



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA**

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
ANNO 2014 - II SESSIONE**

I PROVA SCRITTA – INGEGNERIA INDUSTRIALE - SEZ. A

Il candidato, in relazione al proprio specifico curriculum accademico, con riferimento a un impianto industriale o a un edificio pubblico/privato, individui le strategie di ottimizzazione e razionalizzazione dei consumi di energia elettrica e/o termica più adatte al caso di studio, valutando i costi e i benefici che ne deriverebbero.



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA**

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
ANNO 2014 - SESSIONE I**

II PROVA SCRITTA – INGEGNERIA MECCANICA - SEZ. A

Il candidato illustri, anche facendo riferimento a casi specifici, il ruolo della modellazione numerica nella progettazione di un componente o di un sistema nell'ambito dell'ingegneria meccanica, evidenziando vantaggi e limiti di tale tecnologia.



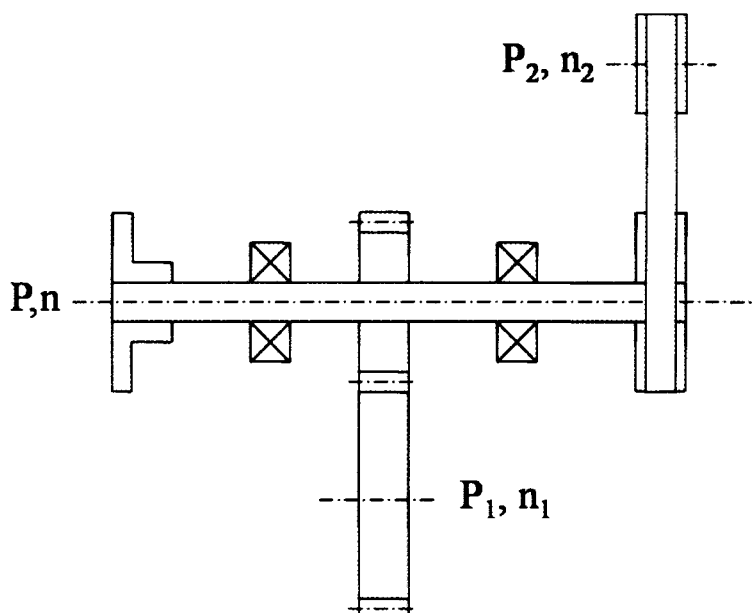
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
ANNO 2014 - SESSIONE II

III PROVA SCRITTA – INGEGNERIA MECCANICA - SEZ. A

L'albero, rappresentato schematicamente in figura, serve a trasmettere la potenza a regime P , ricevuta da un motore elettrico (tramite un giunto a dischi) alla velocità angolare n , a due utilizzatori.

La potenza P_1 è trasmessa al primo utilizzatore (il cui albero ruota con velocità angolare n_1) tramite la ruota dentata cilindrica a denti diritti, mentre il secondo utilizzatore (il cui albero ruota con velocità angolare n_2) riceve la potenza P_2 tramite trasmissione a cinghie. Le condizioni di funzionamento sono regolari.



dati: \downarrow

$$P = 18\text{W}, n = 1500 \text{ rpm};$$

$$P_1 = 10\text{kW}, n_1 = 1000 \text{ rpm};$$

$$P_2 = 8\text{kW}, n_2 = 750\text{rpm};$$

Si richiede

- 1) Dimensionamento della trasmissione ad ingranaggi
- 2) Dimensionamento della trasmissione a cinghie
- 3) Dimensionamento di massima dell'albero (vita indefinita)
- 4) Scelta dei cuscinetti
- 5) Dimensionamento di massima del giunto a dischi
- 6) Verifica alla deflessione dell'albero ($< 2\%$ del modulo della ruota dentata in corrispondenza degli ingranaggi)
- 7) Disegno dell'albero

Il candidato ipotizzi i dati mancanti necessari alla risoluzione del problema giustificando opportunamente le proprie scelte.



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA**

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
ANNO 2014 - II SESSIONE**

II PROVA SCRITTA – INGEGNERIA ELETTRICA/ENERGETICA - SEZ. A

Il candidato descriva il funzionamento degli interruttori magnetotermici negli impianti di distribuzione dell'energia elettrica. Il candidato evidenzi inoltre i criteri di dimensionamento e protezione del circuito elettrico di alimentazione di un carico trifase generico.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
ANNO 2014 - II SESSIONE

III PROVA SCRITTA – INGEGNERIA ELETTRICA/ENERGETICA - SEZ. A

Si deve dimensionare l'impianto elettrico di un porto turistico secondo la planimetria allegata in Fig. 1. Le principali utenze da servire sono le imbarcazioni in ormeggio, richiedenti le potenze indicate nella tabella seguente e alimentate mediante terminali di distribuzione energia elettrica multipresa (max 6x(2P+T) o max 4x(3P+T) prese per terminale, Fig. 2) per la distribuzione dell'energia alle imbarcazioni:

TIPO DI ORMEGGIO	LUNGHEZZA NATANTE	NUMERO NATANTI	POTENZA PER NATANTE	TIPO DI PRESA
I	6,50	100	0,5 kW	2P+T/16A
II	8,50	4	1 kW	2P+T/16A
III	13,00	4	5 kW	2P+T/16A
IV	18,00	8	10 kW	3P+N+T/32A
V	22,00	4	15 kW	3P+N+T/32A

Si consideri inoltre un'ulteriore potenza da riservare per:

- Due torri faro con 12 proiettori da 400 W, 230 V cadauna;
- Impianto gru per alaggio 15 kW, 400 V;
- Impianto elettrico servizi portuali 10 kW, 400 V;
- Impianto elettrico bar ristorante 50 kW, 400 V.

Nell'area portuale è stata altresì riservata un'area di circa 1000 m² ove realizzare un parcheggio con coperture fotovoltaiche, utilizzando moduli di 250 W aventi dimensioni 1,60x1m².

Fatte le ipotesi aggiuntive che ritiene necessarie, in particolare sulla contemporaneità di utilizzo dell'energia, per meglio definire le caratteristiche dell'impianto, nonché ipotizzando la posizione della cabina elettrica e dei quadri elettrici e tutti i dati mancanti anche in termini di lunghezza delle linee sulla base delle lunghezze riscontrabili considerando la planimetria in Fig.1, il candidato determini:

- 1) la potenza complessiva e il dimensionamento del trasformatore MT/BT;
- 2) la potenza ottenibile sulla base delle ipotesi fatte nel progetto della copertura fotovoltaica;
- 3) lo schema elettrico unifilare dell'impianto di distribuzione dell'energia elettrica illustrando i criteri da seguire per il calcolo delle caratteristiche delle apparecchiature presenti, con particolare riferimento alle protezioni elettriche, del DG e del DDI secondo la CEI 0-16;
- 4) lo schema unifilare tipo del quadro di protezione dei terminali di distribuzione energia;
- 5) i valori della corrente di cto-cto e di cadute di tensione ai vari quadri;
- 6) i sistemi da adottare per le protezioni contro i contatti diretti e indiretti;
- 7) il dimensionamento dell'impianto di terra ipotizzando una corrente di guasto di $I_g = 30$ A, tempo intervento protezioni $t_p = 0,5$ s.

Fig. 1: planimetria porto turistico

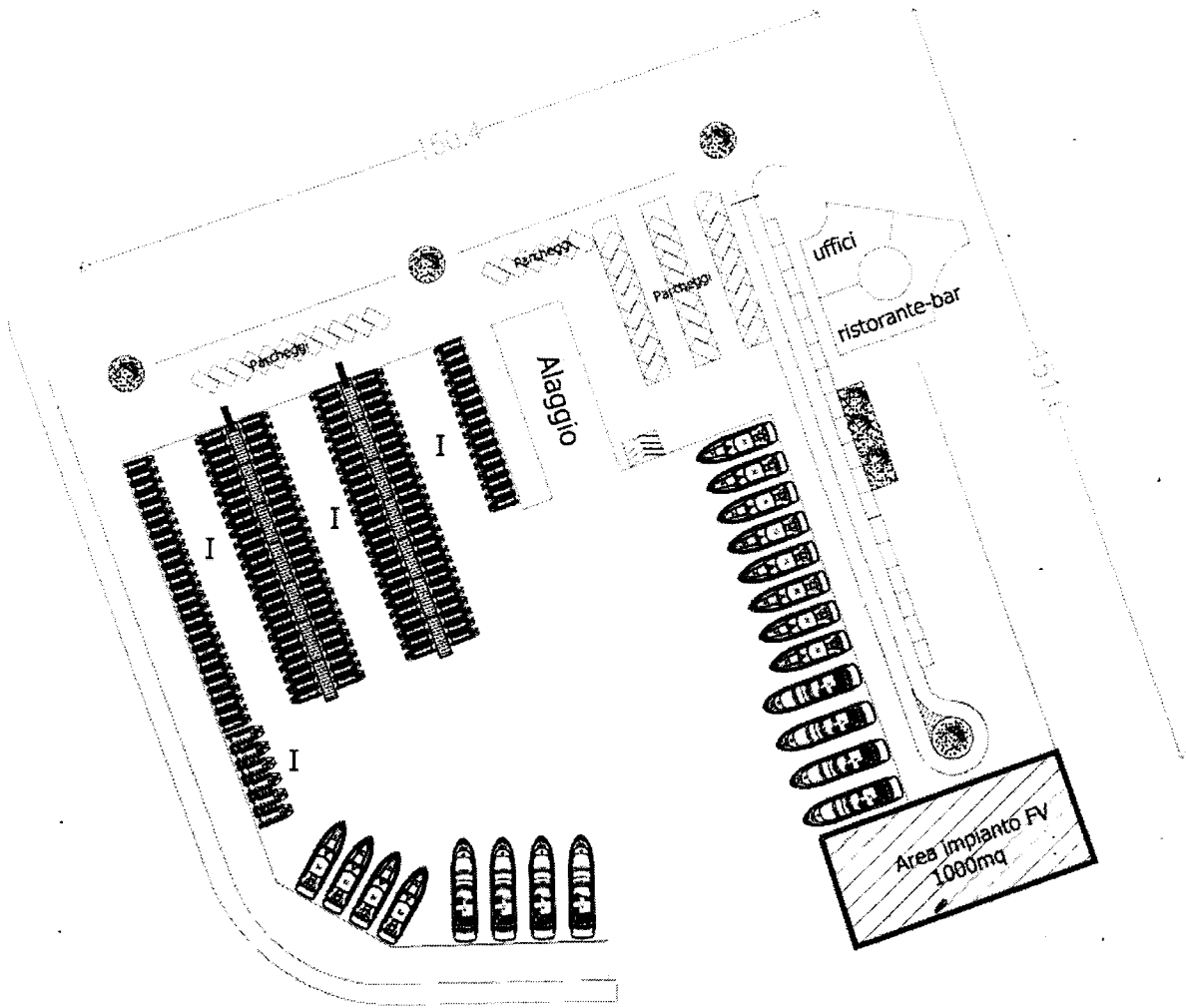
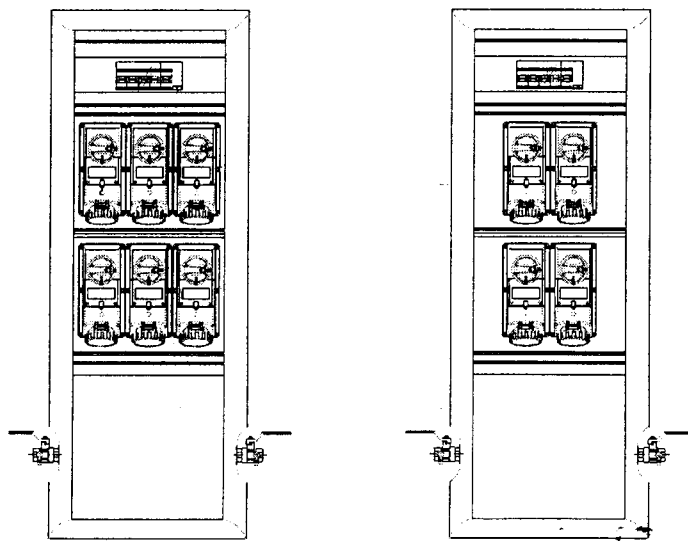


Fig. 2: terminale distribuzione energia multipresa



a) terminale max 6x(2P+T)

b) terminale max 4x(3P+T)



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTÀ DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA**

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
ANNO 2014 - II SESSIONE**

III PROVA SCRITTA – INGEGNERIA ENERGETICA - SEZ. A

Il Candidato deve dimensionare l'impianto di riscaldamento e/o condizionamento dell'aria della palazzina allegata in scala 1:200, articolata su due piani con quattro appartamenti uguali per piano, ricavati sopra un piano pilotis aperto. Il Nord si trova nella direzione superiore del foglio.

Le strutture perimetrali (infissi, pareti esterne, solai) devono essere conformi alle vigenti specifiche di legge rilevabili negli allegati.

Poiché il Candidato potrebbe non disporre di un righello è allegato, per comodità, un foglio con un righello nella scala 1:200 e un righello nella scala 1:100, utilizzabili per prendere le misure dei particolari non quotati.

L'impianto scelto dovrà essere tracciato in un solo appartamento. A tal fine è stata allegata anche una pianta in scala 1:100.

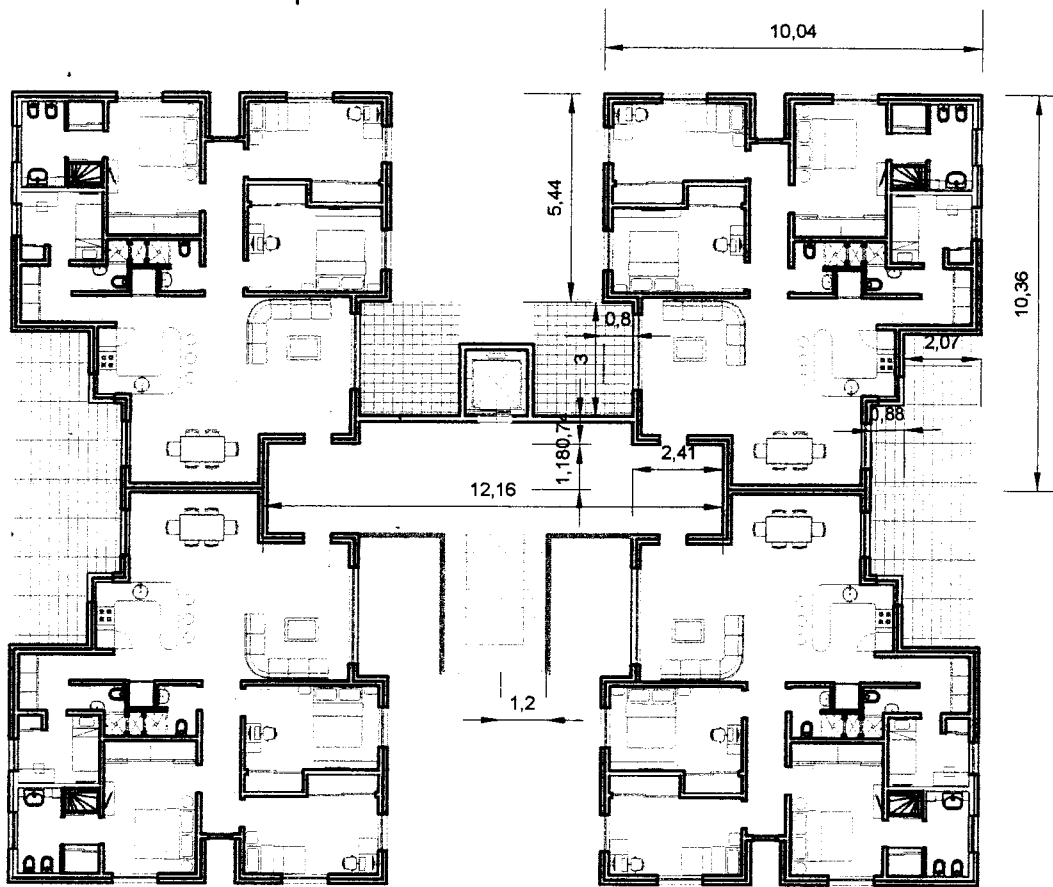
Il Candidato può scegliere la tipologia di impianto preferita:

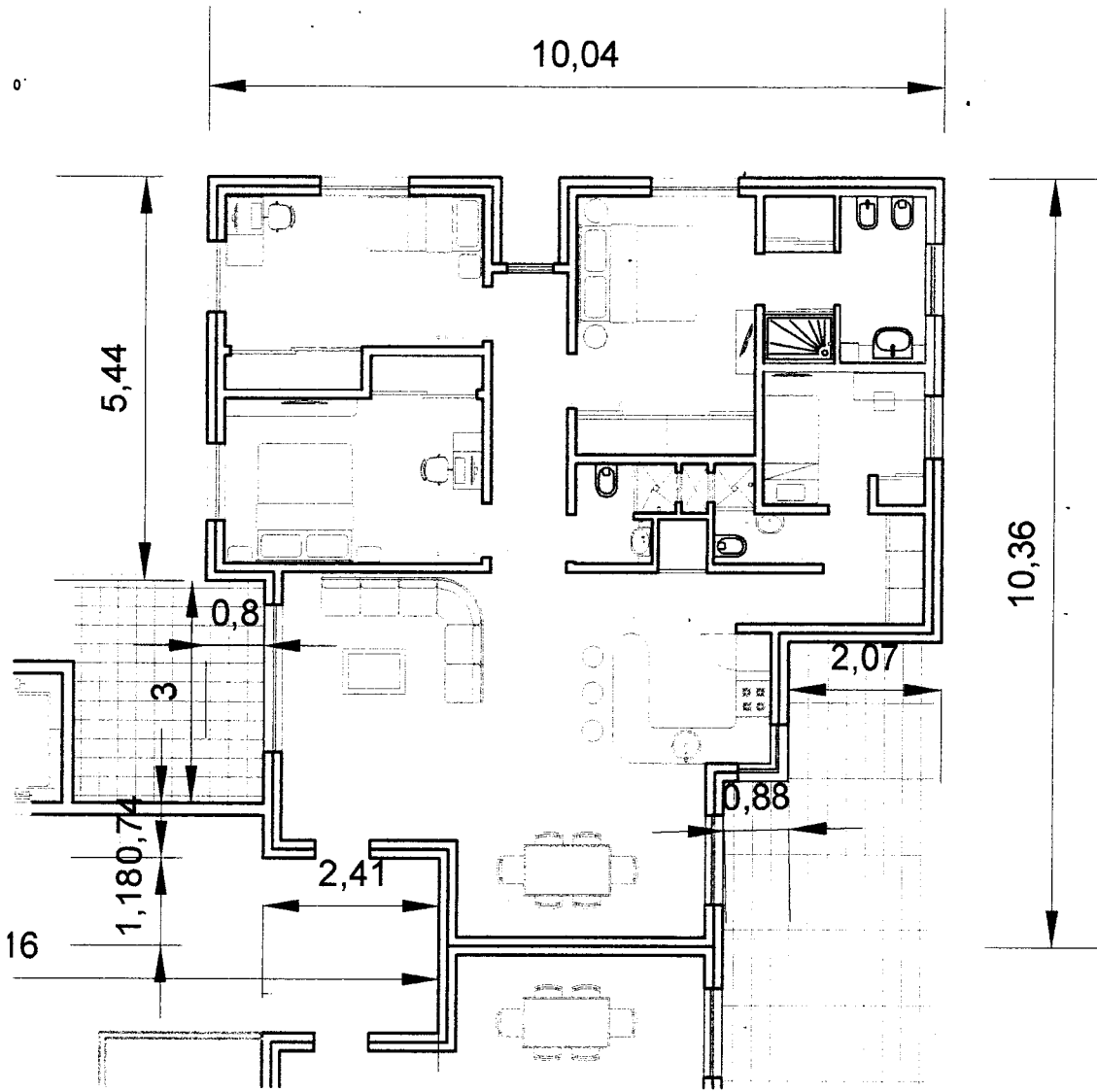
- ↳ solo riscaldamento invernale o condizionamento;
- ↳ centralizzato (con centrale termica nel piano pilotis oppure centrale termofrigorifera sul terrazzo di copertura) oppure indipendente in ciascuna unità abitativa con caldaia a gas o pompa di calore;
- ↳ ad acqua o ad aria;

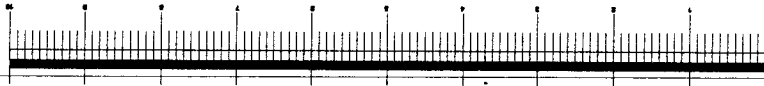
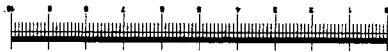
ma giustificando la scelta con le considerazioni che riterrà opportune.

Il Candidato è autorizzato a fissare direttamente, ma in modo esplicito, tutte le informazioni che ritiene necessarie per lo svolgimento del progetto ma non trova nel testo.

Per comodità si allegano anche alcuni cataloghi tecnici che potrebbero essere utili, ma il Candidato è libero di utilizzare altro materiale.







ALLEGATO C

(Allegato I, commi 1, 2, 3)

1. INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE

1.1 Edifici residenziali della classe E1, esclusi collegi, conventi, case di pena e caserme

Tabella 1.1 Valori limite dell'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale, espresso in kWh/m² anno

Rapporto di forma dell'edificio S/V	Zona climatica										
	A		B		C		D		E		F
	0,0 a 0,01	0,01 a 0,03	0,03 a 0,05	0,05 a 0,1	0,1 a 0,15	0,15 a 0,2	0,2 a 0,3	0,3 a 0,4	0,4 a 0,5	0,5 a 0,6	oltre 0,6
≤ 0,2	10	10	15	15	25	25	40	40	55	55	
≥ 0,2	45	45	60	60	85	85	110	110	135	145	

Tabella 1.2 Valori limite, applicabili dal 1 gennaio 2008, dell'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale, espresso in kWh/m² anno

Rapporto di forma dell'edificio S/V	Zona climatica										
	A		B		C		D		E		F
	0,00 a 0,01	0,01 a 0,03	0,03 a 0,05	0,05 a 0,1	0,1 a 0,15	0,15 a 0,2	0,2 a 0,3	0,3 a 0,4	0,4 a 0,5	0,5 a 0,6	oltre 0,6
≤ 0,2	9,5	9,5	14	14	23	23	37	37	52	52	
≥ 0,2	41	41	55	55	78	78	100	100	133	133	

Tabella 1.3 Valori limite, applicabili dal 1 gennaio 2010, dell'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale, espresso in kWh/m² anno

Rapporto di forma dell'edificio S/V	Zona climatica										
	A		B		C		D		E		F
	0,00 a 0,01	0,01 a 0,03	0,03 a 0,05	0,05 a 0,1	0,1 a 0,15	0,15 a 0,2	0,2 a 0,3	0,3 a 0,4	0,4 a 0,5	0,5 a 0,6	oltre 0,6
≤ 0,2	8,5	8,5	12,8	12,8	21,3	21,3	34	34	46,8	46,8	
≥ 0,2	30	30	45	45	68	68	88	88	116	116	

2. TRASMITTANZA TERMICA DELLE STRUTTURE OPACHE VERTICALI

Tabella 2.1 Valori limite, della trasmittanza termica U delle strutture opache verticali espressa in W/m^2K

Zona climatica	Dall' 1 gennaio 2006 U (W/m^2K)	Dall' 1 gennaio 2008 U (W/m^2K)	Dall' 1 gennaio 2010 U (W/m^2K)
A	0,85	0,70	0,62
B	0,64	0,54	0,48
C	0,57	0,46	0,40
D	0,50	0,40	0,36
E	0,46	0,37	0,34
F	0,44	0,35	0,33

3. TRASMITTANZA TERMICA DELLE STRUTTURE OPACHE ORIZZONTALI O INCLINATE

3.1 Coperture

Tabella 3.1 Valori limite, della trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura espressa in W/m^2K

Zona climatica	Dall' 1 gennaio 2006 U (W/m^2K)	Dall' 1 gennaio 2008 U (W/m^2K)	Dall' 1 gennaio 2010 U (W/m^2K)
A	0,80	0,42	0,38
B	0,60	0,42	0,38
C	0,55	0,42	0,38
D	0,46	0,35	0,32
E	0,45	0,32	0,30
F	0,41	0,31	0,29

3.2 Pavimenti verso locali non riscaldati o verso l'esterno

Tabella 3.2 Valori limite, della trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali di pavimento espressa in W/m^2K

Zona climatica	Dall' 1 gennaio 2006 U (W/m^2K)	Dall' 1 gennaio 2008 U (W/m^2K)	Dall' 1 gennaio 2010 U (W/m^2K)
A	0,56	0,74	0,55
B	0,60	0,53	0,49
C	0,55	0,49	0,42
D	0,46	0,41	0,36
E	0,43	0,38	0,33
F	0,41	0,36	0,32

4. TRASMITTANZA TERMICA DELLE CHIUSURE TRASPARENTI

Tabella 4.a Valori limite, della trasmittanza termica U delle strutture trasparenti comprensive degli infissi espressa in W/m²K.

Zona climatica	Dal 1 gennaio 2006 U (W/m ² K)	Dal 1 gennaio 2008 U (W/m ² K)	Dal 1 gennaio 2010 U (W/m ² K)
A	5,5	5,0	4,6
B	4,9	4,5	4,0
C	4,3	3,9	3,6
D	3,7	3,5	3,4
E	3,3	3,4	3,2
F	2,4	2,5	2,0

Tabella 4.b Valori limite, della trasmittanza termica U dei vetri espressa in W/m²K.

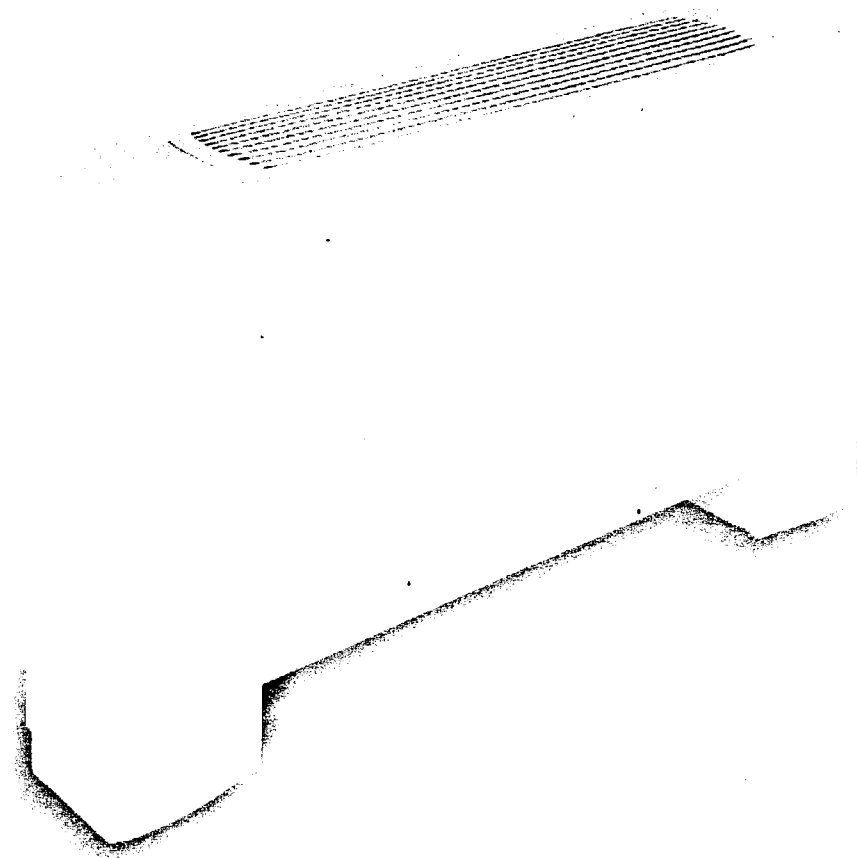
Zona climatica	Dal 1 gennaio 2006 U (W/m ² K)	Dal 1 luglio 2008 U (W/m ² K)	Dal 1 gennaio 2011 U (W/m ² K)
A	5,0	4,5	3,7
B	4,0	3,4	2,7
C	3,0	2,3	2,1
D	2,6	2,1	1,9
E	2,1	1,9	1,7
F	1,3	1,7	1,5

5. RENDIMENTO GLOBALE MEDIO STAGIONALE DELL'IMPIANTO TERMICO

$$\eta_g = (75 + 3 \log P_n) \%$$

dove $\log P_n$ è il logaritmo in base 10 della potenza utile nominale del generatore o dei generatori di calore al servizio del singolo impianto termico, espressa in kW.

Per valori di P_n superiori a 1000 kW la formula precedente non si applica, e la soglia minima per il rendimento globale medio stagionale è pari a 84%.

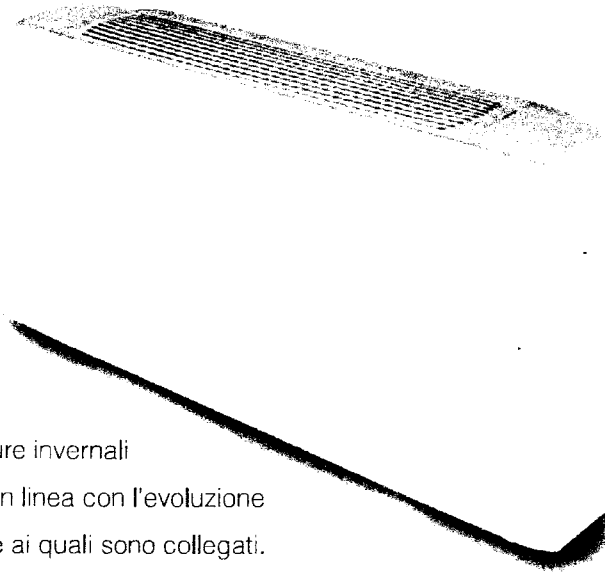


Carisma Ventilconvettore

CARISMA è il risultato di un grande impegno di energie e risorse, avente l'obiettivo di offrire un prodotto all'avanguardia in termini di design, prestazioni, silenziosità, consumo e funzionalità.

Sia nella versione con ventilatore centrifugo che in quella con ventilatore tangenziale sono disponibili su richiesta **innovativi motori elettronici** a basso consumo energetico, controllati da una scheda inverter ed identificati dalla sigla ECM. Oltre a diminuire il consumo elettrico di oltre il 50% rispetto ai tradizionali motori asincroni, permettono di variare in continuo la portata dell'aria e di controllare in maniera più precisa la temperatura ambiente, con ulteriori benefici sui livelli sonori medi in ambiente.

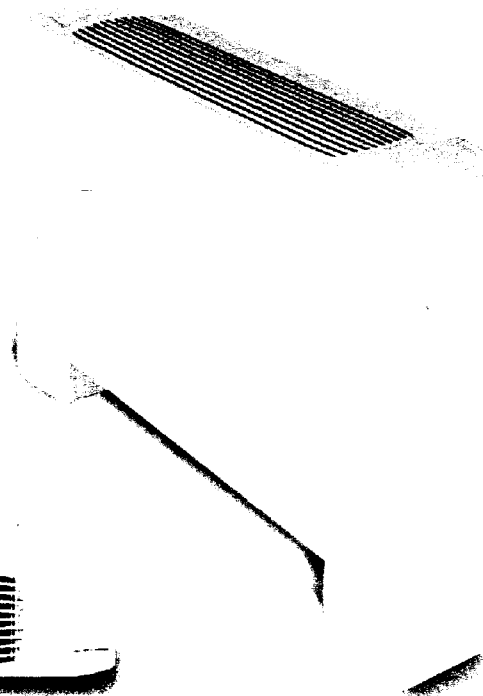
Le 5 versioni (a parete o a soffitto, in vista o ad incasso) e le diverse tipologie di batterie di scambio termico (a 3 o 4 ranghi per gli impianti a due tubi, a 1 o 2 ranghi per gli impianti a quattro tubi) consentono una grande versatilità di installazione e l'utilizzo di temperature invernali del fluido particolarmente contenute, in linea con l'evoluzione dei generatori e delle pompe di calore ai quali sono collegati.



Su richiesta è possibile montare un particolare filtro elettronico brevettato, classificato in classe D secondo la norma UNI 11254, con prestazioni analoghe alle prestazioni iniziali di un tradizionale filtro meccanico certificato in classe F9 secondo la norma UNI EN 779.

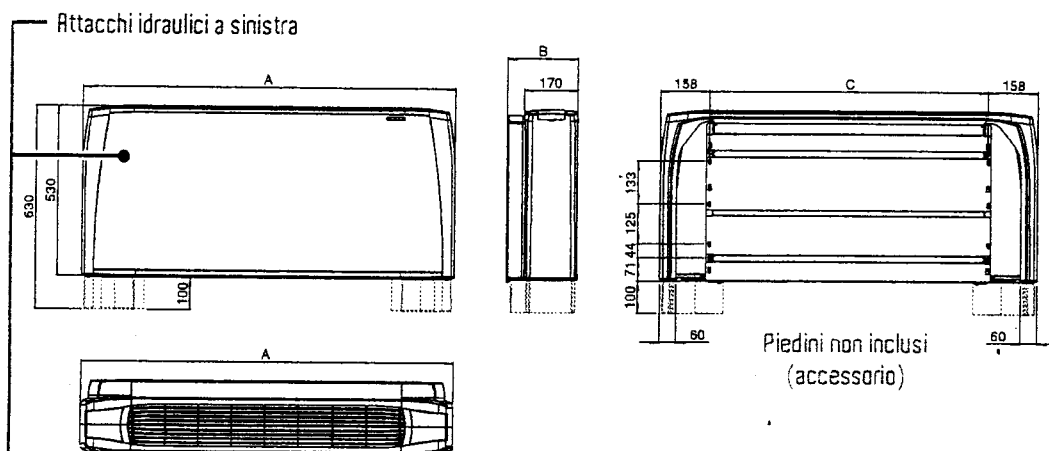
Una serie completa di dispositivi di regolazione e controllo, tra cui un innovativo sistema wireless (senza fili) brevettato, permette di ottenere la corretta temperatura ambiente in tempi molto rapidi e con un investimento assolutamente proporzionale alle prestazioni, al comfort ed alla precisione di misura che si desidera.

Completano il prodotto tutti gli accessori normalmente previsti in un impianto con ventilconvettori, quali, per citare solo i più comuni, molteplici tipologie di valvole di regolazione, robusti piedini di appoggio, pannello posteriore di copertura per installazione su vetrata, resistenza elettrica aggiuntiva, pompa ausiliaria di evacuazione condensa, serranda presa aria esterna, condotti e bocchette di ripresa e mandata per installazioni ad incasso.

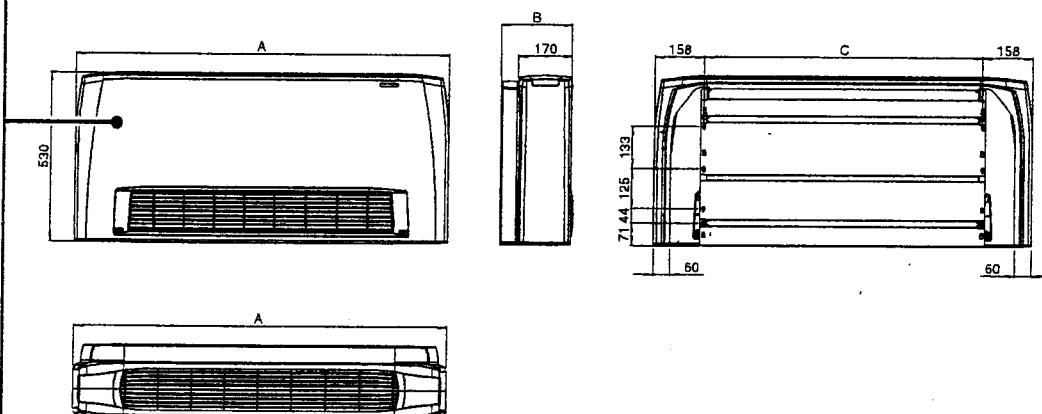


Dimensioni, Peso e Contenuto acqua

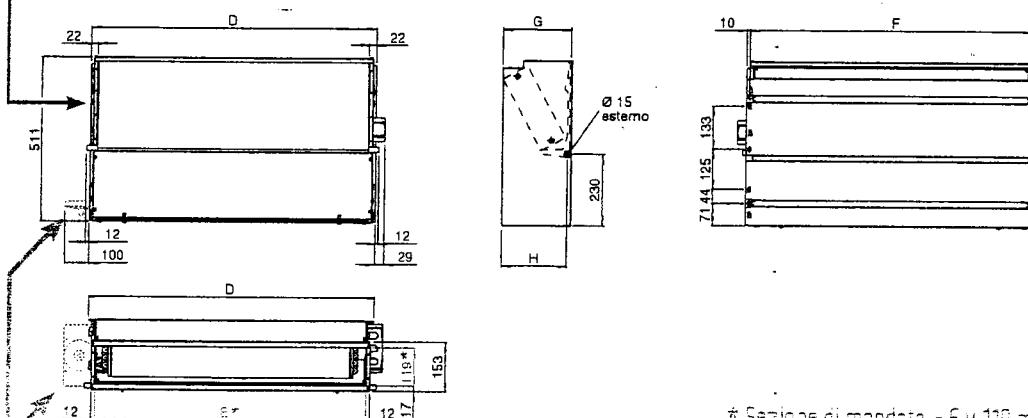
Versione MU



Versione MO-MUB



Versione IU-IO



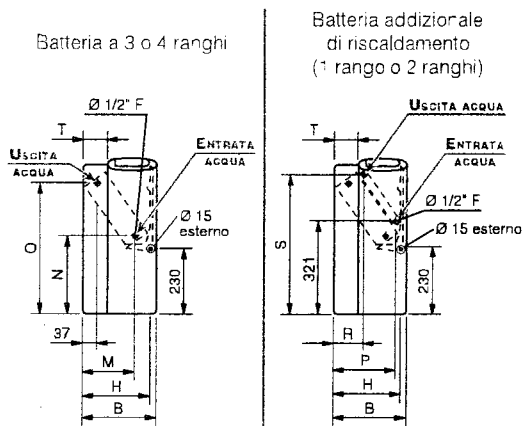
Bacinella raccolta condensa (optional)

* Sezione di mandata = 6 x 118 mm

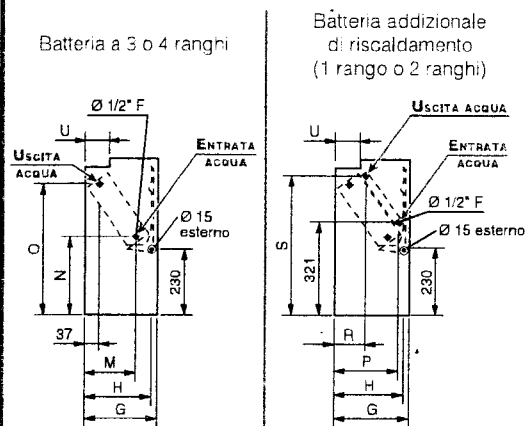
Dimensioni, Peso e Contenuto acqua

Attacchi idraulici

Versione MU e MO-MUB



Versione IU-IO



Dimensioni (mm)

MODELLO	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	670	770	985	985	1200	1200	1415	1415	1415
B	225	225	225	225	225	225	225	255	255
C	354	454	669	669	884	884	1099	1099	1099
D	374	474	689	689	904	904	1119	1119	1119
E	330	430	645	645	860	860	1075	1075	1075
F	354	454	669	669	884	884	1099	1099	1099
G	218	218	218	218	218	218	218	248	248
H	205	205	205	205	205	205	205	235	235
M	145	145	145	145	145	145	145	170	170
N	260	260	260	260	260	260	260	270	270
O	460	460	460	460	460	460	460	450	450
P	185	185	185	185	185	185	185	210	210
R	105	105	105	105	105	105	105	110	110
S	475	475	475	475	475	475	475	465	465
T	55	55	55	55	55	55	55	85	85
U	65	65	65	65	65	65	65	95	95

Pesi (kg)

		PESO UNITÀ IMBALLATA									PESO UNITÀ NON IMBALLATA									
		MODELLO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MU MO-MUB	RANGHI	3	15,5	17,2	21,4	22,5	26,9	27,7	32,1	35,7	35,9	13,9	15,4	19,1	20,2	24,1	24,9	28,8	32,0	32,2
		3+1	16,2	18,0	22,6	23,7	28,4	29,2	33,9	37,5	37,7	14,6	16,2	20,3	21,4	25,6	26,4	30,6	33,8	34,0
		3+2	16,7	18,6	23,3	24,4	29,3	30,1	35,0	38,6	38,8	15,1	16,8	21,0	22,1	26,5	27,3	31,7	34,9	35,1
		4	16,0	18,0	22,4	23,5	28,1	29,0	33,6	37,2	37,4	14,4	16,2	20,1	21,2	25,3	26,2	30,3	33,5	33,7
		4+1	16,7	18,8	23,6	24,7	29,6	30,5	35,4	39,0	39,2	15,1	17,0	21,3	22,4	26,8	27,7	32,1	35,3	35,5
IU-IO	RANGHI	3	12,2	13,6	17,1	18,1	21,9	22,8	27,0	30,2	30,4	10,5	11,8	15,3	16,3	19,6	20,5	24,2	27,1	27,3
		3+1	12,9	14,4	18,3	19,3	23,4	24,3	28,8	32,0	32,2	11,3	12,6	16,5	17,5	21,1	22,0	26,0	28,9	29,1
		3+2	13,4	15,0	19,0	20,0	24,3	25,2	29,9	33,1	33,3	11,8	13,2	17,2	18,2	22,0	22,9	27,1	30,0	30,2
		4	12,7	14,4	18,1	19,1	23,1	24,1	28,5	31,7	31,9	11,1	12,6	16,3	17,3	20,8	21,8	25,7	28,6	28,8
		4+1	13,4	15,2	19,3	20,3	24,6	25,6	30,3	33,5	33,7	11,8	13,4	17,5	18,5	22,3	23,3	27,5	30,4	30,6

Contenuto acqua (litri)

MODELLO	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RANGHI	3	0,5	0,6	0,9	0,9	1,3	1,6	1,9	1,9
	4	0,7	0,8	1,3	1,3	1,7	2,2	2,8	2,8
	+1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6
	+2	0,4	0,4	0,6	0,6	0,8	1,0	1,2	1,2

Apparecchi a 3 ranghi

Impianto a due tubi. Le prestazioni sono riferite alle seguenti condizioni di funzionamento:

RAFFREDDAMENTO (funzionamento estivo)

Temperatura aria: +27°C bulbo secco +19°C bulbo umido
Temperatura acqua: +7°C entrata +12°C uscita

RISCALDAMENTO (funzionamento invernale)

Temperatura aria: +20°C
Temperatura acqua: +50°C entrata

Portata acqua uguale a quella circuitata nel funzionamento estivo

MODELLO	CRC 13						CRC 23						CRC 33								
	1	2	3	4 (E)	5	6 (E)	1	2	3 (E)	4	5 (E)	6	1	2 (E)	3 (E)	4	5 (E)	6			
Velocità	MIN			MED			MIN			MED			MIN			MED			MAX		
Portata aria	m³/h						m³/h						m³/h								
Raffreddamento resa totale (E)	kW						kW						kW								
Raffreddamento resa sensibile (E)	kW						kW						kW								
Riscaldamento (E)	kW						kW						kW								
Riscaldamento - Acqua 70-60°C	kW						kW						kW								
Dp Raffreddamento (E)	kPa						kPa						kPa								
Dp Riscaldamento (E)	kPa						kPa						kPa								
Assorbimento Motore (E)	W						W						W								
Potenza acustica (E)	dB(A)						dB(A)						dB(A)								
Pressione acustica (*)	dB(A)						dB(A)						dB(A)								
Batteria addizionale	Riscald. (E) kW						Riscald. (E) kW						Riscald. (E) kW								
a 1 rango (Acqua 70/60°C)	Dp Risc. (E) kPa						Dp Risc. (E) kPa						Dp Risc. (E) kPa								

MODELLO	CRC 43						CRC 53						CRC 63								
	1	2 (E)	3 (E)	4	5 (E)	6	1	2 (E)	3	4 (E)	5 (E)	6	1 (E)	2	3 (E)	4	5 (E)	6			
Velocità	MIN			MED			MIN			MED			MIN			MED			MAX		
Portata aria	m³/h						m³/h						m³/h								
Raffreddamento resa totale (E)	kW						kW						kW								
Raffreddamento resa sensibile (E)	kW						kW						kW								
Riscaldamento (E)	kW						kW						kW								
Riscaldamento - Acqua 70-60°C	kW						kW						kW								
Dp Raffreddamento (E)	kPa						kPa						kPa								
Dp Riscaldamento (E)	kPa						kPa						kPa								
Assorbimento Motore (E)	W						W						W								
Potenza acustica (E)	dB(A)						dB(A)						dB(A)								
Pressione acustica (*)	dB(A)						dB(A)						dB(A)								
Batteria addizionale	Riscald. (E) kW						Riscald. (E) kW						Riscald. (E) kW								
a 1 rango (Acqua 70/60°C)	Dp Risc. (E) kPa						Dp Risc. (E) kPa						Dp Risc. (E) kPa								

MODELLO	CRC 73						CRC 83						CRC 93								
	1	2 (E)	3	4 (E)	5	6 (E)	1	2 (E)	3	4 (E)	5	6 (E)	1	2 (E)	3	4 (E)	5	6 (E)			
Velocità	MIN			MED			MIN			MED			MIN			MED			MAX		
Portata aria	m³/h						m³/h						m³/h								
Raffreddamento resa totale (E)	kW						kW						kW								
Raffreddamento resa sensibile (E)	kW						kW						kW								
Riscaldamento (E)	kW						kW						kW								
Riscaldamento - Acqua 70-60°C	kW						kW						kW								
Dp Raffreddamento (E)	kPa						kPa						kPa								
Dp Riscaldamento (E)	kPa						kPa						kPa								
Assorbimento Motore (E)	W						W						W								
Potenza acustica (E)	dB(A)						dB(A)						dB(A)								
Pressione acustica (*)	dB(A)						dB(A)						dB(A)								
Batteria addizionale	Riscald. (E) kW						Riscald. (E) kW						Riscald. (E) kW								
a 1 rango (Acqua 70/60°C)	Dp Risc. (E) kPa						Dp Risc. (E) kPa						Dp Risc. (E) kPa								

(E) = Prestazioni certificate EUROVENT.

MIN-MED-MAX = Velocità collegate in fabbrica.

(*) = I livelli di pressione acustica sono inferiori a quelli di potenza di 9 dB(A) per un ambiente di 100m³ ed un tempo di riverbero di 0,5 sec.

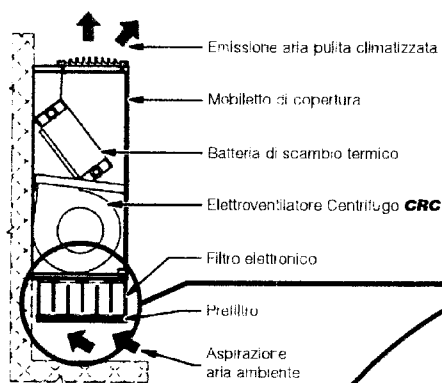
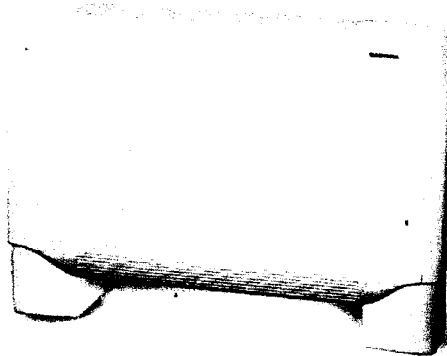
Accessorio IAQ (solo CRC e CRC-ECM)



Crystall

La serie di Ventilconvettori **CARISMA Sabiana** con filtro elettronico attivo a piastre **Crystall** è il risultato di un progetto altamente innovativo che combina, in un unico oggetto, le funzionalità di depurazione e trattamento dell'aria. Il ventilconvettore si arricchisce di un filtro elettronico brevettato e certificato (UNI 11254), montato in fabbrica, di concezione totalmente nuova, in grado di rispondere alla crescente richiesta di un miglior trattamento dell'aria e di benessere all'interno degli ambienti abitativi e di lavoro. L'80% della vita dell'uomo è trascorsa negli ambienti chiusi.

L'Indoor Air Quality ("IAQ") è la sfida dei prossimi anni, nel continuo tentativo dell'uomo di migliorare il proprio benessere e **Sabiana** ne è partecipe con la continua innovazione dei propri prodotti.

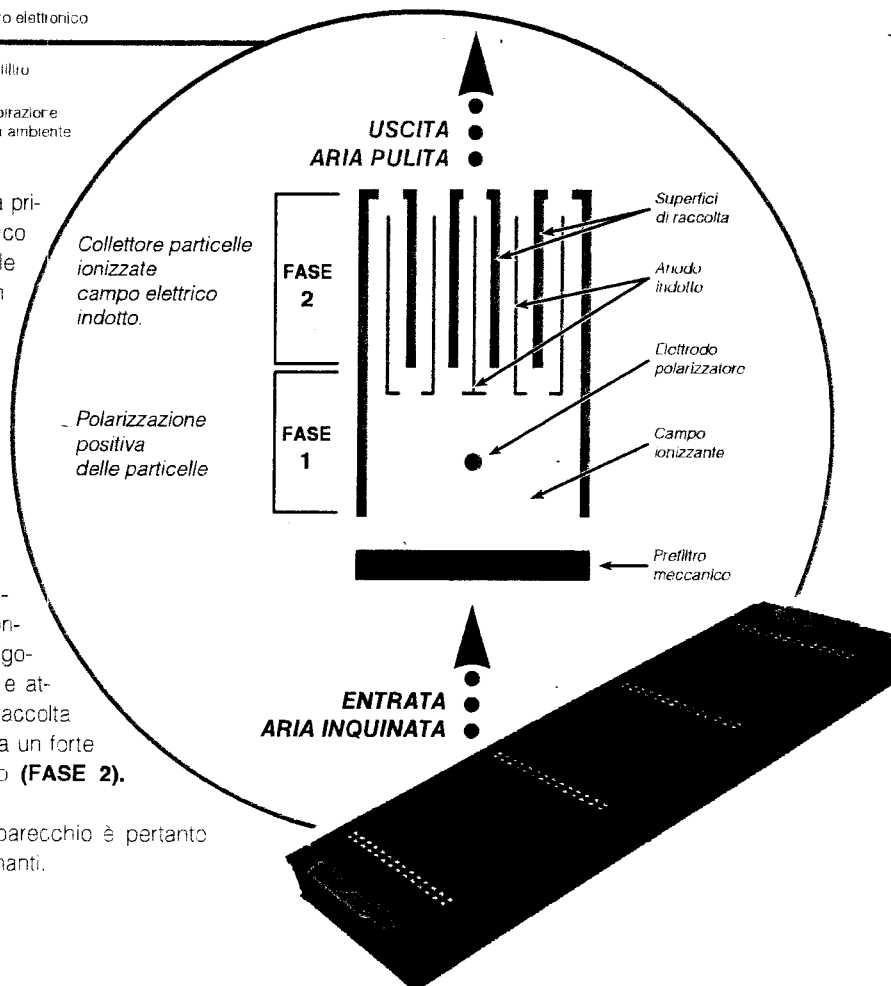


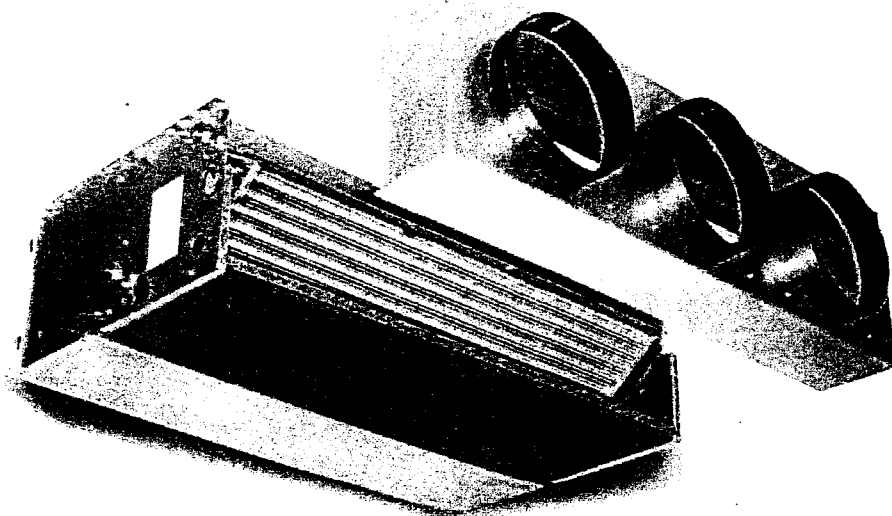
Principio di funzionamento del filtro elettronico Crystall

L'aria aspirata attraversa prima un prefiltro meccanico in grado di separare le particelle > di 50 µm (polvere, insetti, etc.). Successivamente le particelle più piccole (50÷0.01 µm) vengono sottoposte ad un intenso campo ionizzante e polarizzante (**FASE 1**).

Le particelle così caricate, attraversando il secondo stadio del filtro, vengono respinte dall'anodo e attratte dalle superfici di raccolta dove sono trattenute da un forte campo elettrico indotto (**FASE 2**).

L'aria in uscita dall'apparecchio è pertanto priva di particelle inquinanti.





Carisma CRSO

Ventilconvettore ad Alta Prevalenza con Motore Elettrico Asincrono

Prevede **4 grandezze** (da 375 a 2220 m³/h) ciascuna dotata di batterie di scambio termico a 3 o 4 ranghi e con la possibilità di aggiungere una batteria ad 1 o 2 ranghi per gli impianti a quattro tubi.

La gamma è perfettamente adatta a soddisfare ogni esigenza di climatizzazione di ambienti di lavoro quali uffici, negozi, ristoranti e camere d'albergo qualora ci sia l'esigenza di canalizzare l'unità con perdite di carico **sino a 80 Pa**.

Tutta la gamma è conforme al nuovo regolamento Europeo (UE) n.327/2011 che impone consumi elettrici particolarmente contenuti in rapporto alle prestazioni aerauliche fornite.

Caratteristiche tecniche dei principali componenti:

Struttura portante: in lamiera zincata composta da due spalle laterali e da una parete posteriore isolate con materassino in polietilene a cellule chiuse classe M1.

Filtro: rigenerabile in polipropilene a nido d'ape. Il telaio, in lamiera zincata, è inserito in guide fissate sulla struttura interna che permettono una facile estrazione per la pulizia periodica.

Gruppo ventilante: costituito da ventilatori centrifughi a doppia aspirazione, particolarmente silenziosi, con giranti in alluminio o materiale plastico bilanciate staticamente e dinamicamente, direttamente calettate sull'albero motore.

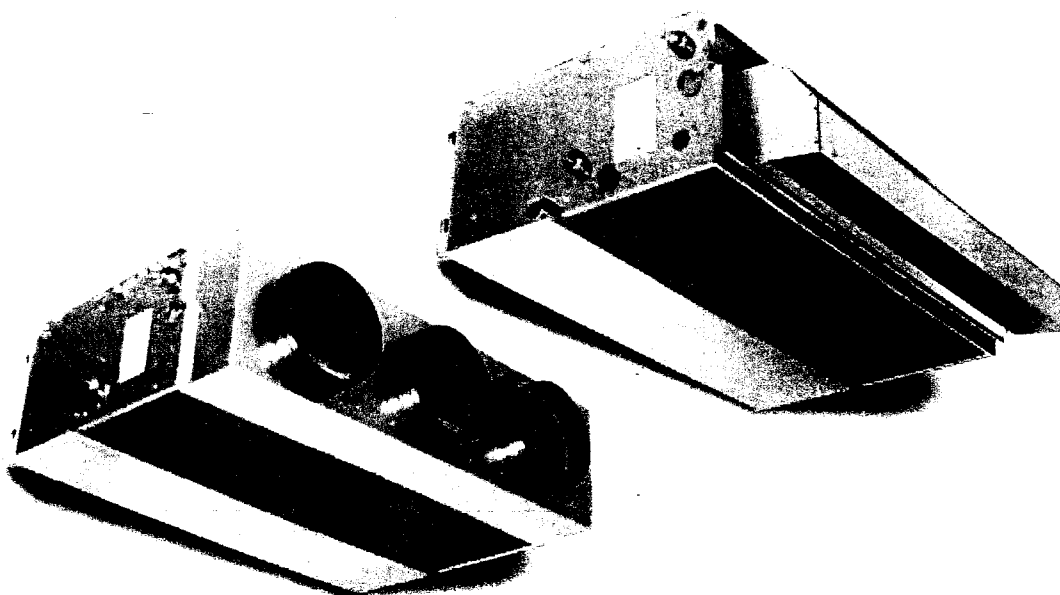
Motore elettrico: di tipo monofase a cinque velocità, montato su supporti elastici antivibranti e con condensatore permanentemente inserito, protezione termica interna a riarmo automatico, grado di protezione IP 20 e classe B.

Batteria di scambio termico: è costruita con tubi di rame ed alette in alluminio fissate ai tubi con procedimento di mandrinatura meccanica. La batteria principale e l'eventuale batteria addizionale sono dotate di due attacchi $\varnothing 1/2"$ gas femmina. I collettori sono corredati di sfoghi d'aria e di scarichi d'acqua $\varnothing 1/8"$ gas.

Lo scambiatore non è adatto ad essere utilizzato in atmosfere corrosive o in tutti quegli ambienti in cui si possano generare corrosioni nei confronti dell'alluminio.

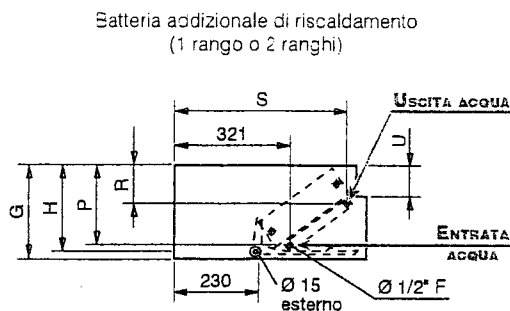
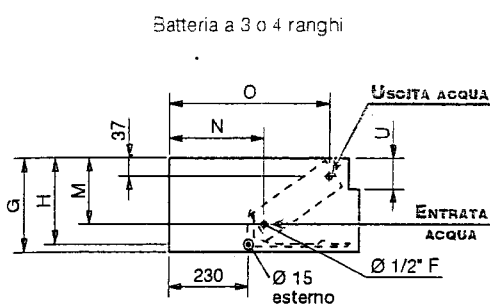
Le batterie sono di tipo reversibile: il lato degli attacchi può perciò essere invertito in fase di montaggio in cantiere.

Bacinella raccolta condensa: in materiale plastico, realizzata a forma di L e fissata alla struttura interna; la bacinella è isolata con materassino in polietilene a cellule chiuse classe M1. Il tubo di scarico condensa è $\varnothing 15$ esterno.



Dimensioni, Peso e Contenuto acqua

Attacchi idraulici



Dimensioni (mm)

MODELLO	1	2	3	4
D	689	904	1119	1570
E	645	860	1075	1526
F	669	884	1099	1550
G	218	248	248	248
H	205	235	235	235
M	145	170	170	170
N	260	270	270	270
O	460	450	450	450
P	185	210	210	210
R	105	110	110	110
S	475	465	465	465
U	65	95	95	95

Pesi (kg)

MODELLO	PESO UNITÀ IMBALLATA				PESO UNITÀ NON IMBALLATA			
	1	2	3	4	1	2	3	4
3	19,1	25,1	30,4	47,7	17,3	23,5	27,3	43,3
3+1	20,3	27,6	32,2	50,0	18,5	25,0	29,1	45,6
3+2	21,0	28,5	33,3	-	19,2	25,9	30,2	-
4	20,1	27,4	31,9	49,5	18,3	24,8	28,8	45,1
4+1	21,3	28,9	33,7	51,8	19,5	26,3	30,6	47,4

Contenuto acqua (litri)

MODELLO	1	2	3	4
3	0,9	1,6	1,9	3,2
4	1,3	2,2	2,8	4,2
+1	0,3	0,5	0,6	0,9
+2	0,6	1,0	1,2	-

Apparecchi a 3 e 4 ranghi

Impianto a due tubi. Le prestazioni sono riferite alle seguenti condizioni di funzionamento:

RAFFREDDAMENTO (funzionamento estivo)

Temperatura aria: +27°C bulbo secco +19°C bulbo umido
Temperatura acqua: +7°C entrata +12°C uscita

RISCALDAMENTO (funzionamento invernale)

Temperatura aria: +20°C
Temperatura acqua: +50°C entrata

Portata acqua uguale a quella circuitata nel funzionamento estivo

MODELLO	CRSO 13			CRSO 23			CRSO 33			CRSO 43			
	2	3	4	2	3	4	2	3	4	1	2	3	
Velocità (E)													
Portata aria (E)	m³/h	240	285	310	470	525	580	760	885	960	945	1155	1285
Prevalenza utile (E)	Pa	40	50	60	40	50	60	40	50	60	35	50	60
Raffreddamento resa totale (E)	kW	1,58	1,81	1,93	2,94	3,19	3,42	4,44	4,92	5,20	5,95	6,57	7,40
Raffreddamento resa sensibile (E)	kW	1,14	1,31	1,41	2,17	2,37	2,57	3,36	3,80	4,05	4,39	5,16	5,52
Riscaldamento (E)	kW	1,91	2,22	2,39	3,57	3,92	4,25	5,63	6,36	6,79	7,29	8,52	9,41
Dp Raffreddamento (E)	kPa	9,0	11,5	12,9	10,6	12,3	13,9	11,4	13,7	15,1	8,9	11,5	13,1
Dp Riscaldamento (E)	kPa	6,9	9,0	10,3	8,3	9,8	11,4	9,0	11,0	11,9	6,8	9,2	10,8
Assorbimento Motore (E)	W	40	46	55	82	90	97	107	121	134	140	148	158
Potenza sonora mandata (E)	dB(A)	44	47	50	46	49	51	51	54	57	52	56	58
Potenza sonora ripresa + irraggiata (E)	dB(A)	52	54	57	52	54	57	57	60	63	59	62	64
Pressione sonora mandata (★)	dB(A)	35	38	41	37	40	42	42	45	48	43	47	49
Pressione sonora ripresa + irraggiata (★)	dB(A)	43	45	48	43	45	48	48	51	54	50	53	55
Codice Plenum (E)		9066363			9069222			9066368			9069224		

MODELLO	CRSO 14			CRSO 24			CRSO 34			CRSO 44			
	2	3	4	2	3	4	2	3	4	1	2	3	
Velocità (E)													
Portata aria (E)	m³/h	240	285	310	470	525	580	760	885	960	945	1155	1285
Prevalenza utile (E)	Pa	40	50	60	40	50	60	40	50	60	35	50	60
Raffreddamento resa totale (E)	kW	1,74	2,01	2,15	3,27	3,57	3,85	4,80	5,36	5,68	6,51	7,59	8,22
Raffreddamento resa sensibile (E)	kW	1,23	1,43	1,54	2,32	2,55	2,77	3,52	3,99	4,25	4,68	5,54	6,05
Riscaldamento (E)	kW	2,06	2,41	2,60	3,90	4,30	4,69	6,00	6,83	7,31	7,85	9,39	10,30
Dp Raffreddamento (E)	kPa	5,4	7,0	7,9	18,1	21,2	24,3	9,7	11,9	13,2	11,8	15,6	18,0
Dp Riscaldamento (E)	kPa	4,2	5,6	6,4	14,3	17,1	20,1	8,0	9,3	10,5	11,0	13,8	17,0
Assorbimento Motore (E)	W	40	46	55	82	90	97	107	121	134	140	148	158
Potenza sonora mandata (E)	dB(A)	44	47	50	46	49	51	51	54	57	52	56	58
Potenza sonora ripresa + irraggiata (E)	dB(A)	52	54	57	52	54	57	57	60	63	59	62	64
Pressione sonora mandata (★)	dB(A)	35	38	41	37	40	42	42	45	48	43	47	49
Pressione sonora ripresa + irraggiata (★)	dB(A)	43	45	48	43	45	48	48	51	54	50	53	55
Codice Plenum (E)		9066363			9069222			9066368			9069224		

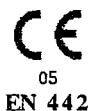
(E) = Prestazioni certificate EUROVENT.

(★) = I livelli di pressione sonora sono inferiori a quelli di potenza di 9 dB(A) per un ambiente di 100m³ ed un tempo di riverbero di 0,5 sec.

Modello	Dimensioni in mm				Ø attacchi	Peso a vuoto Kg circa	Contenuto acqua in litri	Potenza termica EN 442				Esponente n.	Coefficiente Km
	A	B	C	D				ΔT 50°C		ΔT 60°C			
	altezza totale	lunghezza	profondità	interasse				Watt	*Kcal/h	Watt	*Kcal/h		
MIX 800	890	80	95	800	1"	2,16	0,60	180	155	229	197	1,32575	1,00414
MIX 700	790	80	95	700	1"	2,02	0,54	161	139	205	177	1,32420	0,90443
MIX 600	690	80	95	600	1"	1,65	0,48	142	123	181	156	1,32266	0,80314
MIX 500	590	80	95	500	1"	1,61	0,40	123	106	156	135	1,32111	0,70003
MIX 350	440	80	95	350	1"	1,13	0,36	94	81	120	103	1,31878	0,54003
MIX 300	390	80	95	300	1"	1,00	0,33	82	71	104	90	1,28408	0,54198

* 1 Watt = 0,863 Kcal/h

La potenza termica dei radiatori GLOBAL è quella risultante dalle prove effettuate dal Dipartimento di Energetica presso la Facoltà di Ingegneria del Politecnico di Milano secondo la Norma EN 442.



Esempio di calcolo per ΔT diverso da ΔT 50°C

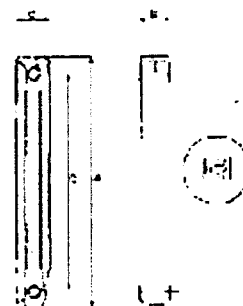
Per calcolare la potenza termica (P) di un radiatore per valori di ΔT diversi da 50° C si deve utilizzare l'equazione caratteristica: $P = Km \cdot \Delta T^n$

Ad esempio per il modello 600 a ΔT = 60° C

$$P = 0,80314 \cdot 60^{1,32266} = 181 \text{ Watt}$$

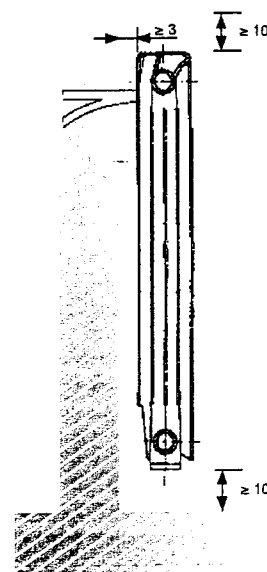
Valori di potenze termiche con ΔT diverso da ΔT 50°C

Modello	ΔT 20°C	ΔT 25°C	ΔT 30°C	ΔT 35°C	ΔT 40°C	ΔT 45°C	ΔT 50°C	ΔT 55°C	ΔT 60°C
MIX 800	53	72	91	112	134	156	180	204	229
MIX 700	48	64	82	100	120	140	161	182	205
MIX 600	42	57	72	89	106	123	142	161	181
MIX 500	37	49	63	77	92	107	123	139	156
MIX 350	28	38	48	59	70	82	94	107	120
MIX 300	25	34	43	52	62	72	82	93	104



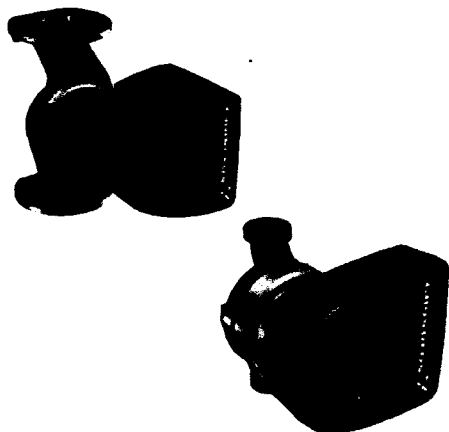
corretta installazione

- I radiatori modello MIX trovano utile impiego in tutti gli impianti ad acqua calda e vapore fino a 110° C con pressione di esercizio fino a 600 K Pascal - 6 Bar.
- Possono essere installati indifferentemente negli impianti con tubazioni in ferro, rame o materiali termoplastici.
- Nella posa dei radiatori si ottiene la resa termica prevista osservando le distanze di seguito precisate:
 - ≥ cm 3 dalla parete
 - ≥ cm 10 dal pavimento
 - ≥ cm 10 dalla mensola o sottofinestra
- Per evitare che le dilatazioni termiche dell'impianto provochino rumorosità in corrispondenza dei corpi scaldanti si consiglia l'impiego di mensole plastificate per il sostegno dei radiatori (artt. 4,25, 27, o 29 del nostro catalogo).
- Al fine di preservare gli impianti da processi di incrostazione e corrosione si deve controllare il pH dell'acqua (preferibilmente tra 6,5 e 8) e introdurre un inibitore passivante tipo Cillit-Hs 23 Al o similari in quantità pari a 1 litro ogni 200 litri di acqua circolante nell'impianto.
- Si consiglia di installare valvole di sfogo aria automatiche o manuali su ogni radiatore.
- Come misura precauzionale si eviti di chiudere completamente le valvole di intercettazione dei radiatori per eliminare possibili sovrappressioni. Qualora si voglia escludere una o più batterie dal circuito si devono montare valvole automatiche di sfogo aria.
- Per una buona conservazione della verniciatura è necessario che i radiatori, prima e dopo l'installazione, non vengano tenuti in ambienti molto umidi. Un'eventuale distacco di vernice in un punto del radiatore potrebbe favorire la formazione dell'ossido di alluminio e far staccare completamente la vernice.
- Nella pulizia del radiatore non si devono usare prodotti corrosivi che potrebbero intaccare la vernice.



FORTE LEGGERO ELEGANTE

MAGNA1 Pompa di Circolazione



Le pompe di circolazione Grundfos MAGNA1 sono progettate per la circolazione di liquidi nei seguenti impianti:

- Impianti di riscaldamento
- aria condizionata e impianti di raffreddamento

La gamma delle pompe può essere utilizzata anche per:

- impianti con pompa di calore
- impianti di riscaldamento a pannelli solari

MAGNA 1 è un modello con un prezzo competitivo da utilizzare in molti progetti dove il prezzo è la discriminante, ma anche dove sia necessario sostituire vecchie pompe tipo UPS serie 200.

Impianti di riscaldamento

- Pompa principale
- Anelli di miscelazione
- Superfici di riscaldamento
- Superfici di climatizzazione

I circolatori MAGNA1 sono progettati per la circolazione dei liquidi in impianti di riscaldamento con portate variabili, dove è desiderabile ottimizzare l'impostazione del punto di lavoro della pompa, riducendo così i costi energetici. Per un corretto funzionamento, è importante che il dimensionamento del sistema rientri nel campo di lavoro della pompa.

Caratteristiche principali

- Controllo a pressione proporzionale.
- Controllo a pressione costante.
- Impostazione Curva-costante/velocità-costante.
- Non è richiesta nessuna protezione del motore esterno.
- Gusci isolanti per riscaldamento forniti come standard con le pompe a testa singola.
- Ampio intervallo di temperatura, dove quella del liquido e quella dell'ambiente sono indipendenti l'una dall'altra.

Benefici

- Installazione semplice.
- Basso consumo energia elettrica. Tutte le pompe MAGNA1 soddisfano i requisiti delle direttive EuP 2013 e 2015.
- Otto campi luminosi per l'indicazione dell'impostazione della pompa.
- Basso livello di rumore.
- Nessuna manutenzione e lunga durata del prodotto.
- La gamma completa è disponibile anche per una pressione massima di 16bar (PN 16).

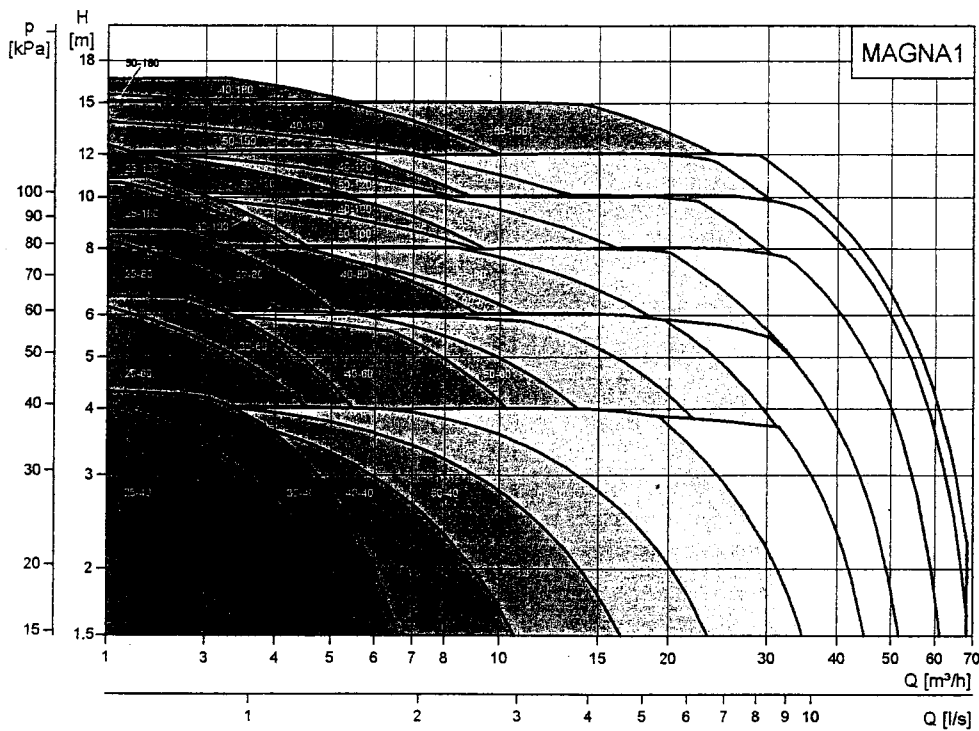
Tabella Prestazioni

Dati	MAGNA1 (N) Testa Pompa Singola	MAGNA1 D Testa Pompa Gemellare
Portata Massima, Q	71 m ³ /h	110 m ³ /h
Prevalenza Massima, H	18 metri	
Pressione Massima	1.6 MPa (16 bar)	
Temperatura liquido	-10 a +110 °C	

MAGNA1, Gamma Acciaio Inox

	DN 25	DN 32	DN 32 F	DN 40 F	DN 50 F	DN 65 F	DN 80 F	DN 100 F
xx-40	[Performance range]							
xx-60	[Performance range]							
xx-80	[Performance range]							
xx-100	[Performance range]							
xx-120	[Performance range]		[Performance range]					
xx-150	[Performance range]				[Performance range]			
xx-180	[Performance range]				[Performance range]			

Curva di Prestazione, MAGNA1



TM05 6372 4612

Ulteriore documentazione sul prodotto



GRUNDFOS.COM/MAGNA1-DATABOOKLET

98400955 0113
ECM: 1105280

Soggetta a modifiche.

GRUNDFOS Pompe Italia Srl
via Gran Sasso 4
20060 Truccazzano (MI)
Tel: +39 02 95838112
www.grundfos.it



AERMEC

LCI

Condizionatori e pompe di calore split system
Monosplit con potenze da 2.7 a 17kW
Tecnologia DC Inverter



Efficienza Energetica Stagionale
Consultare dati tecnici

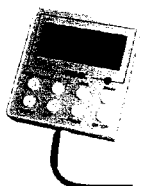
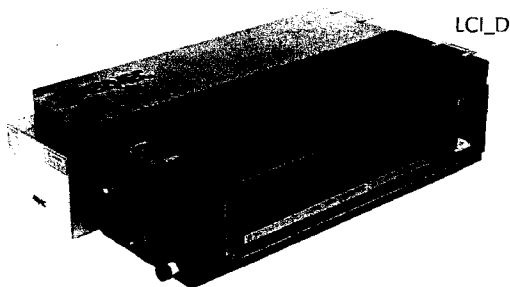
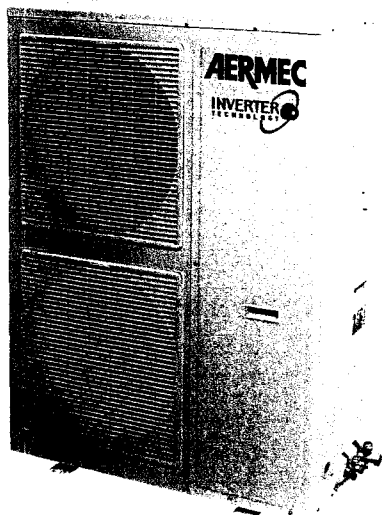
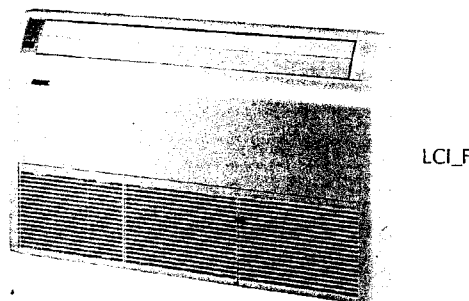
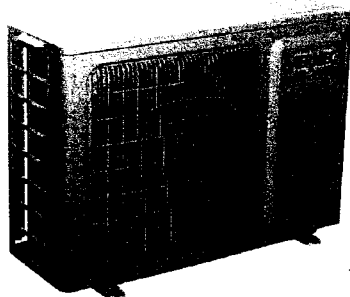
R410A



**FUNZIONAMENTO IN
RAFFREDDAMENTO CON
TEMPERATURE ESTERNE
FINO A -15°C**



Regolamento (UE) N. 206/2012
Regolamento Delegato (UE) N. 626/2011



Pannello a filo

Telecomando

Caratteristiche

La serie LCI è costituita da unità esterne Inverter abbinabili a 3 tipologie di unità interne

Unità esterne:

- **LCI:** 8 taglie di diversa potenzialità con alimentazione monofase
- **LCI_T:** 4 taglie di diversa potenzialità con alimentazione trifase

Unità interne:

- **Cassette (Installazione a controsoffitto) (600x600):**
LCI036CS - 051CS
(È obbligatorio l'abbinamento con l'accessorio LCIGL40S)
- **Cassette (Installazione a controsoffitto) (840x840):**
LCI071C - 086C - 101C - 121C
(È obbligatorio l'abbinamento con l'accessorio LCIGL40)
- **Cassette (Installazione a controsoffitto) (910x910):**
LCI141CB - 161CB
(È obbligatorio l'abbinamento con l'accessorio LCIGL40B)
- **Floor Ceiling (Installazione a parete o a soffitto):**
LCI026F - 036F - 051F - 071F - 086C - 101F -

121F - 161F

• Canalizzato (Installazione orizzontale):

- LCI026D - 036D - 051D - 071D - 086D - 101D - 121D - 141D - 161D
- Gas refrigerante R410A
- Funzionamento a pompa di calore con inversione di ciclo frigorifero e controllo dello sbrinamento
- I compressori DC Inverter sono stati selezionati per massimizzare le efficienze, ridurre i consumi e minimizzare gli assorbimenti allo spunto
- Unità esterna dotata di uno o due ventilatori con motore DC Inverter a variazione continua di velocità
- Unità interne con gruppo ventilante a 3 velocità
- Pannello a filo e Telecomando di serie su tutte le unità interne
- Telecomando a raggi infrarossi con display a cristalli liquidi per il controllo di tutte le funzioni
- Pannello a filo con display a cristalli liquidi per il controllo di tutte le funzioni
- Controllo a microprocessore
- Possibilità di impostare la sonda temperatura ambiente in aspirazione dell'unità interna o nel Pannello a filo

- Timer per la programmazione dell'accensione o dello spegnimento
- Modalità di funzionamento: Raffreddamento, Riscaldamento, Deumidificazione, Automatico e Solo ventilazione
- Funzionamento estremamente silenzioso
- Funzione Auto-Restart: attiva di default, eventualmente disattivabile
- Pompa di scarico condensa nella versione LCI_C - CS - CB
- Facilità di installazione e manutenzione
- Filtro aria di facile estrazione e pulizia
- Collegamenti frigoriferi di tipo a cartella
- Lunghezza massima delle linee frigorifere:
 - fino a 20m per le unità LCI026, LCI036 e LCI051
 - fino a 30m per le unità LCI071, LCI086, LCI101, LCI101T
 - fino a 50m per le unità LCI121, LCI121T, LCI141, LCI141T e LCI161T
- **Dispositivo di controllo condensazione di serie; consente il funzionamento in Raffreddamento con temperature esterne fino a -15°C**

Dati tecnici

Unità Esterna (U.E.) LCI		036	051	071	086	101	121	141	101T	121T	141T	161T	
Unità Interna (U.I.) LCI		036CS	051CS	071C	086C	101C	121C	141CB	101C	121C	141CB	161CB	
Potenza frigorifera	W	(min)	900	1600	2400	2600	3200	3300	6000	3200	3300	6000	6500
		(max)	3900	5500	8500	9200	11500	12000	14800	11500	12000	14800	16500
SEER		5,10	5,10	5,10	5,10	5,10	5,10	5,10	5,10	5,10	5,10	5,10	
Classe di efficienza energetica		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
Potenza assorbita totale	W	(min)	1090	1600	2180	2670	3200	3900	4600	3120	3900	5150	5700
		(max)	300	550	850	850	750	530	1300	700	600	1300	1300
Corrente assorbita	A	(min)	5,0	7,2	10,10	12,4	15	18,10	21,30	5,40	6,70	8,90	9,80
		(max)	1,3	2,3	3,6	3,6	3,6	2,87	5,80	1,20	1	2,20	2,20
Potenza termica	W	(min)	3800	5500	8000	9200	12000	12500	16000	12000	12500	16000	17000
		(max)	900	1400	2400	2400	2900	3600	5200	2900	3600	5200	5200
SCOP		4,100	6,500	9,500	9,900	14,500	15,000	18,000	14,500	15,000	18,000	20,000	
Classe di efficienza energetica		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
Potenza assorbita totale	W	(min)	1050	1580	2210	2570	3500	3800	4500	3320	3800	4500	4700
		(max)	200	500	800	800	600	640	1200	600	640	1200	1200
Corrente assorbita	A	(min)	4,90	7,6	10,20	12,0	16,20	17,60	20,8	5,80	6,60	7,80	8,20
		(max)	1,0	2,1	3,40	3,4	2,90	3,32	5,4	1,0	1,10	2,0	2,0
Compressore	DC-Inverter												
Ventilatori (U.E.)	n°	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	2	
Portata aria nominale (U.I.)	m³/h (Vmax)	700	760	1300	1500	1860	1860	2300	1860	1860	2300	2400	
Pressione sonora (U.I.)	dB(A) (max)	46	47	47	49	51	51	53	51	51	53	55	
Pressione sonora (U.E.)	dB(A) (max)	52	56	57	58	63	61	59	63	61	59	63	
Attacchi frigoriferi Ø	Liquido	inch 1/4"	1/4"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	
	Gas	inch 3/8"	1/2"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	3/4"	
Linee frigorifere Ø	Liquido	mm 6,0	6,0	9,52	9,52	9,52	9,52	9,52	9,52	9,52	9,52	9,52	
		inch 1/4"	1/4"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	
	Gas	inch 9,52	12,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	19,0	
		mm 3/8"	1/2"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	3/4"	
Lunghezza massima linee frigorifere	m	20	20	30	30	30	50	50	30	50	50	50	
Dislivello massimo tra le unità	m	15	15	15	15	15	30	30	15	30	30	30	

Per sapere i modelli che rientrano nella detrazione fiscale, fare riferimento alla lista pubblicata nel sito www.aermec.it

Alimentazione elettrica Unità Interna (U.I.): 230V~50Hz

Alimentazione elettrica Unità Esterna (U.E.): 230V~50Hz (LCI); 400V 3N~50Hz (LCI_T)

Pressione sonora misurata in camera semianecoica a 1m di distanza frontale

* In accordo alla Normativa EN-60335

Le prestazioni sono in accordo alle Normative EN-14511 e EN-14825 :

 Raffreddamento:

- Temperatura aria ambiente 27°C B.S. ; 19°C B.U.
- Temperatura aria esterna 35°C
- Velocità massima
- Lunghezza linee frigorifere 5m

 Riscaldamento:

- Temperatura aria ambiente 20°C
- Temperatura aria esterna 7°C B.S. ; 6°C B.U.
- Velocità massima
- Lunghezza linee frigorifere 5m

Accessori

GRIGLIA DI MANDATA: Le alette di mandata sono motorizzate. Dotata di ricevitore ad infrarossi e tasto di funzionamento di emergenza.

• **LCIGL40S:** Griglia di mandata e ripresa aria

(600x600). È un accessorio obbligatorio in quanto le unità LCI_CS ne vengono spedite prive.

• **LCIGL40:** Griglia di mandata e ripresa aria (840x840). È un accessorio obbligatorio in quan-

to le unità LCI_C ne vengono spedite prive.

• **LCIGL40B:** Griglia di mandata e ripresa aria (910x910). È un accessorio obbligatorio in quanto le unità LCI_CB ne vengono spedite prive.

Mod.	LCI036CS	LCI051CS	LCI071C	LCI086C	LCI101C	LCI121C	LCI141CB	LCI161CB
LCIGL40S	✓	✓						
LCIGL40			✓	✓	✓	✓		
LCIGL40B							✓	✓

Dati dimensionali (mm)

Mod.	LCI	036	051	071	086	101	121	141	101T	121T	141T	161T
A	mm	540	700	790	790	1100	1349	1349	1100	1349	1349	1365
B	mm	848	955	980	980	1107	958	958	1107	958	958	1085
C	mm	320	396	427	427	440	412	412	440	412	412	427
Peso Netto	kg	34	47	67	71	92	95	105	98	108	114	126

	LCI	036CS*	051CS**	071C**	086C**	101C**	121C**	141CB***	161CB***
A	mm	600	600	840	840	840	840	910	910
B	mm	600	600	840	840	840	840	910	910
C	mm	240	240	240	320	320	320	290	290
Peso Netto	kg	20	20	26	31	31	31	43	43

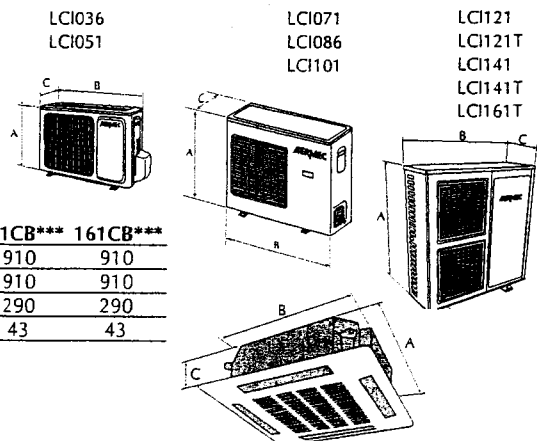
*: Dimensioni griglia LCIGL40S mm 670x670x50;

Peso = 5 kg

** : Dimensioni griglia LCIGL40 mm 950x950x60;

Peso = 6,5 kg

***: Dimensioni griglia LCIGL40B mm 1040x1040x60;



Dati tecnici

Unità Esterna (U.E.) LCI		026	036	051	071	086	101	121	141	101T	121T	141T	161T	
Unità Interna (U.I.) LCI		026D	036D	051D	071D	086D	101D	121D	141D	101D	121D	141D	161D	
Potenza frigorifera	W	(min)	800	900	1600	2200	2400	3200	3600	6000	3200	3600	6000	6800
		(max)	3400	3900	5800	8500	8700	11500	12500	14500	11500	12500	14500	17500
SEER		5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	
Classe di efficienza energetica		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
Potenza assorbita totale	W	(min)	200	200	550	850	850	700	650	1400	850	700	1400	1400
		(max)	1280	1400	1750	2500	2700	4500	4700	5600	4600	4800	5600	6600
Corrente assorbita	A	(min)	3,90	5,40	7,50	10,10	12,40	15,00	18,60	21,80	5,40	6,90	8,80	9,70
		(max)	1,00	1,00	2,30	3,60	3,60	4,00	3,89	6,20	1,40	1,20	2,40	2,40
Potenza termica	W	(min)	2900	3800	5600	8000	9200	12000	13500	15500	12000	13500	15500	16500
		(max)	800	900	1400	2400	2400	2900	3900	5200	2900	3900	5200	5300
SCOP		3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	
Classe di efficienza energetica		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
Potenza assorbita totale	W	(min)	800	1050	1550	2210	2570	3400	3900	4400	3320	3900	4500	4570
		(max)	200	220	500	800	800	700	760	1300	650	760	1300	1300
Corrente assorbita	A	(min)	1200	1200	1900	2750	2860	4600	4750	5500	4800	4750	5500	6400
		(max)	3,70	4,90	7,40	10,20	12,00	15,50	18,10	20,40	5,80	6,70	7,80	7,90
Compressore	Tipo	(min)	1,00	1,00	2,10	3,40	3,40	3,00	4,32	5,80	1,10	1,30	2,20	2,20
		(max)	5,40	5,40	8,40	12,00	12,60	21,00	20,00	26,00	8,30	8,30	9,50	11,00
Ventilatori (U.E.)	n°	DC-Inverter												
Portata aria nominale (U.I.)	m³/h (Vmax)	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	2	
Prevalenza nominale (U.I.)	Pa (Vmax)	650	750	1000	1400	1400	2100	2100	2400	2100	2100	2400	3000	
Pressione sonora (U.I.)	dB(A) (max)	25	25	25	25	37	37	37	50	37	37	50	50	
Pressione sonora (U.E.)	dB(A) (max)	36	37	40	47	47	53	53	55	53	53	55	57	
Attacchi frigoriferi Ø	Liquido	inch	1/4"	1/4"	1/4"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	
	Gas	inch	3/8"	3/8"	1/2"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	3/4"	
Linee frigorifere Ø	Liquido	mm	6,35	6,35	6,35	9,52	9,52	9,52	9,52	9,52	9,52	9,52	9,52	
	Gas	mm	1/4"	1/4"	1/4"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	
Lunghezza massima linee frigorifere	m	9,52	9,52	12,7	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	19	
Dislivello massimo tra le unità	m	inch	3/8"	3/8"	1/2"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	5/8"	3/4"	
Lunghezza massima linee frigorifere	m	20	20	20	30	30	50	50	50	50	50	50	50	
Dislivello massimo tra le unità	m	15	15	15	15	15	15	30	30	15	30	30	30	

Alimentazione elettrica Unità Interna (U.I.): 230V-50Hz (LCI_D) Alimentazione elettrica Unità Esterna (U.E.): 230V-50Hz (LCI); 400V 3N-50Hz (LCI_T)

Pressione sonora misurata in camera semianecoica a 1m di distanza frontale

* In accordo alla Normativa EN-60335

Le prestazioni sono in accordo alle Normative EN-14511 e EN-14825 :

■ Raffreddamento:

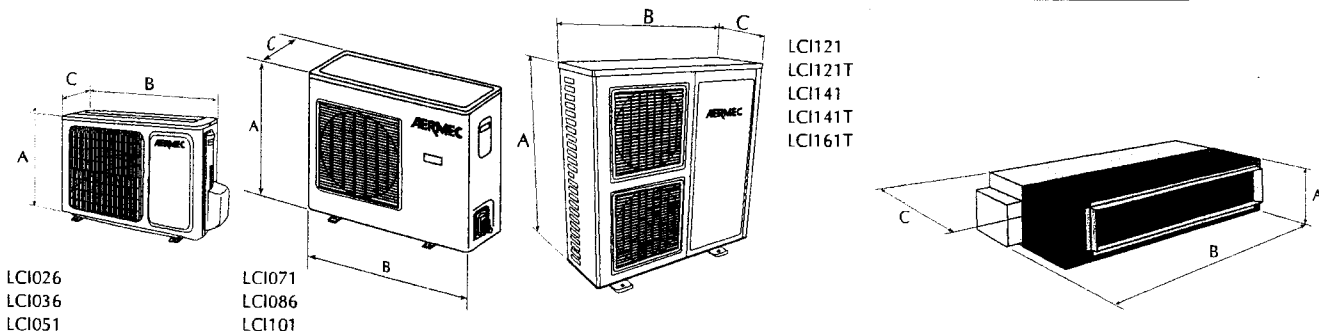
- Temperatura aria ambiente 27°C B.S. ; 19°C B.U.
- Temperatura aria esterna 35°C
- Velocità massima
- Lunghezza linee frigorifere 5m

□ Riscaldamento:

- Temperatura aria ambiente 20°C
- Temperatura aria esterna 7°C B.S. ; 6°C B.U.
- Velocità massima
- Lunghezza linee frigorifere 5m

Dati dimensionali (mm)

Mod.	LCI	026	036	051	071	086	101	121	141	101T	121T	141T	161T
A	mm	540	540	700	790	790	1100	1349	1349	1100	1349	1349	1365
B	mm	848	848	955	980	980	1107	958	958	1107	958	958	1085
C	mm	320	320	396	427	427	440	412	412	440	412	412	427
Peso Netto	kg	34	34	47	67	71	92	95	105	98	108	114	126



Mod.	LCI	026D	036D	051D	071D	086D	101D	121D	141D	161D
A	mm	250	266	266	268	268	290	290	350	350
B	mm	925	1037	1037	1279	1279	1226	1226	1340	1340
C	mm	665	721	721	558	558	775	775	750	750
Peso Netto	kg	27	33	33	34	34	46	46	56	57

ANL 020/202

Refrigeratori, pompe di calore e motocondensanti
Aria/Acqua per installazione esterna.
Ventilatori assiali e compressori scroll:
Potenza frigorifera 5,65÷43,70kW
Potenza termica 6,27÷44,64kW

R410A



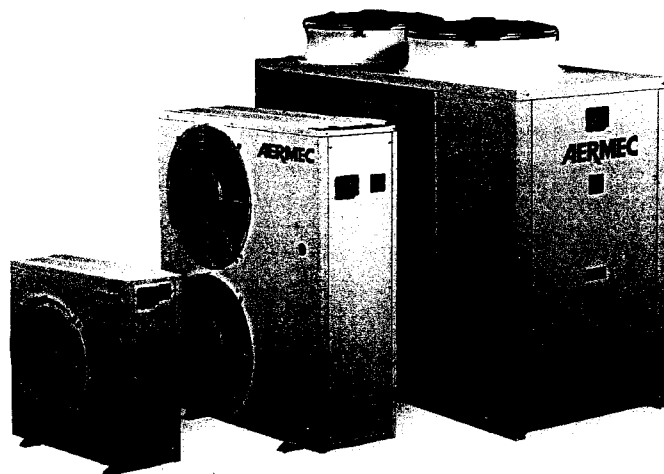
Aermec partecipa al Programma EUROVENT: LCP
I prodotti interessati figurano sul sito www.eurovent-certification.com



Per sapere i modelli che rientrano nella detrazione fiscale, fare riferimento alla lista pubblicata nel sito www.aermec.it

Variable Multi Flow

VMF



- **VERSIONE STANDARD**
- **VERSIONE CON KIT IDRONICO INTEGRATO LATO IMPIANTO**
- **POSSIBILITÀ DI PRODURRE ACQUA CALDA SANITARIA (A.C.S.)**

Caratteristiche

Modelli solo freddo, pompa di calore e motocondensanti, per il residenziale

Versioni

ANL_°: Refrigeratore senza kit idronico

ANL_H: Pompa di calore reversibile, senza kit idronico

ANL_C: Motocondensante

Versioni con kit idronico integrato

ANL_P/HP: con pompa standard

ANL_N/HN: con pompa alta prevalenza

ANL_A/HA: con accumulo e pompa standard

ANL_Q/HQ: con accumulo e pompa alta prevalenza

• Limiti operativi (1)

In raffreddamento

- massima temperatura aria esterna 46°C

In riscaldamento

- massima temperatura acqua prodotta 50°C
- Compressore scroll ad elevata resa e basso assorbimento elettrico
- Pressostato differenziale / flussotato di serie
- Filtro acqua
- Scambiatori ad alta efficienza
- Ventilatori assiali per un funzionamento silenzioso
- Ventilatori inverter (per le pompe di calore

dalla taglia 030H alla 090H)

- Il kit idronico integrato contiene anche:
 - vaso d'espansione
 - valvola di sicurezza lato acqua
 - valvola di sfogo
- Scheda elettronica di controllo (modu control)
- Mobile metallico di protezione con verniciatura poliesteri anti corrosione

(1) Per maggiori dettagli sui limiti operativi per versione, fare riferimento alla documentazione tecnica, disponibile sul sito www.aermec.com

Accessori

- **MODU-485A:** Interfaccia RS-485 per sistemi di supervisione con protocollo MODBUS.
- **AERWEB300:** il dispositivo AERWEB permette il controllo remoto di un refrigeratore per mezzo di un comune PC tramite collegamento ethernet attraverso un comune browser; sono disponibili 4 modelli:
 - AERWEB300-6:** Web server per monitoraggio e controllo di massimo 6 dispositivi in rete RS485;
 - AERWEB300-18:** Web server per monitoraggio e controllo di massimo 18 dispositivi in rete RS485;
 - AERWEB300-6G:** Web server per monitoraggio e controllo di massimo 6 dispositivi in rete RS485 con modem GPRS integrato;
 - AERWEB300-18G:** Web server per monitoraggio e controllo di massimo 18 dispositivi in rete RS485 con modem GPRS integrato;
- **MULTICONTROL:** permette la gestione simultanea di più refrigeratori o pompe di calore (fino a 4), dotate del nostro controllo MODUCONTROL, installate in uno stesso impianto. Per l'utilizzo più completo, sono disponibili i

seguenti accessori:

SPLW: Sonda acqua per impianto. Nella gran parte dei casi è comunque sufficiente l'utilizzo delle sonde a corredo di ogni singolo refrigeratore/pompa di calore. Nel caso si facesse un collettore unico di partenza / ritorno, si può utilizzare tale sonda per la regolazione della temperatura sull'acqua comune dei chiller collegati al collettore o per semplice lettura dei dati.

SDHW: Sonda acqua sanitaria. Da utilizzare in presenza di serbatoio di accumulo per la regolazione della temperatura dell'acqua prodotta.

VMF-CRP Accessorio da prevedere per la gestione delle sonde SPLW / SDHW qualora previste con il MULTICONTROL.

- **PR3:** Pannello remoto semplificato. Consente di eseguire i controlli base dell'unità con segnalazione degli allarmi. Remotabile con cavo schermato fino a 150 m.
- **DCPX:** Dispositivo basse temperature, consente un corretto funzionamento, in raffreddamento, con temperature esterne inferiori a

20 °C e fino a - 10 °C.

Di serie nelle versioni con desurriscaldatore

- **BDX:** Bacinella di raccolta condensa per unità esterna.
- **VT:** Supporti antivibranti.

Accessori montati in fabbrica

- **DRE:** Dispositivo elettronico di riduzione della corrente di spunto, circa il 30% della corrente di spunto di targa.
- **KR:** Resistenza elettrica antigelo per lo scambiatore di calore a piastre, non disponibile per le taglie 020 alla 040 con accumulo.
- **KRB:** Kit resistenza elettrica antigelo per basamento.
- **RA:** Resistenza elettrica antigelo per il serbatoio d'accumulo.

COMPATIBILITÀ con il SISTEMA VMF

Per maggiori informazioni sul sistema fare riferimento alla documentazione dedicata.

Accessori disponibili

ANL	vers	020	025	030	040	050	070	080	090	102	152	202
MODU-485A	tutte	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
AERWEB300	tutte	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
MULTICONTROL	tutte	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
SPLW	tutte	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
SDHW	tutte	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
VMF-CRP	tutte	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
PR3	tutte	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
DCPX	(1) (*) - C	50	50	50	50	50	50	50	50	52	52	52
	(2) H	51	51	-	-	-	-	-	-	53	53	53
BDX	(*) / P	5	5	5	5	5	5	5	5	-	-	-
	A	5	5	5	5	6	6	6	6	-	-	-
VT	(*) - H - HP - C	9	9	9	9	9	9	9	9	15	15	15
	A - HA	9	9	9	9	15	15	15	15	15	15	15
Accessori montati in fabbrica												
DRE	(3)	-	-	-	-	5	5	5	5	5 x2	5 x2	5 x2
KR	°/H/°P/HP	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	°A/HA	-	-	-	-	2	2	2	2	100	100	100
KRB3		-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	*
RA		*	*	*	*	*	*	*	*	-	-	-
RA100	A/HA	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	*

(1) di serie nelle versioni con il desurriscaldatore

(2) Le pompe di calore 030H-090H montano di serie ventilatori Inverter

(3) disponibile per le sole alimentazioni 400V/3N/50Hz

Scelta dell'unità

Combinando opportunamente le numerose opzioni disponibili, è possibile configurare ciascun modello in modo tale da soddisfare le più specifiche esigenze impiantistiche.

- Campo Sigla**
- 1,2,3 ANL
- 4,5,6 **Taglia**
020-025-030-040-050-070-080-090-102-152-202
- 7 **Modello**
- ° Solo freddo
 - H Pompa di calore
- 8 **Versione**
- ° Standard
 - P Con pompa
 - N Con pompa maggiorata (dalla taglia 102 alla 202)
 - A Con accumulo e pompa
 - Q Con accumulo e pompa maggiorata (dalla taglia 050 alla 202)
- 9 **Recupero di calore**
- ° Senza recuperatori
 - D Con desurriscaldatore (4)
- 10 **Batterie**
- ° In alluminio
 - R In rame (dalla taglia 102 alla 202 valido solo nella versione H)
 - S In rame stagnato (dalla taglia 102 alla 202 valido solo nella versione H)
 - V Alluminio trattato
 - trattamento di cataforesi per i modelli solo freddo
 - vernice epossidica per i modelli in pompa di calore
- 11 **Campo d'impiego**
- ° Standard (Temperatura acqua prodotta fino a 4°C)
 - Z Bassa temperatura (Temperatura acqua prodotta da 4 fino a 0°C) (5)
 - Y Bassa temperatura (Temperatura acqua prodotta da 0 fino a -6°C) (5)
- 12 **Evaporatore**
- ° Standard
 - C Motocondensante
- 13 **Alimentazione**
- M 230V/1/50Hz (dalla taglia 020 alla 040)
 - ° 400V/3N/50Hz

(4) L'opzione desurriscaldatore è possibile per le taglie dalla 050 alla 090 solo con accumulo, mentre nelle taglie dalla 102 alla 202 è disponibile in tutte le versioni; è incompatibile con l'opzione bassa temperatura, con la versione motocondensante e per motivi dimensionali, anche con l'opzione Q

(5) Opzioni disponibili unicamente per le versioni solo freddo.

Dati tecnici

Modello			020°	025°	030°	040°	050°	070°	080°	090°	102°	152°	202°
Potenza frigorifera	(1)	° kW	5,65	6,15	7,44	9,53	13,31	16,39	20,35	22,14	26,34	32,69	42,60
		P/A kW	5,71	6,21	7,52	9,64	13,47	16,59	20,60	22,40	26,93	33,48	43,49
		N/Q kW	-	-	-	-	13,73	16,9	20,9	22,72	27,07	33,7	43,7
Potenza assorbita		° kW	1,89	2,05	2,52	3,32	4,12	4,98	6,48	6,79	8,06	10,31	13,53
		P/A kW	1,92	2,07	2,52	3,30	4,10	4,92	6,39	6,69	8,07	10,53	13,79
		N/Q kW	-	-	-	-	4,18	5,01	6,48	6,79	8,46	10,58	13,83
COP		° W/W	3,00	3,00	2,96	2,87	3,23	3,29	3,14	3,26	3,27	3,17	3,15
		P/A W/W	2,98	3,00	2,98	2,92	3,28	3,37	3,22	3,35	3,34	3,18	3,15
		N/Q W/W	-	-	-	-	3,28	3,37	3,22	3,35	3,20	3,18	3,16
ESER		°	3,43	3,43	3,4	3,33	3,74	3,82	3,65	3,71	3,85	3,99	3,94
		P/A	3,5	3,54	3,55	3,48	3,85	3,97	3,8	3,95	3,96	3,94	3,82
		N/Q	-	-	-	-	3,66	3,77	3,61	3,75	3,61	3,74	3,62
Portata acqua	TUTTE	l/h	980	1066	1290	1651	2305	2838	3526	3836	4575	5676	7396
Perdite di carico totali		° kPa	21	21	22	24	25	26	34	35	58	61	68
Prevalenza utile		P/A kPa	60	60	59	55	82	81	69	66	84	115	90
		N/Q kPa	-	-	-	-	160	159	144	140	140	185	158

Raffreddamento: (EN14511:2011)

temperatura acqua evaporatore (in/out) 12°C/7°C; temperatura aria esterna 35°C

(1) Le rese non variano tra versioni 230V/1/50Hz e 400V/3N/50Hz

Modello			020H	025H	030H	040H	050H	070H	080H	090H	102H	152H	202H
Potenza frigorifera	(1)	° kW	5,65	6,15	7,44	9,53	13,31	16,39	20,35	22,14	26,34	32,69	42,60
		P/A kW	5,71	6,21	7,52	9,64	13,47	16,59	20,60	22,40	26,93	33,48	43,49
		N/Q kW	-	-	-	-	13,73	16,9	20,9	22,72	27,07	33,7	43,7
Potenza assorbita		° kW	1,89	2,05	2,52	3,32	4,12	4,98	6,48	6,79	8,06	10,31	13,53
		P/A kW	1,92	2,07	2,52	3,30	4,10	4,92	6,39	6,69	8,07	10,53	13,79
		N/Q kW	-	-	-	-	4,18	5,01	6,48	6,79	8,46	10,58	13,83
COP		° W/W	3,00	3,00	2,96	2,87	3,23	3,29	3,14	3,26	3,27	3,17	3,15
		P/A W/W	2,98	3,00	2,98	2,92	3,28	3,37	3,22	3,35	3,34	3,18	3,15
		N/Q W/W	-	-	-	-	3,28	3,37	3,22	3,35	3,20	3,18	3,16
ESER		°	3,43	3,43	3,4	3,33	3,74	3,82	3,65	3,71	3,85	3,99	3,94
		P/A	3,5	3,54	3,55	3,48	3,85	3,97	3,8	3,95	3,96	3,94	3,82
		N/Q	-	-	-	-	3,66	3,77	3,61	3,75	3,61	3,74	3,62
Portata acqua		l/h	980	1066	1290	1651	2305	2838	3526	3836	4575	5676	7396
Perdite di carico totali		° kPa	21	21	22	24	25	26	34	35	58	61	68
Prevalenza utile		P/A kPa	60	60	59	55	82	81	69	66	84	115	90
		N/Q kPa	-	-	-	-	160	159	144	140	140	185	158
Potenza termica	(1)	° kW	6,27	7,08	8,49	10,70	14,12	17,44	22,40	24,46	29,31	35,35	45,78
		P/A kW	6,19	6,98	8,37	10,56	13,93	17,20	22,11	24,10	28,69	34,55	44,90
		N/Q kW	-	-	-	-	13,67	16,92	21,79	23,77	28,56	34,34	44,64
Potenza assorbita		° kW	1,98	2,20	2,71	3,28	4,42	5,04	6,50	7,11	8,87	10,45	13,78
		P/A kW	1,98	2,19	2,68	3,23	4,37	4,95	6,36	6,91	8,87	10,67	14,06
		N/Q kW	-	-	-	-	4,45	5,04	6,46	7,02	9,30	10,72	14,08
COP		° W/W	3,17	3,22	3,13	3,26	3,20	3,46	3,45	3,44	3,30	3,38	3,32
		P/A W/W	3,12	3,19	3,12	3,27	3,19	3,48	3,48	3,49	3,23	3,24	3,19
		N/Q W/W	-	-	-	-	3,07	3,36	3,37	3,39	3,07	3,20	3,17
Portata acqua		l/h	1066	1204	1445	1823	2408	2976	3818	4162	4988	6020	7795
Perdite di carico totali		° kPa	33	37	37	34	34	36	48	65	69	68	78
Prevalenza utile		P/A kPa	58	56	55	51	82	79	65	61	70	100	68
		N/Q kPa	-	-	-	-	159	157	137	132	117	174	141

Raffreddamento: (14511:2011)

temperatura acqua evaporatore (in/out) 12°C/7°C; temperatura aria esterna 35°C

Riscaldamento: (14511:2011)

temperatura acqua condensatore (in/out) 40°C/45°C; temperatura aria esterna 7°C b.s./6°C b.u.

(1) Le rese non variano tra versioni 230V/1/50Hz e 400V/3N/50Hz

Modello			020C	025C	030C	040C	050C	070C	080C	090C	102C	152C	202C
Potenza frigorifera	(1)	° kW	5,7	6,0	7,5	9,6	13,7	16,8	20,8	22,5	26,9	33,4	43,7
Potenza assorbita		° kW	1,85	2,05	2,5	3,3	4,1	5,0	6,5	6,8	8,6	10,2	14,10
COP		° W/W	3,08	2,93	3,00	2,91	3,34	3,36	3,20	3,31	3,13	3,27	3,10
Attacchi													
Linea gas		Ø	15,88	15,88	15,88	15,88	22	22	22	28	28	28	28
Linea liquido		Ø	9,52	9,52	12,7	12,7	15,88	15,88	15,88	15,88	15,88	15,88	15,88

Raffreddamento:

temperatura di evaporazione 5°C; temperatura aria esterna 35°C

(1) Le rese non variano tra versioni 230V/1/50Hz e 400V/3N/50Hz



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA**

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
ANNO 2014 - II SESSIONE**

I PROVA SCRITTA – INGEGNERIA INDUSTRIALE - SEZ. B

Il candidato, in relazione al proprio specifico curriculum accademico, con riferimento a un impianto industriale o a un edificio pubblico/privato, individui i sistemi di autoproduzione di energia elettrica e/o termica più adatti dal punto di vista dell'ottimizzazione dei costi energetici.

/

4



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA**

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
ANNO 2014 - SESSIONE II**

II PROVA SCRITTA – INGEGNERIA MECCANICA - SEZ. B

Il candidato illustri l'importanza delle misure sperimentali a supporto delle fasi di progettazione o verifica di un componente o di un sistema nell'ambito dell'ingegneria meccanica.



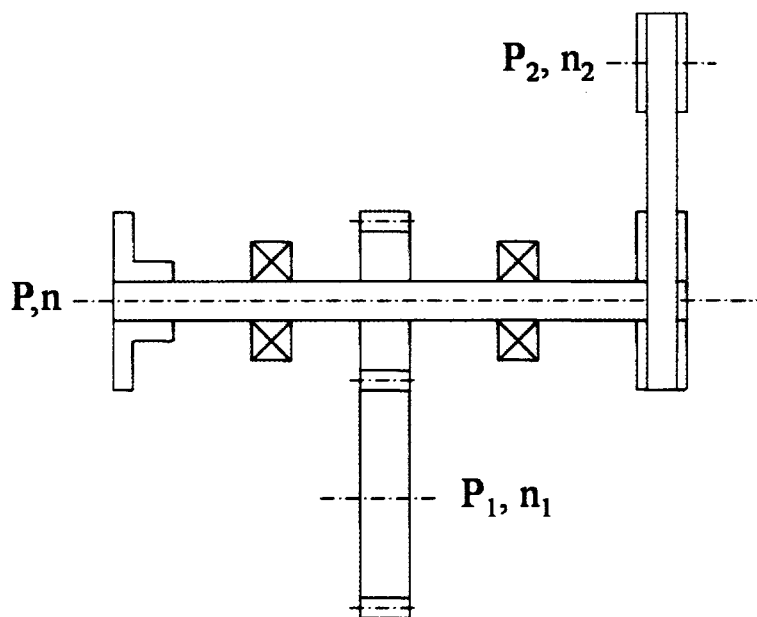
**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA**

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
ANNO 2014 - SESSIONE II**

III PROVA SCRITTA – INGEGNERIA MECCANICA - SEZ. B

L'albero, rappresentato schematicamente in figura, serve a trasmettere la potenza a regime P , ricevuta da un motore elettrico alla velocità angolare n , a due utilizzatori.

La potenza P_1 è trasmessa al primo utilizzatore (il cui albero ruota con velocità angolare n_1) tramite la ruota dentata cilindrica a denti diritti, mentre il secondo utilizzatore (il cui albero ruota con velocità angolare n_2) riceve la potenza P_2 tramite trasmissione a cinghie. Le condizioni di funzionamento sono regolari.



dati:

$$P = 18\text{W}, n = 1500 \text{ rpm};$$

$$P_1 = 10\text{kW}, n_1 = 1000 \text{ rpm};$$

$$P_2 = 8\text{kW}, n_2 = 750\text{rpm};$$

Si richiede

- 1) Dimensionamento della trasmissione ad ingranaggi
- 2) Dimensionamento della trasmissione a cinghie
- 3) Dimensionamento di massima dell'albero (vita indefinita)
- 4) Scelta dei cuscinetti
- 5) Disegno dell'albero

Il candidato ipotizzi i dati mancanti necessari alla risoluzione del problema giustificando opportunamente le proprie scelte.



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA**

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
ANNO 2014 - SESSIONE II**

II PROVA SCRITTA – INGEGNERIA BIOMEDICA - SEZ. B

Il candidato illustri un esempio di tecnologia e le relative applicazioni cliniche nel settore della diagnostica per immagini.



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA**

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
ANNO 2014 - II SESSIONE**

II PROVA SCRITTA – INGEGNERIA ELETTRICA - SEZ. B

Il candidato descriva il funzionamento dei fusibili negli impianti di distribuzione dell'energia elettrica. Il candidato evidenzi inoltre i criteri di dimensionamento e protezione del circuito elettrico di alimentazione di un motore asincrono trifase.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
ANNO 2014 - II SESSIONE

III PROVA SCRITTA – INGEGNERIA ELETTRICA - SEZ. B

Si deve dimensionare l'impianto elettrico di un porto turistico secondo la planimetria allegata in Fig. 1. Le principali utenze da servire sono le imbarcazioni in ormeggio, richiedenti le potenze indicate nella tabella seguente e alimentate mediante terminali di distribuzione energia elettrica multipresa (max $6x(2P+T)$ o max $4x(3P+T)$ prese per terminale, Fig. 2) per la distribuzione dell'energia alle imbarcazioni:

TIPO DI ORMEGGIO	LUNGHEZZA NATANTE	NUMERO NATANTI	POTENZA PER NATANTE	TIPO DI PRESA
I	6,50	30	0,5 kW	2P+T/16A
II	8,50	4	1 kW	2P+T/16A
III	13,00	4	3 kW	2P+T/16A
IV	18,00	8	6 kW	3P+N+T/32A
V	22,00	4	10 kW	3P+N+T/32A

Si consideri inoltre un'ulteriore potenza da riservare per:

- Impianto illuminazione esterna 10 kW, 400 V;
- Impianto gru per alaggio 10 kW, 400 V;
- Impianto elettrico servizi portuali 10 kW, 400 V.

Fatte le ipotesi aggiuntive che ritiene necessarie, in particolare sulla posizione del quadro di consegna ENEL e sui quadri di distribuzione, e sulla contemporaneità di utilizzo dell'energia, per meglio definire le caratteristiche dell'impianto, nonché ipotizzando tutti i dati mancanti anche in termini di lunghezza delle linee sulla base, delle lunghezze riscontrabili considerando la planimetria in Fig. 1, il candidato determini:

- 1) la potenza complessiva e il valore di potenza contrattuale da chiedere alla società distributrice;
- 2) lo schema elettrico unifilare dell'impianto di distribuzione dell'energia elettrica, illustrando i criteri da seguire per il calcolo delle caratteristiche delle apparecchiature presenti;
- 3) lo schema unifilare tipo del quadro di protezione dei terminali di distribuzione energia;
- 4) i valori della corrente di cto-cto e delle cadute di tensione ai vari quadri;
- 5) i sistemi da adottare per le protezioni contro i contatti diretti e indiretti;
- 6) il dimensionamento dell'impianto di terra.

Fig. 1: planimetria porto turistico

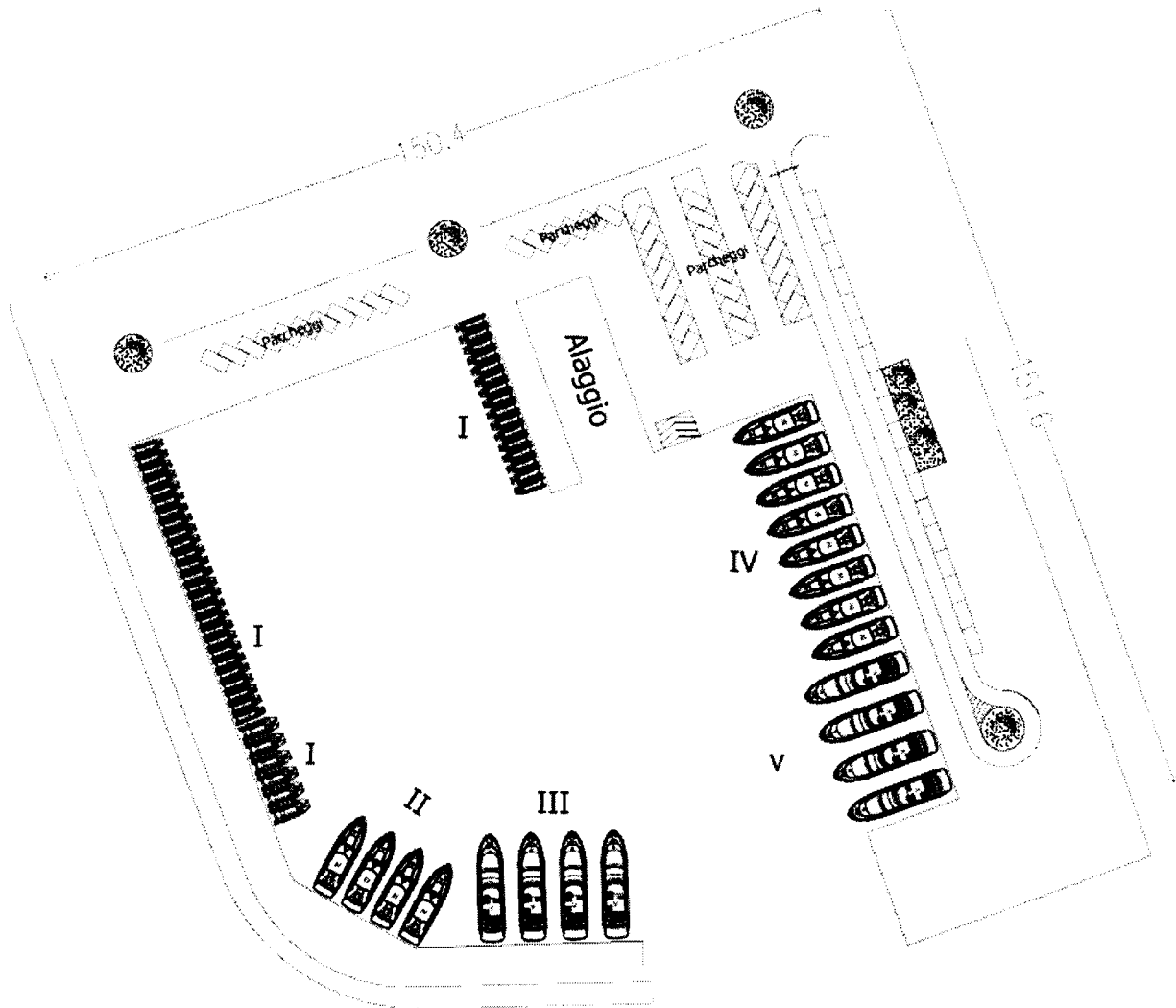
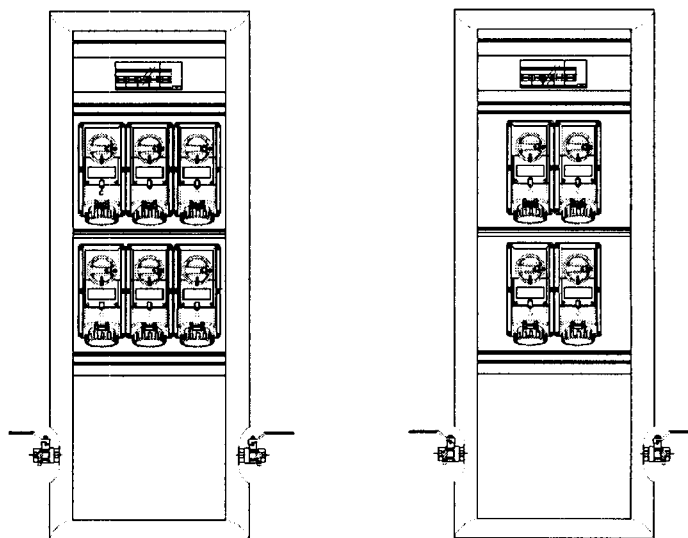


Fig. 2: terminale distribuzione energia multipresa



a) terminale max 6x(2P+T)

b) terminale max 4x(3P+T)