chiller 1	U0.2.1	3F+N+PE	10	0,90	400	16,03
Chiller 2	U0.2.2	3F+N+PE	10	0,90	400	16,03
Gruppo 1	U0.2.3	3F+N+PE	1,5	0,90	400	2,4
Gruppo 2	U0.2.4	3F+N+PE	1,5	0,90	400	2,4

## REGOLAZIONI

Utenza	Interruttore	Curva Sganciatore	$I_n$ [A]	$I_r$ [A]	$T_r$ [s]	$I_m$ [kA]	$I_{sd}$ [kA]	$T_{sd}$ [s]
Siglatura	Poli	$I_i$	$I_g$ [ $xI_n - A$ ]	$T_g$ [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]

### Quadro: [Q0] Quadro Generale

Line Principale Clima 2Piano Q1	NG125 a 4	C -	125 -	125 -	- -	1,25	1,25	-
Line alimentazione Principale Q0.1.1	NG125 a 4	C -	125 -	125 -	- Vigi	1,25 A SI	1,25 0,03	- Ist.
Chiller 1 Q0.2.1	iC60 N 4	C -	40 -	40 -	- Vigi	0,4 AC	0,4 0,03	- Ist.
Chiller 2 Q0.2.2	iC60 N 4	C -	40 -	40 -	- Vigi	0,4 AC	0,4 0,03	- Ist.
Gruppo 1 Q0.2.3	iC40 N 3+N	C -	20 -	20 -	- Vigi	0,2 AC	0,2 0,03	- Ist.
Gruppo 2 Q0.2.4	iC40 N 3+N	C -	20 -	20 -	- Vigi	0,2 AC	0,2 0,03	- Ist.

## CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: LINE PRINCIPALE CLIMA 2PIANO

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b$ [A]/ $I_{nm}$ [A]	$I_R$ [A]	$I_S$ [A]	$I_T$ [A]	$\cos \phi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
23	37,03	37,03	37,03	37,03	0,9		1	

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	Temp. [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1	3F+N+PE	uni	25	32	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			$R_{cavo}$ [mΩ]	$X_{cavo}$ [mΩ]	$R_{tot}$ [mΩ]	$X_{tot}$ [mΩ]	$\Delta V_{cavo}$ [%]	$\Delta V_{tot}$ [%]	$\Delta V_{max\ prog}$ [%]
fase	neutro	PE							
1x 35	1x 25	1x 16	12,86	2,53	24,4	22,53	0,24	0,24	4

$I_b$ [A]	$I_z$ [A]	$I_{cc\ max\ inizio\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ max\ fine\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ min\ fine\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ Terra}$ [kA]
37,03	144	10	6,95	3,19	0,05

### Designazione / Conduttore

FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n$ [A]	$I_r$ [A]	$T_r$ [s]	$I_m$ [kA]	$I_{sd}$ [kA]
Siglatura	$T_{sd}$ [s]	$I_i$	$I_g$ [ $\times I_n - A$ ]	$T_g$ [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]
Line Principale Clima 2Piano	NG125 a	4	C	125	125	-	1,25	1,25
Q1	4	-	-	-				

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	-	-	-

## CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: LINE ALIMENTAZIONE PRINCIPALE

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b$ [A]/ $I_{nm}$ [A]	$I_R$ [A]	$I_S$ [A]	$I_T$ [A]	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
23	37,03	37,03	37,03	37,03	0,9		1	

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n$ [A]	$I_r$ [A]	$T_r$ [s]	$I_m$ [kA]	$I_{sd}$ [kA]
Siglatura	$T_{sd}$ [s]	$I_i$	$I_g$ [ $\times I_n - A$ ]	$T_g$ [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]
Line alimentazione Principale	NG125 a	4	C	125	125	-	1,25	1,25
Q0.1.1	4	-	-	-	Vigi	A SI	0,03	Ist.

CLIENTE: COMUNE DI VELLETRI

Impianto: Comune di Velletri Riferimento: Impianto elettrico alimentazione impianto di climatizzazione Data: 08/06/2020

## CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: CHILLER 1

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
10	16,03	16,03	16,03	16,03	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>omp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.2.1	3F+N+PE	uni	5	32	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 6	1x 6	1x 6	15,0	0,68	39,4	23,2	0,11	0,36	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc min fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
16,03	48	6,95	5,05	1,95	0,05

Designazione / Conduttore
FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
Chiller 1	iC60 N	4	C	40	40	-	0,4	0,4
Q0.2.1	4	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: CHILLER 2

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
10	16,03	16,03	16,03	16,03	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.2.2	3F+N+PE	uni	5	32	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 6	1x 6	1x 6	15,0	0,68	39,4	23,2	0,11	0,36	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc min fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
16,03	48	6,95	5,05	1,95	0,05

#### Designazione / Conduttore

FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
Chiller 2	iC60 N	4	C	40	40	-	0,4	0,4
Q0.2.2	4	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: GRUPPO 1

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
1,5	2,4	2,4	2,4	2,4	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	Temp. [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.2.3	3F+N+PE	multi	150	31	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 6	1x 6	1x 6	450,0	14,33	474,4	36,85	0,53	0,78	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc min fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
2,4	44	6,95	0,48	0,15	0,05

### Designazione / Conduttore

FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
Gruppo 1	IC40 N	3+N	C	20	20	-	0,2	0,2
Q0.2.3	3+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: GRUPPO 2

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b$ [A]/ $I_{nm}$ [A]	$I_R$ [A]	$I_S$ [A]	$I_T$ [A]	$\cos \phi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
1,5	2,4	2,4	2,4	2,4	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	Temp. [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.2.4	3F+N+PE	multi	150	31	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]	$R_{cavo}$ [mΩ]	$X_{cavo}$ [mΩ]	$R_{tot}$ [mΩ]	$X_{tot}$ [mΩ]	$\Delta V_{cavo}$ [%]	$\Delta V_{tot}$ [%]	$\Delta V_{max\ prog}$ [%]
fase neutro PE							
1x 6 1x 6 1x 6	450,0	14,33	474,4	36,85	0,53	0,78	4

$I_b$ [A]	$I_z$ [A]	$I_{cc\ max\ inizio\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ max\ fine\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ min\ fine\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ Terra}$ [kA]
2,4	44	6,95	0,48	0,15	0,05

### Designazione / Conduttore

FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n$ [A]	$I_r$ [A]	$T_r$ [s]	$I_m$ [kA]	$I_{sd}$ [kA]
Siglatura	$T_{sd}$ [s]	$I_i$	$I_g$ [ $xI_n - A$ ]	$T_g$ [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]
Gruppo 2	IC40 N	3+N	C	20	20	-	0,2	0,2
Q0.2.4	3+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	1st.

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

**COMMITTENTE:**  
**Comune di Velletri**  
 Provincia di Roma

**COMMESSA:**  
**Palazzo del Comune**

**QUADRO:**  
**Quadro Generale**

### CARATTERISTICHE QUADRO

#### IMPIANTO A MONTE

Da quadro generale dello stabile

TENSIONE [V]	400	FREQ. [Hz]	50
CORRENTE NOM. DEL QUADRO [A]			
Icc PRES. SUL QUADRO [kA]	7		
SISTEMA DI NEUTRO	TT		
DIMENSIONAMENTO SBARRE			
In [A]	Icc [kA]		
CARPENTERIA	METALLICA		
CLASSE DI ISOLAMENTO	IP		

#### NORMATIVA DI RIFERIMENTO

INTERRUTTORI SCATOLATI	<input checked="" type="checkbox"/>	— CEI EN 60947-2
INTERRUTTORI MODULARI	<input type="checkbox"/>	— CEI EN 60947-2
	<input type="checkbox"/>	— CEI EN 60898
CARPENTERIA	<input checked="" type="checkbox"/>	— CEI EN 61439-2
	<input type="checkbox"/>	— CEI 23-46 - CEI EN 60670-1
	<input type="checkbox"/>	— CEI 23-49 - CEI EN 60670-24
	<input type="checkbox"/>	— CEI 23-51

CLIENTE

Comune di Velletri  
 Palazzo Del Comune

IMPIANTO

Comune di Velletri  
 provincia Di Roma

Impianto di climatizzazione impianto di climatizzazione

ARCHIVIO

ELTR\_VEL\_rev00

DATA

08/06/2020

DISEGNATORE

PAGINA

1

SEGUE

TAVOLA

2

# LEGENDA SIMBOLI

	INTERRUTTORE AUTOMATICO		SEZIONATORE		INTERRUTTORE DI MANO (RISERZIONATORE)		PROTEZIONE TECNICA		PROTEZIONE MAGNETICA		PROTEZIONE DIFFERENZIALE		SAVVIATORE		ELEMENTO FISSIBILE		TORCIDE		COMANDO MANUALE
	COMANDO MOTORIZZATO		SCALCIO LIBERO		MANO (RA RISTATIVA) BLOCCO PERSA		INTERBLOCCO		APPARECCHIATURA RINVIABILE (ESTRINSEICALE)		ELOCCO A CHIAVE (BLOCCATO) SULL'APPARECCHIO IN POSIZIONE DI RIPOSO		BLOCCO A CHIAVE (LIBERO) CON APPARECCHIO IN POSIZIONE DI RIPOSO		CONCATTO AUX. (IN NUMERO DI CONTACTTI INSTALLATI) IL TRATTEGGIO FIDUCIA SULLA PARTE DELL'APPARECCHIATURA AGISCE SUL CONTACTTO		ESORNA A MINIMA TENSIONE		SCOPPIA A LANCIA DI CORRENTE
	CONVUTTORE PER STRUMENTI (VOLTMETRICO/AMPERMETRICO)		AMPERMETRO		VOLTMETRO		FREQUENZIOMETRO		STRUMENTO INTEGRATORE (CONTACTTORE)		CONTACTTORE CON POSSIBILITA' DI CAMBIARE IL MARCHIO CON CONTACTTORE		CONTACTTORE CON CONTACTTI VICINI		CONTACTTORE CON CONTACTTI VICINI		TELEINTORNO RELE (PASSO PASSO)		OROLOGIO
	OROLOGIO ASTRONOMICCO		OROLOGIO ASTRONOMICCO		GRUPPO DI CONTACTTI (UPS)		PRESA (SIN SOLO GENERALE)		PRESA CON INTERRUTORE DI BLOCCO (E FISSIBILE)		AVVIATORE - SOFT STARTER		AVVIATORE DI VELOCITA' (INVERTER)		AVVIATORE STELLA TRIANGOLO		TRASFORMATORE		UNITATORE DI SOVRA TENSIONE (SFD)

Impianto elettrico di alimentazione impianto di climatizzazione

FILE progetto [Q00].dwg

ARCHIVIO DATA 08/06/2020 REVISIONE 06 2020

ELTR\_VEL\_rev00 - PAGINA 2 SEGUE 3

DISEGNATORE TAVOLA

CLIENTE Comune di Velletri  
Palazzo Del Comune

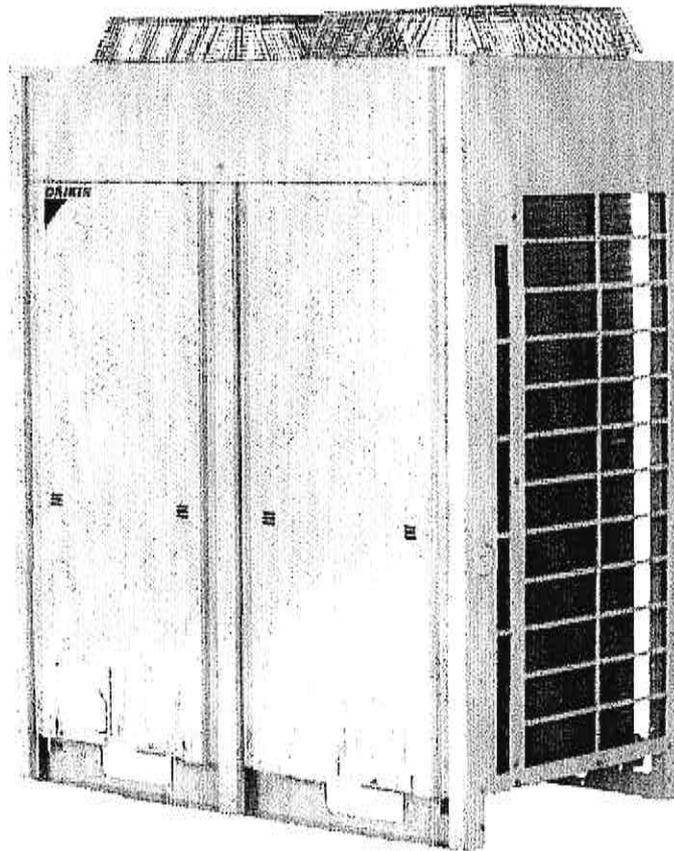
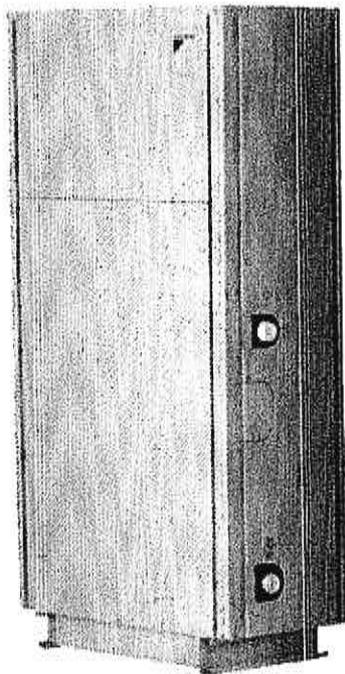
IMPIANTO Comune di Velletri  
provincia Di Roma

Scneider  
Eaton





Sistemi idronici  
Dati tecnici  
**SEHVX-BAW,  
SERHQ-BAW1**



- > SEHVX20BAW
- > SEHVX32BAW
- > SEHVX40BAW
- > SEHVX64BAW
- > SERHQ20BAW1
- > SERHQ20BAW1 + SERHQ20BAW1

- > SERHQ032BAW1
- > SERHQ032BAW1 + SERHQ032BAW1

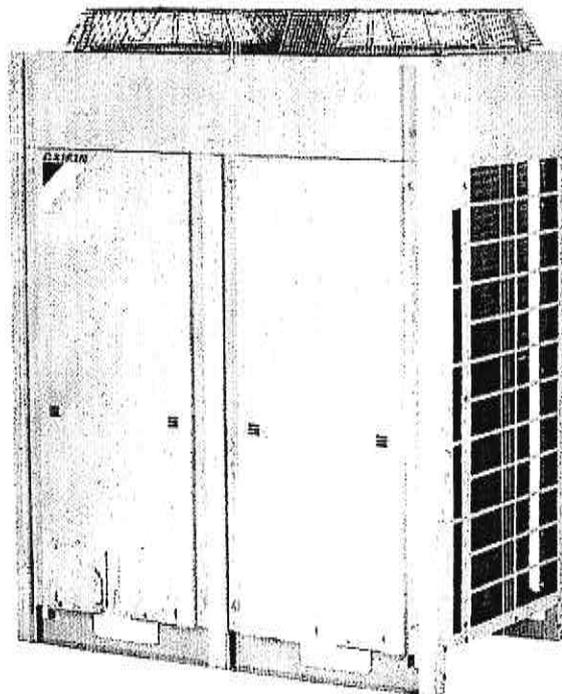
# INDICE

1	Caratteristiche .....	2
	SEHVX-BAW .....	2
	SERHQ-BAW1 .....	3
2	Specifiche .....	4
	Dati tecnici .....	4
	Specifiche elettriche .....	9
3	Opzioni.....	10
4	Tabella delle combinazioni.....	11
5	Tabelle delle capacità.....	12
	Tabelle delle capacità di raffreddamento .....	12
	Tabelle delle capacità di riscaldamento .....	13
6	Schemi dimensionali.....	14
7	Schemi delle tubazioni.....	15
8	Schemi elettrici .....	16
	Schemi elettrici - Trifase .....	16
9	Schemi di connessione esterna .....	20
10	Livelli sonori.....	21
11	Installazione.....	22
	Carica acqua, portata e qualità .....	22
12	Campo di funzionamento.....	23
13	Rendimento idraulico .....	24
	Perdita di prevalenza unità .....	24

# 1. Caratteristiche

## 1 - 2 SERHQ-BAW1

- Ideale per i climi più rigidi dal momento che la mancanza di glicole consente un'efficienza elevata
- Modulo idronico per l'installazione di unità interne che elimina la necessità di glicole
- Le dimensioni compatte e le tubazioni ridotte consentono l'installazione in spazi molto ristretti
- Facilità di trasporto dal momento che le unità separate entrano in ascensore



Inverter

Compressore  
Scroll

## 2 Specifiche

2-1 Dati tecnici				SEHVX20BAW / SERHQ020BAW1	SEHVX32BAW / SERHQ032BAW1	SEHVX40BAW / SERHQ020BAW1 + SERHQ020BAW1	SEHVX64BAW / SERHQ032BAW1 + SERHQ032BAW1	
Compressore	Tipo			Compressore ermetico tipo Scroll				
	Quantità			2	3	4	6	
	Motore (INV)	Riscaldatore del carter		W	33	33	33	33
		Modello			Inverter	Inverter	Inverter	Inverter
		Quantità			1	1	2	2
	Motore (ON-OFF)	Riscaldatore del carter		W	33	33	33	33
		Modello			ON/ OFF	ON/ OFF	ON/ OFF	ON/ OFF
Quantità			1	2	2	4		
Campo di funzionamento	Lato aria	Raffrescamento	Min.	Â°CBS	-5	-5	-5	-5
			Max.	Â°CBS	43	43	43	43
		Riscaldamento	Min.	Â°CBS	-15	-15	-15	-15
			Max.	Â°CBS	35	35	35	35
Campo di funzionamento	Lato acqua	Raffrescamento	Min.	Â°CBS	5 @ 1139	5 @ 1139	5 @ 1139	5 @ 1139
			Max.	Â°CBS	20	20	20	20
		Riscaldamento	Min.	Â°CBS	25	25	25	25
			Max.	Â°CBS	50	50	50	50
Livello potenza sonora	Raffrescamento	Nom.	dB(A)	78	80	81	83	
Refrigerante	Tipo			R-410A	R-410A	R-410A	R-410A	
	GWP			2087,5	2087,5	2087,5	2087,5	
Carica di refrigerante	Per circuito			kg	7,6	9,6	7,6	9,6
				tCO2Eq	15,865	20,04	15,865	20,04
Refrigerante	Circuiti	Quantità		1	1	2	2	
	Controllo			Valvola di espansione elettronica				
Circuito acqua	Valvola spurgo aria			SI	SI	SI	SI	
	Valvola di scarico/valvola di riempimento			SI	SI	SI	SI	
	flussostato			si	si	si	si	
	Volume minimo d'acqua nel sistema per raffreddamento			l	33 (5)	33 (5)	66 (5)	66 (5)
	Volume minimo d'acqua nel sistema per riscaldamento			l	76 (6)	110 (6)	152 (6)	220 (6)
	Valvola di sicurezza			bar	3	3	3	3
	Valvola d'intercettazione				SI	SI	SI	SI
PED	Categoria			Categoria II	Categoria II	Categoria II	Categoria II	
	Parte più critica	Nome		Accumulatore	Accumulatore	Accumulatore	Accumulatore	
		Ps*V		Bar*l	335	385	335	385
Metodo di sorinamento				Ciclo inverso	Ciclo inverso	Ciclo inverso	Ciclo inverso	
Dispositivi di sicurezza				Pressostato di alta	Pressostato di alta	Pressostato di alta	Pressostato di alta	
				Relé di massima corrente				
				Protezione sovraccarico inverter	Protezione sovraccarico inverter	Protezione sovraccarico inverter	Protezione sovraccarico inverter	
				Fusibile	Fusibile	Fusibile	Fusibile	
Generale	Dettagli Fornitore/ Costruttore	Nome o marchio di fabbrica		Daikin Europe N.V.	Daikin Europe N.V.	Daikin Europe N.V.	Daikin Europe N.V.	
		Nome e indirizzo		Daikin Europe N.V. -Zandvoordestraat 300, 8400 Oostende, Belgio				
	Descrizione prodotto	Pompa di calore aria-acqua		SI	SI	SI	SI	
		Pompa di calore acqua-acqua		N.	N.	N.	N.	
		Pompa di calore salamoia-acqua		N.	N.	N.	N.	
		Pompa di calore bassa temperatura		SI	SI	SI	SI	
		Riscaldatore supplementare integrato		N.	N.	N.	N.	
Riscaldatore abbinato a pompa di calore		N.	N.	N.	N.			
Livello di potenza sonora LW(A) (a norma EN14825)			dB(A)	78	80	81	83	

## 2 Specifiche

2-1 Dati tecnici				SEHVX20BAW / SERHQ020BAW1	SEHVX32BAW / SERHQ032BAW1	SEHVX40BAW / SERHQ020BAW1 + SERHQ020BAW1	SEHVX64BAW / SERHQ032BAW1 + SERHQ032BAW1
Riscaldamento di ambienti - Uscita acqua condiz. climatiche calde 35Å°C	Generale	Consumo energetico annuale	kWh	6981	10830	13961	21354
		Consumo energetico annuale Qhe (GCV)	Gj	25,12958963	38,98488121	50,25557955	76,86825054
		È s (efficienza stagionale per il riscaldamento)	%	158	154	158	156
		P nominale a 2Å°C	kW	21	31,8	42,1	63,7
Raffrescamento ambiente	Condizione B 30Å°C	Cdc		1680	1680	1680	1680
		Pdc	kW	765	765	765	765
	Condizione C 25Å°C	EERd		930	1240	930	1240
		Cdc		1573	1573	1573	1573
		Pdc	kW	396	396	396	396
	Condizione D 20Å°C	EERd		766	766	766	766
Cdc			1705	1705	1705	1705	

2-1 Specifiche tecniche					SEHVX20B AW	SEHVX32B AW	SEHVX40B AW	SEHVX64B AW	SERHQ020 BAW1	SERHQ020 +020BAW1	SERHQ032 BAW1	SERHQ032 +032BAW1
Dimensioni	Unità compatta	Altezza	mm	1.831				1.855				
		Larghezza	mm	865				860				
		Profondità	mm	495				995		1.305		
	Unità	Altezza	mm	1.573				1.680				
		Larghezza	mm	766				765				
		Profondità	mm	396				930		1.240		
Peso	Unità compatta	kg	109	117	149	165	273		356			
	Unità	kg	97,0	105	137	153	240		316			
Scambiatore di calore refrigerante/acqua	Type	Piastra saldobrasata						-				
	Portata acqua	Raffrescamento	Nom.	l/min	60 (1)	90 (1)	120 (1)	181 (1)	-			
		Riscaldamento	Nom.	l/min	60 (2)	90 (2)	120 (2)	181 (2)	-			
	Volume acqua	l	3	5	6	9	-					
Compressore	Quantità	-						2	4	3	6	
	Type	-						Compressore ermetico Scroll				
Ventilatore	Quantità	-						1	2		4	
	Tipo	-						Assiale				
	Air flow rate	Cooling	Nom.	m³/min	-				185	370	233	466
		Riscaldamento	Nom.	m³/min	-				185	370	233	466
	Direzione di mandata	-						Verticale				
Campo di funzionamento	Lato aria	Raffrescamento	Max.	°CBS	-				43			
			Min.	°CBS	-				-5			
	Riscaldamento	Max.	°CBS	-				35				
		Min.	°CBS	-				-15				
	Lato acqua	Raffrescamento	Max.	°CBS	20				-			
			Min.	°CBS	5 (3)				-			
Riscaldamento	Max.	°CBS	50				-					
	Min.	°CBS	25				-					
Carica di refrigerante	Per circuito	TCO <sub>2</sub> eq	0,0				-					
Circuito idraulico	Calo di pressione idrica nominale	Raffrescamento	kPa	17 (4)	24 (4)	19 (4)	29 (4)	-				
			inch	1-1/4"		1-1/2"		-				
	Diametro attacchi delle tubazioni	inch	1-1/4" (femmina)		2" (femmina)		-					
	Volume totale acqua	l	4,2 (5)	5,8 (5)	7,9 (5)	11,0 (5)	-					

## 2 Specifiche

2-2 Specifiche elettriche				SEHVX20BAW / SERHQ020BAW1	SEHVX32BAW / SERHQ032BAW1	SEHVX40BAW / SERHQ020BAW1 + SERHQ020BAW1	SEHVX64BAW / SERHQ032BAW1 + SERHQ032BAW1
Alimentazione	Nome			W1	W1	W1	W1
	Fase			3N~	3N~	3N~	3N~
	Frequenza		Hz	50	50	50	50
	Tensione		V	400	400	400	400
	Gamma di tensione	Min.	%	-10	-10	-10	-10
Max.		%	10	10	10	10	
Unità	Corrente di spunto	Max	A	80	91	103	124
	Corrente	Zmax	Testo	0,27	0,24	0,25	0,22
	Corrente assorbita	Max	A	27,1	37	50,4	70,2
	Valore Ssc minimo			853	840	1706	1679
	Fusibili consigliati		A	32	40	63	80
Requisiti dei cavi	Alimentazione	Numero richiesto di conduttori		4 + GND	4 + GND	4 + GND	4 + GND
	Telecomando	Quantità di fili		2	2	2	2
		Massima corrente di funzionamento			Minimum cable section 0.75 mm2	Minimum cable section 0.75 mm2	Minimum cable section 0.75 mm2
	Uscita raffreddamento/ riscaldamento	Quantità di fili			2	2	2
		Massima corrente di funzionamento		A	0,3	0,3	0,3
	Uscita funzionamento On/ Off	Quantità di fili			2	2	2
		Massima corrente di funzionamento		A	0,3	0,3	0,3
	Errore uscita	Quantità di fili			2	2	2
		Massima corrente di funzionamento		A	0,3	0,3	0,3
	Uscita ON/OFF pompa	Quantità di fili			2	2	2
		Massima corrente di funzionamento		A	0,3	0,3	0,3

2-2 Specifiche elettriche				SEHVX20B AW	SEHVX32B AW	SEHVX40B AW	SEHVX64B AW	SERHQ020 BAW1	SERHQ020 +020BAW1	SERHQ032 BAW1	SERHQ032 +032BAW1
Alimentazione	Name			W1							
	Fase			3N~							
	Frequenza		Hz	50							
	Voltage		V	400							

### Note

- Raffrescamento: temperatura acqua in entrata nell'evaporatore 12Å°C; temperatura dell'acqua in uscita dall'evaporatore 7Å°C; temp. aria esterna 35Å°C
- Condizione: Ta BS/BU 7Å°C/6Å°C - LWC 45Å°C (Dt=5Å°C)
- Condizione: Ta 35Å°C - LWE 7Å°C (DT = 5Å°C)
- L'acqua può essere utilizzata sopra i 5Å°C. Tra 0Å°C e 5Å°C deve essere utilizzata una soluzione a base di glicole (propilenico o etilenico) al 30%. Tra 0Å°C e -10Å°C a 40% occorre utilizzare una soluzione a base di glicole (propilenico o etilenico) (vedere il manuale di installazione e le informazioni relative all'opzione OPZL)
- Escluso volume d'acqua nell'unità. Nella maggior parte delle applicazioni, il volume di acqua minimo fornirà un risultato soddisfacente. Tuttavia, per processi critici o in ambienti con un carico di calore elevato, può essere necessario un volume d'acqua extra. Per maggiori informazioni, fare riferimento a "campo di funzionamento".
- Escluso il volume d'acqua nell'unità. Questo volume garantirà un'energia di sbrinamento sufficiente per tutte le applicazioni, tuttavia, il volume può essere moltiplicato per 0,66 se il setpoint di riscaldamento è 7 45Å°C (ad esempio i fan coil)
- Questo è il PD tra i collegamenti di ingresso e di uscita dell'unità. Comprende la perdita di carico dello scambiatore di calore lato acqua.
- Incluso tubazioni + PHE; escluso vaso di espansione

# 4 Tabella delle combinazioni

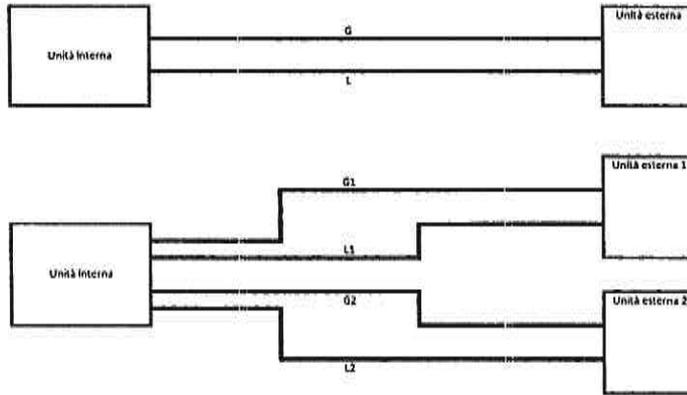
## 4 - 1 Tabella delle combinazioni

SEHVX-BAW

Unità Interna	Collegamenti dell'unità interna		Unità esterna	Quantità	Collegamenti dell'unità esterna		Requisiti del diametro tubazione			
	Ø lato gas	Ø lato liquido			Ø lato gas	Ø lato liquido	G/G1	L/L1	G2	L2
SEHVX20*	25,4	12,7	SERHQ20*	1	22,2	9,52	28,6	9,52	-	-
SEHVX32*			SERHQ32*	1	28,6	12,7		12,7	-	-
SEHVX40*			SERHQ20*	2	22,2	9,52		9,52	18,6	9,52
SEHVX64*			SERHQ32*	2	28,6	12,7		12,7	18,6	12,7

Differenza di altezze massima tra unità esterna e unità interna: 10m.  
Le unità esterne devono essere installate allo stesso livello

Limitazioni delle tubazioni 30m



3D112937

# 5 Tabelle delle capacità

## 5 - 2 Tabelle delle capacità di riscaldamento

**SEHVX-BAW**

**Capacità nominale di riscaldamento**

LWC	Tamb (°C)	Dimensione	-15		-10		-7		-2		2		7		15	
			HC	PI	HC	PI										
30	20	17,7	7,12	20,3	7,39	20,8	6,88	20,8	5,89	20,8	5,38	20,8	4,88	20,8	3,79	
	32	29,8	12,5	31,2	11,8	31,2	10,6	31,2	9,34	31,2	8,48	31,2	7,20	31,2	5,83	
	40	35,5	14,5	40,7	14,8	41,7	14,0	41,7	12,2	41,7	10,9	41,7	10,0	41,7	7,79	
	64	60,0	25,1	62,7	23,2	62,7	21,3	62,7	18,6	62,7	17,0	62,7	14,7	62,7	11,8	
35	20	17,0	7,84	20,1	8,03	20,1	7,73	20,8	6,80	20,8	6,02	20,8	5,49	20,8	4,29	
	32	20,1	11,0	21,7	12,0	21,7	11,7	21,7	10,4	21,7	9,54	21,7	8,21	21,7	6,72	
	40	25,5	15,9	26,4	16,3	26,7	15,7	26,7	13,8	26,7	12,3	26,7	11,2	26,7	8,70	
	64	60,5	27,7	62,7	25,0	62,7	23,8	62,7	20,9	62,7	19,2	62,7	16,5	62,7	13,5	
40	20	17,6	8,60	19,0	8,88	20,8	8,74	20,8	7,65	20,8	6,85	20,8	6,01	20,8	6,05	
	32	30,2	15,3	31,2	14,3	31,2	13,0	31,2	11,7	31,2	10,7	31,2	9,29	31,2	7,04	
	40	35,3	17,0	38,0	18,0	41,7	17,7	41,7	15,5	41,7	13,0	41,7	12,2	41,7	10,3	
	64	60,8	30,8	62,7	29,7	62,7	26,1	62,7	23,6	62,7	21,5	62,7	18,7	62,7	15,4	
45	20	17,4	9,88	19,8	9,87	20,8	9,84	20,8	8,62	20,8	7,80	20,8	6,70	20,8	5,76	
	32	30,1	17,1	31,2	16,0	31,2	14,8	31,2	13,4	31,2	12,4	31,2	10,6	31,2	8,72	
	40	35,0	19,0	39,3	20,0	41,7	19,9	41,7	17,5	41,7	15,8	41,7	13,7	41,7	11,7	
	64	60,4	34,3	62,7	32,2	62,7	29,7	62,7	26,9	62,7	25,0	62,7	21,4	62,7	17,8	
50	20	17,2	10,8	17,6	9,80	17,7	9,80	17,8	8,31	18,1	7,88	18,3	6,80	18,7	5,06	
	32	26,8	18,0	28,0	18,3	27,1	14,4	27,5	12,0	27,8	11,7	27,8	10,4	28,1	8,73	
	40	34,5	21,0	35,3	19,8	35,5	19,0	35,8	16,8	36,3	15,0	36,8	14,0	37,0	11,5	
	64	63,7	33,3	64,1	30,8	64,4	29,0	65,2	25,9	65,6	23,4	66,0	20,9	66,3	17,5	

**Simboli**

HC Capacità di riscaldamento [kW]  
 PI Potenza di ingresso [kW]  
 LWC Temperatura acqua in uscita condensatore [°C]  
 Tamb Temperatura ambiente [°C]

**Note**

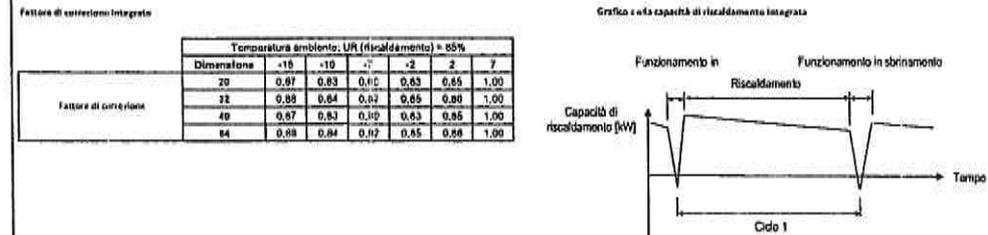
- Capacità di riscaldamento  
 La capacità è indicata in base alla norma EN 14511 ed è valida per il range acqua riscaldata ΔT = 7-8°C.
- Potenza di ingresso [kW]  
 La potenza di ingresso corrisponde al totale di ingresso, secondo EN 14511-2013

**Nota 1:**  
 La capacità di riscaldamento non comprende il calo di capacità che si verifica durante il periodo di formazione del ghiaccio e l'operazione di sbrinatorio.

La capacità di riscaldamento integrata non tiene conto del calo di capacità che si verifica durante il periodo di formazione del ghiaccio e l'operazione di sbrinatorio.

Capacità di riscaldamento integrata = (HC) \* (fattore di correzione integrato durante il periodo di formazione del ghiaccio)

La capacità di riscaldamento integrata è la capacità di riscaldamento di un singolo ciclo (da un'operazione di sbrinatorio alla successiva), integrata e convertita alla capacità di riscaldamento all'ora.



**Nota 2:**  
 La capacità di riscaldamento varia in base a temperatura esterna (°C DB), umidità relativa (RH) e quantità di ghiaccio. Se la superficie dello scambiatore di calore è ricoperta di neve, la capacità di riscaldamento ha un calo momentaneo.

30113311

**SEHVX-BAW**

**Capacità di riscaldamento massima**

LWC	Tamb (°C)	Dim.	-15		-10		-7		-2		2		7		15	
			HC	PI	HC	PI										
30	20	17,1	7,08	20,3	7,24	21,3	7,33	24,6	7,54	24,8	6,83	24,8	6,37	24,8	4,89	
	32	29,8	12,4	33,8	12,7	38,5	12,9	37,2	11,6	37,2	10,4	37,2	9,27	37,2	7,44	
	40	35,5	14,4	40,7	14,7	43,9	14,9	48,7	15,3	49,7	13,6	49,7	11,8	49,7	10,2	
	64	60,7	24,9	67,0	25,6	73,7	26,0	74,7	23,1	74,7	20,8	74,7	18,0	74,7	15,0	
35	20	17,0	7,70	20,1	7,90	21,8	8,01	24,3	8,22	24,8	7,53	24,8	6,51	24,8	5,40	
	32	30,0	13,7	33,0	14,0	36,4	14,2	37,2	12,8	37,2	11,6	37,2	10,3	37,2	8,37	
	40	35,4	15,8	40,3	16,2	43,4	16,4	48,0	16,7	49,7	15,3	49,7	13,2	49,7	11,1	
	64	60,3	27,8	67,0	28,2	72,9	28,6	74,7	26,0	74,7	23,9	74,7	20,8	74,7	18,0	
40	20	17,3	8,63	19,8	8,80	21,3	8,91	23,0	9,08	24,8	8,58	24,8	7,47	24,8	6,13	
	32	30,1	15,9	33,7	16,2	36,1	16,8	37,2	14,9	37,2	13,1	37,2	11,7	37,2	9,5	
	40	35,3	17,5	39,6	17,8	42,8	18,1	48,0	18,4	49,7	17,3	49,7	15,2	49,7	12,8	
	64	60,5	30,8	67,7	31,2	72,4	31,7	74,7	29,2	74,7	26,3	74,7	23,4	74,7	19,2	
45	20	17,4	9,80	19,5	9,79	21,0	9,81	23,5	10,1	24,8	9,78	24,8	8,68	24,8	7,05	
	32	30,0	16,9	33,4	17,3	35,8	17,6	37,3	16,6	37,3	14,8	37,3	13,3	37,3	11,0	
	40	34,9	18,4	38,3	18,8	42,1	20,0	47,1	20,4	49,7	18,7	49,7	17,3	49,7	14,3	
	64	60,3	34,0	67,0	34,7	71,5	35,1	74,7	33,1	74,7	29,8	74,7	26,7	74,7	22,1	
50	20	17,3	10,7	18,5	10,3	16,7	9,77	18,9	8,82	18,1	8,08	18,0	7,12	18,0	6,06	
	32	27,6	17,3	26,2	15,9	26,8	15,1	28,7	13,6	29,0	12,4	29,3	10,9	29,4	9,19	
	40	34,5	21,7	37,3	20,9	37,8	18,8	38,0	17,9	38,4	18,4	37,9	14,5	38,4	12,4	
	64	63,4	34,6	66,0	31,9	67,3	30,4	67,7	27,4	68,2	24,9	68,7	21,9	69,0	16,4	

**Simboli**

HC Capacità di riscaldamento [kW]  
 PI Potenza di ingresso [kW]  
 LWC Temperatura acqua in uscita condensatore [°C]  
 Tamb Temperatura ambiente [°C]

**Note**

- Capacità di riscaldamento  
 La capacità è indicata in base alla norma EN 14511 ed è valida per il range acqua riscaldata ΔT = 3-8°C.
- Potenza di ingresso [kW]  
 La potenza di ingresso corrisponde al totale di ingresso, secondo EN 14511-2013

**Nota 1:**  
 La capacità di riscaldamento non comprende il calo di capacità che si verifica durante il periodo di formazione del ghiaccio e l'operazione di sbrinatorio.

La capacità di riscaldamento integrata non tiene conto del calo di capacità che si verifica durante il periodo di formazione del ghiaccio e l'operazione di sbrinatorio.

Capacità di riscaldamento integrata = (HC) \* (fattore di correzione integrato durante il periodo di formazione del ghiaccio)

La capacità di riscaldamento integrata è la capacità di riscaldamento di un singolo ciclo (da un'operazione di sbrinatorio alla successiva), integrata e convertita alla capacità di riscaldamento all'ora.



**Nota 2:**  
 La capacità di riscaldamento varia in base a temperatura esterna (°C DB), umidità relativa (RH) e quantità di ghiaccio. Se la superficie dello scambiatore di calore è ricoperta di neve, la capacità di riscaldamento ha un calo momentaneo.

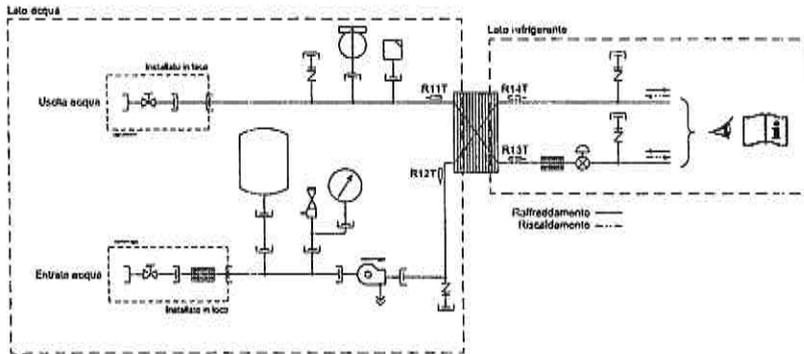
30113312

# 7 Schemi delle tubazioni

## 7 - 1 Schemi delle tubazioni

SEHVX20BAW

SEHVX32BAW



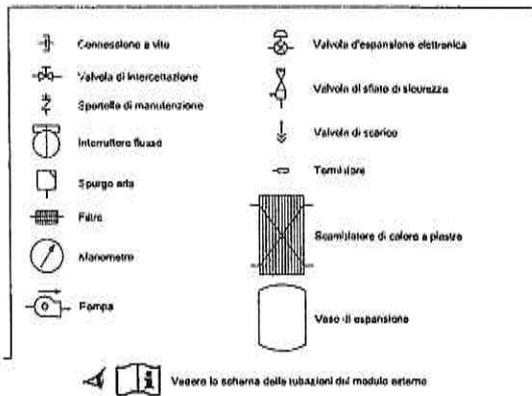
Combinazione di moduli esteri

Schema delle tubazioni del modulo esterno

20 kW	Pompa di calore	4TV/27255-1
32 kW	Pompa di calore	4TV/27275-1

Sensori

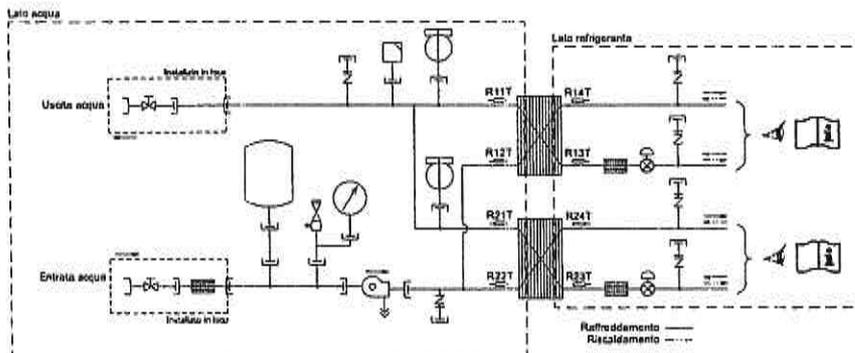
R11T	Sensore di temperatura acqua in uscita
R12T	Sensore di temperatura acqua in entrata
R13T	Sensore temperatura refrigerante (liquido)
R14T	Sensore temperatura refrigerante (gas)



3D112932

SEHVX40BAW

SEHVX64BAW



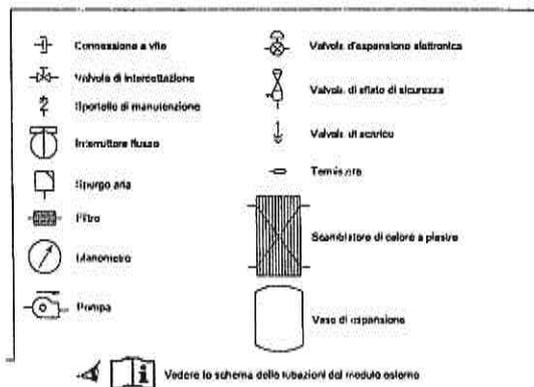
Combinazione di moduli esterni

Schema delle tubazioni del modulo esterno

20 kW	Pompa di calore	4TV/27255-1
32 kW	Pompa di calore	4TV/27275-1

Sensori

R11T	Sensore di temperatura acqua in uscita
R12T	Sensore di temperatura acqua in entrata
R13T	Sensore temperatura refrigerante (liquido)
R14T	Sensore temperatura refrigerante (gas)
R21T	Sensore di temperatura acqua in uscita
R22T	Sensore di temperatura acqua in entrata
R23T	Sensore temperatura refrigerante (liquido)
R24T	Sensore temperatura refrigerante (gas)

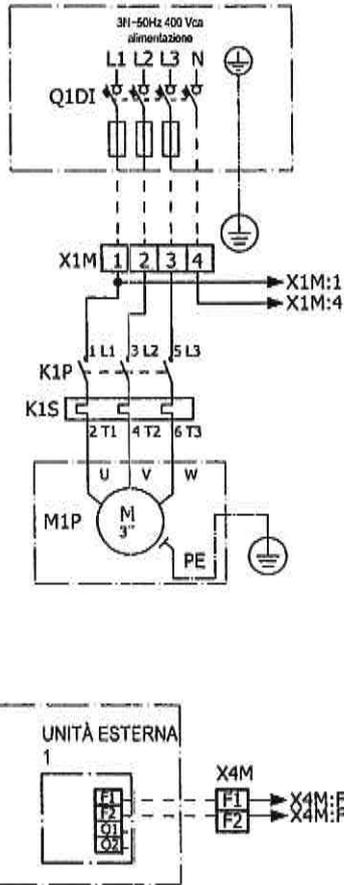


3D112933

## 8 Schemi elettrici

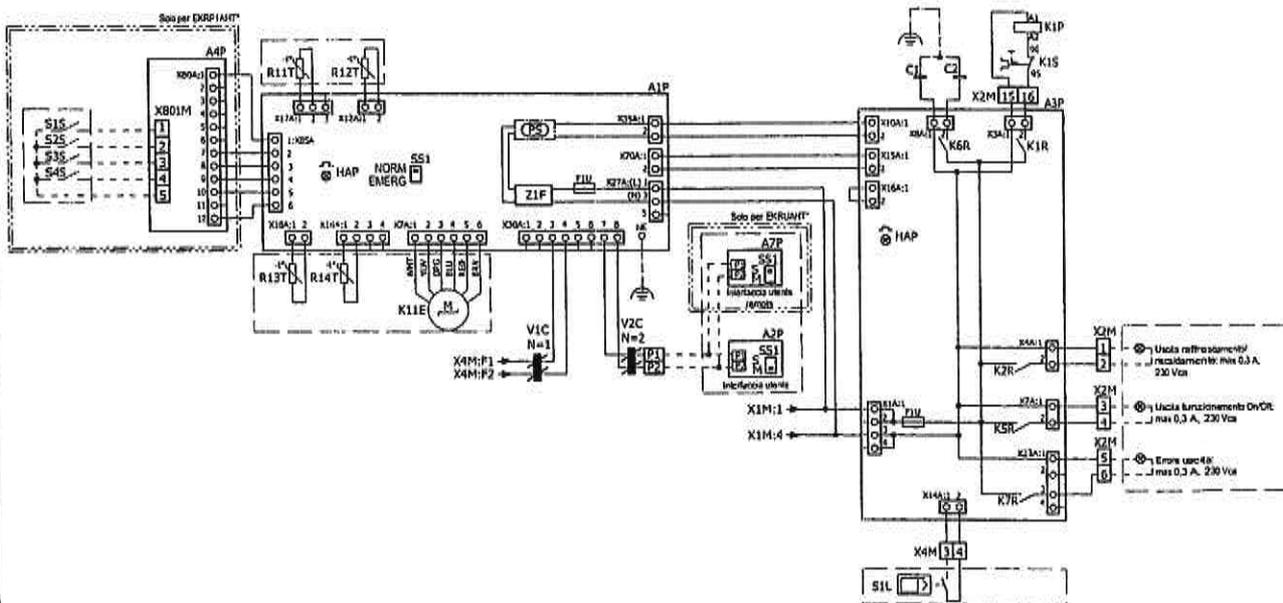
### 8 - 1 Schemi elettrici - Trifase

SEHVX20BAW  
SEHVX32BAW



4D112957

SEHVX20BAW  
SEHVX32BAW



4D112957



## 10 Livelli sonori

### 10 - 1 Livelli sonori

SEHVX-BAW

	Pressione acustica	Potenza acustica
	dBa (1)	dBa (2)
SEHVX20BAW	47	63
SEHVX32BAW	47	63
SEHVX40BAW	50	66
SEHVX64BAW	50	66

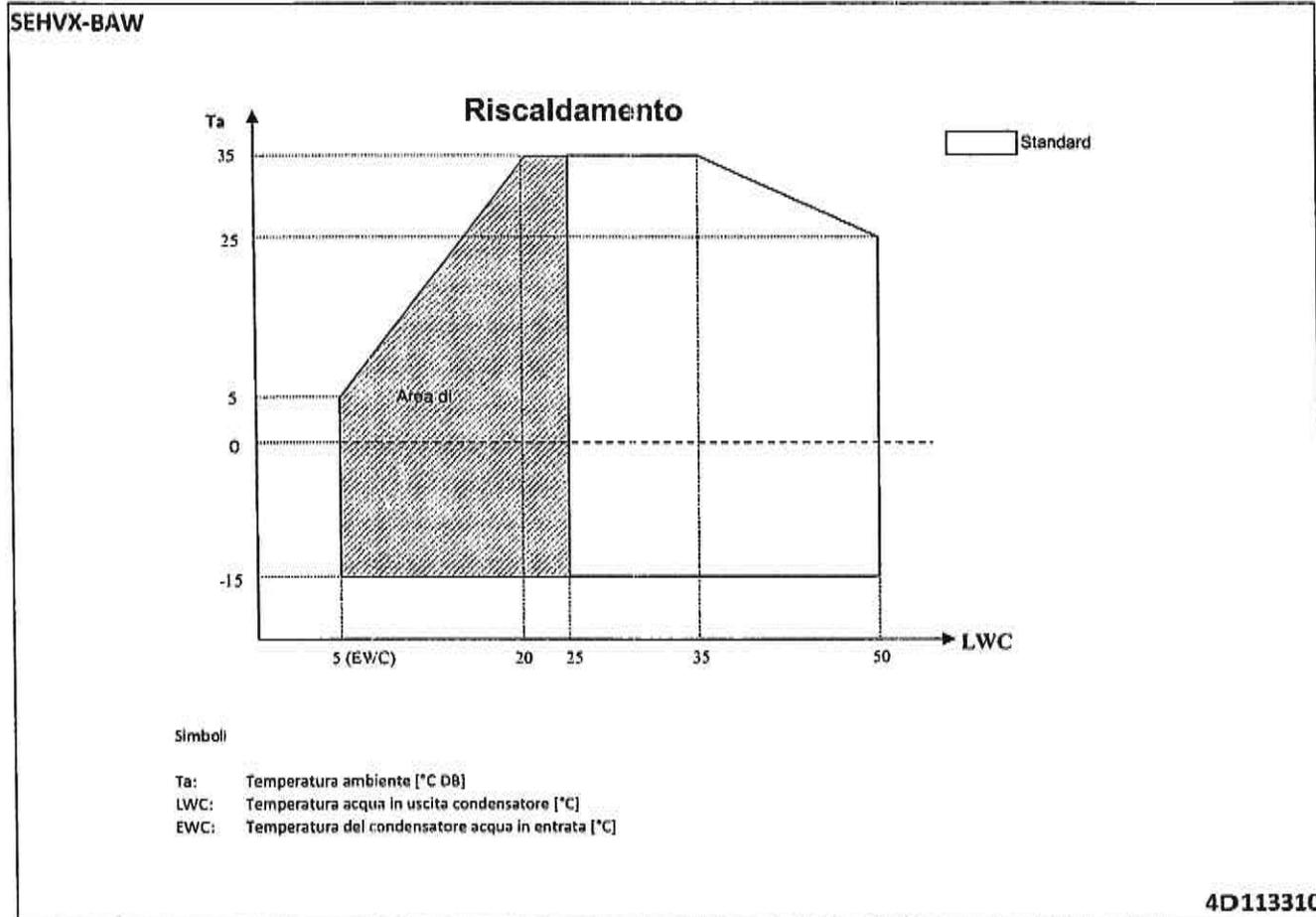
(1) Il livello di pressione acustica viene misurato con un microfono a 1 m dall'unità.  
Si tratta di un valore relativo, a seconda della distanza e dell'acustica dell'ambiente.

(2) DB/WB 7/6°C - LWC 35°C ( $\Delta T = 5^\circ\text{C}$ )

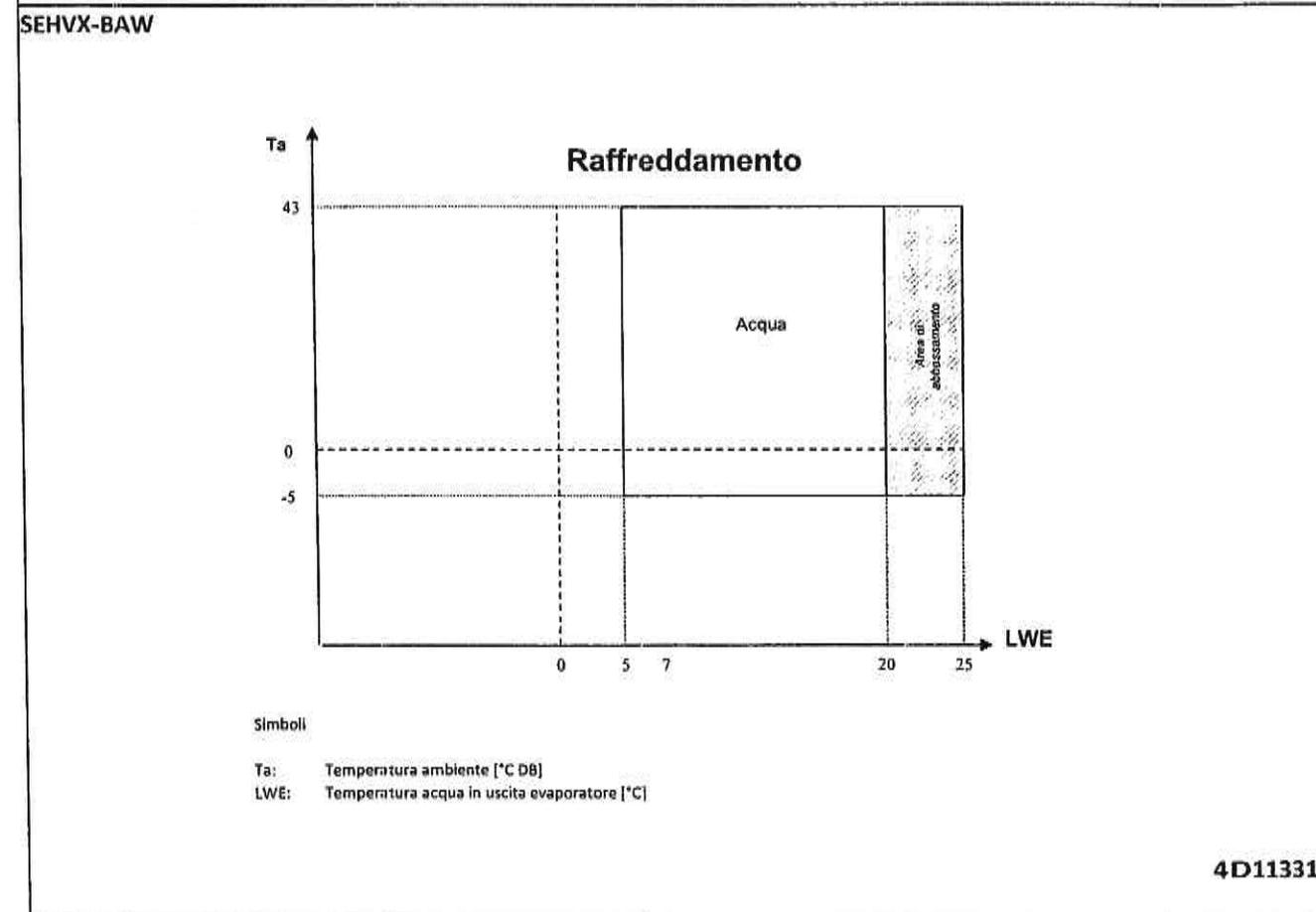
4D112931

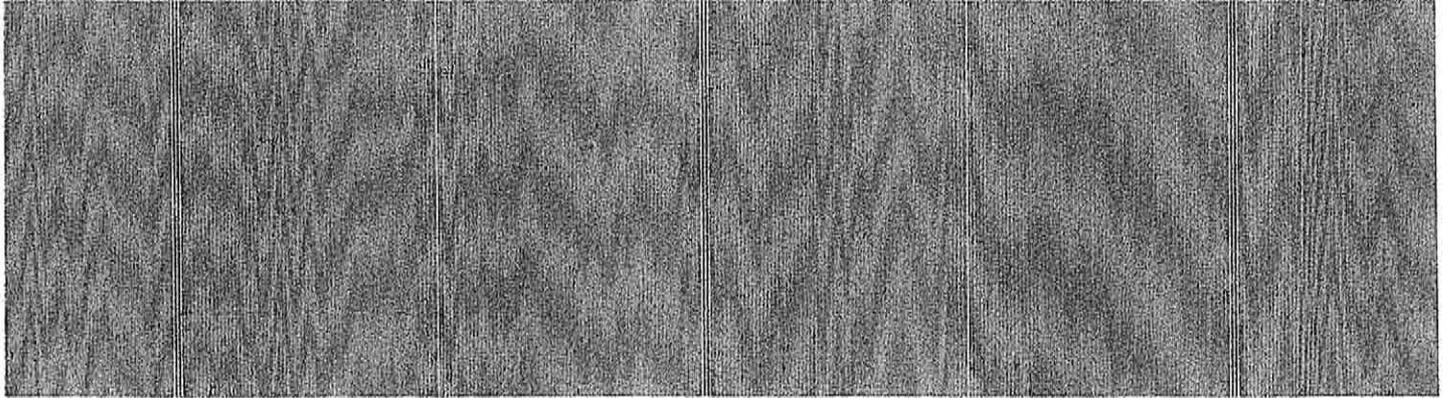
## 12 Campo di funzionamento

### 12 - 1 Campo di funzionamento



12





Daikin Europe N.V. Naamloze Vennootschap - Zandvoordestraat 300, B-8400 Oostende - Belgium - [www.daikin.eu](http://www.daikin.eu) - BE 0412 120 336 - RPR Oostende



EED1718 05/18



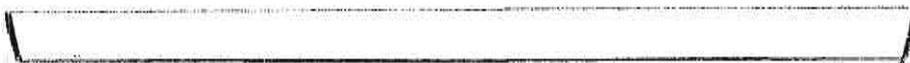
Daikin Europe N.V. ha aderito al Programma di Certificazione Eurovent per gruppi refrigeratori d'acqua e pompe di calore Idroniche, unità fan coil e sistemi a flusso di refrigerante variabile. Verifica la validità del certificato visitando il sito [www.eurovent-certification.com](http://www.eurovent-certification.com)



Il presente opuscolo è fornito unicamente a scopo informativo e non costituisce un'offerta vincolante per Daikin Europe N.V. Daikin Europe N.V. ha redatto il presente opuscolo secondo le informazioni in proprio possesso. Non si fornisce alcuna garanzia espressa o implicita di completezza, precisione, affidabilità o adeguatezza per scopi specifici relativamente al contenuto, ai prodotti o ai servizi presentati nello stesso. I dati tecnici ed elettrici sono soggetti a modifiche senza preavviso. Daikin Europe N.V. declina espressamente ogni responsabilità per danni diretti o indiretti, nel senso più ampio dei termini, derivanti da o correlati all'uso o/o all'interpretazione del presente opuscolo. Daikin Europe N.V. detiene i diritti di riproduzione di tutti i contenuti.

Sistemi idronici  
Dati tecnici

**FWT-CT**



- > FWT02CATNMV1
- > FWT03CATNMV1
- > FWT04CATNMV1
- > FWT05CATNMV1
- > FWT06CATNMV1

# INDICE

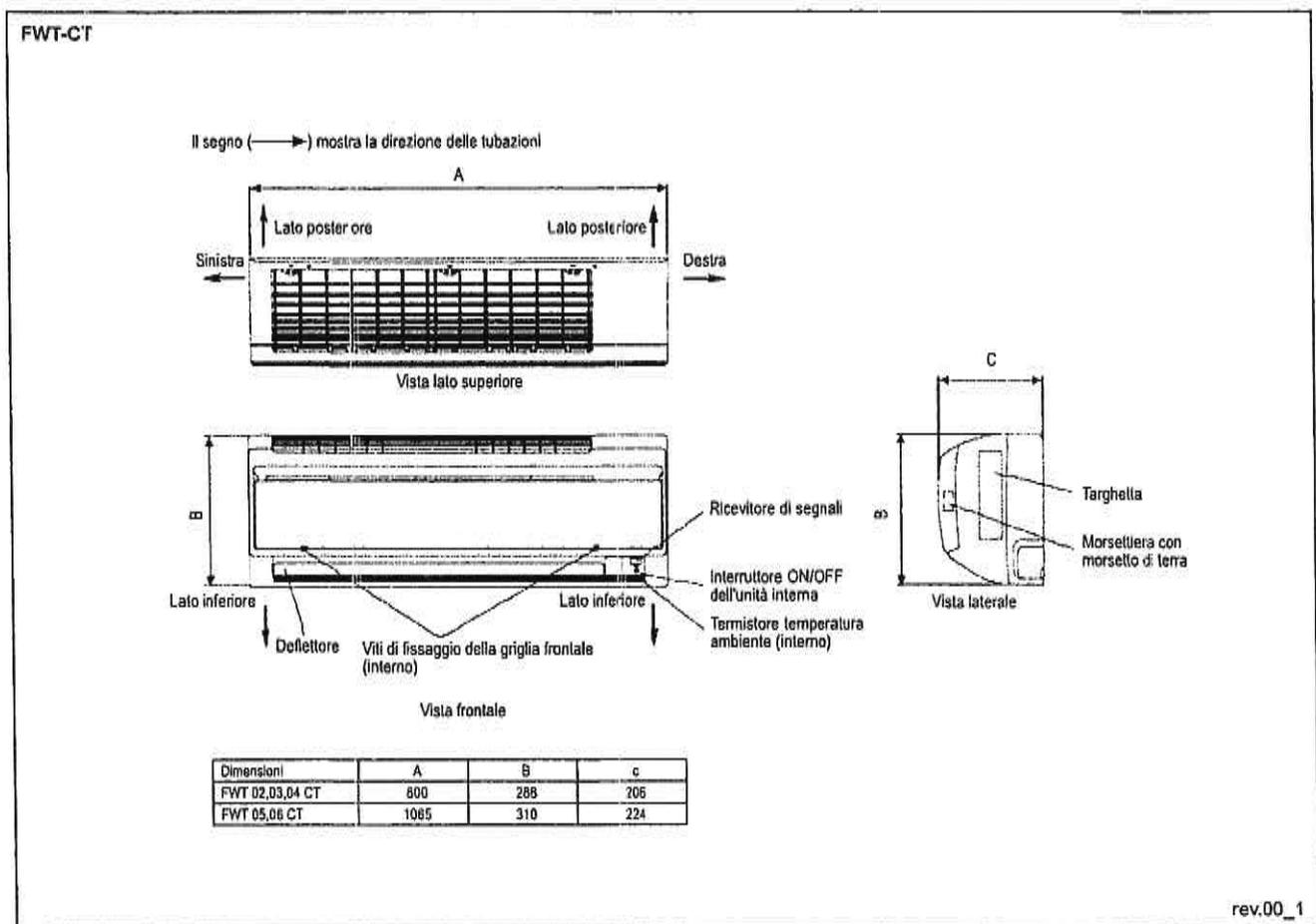
1	Caratteristiche .....	2
	FWT-CT .....	2
2	Specifiche .....	3
	Specifiche tecniche .....	3
	Specifiche elettriche .....	4
3	Schemi dimensionali .....	5
4	Schemi delle tubazioni .....	6
5	Schemi elettrici .....	7
	Schemi elettrici - Monofase .....	7
6	Livelli sonori .....	8
	Spettro pressione sonora .....	8
7	Campo di funzionamento .....	9

## 2 Specifiche

2-1 Specifiche tecniche				FWT02CT	FWT03CT	FWT04CT	FWT05CT	FWT06CT	
Capacità di raffreddamento (condizioni standard)	Capacità latente - 2 tubi	Alta	kW	0,58 (1)	0,68 (1)	0,67 (1)	1,11 (1)	1,18 (1)	
		Bassa	kW	1,50 (1)	1,49 (1)	1,91 (1)	2,77 (1)	3,22 (1)	
	Capacità sensibile - 2 tubi	Media	kW	1,73 (1)	1,69 (1)	2,21 (1)	3,00 (1)	3,52 (1)	
		Alta	kW	1,82 (1)	1,99 (1)	2,60 (1)	3,38 (1)	4,03 (1)	
		Bassa	kW	1,94 (1)	2,02 (1)	2,52 (1)	3,76 (1)	4,04 (1)	
	Capacità totale - 2 tubi	Media	kW	2,20 (1)	2,23 (1)	2,79 (1)	4,02 (1)	4,32 (1)	
Alta		kW	2,40 (1)	2,67 (1)	3,27 (1)	4,49 (1)	5,21 (1)		
Bassa		kW	2,06 (2)	2,25 (2)	2,75 (2)	4,03 (2)	4,83 (2)		
Capacità di riscaldamento (condizioni standard)	Capacità - 2 tubi	Media	kW	2,41 (2)	2,62 (2)	3,29 (2)	4,51 (2)	5,38 (2)	
		Alta	kW	2,71 (2)	2,96 (2)	3,71 (2)	5,07 (2)	6,23 (2)	
		Low	kW	0,03		0,04	0,05	0,06	
Potenza assorbita	Medium	kW	0,03		0,04	0,05	0,07		
	High	kW	0,031	0,032	0,042	0,053	0,072		
	Dimensioni	Unità	Altezza	mm	288		310		
Larghezza			mm	800		1.070			
Profondità			mm	206		224			
Unità compatta		Altezza	mm	344		386			
		Larghezza	mm	874		1.136			
		Profondità	mm	274		314			
Peso	Unità	kg	9,00		14,0				
	Peso in ordine di marcia	kg	10		15				
	Unità compatta	kg	13		16				
Rivestimento	Colour	Bianco							
	Materiale	Polistirene ad alto impatto							
Heat exchanger	Tipo			Tubazioni in rame senza saldatura, collegate meccanicamente ad alette louver in alluminio corrugate					
	Altezza		mm	294		336			
	Lunghezza		mm	610		858			
	Circuiti	Quantità		3	4		6		
	Ranghi	Quantità		2					
	Aletta	Type		Alluminio (aletta idrofila)					
		Spessore	m²	0					
	Materiale tubo			Rame					
	Tube type			Liscio					
	Diametro interno tubo		mm	6					
	Spessore tubo		mm	0,28					
	Volume acqua		l	1					
	Portata acqua	Raffreddamento	Bassa	l/ora	420	460	570	780	910
Media			l/ora	420	460	570	780	910	
Alta			l/ora	420	460	570	780	910	
Riscaldamento		Alta	l/ora	420	460	570	780	910	
		Bassa	l/ora	420	460	570	780	910	
		Media	l/ora	420	460	570	780	910	
Perdita di carico dell'acqua		Raffrescamento	Bassa	kPa	24	20	28	23	26
			Media	kPa	28	22	30	25	29
			Alta	kPa	34	24	31	30	36
		Riscaldamento	Bassa	kPa	23	16	19	24	30
	Media		kPa	29	19	25	27	34	
	Alta		kPa	35	23	31	32	42	
Ventilatore	Tipo			Ventilatore tangenziale					
	Quantità			1					
	Portata d'aria	Low	m³/h	340 (3)	374 (3)	442 (3)	663 (3)	782 (3)	
		Medium	m³/h	391 (3)	425 (3)	544 (3)	765 (3)	883 (3)	
High		m³/h	442 (3)	476 (3)	629 (3)	866 (3)	1.053 (3)		

### 3 Schemi dimensionali

#### 3 - 1 Schemi dimensionali

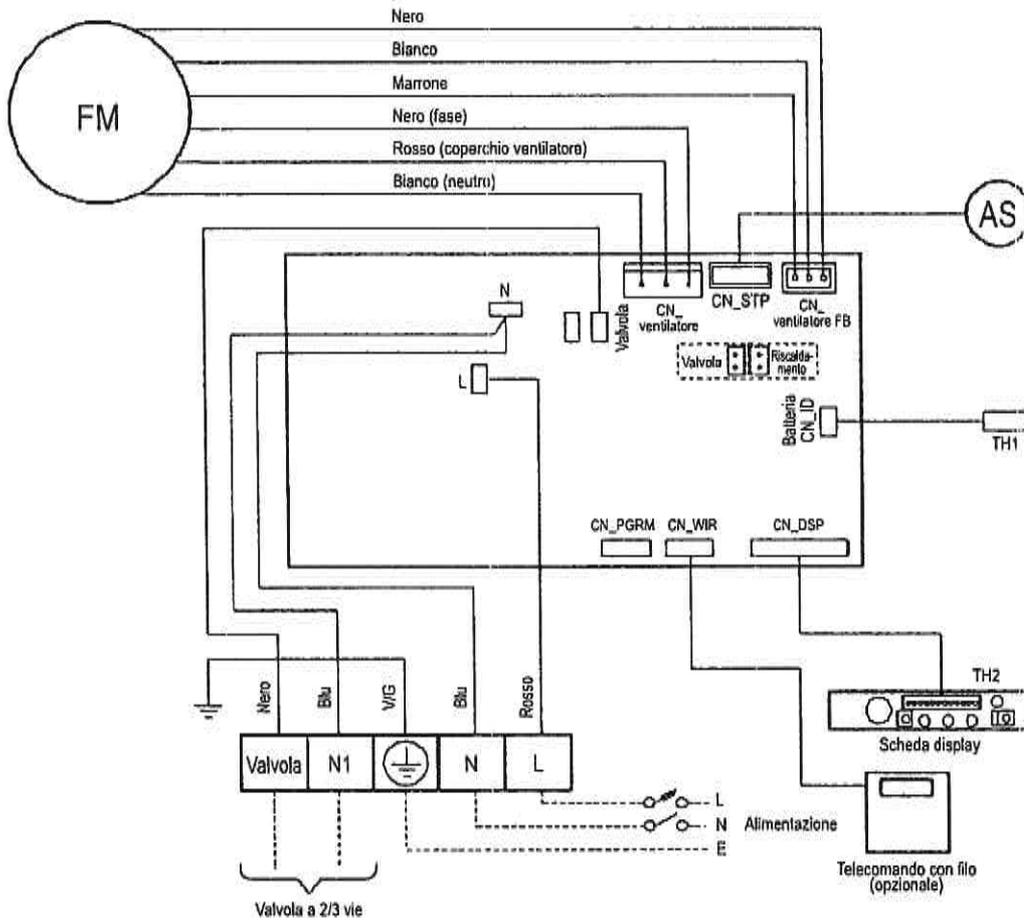


3  
FOTOCOPIARE

# 5 Schemi elettrici

## 5 - 1 Schemi elettrici - Monofase

FWT-CT



**NOTE**

- FM : Motore del ventilatore
- AS : Motore del deflettore
- TH1 : Termistore batteria interna
- TH2 : Termistore ambiente

- Con ponticello per pompa di calore
- Senza ponticello per solo raffreddamento
- Con ponticello per applicazione con valvole
- Senza ponticello per applicazione senza valvole
- Cablaggio locale

rev.00\_1

# 7 Campo di funzionamento

## 7 - 1 Campo di funzionamento

### FWT-CT

Vettore termico: Acqua

Temperatura acqua: (4-50)°C

Massima pressione dell'acqua: 16 bar

Temperatura dell'aria: (come sotto)

#### Modalità riscaldamento

Temperatura	Ts °C/°F	Th °C/°F
Temperatura interna minima	15,0 / 59,0	-
Temperatura interna massima	27,0 / 80,6	-

#### Modalità raffreddamento

Temperatura	Ts °C/°F	Th °C/°F
Temperatura interna minima	19,0 / 66,2	14,0 / 57,2
Temperatura interna massima	32,0 / 89,6	23,0 / 73,4

#### NOTE

Ts: Temperatura a bulbo secco

Th: Temperatura a bulbo umido

rev.00\_1

**Comune Di Velletri**  
Provincia Di Roma

pag. 1

# COMPUTO METRICO

**OGGETTO:** Realizzazione impianto climatizzazione presso il Palazzo Comunale  
Piano 2 sito in Velletri Piazza Cesare Ottaviano Augusto 1 -00049- Velletri  
Roma

**COMMITTENTE:** Comune di Velletri

Data, 09/06/2020

**IL TECNICO**

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							
	<b>LAVORI MISURA</b>							
1 A01015.a	Tiro in alto o calo in basso di materiali a mezzo di elevatore meccanico compreso l'onere di carico e scarico dei materiali: valutazione a peso Unità esterne Tubazioni Accessori Unità interna				234,000 1500,000 500,000 800,000	234,00 1'500,00 500,00 800,00		
	SOMMANO kg				3'034,00		1,77	5'370,18
2 A01158	Protezione di superfici o arredi. Fornitura e posa in opera di teli in p.v.c. o nylon pesanti a protezione di superfici e/o arredi compreso ogni onere e magistero per il fissaggio. Sono escluse eventuali carpenterie in legno. Anti polvere					200,00		
	SOMMANO mq				200,00		4,84	968,00
3 C02029.b	Saracinesca in ghisa a corpo piatto per pressioni di esercizio fino a 10 Atmosfere, flangiata secondo le norme UNI EN 1092, con vite interna e volantino, fornita e posta in opera. È compreso ogni onere per dare il lavoro finito: diametro 2". Chiusura circuito primario					2,00		
	SOMMANO cad				2,00		58,00	116,00
4 C02029.a	Saracinesca in ghisa a corpo piatto per pressioni di esercizio fino a 10 Atmosfere, flangiata secondo le norme UNI EN 1092, con vite interna e volantino, fornita e posta in opera. È compreso ogni onere per dare il lavoro finito: diametro 1" 1/2. Chiusura secondo tratto					2,00		
	SOMMANO cad				2,00		47,70	95,40
5 C02040.b	Valvola a sfera con leva a farfalla a passaggio totale, serie PN 30 Atmosfere; fornita e posta in opera. È compreso ogni onere per dare il lavoro finito: diametro 3/4". Intercettazione Fan Coils					64,00		
	SOMMANO cad				64,00		21,90	1'401,60
6 D02025.d	Cavo flessibile conforme ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35324 a bassissima emissione di fumi e gas tossi ... one nominale 0,6/1 kV, non propagante l'incendio conforme CEI 60332-1-2: pentapolare FG16OM16 - 0,6/1 kV: sezione 6 mmq Distribuzione interna					300,00		
	SOMMANO m				300,00		9,17	2'751,00
7 D02025.g	Cavo flessibile conforme ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35324 a bassissima emissione di fumi e gas tossi ... one nominale 0,6/1 kV, non propagante l'incendio conforme CEI 60332-1-2: pentapolare FG16OM16 - 0,6/1 kV: sezione 25 mmq Dorsale elettrica principale					45,00		
	SOMMANO m				45,00		28,19	1'268,55
8	Cavo flessibile conforme ai requisiti della Normativa Europea							
	A RIPORTARE							11'970,73

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							11'970,73
D02023.b	Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35324 a bassissima emissione di fumi e gas tossi ... ione nominale 0,6/1 kV, non propagante l'incendio conforme CEI 60332-1-2: tripolare FGI6OM16 - 0,6/1 kV: sezione 2,5 mmq Stacchi per fan Coils					150,00		
	SOMMANO m					150,00	3,84	576,00
9 D02095.e	Tubo di protezione isolante rigido in pvc autoestinguente, conforme CEI EN 50086: serie media class. 3321, installato a vista in impianti con grado di protezione IP 40, fissato su supporti (almeno ogni 30 cm), accessori di collegamento e fissaggio inclusi, del diametro nominale di: 40 mm Distribuzione elettrica interna					300,00		
	SOMMANO m					300,00	10,70	3'210,00
10 D02096.e	Tubo di protezione isolante rigido in pvc autoestinguente, conforme CEI EN 50086: serie media class. 3321, installato a vista in impianti con grado di protezione IP 65, fissato su supporti (almeno ogni 30 cm), accessori di collegamento e fissaggio inclusi, del diametro nominale di: 40 mm Distribuzione elettrica esterna					20,00		
	SOMMANO m					20,00	11,24	224,80
11 D02099.e	Tubo isolante flessibile in pvc autoestinguente, conforme CEI EN 50086, serie media, installato ad incasso, del diametro nominale di: 25 mm Stacchi Fan coils					150,00		
	SOMMANO m					150,00	3,74	561,00
12 D02096.f	Tubo di protezione isolante rigido in pvc autoestinguente, conforme CEI EN 50086: serie media class. 3321, installato a vista in impianti con grado di protezione IP 65, fissato su supporti (almeno ogni 30 cm), accessori di collegamento e fissaggio inclusi, del diametro nominale di: 50 mm Colonna portante					40,00		
	SOMMANO m					40,00	13,92	556,80
13 D02112.b	Cassetta di derivazione da parete, in materiale plastico autoestinguente, inclusi accessori per giunzione cavi, coperchio e viti di fissaggio: grado di protezione IP 44 o superiore, a media resistenza (75 °C), con passacavi, dimensioni in mm: diametro 80 x 40 Stacchi Fan Coils					68,00		
	SOMMANO ead					68,00	26,59	1'808,12
14	Voce riservata!!! Quadro elettrico					1,00		
	SOMMANO					1,00	0,00	0,00
15 D02144.x	Interruttore automatico magnetotermico, serie modulare, tensione nominale 230/400 V c.a.: potere d'interruzione 10 kA, curva caratteristica di intervento tipo "C" (CEI-EN 60947-2): tetrapolare 125 A Distribuzione elettrica					2,00		
	SOMMANO ead					2,00	424,24	848,48
	A RIPORTARE							19'755,93

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							19'755,93
16 D02144.u	Interruttore automatico magnetotermico, serie modulare, tensione nominale 230/400 V c.a.; potere d'interruzione 10 kA, curva caratteristica di intervento tipo "C" (CEI-EN 60947-2): tetrapolare 40 ÷ 63 A Alimentazione Unità esterne					2,00		
	SOMMANO cad					2,00	169,09	338,18
17 D02144.l	Interruttore automatico magnetotermico, serie modulare, tensione nominale 230/400 V c.a.; potere d'interruzione 10 kA, curva caratteristica di intervento tipo "C" (CEI-EN 60947-2): tetrapolare 10 ÷ 32 A Linea Fan Coils					2,00		
	SOMMANO cad					2,00	126,41	252,82
18 D02145.a	Modulo automatico differenziale da associare agli interruttori magnetotermici della serie modulare, tensione nominale 230/400 V c.a.; sensibilità 0,03 A, tipo «AC»: bipolare, per magnetotermici con portata fino a 32 A Linea Fan Coils					2,00		
	SOMMANO cad					2,00	74,75	149,50
19 D02145.b	Modulo automatico differenziale da associare agli interruttori magnetotermici della serie modulare, tensione nominale 230/400 V c.a.; sensibilità 0,03 A, tipo «AC»: bipolare, per magnetotermici con portata 63 A Alimentazione unità esterne					2,00		
	SOMMANO cad					2,00	149,02	298,04
20 D02145.c	Modulo automatico differenziale da associare agli interruttori magnetotermici della serie modulare, tensione nominale 230/400 V c.a.; sensibilità 0,03 A, tipo «AC»: tripolare, per magnetotermici con portata 80 ÷ 125 A Alimentazione Principale					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	136,65	136,65
21 D02217.c	Quadro da parete e da incasso con portello trasparente, equipaggiato con guida DIN35; in resina, IP 54/65; per 12 moduli disposti su una fila Alimentazione principale					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	55,80	55,80
22 D02217.e	Quadro da parete e da incasso con portello trasparente, equipaggiato con guida DIN35; in resina, IP 54/65; per 36 moduli disposti su tre file Quadro unità esterne					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	116,91	116,91
23 E01166.g	Collare pesante per sostegno di tubi in ferro e rame: in acciaio zincato: diametro 2" Tubazione principale					164,00		
	SOMMANO cad					164,00	2,38	390,32
24	Collare pesante per sostegno di tubi in ferro e rame: in acciaio							
	A RIPORTARE							21'494,15

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							21.494,15
E01166.f	zincato; diametro 1 1/2" Secondo tratto					120,00		
	SOMMANO cad					120,00	2,33	279,60
25 E01170.c	Staffaggio costituito da profilato 41 x 41 mm sospeso mediante barra filettate comprensivo di dadi e rondelle per il fissaggio, sono esclusi i collari per i fissaggi delle tubazioni; profilato lunghezza 1000 mm e barre filettate del tipo: M 10 Tubazione principale					150,00		
	SOMMANO cad					150,00	18,58	2.787,00
26 E02066	Termostato di sicurezza ad immersione, con ripristino manuale, con pozzetto attacco 1/2"; taratura 100 °C; pressione massima esercizio 10 bar; omologato INAIL Sicurezza					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	49,64	49,64
27 E02073.b	Manometro con quadrante del diametro di 80 mm. conforme INAIL, completo di riccio di isolamento, rubinetto portamanometro con flangia di controllo, in opera su tubazione predisposta; posteriore centrale: diametro 60 mm, attacco 1/4" Sicurezza					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	39,25	39,25
28 E02080.g	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, grezzo; in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi, comprese le giunzioni e i tagli a misura, esclusi i pezzi speciali ... verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: serie media: diametro 2", spessore 3,6 mm, peso 5,030 kg/m Tubazione principale primo tratto					120,00		
	SOMMANO m					120,00	28,60	3.432,00
29 E02080.d	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, grezzo; in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi, comprese le giunzioni e i tagli a misura, esclusi i pezzi speciali ... verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: serie media: diametro 1", spessore 3,2 mm, peso 2,410 kg/m Tubazione principale terzo tratto					60,00		
	SOMMANO m					60,00	16,42	985,20
30 E02080.f	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, grezzo; in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi, comprese le giunzioni e i tagli a misura, esclusi i pezzi speciali ... verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: serie media: diametro 1 1/2", spessore 3,2 mm, peso 3,560 kg/m Tubazione principale secondo tratto					60,00		
	SOMMANO m					60,00	21,52	1.291,20
31 E02088.e	Tubo multistrato costituito da polietilene reticolato interno ed esterno con interposto uno strato di alluminio, in opera per impianti sanitari e di riscaldamento, conduttività termica pari a 0,43 W/mK, impermeabile all'ossigeno, dei seguenti diametri e spessori: 26 mm x 3,0 mm Stacchi Fan Coils					640,00		
	SOMMANO m					640,00	13,05	8.352,00
	A RIPORTARE							38.710,04

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	farg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							38'710,04
32 E02095.f	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con cospelle in lana di vetro trattata con resine termoindurenti, conducibilità = 0,037 W/mK: spessore 30 mm: diametro interno 60 mm Isolamento tubazione					180,00		
	SOMMANO m					180,00	12,38	2'228,40
33 E02095.e	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con cospelle in lana di vetro trattata con resine termoindurenti, conducibilità = 0,037 W/mK: spessore 30 mm: diametro interno 48 mm Isolamento tubazione secondo tratto					120,00		
	SOMMANO m					120,00	11,24	1'348,80
34 E02123.b	Valvola a farfalla wafer, corpo e disco in ghisa sferoidale GS-40, anello di tenuta in EPDM, albero in acciaio AISI 303 e verniciatura epossidica: diametro nominale 50 mm Intercettazione tubatura					4,00		
	SOMMANO cad					4,00	173,34	693,36
35 E02179.b	Allaccio di aeroterma dalla rete di distribuzione principale per una distanza massima da questa di m 5,0 realizzato a parete o a soffitto, costituito da tubazioni di rame o di ferr ... ne ed i collegamenti elettrici: per allaccio di ciascun aeroterma ad una quota compresa fra m 4,0 e m 6,0 dal pavimento. Installazione Fan Coils					32,00		
	SOMMANO cad					32,00	270,00	8'640,00
36 E03016.a	Refrigeratore d'acqua con condensazione ad aria con ventilatori assiali, funzionante con gas R410A, doppio circuito frigorifero con compressori del tipo scroll, struttura portante ... della coibentazione delle tubazioni, delle seguenti potenzialità: resa frigorifera 53 kW; assorbimento elettrico 20,3 kW Unità esterne					2,00		
	SOMMANO cad					2,00	15'565,54	31'131,08
37 E03038.b	Ventilconvettore con ventilatore di mandata del tipo centrifugo assiale costituito da carter in lamiera metallica verniciata a fuoco, telaio portante in profilati metallici, vasca ... ile per installazione verticale: resa frigorifera 1,43 kW, resa termica 1,72 kW velocità media portata 220 mc/h Fan Coils gruppo 1					4,00		
	SOMMANO cad					4,00	516,93	2'067,72
38 E03038.c	Ventilconvettore con ventilatore di mandata del tipo centrifugo assiale costituito da carter in lamiera metallica verniciata a fuoco, telaio portante in profilati metallici, vasca ... ile per installazione verticale: resa frigorifera 1,89 kW, resa termica 2,23 kW a velocità media con portata di 270 mc/h Fan Coil Gruppo 2					4,00		
	SOMMANO cad					4,00	551,09	2'204,36
39 E03038.d	Ventilconvettore con ventilatore di mandata del tipo centrifugo assiale costituito da carter in lamiera metallica verniciata a fuoco, telaio portante in profilati metallici, vasca ... ile per installazione verticale: resa frigorifera 2,28 kW, resa termica 2,72 kW a velocità media con							
	A RIPORTARE							87'023,76

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							87'023,76
	portata di 335 mc/h Fan Coils gruppo 3					8,00		
	SOMMANO cad					8,00	574,99	4'599,92
40 E03038.f	Ventilconvettore con ventilatore di mandata del tipo centrifugo assiale costituito da carter in lamiera metallica verniciata a fuoco, telaio portante in profilati metallici, vasca ... ile per installazione verticale: resa frigorifera 3,86 kW, resa termica 4,69 kW a velocità media con portata di 590 mc/h Fan Coils gruppo 4					8,00		
	SOMMANO cad					8,00	627,36	5'018,88
41 E03038.g	Ventilconvettore con ventilatore di mandata del tipo centrifugo assiale costituito da carter in lamiera metallica verniciata a fuoco, telaio portante in profilati metallici, vasca ... ile per installazione verticale: resa frigorifera 4,64 kW, resa termica 5,55 kW a velocità media con portata di 735 mc/h Fan Coils gruppo 5					2,00		
	SOMMANO cad					2,00	700,23	1'400,46
42 E03054.b	Allaccio di ventilconvettore dal collettore di distribuzione oppure dalla rete di distribuzione principale, costituito da coppia di valvole in ottone cromato (detentore e valvola a ... istribuzione, la rete principale di adduzione e la rete principale di scarico, per allaccio 2 tubi con scarico condensa, Fan Coils					26,00		
	SOMMANO cad					26,00	294,00	7'644,00
43 E03076.c	Isolamento termico delle tubazioni per refrigeratori industriali, commerciali, condotte d'aria e sistemi di riscaldamento industriali e civili, realizzato con guaina in elastomero ... stenza al vapore acqueo $\mu=7.000$ , comprese giunzioni nastrate: spessore 19 mm; per tubazioni diametro esterno 60 ÷ 114 mm Tubazione esterna					20,00		
	SOMMANO m					20,00	52,06	1'041,20
44 E03082.b	Staffaggi delle condotte a sezione circolare realizzati in lamiera zincata, costruiti secondo UNI EN 12236 e misurati secondo EN 14239 e guida AICARR, escluso il trasporto: sospensione doppia a soffitto per diametri fino a 750 mm Tubazione secondaria					120,00		
	SOMMANO cad					120,00	19,98	2'397,60
45 E03090	Giunti antivibranti per il collegamento tra condotte e unità motorizzate, realizzati con una parte centrale in materiale flessibile, con caratteristiche di reazione al fuoco pari a ... laterali in lamina metallica, comprese flange per l'interposizione degli stessi; misurati al metro lineare di perimetro Unità esterna					4,00		
	SOMMANO m					4,00	30,00	120,00
46 E03117.a	Opere di taratura, bilanciamento e collaudo delle condotte realizzate con idonea apparecchiatura e strumentazione, riferite al circuito misurato al mq di superficie interna secondo EN 14239 e guida AICARR: dimensioni lato maggiore o diametro da 0 a 300 mm Intero impianto					652,00		
	A RIPORTARE					652,00		109'245,82



# ELENCO PREZZI

**OGGETTO:** Realizzazione impianto climatizzazione presso il Palazzo Comunale  
Piano 2 sito in Velletri Piazza Cesare Ottaviano Augusto 1 -00049- Velletri  
Roma

**COMMITTENTE:** Comune Di Velletri

Data, 09/06/2020

**IL TECNICO**

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	PREZZO UNITARIO
Nr. 1 COV.01	INFORMAZIONE - punto 1 del protocollo condiviso di cui all' allegato 13 del DPCM 17/05/2020 - USO DISPOSITIVI DPI E NORME DI COMPORTAMENTO <b>euro (trenta/30)</b>	h	30,30
Nr. 2 s.1.01.4.02.a	Trabattello mobile prefabbricato uni en 1004 in tubolare di alluminio, base cm 60 X 140, completo di piani di lavoro, botole e scale di accesso ai piani, protezioni, stabilizzatori e quanto altro previsto dalle norme vigenti, altezza max. di utilizzo m. 5.40. nolo per un mese o frazione del solo materiale.. <b>euro (sessantotto/91)</b>	cad	68,91
Nr. 3 s.1.01.6.03	Scala metallica a sfilo uni en 131 componibile 3 pezzi. lunghezza alla massima apertura m. 7.40. nolo per un mese o frazione <b>euro (nove/63)</b>	cad	9,63
Nr. 4 s.1.01.6.61	Cintura porta attrezzi in cuoio/poliestere con fondina. <b>euro (trentadue/13)</b>	cad	32,13
Nr. 5 s.1.02.2.74	Imbracatura conforme alla norma uni-en 361 con punto d'ancoraggio dorsale e frontale dotata di giubbino e cinghie ad alta visibilità regolazione differente per gambe e spalle. costo d'uso per mese o frazione. <b>euro (due/87)</b>	cad	2,87
Nr. 6 s.1.04.1.08.a	Cartelli riportanti indicazioni associate di avvertimento, divieto e prescrizione, conformi al D.Lgs 81/08, in lamiera di alluminio 5/10, con pellicola adesiva rifrangente; costo di utilizzo per mese o frazione. 125 x 185 mm. <b>euro (zero/13)</b>	cad	0,13
Nr. 7 s.1.04.4.02	Kit lava occhi in valigetta contenente 1 soluzione neutra sterile per lavaggio oculare 250 ml., 1 soluzione salina 500 ml., 1 tappo oculare, 2 compresse oculari, 2 buste garza idrofila sterile, 1 paio di forbici lister, 1 rotolo cerotto tnt m 5x1,25 cm, 1 pacco di fazzoletti di carta, 1 specchietto. <b>euro (centoventi/00)</b>	cad	120,00
Nr. 8 s.1.04.6.01.d	Estintore a polvere, omologato, con valvola a pulsante, valvola di sicurezza a molla e manometro di indicazione di carica e sistema di controllo della pressione tramite valvola di non ritorno, comprese verifiche periodiche, posato su supporto a terra. nolo per mese o frazione, da 6 Kg. classe 34 A 233 Bc. <b>euro (uno/63)</b>	cad	1,63
Nr. 9 s.1.05.12	Riunione di coordinamento fra i responsabili delle imprese operanti in cantiere e il coordinatore per l'esecuzione dei lavori, prevista all'inizio dei lavori e di ogni nuova fase lavorativa o introduzione di nuova impresa esecutrice. costo medio pro-capite per ogni riunione. <b>euro (duecentotré/26)</b>	pro capite	203,26
Nr. 10 s.1.05.13	Conferenze di cantiere. costo annuo per ogni lavoratore. <b>euro (novantanove/00)</b>	pro capite	99,00
Nr. 11 SIC.COVID. 06	MASCHERA TIPO CHIRURGICO. Sono maschere facciali liscie o pieghettate (alcune hanno la forma di una coppetta) monouso, che vengono posizionate su naso e bocca e fissate alla testa con lacci o elastici. Costituiscono un'utile barriera di protezione nella diffusione di agenti patogeni trasmissibili per via aerea (aerosol e goccioline). In relazione all'efficienza di filtrazione e resistenza respiratoria possono essere di 4 tipi: I, IR, II e IIR. Quelle di tipo II (tre strati) e IIR (quattro strati) offrono una maggiore efficienza di filtrazione batterica (? 98%), la IIR è resistente anche agli spruzzi (Regolamento Dispositivi Medici (UE) 2017/745; EN 14683:2019)". Costo di utilizzo, per la sicurezza dei lavoratori, fornita dal datore di lavoro e usata dall'operatore durante le lavorazioni interferenti. Sono indossate, rimosse e smaltite correttamente come rifiuto indifferenziato, seguendo adeguate procedure descritte nel Protocollo. Sono compresi: l'uso giornaliero al fine di garantire la sicurezza dei lavoratori; il corretto uso durante il periodo dell'utilizzo del dispositivo in presenza di lavorazioni interferenti che pongano i lavoratori a distanza inferiore di un metro, previste dal Piano di Sicurezza e Coordinamento. E' inoltre compreso quanto altro occorre per l'utilizzo temporaneo del dispositivo durante le lavorazioni interferenti. Misurato per ogni utilizzo, limitatamente ai periodi temporali (fasi di lavoro), previsti dal Piano di Sicurezza e Coordinamento per l'esecuzione di lavorazioni interferenti che pongano i lavoratori ad una distanza inferiore a metri 1, al fine di garantire la sicurezza dei lavoratori. Il prodotto deve riportare il marchio C.E. Sono idonei anche i prodotti privi del marchio CE, purchè, in questo caso, vi sia una previa valutazione dell'Istituto superiore di sanità. Tipo IIR. I datori di lavoro conservano la documentazione delle mascherine chirurgiche fornite ai lavoratori. Nel costo è compreso l'onere per lo smaltimento. <b>euro (zero/61)</b>	cadauno	0,61
Nr. 12 SIC.COVID. 16	Sanificazione/igienizzazione dei mezzi per raggiungere il cantiere (furgoni, auto di servizio ecc..) e dei mezzi d'opera utilizzati (cabine di escavatori, autocarri, carrelli elevatori, gru, pale meccaniche ecc...). - per ciascun mezzo e per ogni singolo intervento, con D.P.I. già in dotazione. <b>euro (dieci/74)</b>  Data. 09/06/2020	cadauno	10,74
<b>Il Tecnico</b> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>			

# ELENCO PREZZI

**OGGETTO:** Realizzazione impianto climatizzazione presso il Palazzo Comunale  
Piano 2 sito in Velletri Piazza Cesare Ottaviano Augusto 1 -00049- Velletri  
Roma

**COMMITTENTE:** Comune di Velletri

Data, 09/06/2020

**IL TECNICO**

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	PREZZO UNITARIO
Nr. 1 A01015.a	Tiro in alto o calo in basso di materiali a mezzo di elevatore meccanico compreso l'onere di carico e scarico dei materiali: valutazione a peso <b>euro (uno/77)</b>	kg	1,77
Nr. 2 A01158	Protezione di superfici o arredi. Fornitura e posa in opera di teli in p.v.c. o nylon pesanti a protezione di superfici e/o arredi compreso ogni onere e magistero per il fissaggio. Sono escluse eventuali carpenterie in legno. <b>euro (quattro/84)</b>	mq	4,84
Nr. 3 A05003.h	Perforazione fino al diametro di mm 36 e lunghezza fino a m 1,20 con martello a rotopercolazione a secco, per consolidamenti Per diametri da 26 a 36 mm in conglomerato anche se armato <b>euro (zero/91)</b>	cm	0,91
Nr. 4 A05015.b	Compenso all'articolo precedente per la posa in opera sotto traccia. Compresi gli oneri per il taglio della muratura, la guaina, la chiusura della traccia con idonea malta, il carico, lo scarico ed il trasporto rifiuto a qualsiasi distanza del materiale di risulta e tutto quanto altro occorre per dare il lavoro compiuto a regola d'arte: su muratura di mattoni <b>euro (dieci/03)</b>	m	10,03
Nr. 5 C02029.a	Saracinesca in ghisa a corpo piatto per pressioni di esercizio fino a 10 Atmosfere, flangiata secondo le norme UNI EN 1092, con vite interna e volantino. fornita e posta in opera. È compreso ogni onere per dare il lavoro finito: diametro 1" 1/2. <b>euro (quarantasette/70)</b>	cad	47,70
Nr. 6 C02029.b	idem c.s. ...finito: diametro 2". <b>euro (cinquantaotto/00)</b>	cad	58,00
Nr. 7 C02040.b	Valvola a sfera con leva a farfalla a passaggio totale, serie PN 30 Atmosfere; fornita e posta in opera. È compreso ogni onere per dare il lavoro finito: diametro 3/4". <b>euro (ventuno/90)</b>	cad	21,90
Nr. 8 D02023.b	Cavo flessibile conforme ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35324 a bassissima emissione di fumi e gas tossici conforme CEI 20-38, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo con guaina di mescola termoplastica, tensione nominale 0,6/1 kV, non propagante l'incendio conforme CEI 60332-1-2: tripolare FG16OM16 - 0,6/1 kV: sezione 2,5 mmq <b>euro (tre/84)</b>	m	3,84
Nr. 9 D02025.d	idem c.s. ...CEI 60332-1-2: pentapolare FG16OM16 - 0,6/1 kV: sezione 6 mmq <b>euro (nove/17)</b>	m	9,17
Nr. 10 D02025.g	idem c.s. ...CEI 60332-1-2: pentapolare FG16OM16 - 0,6/1 kV: sezione 25 mmq <b>euro (ventotto/19)</b>	m	28,19
Nr. 11 D02095.e	Tubo di protezione isolante rigido in pvc autoestinguente, conforme CEI EN 50086: serie media class. 3321, installato a vista in impianti con grado di protezione IP 40, fissato su supporti (almeno ogni 30 cm), accessori di collegamento e fissaggio inclusi, del diametro nominale di: 40 mm <b>euro (dieci/70)</b>	m	10,70
Nr. 12 D02096.e	Tubo di protezione isolante rigido in pvc autoestinguente, conforme CEI EN 50086: serie media class. 3321, installato a vista in impianti con grado di protezione IP 65, fissato su supporti (almeno ogni 30 cm), accessori di collegamento e fissaggio inclusi, del diametro nominale di: 40 mm <b>euro (undici/24)</b>	m	11,24
Nr. 13 D02096.f	idem c.s. ...nominale di: 50 mm <b>euro (tredici/92)</b>	m	13,92
Nr. 14 D02099.c	Tubo isolante flessibile in pvc autoestinguente, conforme CEI EN 50086, serie media, installato ad incasso, del diametro nominale di: 25 mm <b>euro (tre/74)</b>	m	3,74
Nr. 15 D02112.b	Cassetta di derivazione da parete, in materiale plastico autoestinguente, inclusi accessori per giunzione cavi, coperchio e viti di fissaggio: grado di protezione IP 44 o superiore, a media resistenza (75 °C), con passacavi, dimensioni in mm: diametro 80 x 40 <b>euro (ventisei/59)</b>	cad	26,59
Nr. 16 D02144.t	Interruttore automatico magnetotermico, serie modulare, tensione nominale 230/400 V c.a.: potere d'interruzione 10 kA, curva caratteristica di intervento tipo "C" (CEI-EN 60947-2): tetrapolare 10 + 32 A <b>euro (centoventisei/41)</b>	cad	126,41
Nr. 17 D02144.u	idem c.s. ...60947-2): tetrapolare 40 + 63 A <b>euro (centosessantanove/09)</b>	cad	169,09
Nr. 18 D02144.x	idem c.s. ...60947-2): tetrapolare 125 A <b>euro (quattrocentoventiquattro/24)</b>	cad	424,24
Nr. 19 D02145.a	Modulo automatico differenziale da associare agli interruttori magnetotermici della serie modulare, tensione nominale 230/400 V c.a.: sensibilità 0,03 A, tipo «AC»: bipolare, per magnetotermici con portata fino a 32 A		

Num. Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	PREZZO UNITARIO
	<b>euro (settantaquattro/75)</b>	cad	74,75
Nr. 20 D02145.b	idem c.s. ...tipo «AC»: bipolare, per magnetotermici con portata 63 A <b>euro (centoquarantanove/02)</b>	cad	149,02
Nr. 21 D02145.c	idem c.s. ...tipo «AC»: tripolare, per magnetotermici con portata 80 ÷ 125 A <b>euro (centotrentasei/65)</b>	cad	136,65
Nr. 22 D02217.c	Quadro da parete e da incasso con portello trasparente, equipaggiato con guida DIN35: in resina, IP 54/65: per 12 moduli disposti su una fila <b>euro (cinquantacinque/80)</b>	cad	55,80
Nr. 23 D02217.c	idem c.s. ... 54/65: per 36 moduli disposti su tre file <b>euro (centosedici/91)</b>	cad	116,91
Nr. 24 E01166.f	Collare pesante per sostegno di tubi in ferro e rame: in acciaio zincato: diametro 1 1/2" <b>euro (due/33)</b>	cad	2,33
Nr. 25 E01166.g	idem c.s. ...zincato: diametro 2" <b>euro (due/38)</b>	cad	2,38
Nr. 26 E01170.c	Staffaggio costituito da profilato 41 x 41 mm sospeso mediante barra filettate comprensivo di dadi e rondelle per il fissaggio, sono esclusi i collari per i fissaggi delle tubazioni: profilato lunghezza 1000 mm e barre filettate del tipo: M 10 <b>euro (dieciotto/58)</b>	cad	18,58
Nr. 27 E02057.d	Vaso di espansione saldato e collaudato INAIL pressione massima di esercizio da 5 a 6 bar precarica 1,5 bar, temperatura massima 99 °C, esclusa la tubazione, delle seguenti capacità: 105 l <b>euro (duecentoventisei/83)</b>	cad	226,83
Nr. 28 E02059.a	Valvola di sicurezza a membrana, taratura 2,25 ÷ 6 bar con attacco F, qualificata e tarata INAIL: diametro 1/2" x 3/4" <b>euro (centoventidue/34)</b>	cad	122,34
Nr. 29 E02066	Termostato di sicurezza ad immersione, con ripristino manuale, con pozzetto attacco 1/2"; taratura 100 °C; pressione massima esercizio 10 bar; omologato INAIL. <b>euro (quarantanove/64)</b>	cad	49,64
Nr. 30 E02073.b	Manometro con quadrante del diametro di 80 mm, conforme INAIL, completo di riccio di isolamento, rubinetto portamanometro con flangia di controllo, in opera su tubazione predisposta: posteriore centrale: diametro 60 mm, attacco 1/4" <b>euro (trentanove/25)</b>	cad	39,25
Nr. 31 E02080.d	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, grezzo; in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi, comprese le giunzioni e i tagli a misura, esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisoriale e le staffe di sostegno: serie media: diametro 1", spessore 3,2 mm, peso 2,410 kg/m <b>euro (sedici/42)</b>	m	16,42
Nr. 32 E02080.f	idem c.s. ...media: diametro 1" 1/2, spessore 3,2 mm, peso 3,560 kg/m <b>euro (ventuno/52)</b>	m	21,52
Nr. 33 E02080.g	idem c.s. ...media: diametro 2", spessore 3,6 mm, peso 5,030 kg/m <b>euro (ventiotto/60)</b>	m	28,60
Nr. 34 E02088.c	Tubo multistrato costituito da polietilene reticolato interno ed esterno con interposto uno strato di alluminio, in opera per impianti sanitari e di riscaldamento, conduttività termica pari a 0,43 W/mK, impermeabile all'ossigeno, dei seguenti diametri e spessori: 26 mm x 3,0 mm <b>euro (tredici/05)</b>	m	13,05
Nr. 35 E02095.c	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con cospelle in lana di vetro trattata con resine termoindurenti, conducibilità = 0,037 W/mK: spessore 30 mm: diametro interno 48 mm <b>euro (undici/24)</b>	m	11,24
Nr. 36 E02095.f	idem c.s. ...diametro interno 60 mm <b>euro (dodici/38)</b>	m	12,38
Nr. 37 E02123.b	Valvola a farfalla wafer, corpo e disco in ghisa sferoidale GS-40, anello di tenuta in EPDM, albero in acciaio AISI 303 e verniciatura epossidica: diametro nominale 50 mm <b>euro (centosettantatre/34)</b>	cad	173,34
Nr. 38 E02127.f	Filtro raccogliatore d'impurità del tipo a Y, PN 16, realizzato in ghisa grigia GG-25, con cestello in acciaio inox, attacchi flangiati in opera completo di controflange, bulloni e guarnizioni, dei seguenti diametri: 50 mm <b>euro (centosessantasette/30)</b>	cad	167,30
Nr. 39 E02179.b	Allaccio di aerotermo dalla rete di distribuzione principale per una distanza massima da questa di m 5,0 realizzato a parete o a soffitto, costituito da tubazioni di rame o di ferro di diametro adeguato verniciate e rivestite con guaina isolante di spessore e conducibilità tali da rispettare le vigenti norme di legge con riduzione dello spessore al 30% per installazione all'interno di locali riscaldati, coppia di		

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	UNITA' di MISURA	PREZZO UNITARIO
	valvole di intercettazione del tipo a sfera a passaggio totale, staffature di sostegno a parete o a soffitto, raccordi, pezzi speciali e quanto altro necessario, comprensivo delle opere provvisorie per l'installazione in quota e delle opere murarie di apertura tracce su laterizi forati e murature leggere e del fissaggio delle tubazioni con esclusione delle tracce su solette, muri in c.a. o in pietra e della tinteggiatura. E' esclusa la rete principale di distribuzione ed i collegamenti elettrici; per allaccio di ciascun aerotermo ad una quota compresa fra m 4,0 e m 6,0 dal pavimento. <b>euro (duecentosettanta/00)</b>	cad	270,00
Nr. 40 E03016.a	Refrigeratore d'acqua con condensazione ad aria con ventilatori assiali, funzionante con gas R410A, doppio circuito frigorifero con compressori del tipo scroll, struttura portante in pannelli di lamiera d'acciaio, evaporatore, batterie condensanti in alluminio; completo di quadro elettrico premontato a bordo macchina; alimentazione elettrica 400 V-3-50 Hz, dato in opera completo di valvola d'intercettazione flangiata, giunti antivibranti, termometri, con esclusione del collegamento elettrico e della coibentazione delle tubazioni, delle seguenti potenzialità: resa frigorifera 53 kW; assorbimento elettrico 20,3 kW <b>euro (quindicimilacinquecentosessantacinque/54)</b>	cad	15'565,54
Nr. 41 E03038.b	Ventilconvettore con ventilatore di mandata del tipo centrifugo assiale costituito da carter in lamiera metallica verniciata a fuoco, telaio portante in profilati metallici, vasca di raccolta condensa, filtri in materiale sintetico rigenerabile, commutatore di velocità a tre posizioni, piedini di sostegno, con le seguenti prestazioni in condizioni medie di funzionamento (temperatura acqua in raffreddamento 7/12 °C, temperatura acqua in riscaldamento 50/40 °C), dato in opera a perfetta regola d'arte compreso l'onere del collegamento alle tubazioni esistenti, valvole, detentore e rivestimento isolante, con esclusione della linea di alimentazione elettrica e del collegamento equipotenziale: con una batteria a 4 ranghi, con mobile per installazione verticale: resa frigorifera 1,43 kW, resa termica 1,72 kW velocità media portata 220 mc/h <b>euro (cinquecentosedici/93)</b>	cad	516,93
Nr. 42 E03038.c	idem c.s. ...resa frigorifera 1,89 kW, resa termica 2,23 kW a velocità media con portata di 270 mc/h <b>euro (cinquecentocinquantauno/09)</b>	cad	551,09
Nr. 43 E03038.d	idem c.s. ...resa frigorifera 2,28 kW, resa termica 2,72 kW a velocità media con portata di 335 mc/h <b>euro (cinquecentosettantaquattro/99)</b>	cad	574,99
Nr. 44 E03038.f	idem c.s. ...resa frigorifera 3,86 kW, resa termica 4,69 kW a velocità media con portata di 590 mc/h <b>euro (seicentoventisette/36)</b>	cad	627,36
Nr. 45 E03038.g	idem c.s. ...resa frigorifera 4,64 kW, resa termica 5,55 kW a velocità media con portata di 735 mc/h <b>euro (settecento/23)</b>	cad	700,23
Nr. 46 E03054.b	Allaccio di ventilconvettore dal collettore di distribuzione oppure dalla rete di distribuzione principale, costituito da coppia di valvole in ottone cromato (detentore e valvola ad angolo con manopola), tubazioni di rame, ferro o multistrato di diametro adeguato rivestite con guaina isolante di spessore e conducibilità tali da rispettare le vigenti norme di legge, con riduzione dello spessore al 30% per installazione all'interno di locali riscaldati, eventuale tubazione di scarico condensa convogliata fino alla rete principale di scarico acque bianche oppure alla rete principale di scarico acque nere tramite pozzetto sifonato, comprensivo di raccordi ed opere murarie di apertura tracce su laterizi forati e murature leggere e del fissaggio delle tubazioni con esclusione delle tracce su solette, muri in c.a. o in pietra e della tinteggiatura. Sono esclusi anche il collettore di distribuzione, la rete principale di adduzione e la rete principale di scarico, per allaccio 2 tubi con scarico condensa. <b>euro (duecentonovantaquattro/00)</b>	cad	294,00
Nr. 47 E03076.c	Isolamento termico delle tubazioni per refrigeratori industriali, commerciali, condotte d'aria e sistemi di riscaldamento industriali e civili, realizzato con guaina in elastomero espanso a celle chiuse, classe 1 di resistenza al fuoco, per temperature tra -45 e +105 °C, coefficiente di conduttività $\lambda$ alla temperatura media di 0 °C pari a 0,036 W/mK, fattore di resistenza al vapore acqueo $\mu = 7,000$ , comprese giunzioni nastrate: spessore 19 mm; per tubazioni diametro esterno 60 ÷ 114 mm <b>euro (cinquantadue/06)</b>	m	52,06
Nr. 48 E03082.b	Staffaggi delle condotte a sezione circolare realizzati in lamiera zincata, costruiti secondo UNI EN 12236 e misurati secondo EN 14239 e guida AICARR, escluso il trasporto: sospensione doppia a soffitto per diametri fino a 750 mm <b>euro (diciannove/98)</b>	cad	19,98
Nr. 49 E03090	Giunti antivibranti per il collegamento tra condotte e unità motorizzate, realizzati con una parte centrale in materiale flessibile, con caratteristiche di reazione al fuoco pari a quelle dell'isolamento termico utilizzato, e bordi laterali in lamina metallica, comprese flange per l'interposizione degli stessi; misurati al metro lineare di perimetro <b>euro (trenta/00)</b>	m	30,00
Nr. 50 E03117.a	Opere di taratura, bilanciamento e collaudo delle condotte realizzate con idonea apparecchiatura e strumentazione, riferite al circuito misurato al mq di superficie interna secondo EN 14239 e guida AICARR; dimensioni lato maggiore o diametro da 0 a 300 mm <b>euro (venticinque/80)</b>	mq	25,80
Nr. 51 NP.001.2020	Opere edili assistenza al montaggio di condutture elettriche e tubazioni idroniche interne ed esterne (perforazione, riempimento, rifinitura) <b>euro (seimilacinquecento/00)</b>	a corpo	6'500,00
Nr. 52 NP.002.2020	Smontaggio ed installazione del soffitto in cartongesso esistente, compreso la nuova fornitura di materiali non riutilizzabili (stimato in un 30% di non riutilizzabile) <b>euro (ottomilacinquecento/00)</b>	a corpo	8'500,00
Nr. 53 NP.003.2020	Collettore di distribuzione e colonna principale di scarico condensa <b>euro (quattromilacinquecento/00)</b>	a corpo	4'500,00

Num. Ord. TARIFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	PREZZO UNITARIO
	<p data-bbox="223 280 375 313">Data: 09/06/2020</p> <p data-bbox="702 324 798 358" style="text-align: center;"><b>Il Tecnico</b></p> <div data-bbox="478 414 1021 2072" style="border-top: 1px dashed black; border-bottom: 1px dashed black; height: 740px; margin: 0 auto;"></div>		

## **QUADRO ECONOMICO**

**OGGETTO:** Realizzazione impianto climatizzazione presso il Palazzo Comunale  
Piano 2 sito in Velletri Piazza Cesare Ottaviano Augusto 1 -00049-  
Velletri  
Roma

**COMMITTENTE:** Comune di Velletri

Data, 09/06/2020

**IL TECNICO**



**COMUNE DI VELLETRI**  
PROVINCIA DI ROMA

QUADRO ECONOMICO TOTALE DEI LAVORI DI

REALIZZAZIONE IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE 2° PIANO PALAZZO COMUNALE IN VELLETRI

LAVORI

Euro

A1)	Lavori a misura	€ 132.053,89
A2)	Lavori a corpo	€ 15.000,00
A3)	Di cui per la Sicurezza	€ 30.000,00
A4)	Importo dei lavori a base d'asta T = (A1 + A2 )	€ 147.053,89
A5)	Importo dei lavori soggetti a ribasso R = (T - A3)	€ 117.053,89
A6)	Importo del ribasso d'asta del %	
A7)	Importo dei lavori appaltato (A5 - A6) + A3	€ 147.053,89

**SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE**

Euro

B1)	Imprevisti e arrotondamenti	
B2)	Indagini geologiche, rilievi, altro... oneri compresi	
B3)	Acquisizione aree, espropri, altro...comprese spese tecniche di frazionamento ed atti notarili ,Iva e tasse comprese	
B4)	Incentivo ex art.113 DL 18.04.2016 n. 50 e s.m.i. (2,0% di A4)	€ 2.240,00
B5)	Spese tecniche di progettazione definitiva	
B6)	Spese tecniche di progettazione esecutiva	
B7)	Spese tecniche di direzione lavori	
B8)	Spese tecniche di coordinamento della sicurezza in fase di progettazione	
B9)	Spese tecniche di coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione	
B10)	Spese tecniche di collaudo	
B11)	Spese per commissioni giudicatrici	
B12)	Spese per pubblicazione, bando di gara e pubblicità varia	
B13)	Spese per allacciamenti vari a pubblici servizi	
B14)	Fondo per accordi bonari come da art.12 DPR 554/99 (3,0% di A4)	
B15)	INPS 4% su spese tecniche (B5 - B6 - B7 - B8 - B9 - B10)	
B16)	C.N.P.A.I.A. 2% su spese tecniche (B5 - B6 - B7 - B8 - B9 - B10)	
B17)	Lavori in economia	
B18)	Iva 10% su A7+B1+B17	€ 14.705,39
B19)	Iva 22% su B5+B6+B7+B8+B9+B10+B16	
B20)	Residuo da ribasso	
B21)	Totale Somme a disposizione	€ 16.945,39

**TOTALE GENERALE (A7+B21)**

€ 163.999,28