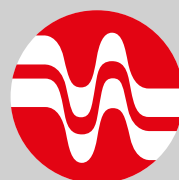


A D V A N C E D
H E A T T R A N S F E R
S O L U T I O N S

SHELL & TUBE EVAPORATORS

WATER SYSTEM



ONDA

INFORMAZIONI TECNICHE

Le principali applicazioni degli evaporatori ad espansione secca LSE sono il raffreddamento dell'acqua in impianti di condizionamento, il raffreddamento di liquidi o miscele incongelabili in impianti di refrigerazione, la produzione di acqua calda in impianti a pompa di calore.

I modelli della serie LSE, ottimizzati per uso con R134a, sono tuttavia impiegabili con tutti i refrigeranti di comune utilizzo; tramite il software di selezione ed il supporto del nostro Ufficio Tecnico sarà possibile ottenere la soluzione migliore ad ogni condizione di lavoro.

Gli evaporatori a fascio tubiero ONDA della serie compatta LSE hanno capacità frigorifera, a condizioni standard, tra 160 kW e 1700 kW, e fino a 4 circuiti lato refrigerante.

Per le unità monocircuito, ONDA può fornire l'apposito collettore, che garantisce un'ottimale distribuzione del refrigerante in ingresso, senza alcun disagio per il cliente.

Il fascio tubiero è saldato direttamente al mantello, dunque non estraibile: la conformazione a tubi dritti, tuttavia, permette di operare agevolmente, in caso di necessità, la pulizia all'interno dei tubi.

Gli evaporatori della serie LSE garantiscono una migliore resa termodinamica realizzando una precisa configurazione del moto controcorrente e la riduzione dei by-pass mediante strette tolleranze di lavorazione ed accoppiamento.

Le connessioni acqua sono posizionate orizzontalmente, a destra o sinistra con riferimento alla vista frontale. La configurazione "Top" è disponibile su richiesta.

I dati dimensionali contenuti in questo catalogo devono intendersi come indicativi in quanto soggetti a tolleranze di fabbricazione. Ci riserviamo di apportare a tali dati, in qualunque momento e senza preavviso, tutte le modifiche ritenute utili e convenienti.

MATERIALI

I materiali impiegati per la costruzione degli evaporatori a fascio tubiero ONDA sono conformi ai requisiti delle normative Europee e Americana che sovrintendono alla costruzione dei recipienti a pressione.

La costruzione standard degli evaporatori a fascio tubiero prevede l'utilizzo dei seguenti materiali:

- Testate in ghisa sferoidale o in acciaio al carbonio
- Piastra tubiera, mantello, connessioni lato acqua e lato refrigerante in acciaio al carbonio
- Tubi scambiatori in rame
- Diaframmi in materiale plastico
- Guarnizioni esente amianto e O-Ring
- Bulloneria in acciaio legato

Su richiesta possono essere utilizzati materiali alternativi.

Per materiali non standard e relative rese frigorifere contattare la nostra sede operativa.

ACCESSORI

I seguenti optional sono fornibili a richiesta:

- Staffe, sia sciolte che saldate
- Supporti superiori per compressori
- Connessioni flangiate lato acqua
- Cavo scaldante
- Isolamento standard ed anti UV

NORMATIVE, LIMITI D'IMPIEGO, COLLAUDI

Gli evaporatori della serie LSE sono fornibili sia in versione CE, in accordo alla Direttiva PED, che secondo normative ASME.

In fase di produzione vengono effettuati, da personale qualificato, i controlli non distruttivi previsti da tali certificazioni (liquidi penetranti, radiografie, etc.)

Tutte le unità sono poi sottoposte a prove di pressione e tenuta (a pressione differenziale nel caso di multi circuiti sul lato refrigerante) secondo norme CE o ASME.

I limiti d'impiego di temperatura e pressione sono riassunti nella tabella seguente.

| Approvazione Approval | PS ⁽¹⁾ | | TS min ⁽²⁾ | TS max | Categoria (Marcatura) Category (Stamp) |
|--------------------------|--|--------------------------|--|--------|---|
| | Lato Tubi Tubes Side | Lato Mantello Shell Side | | | |
| CE / GOST | 18 bar | 10 (16) bar | -10 (-20, -40) °C | 90 °C | Fino a Cat. IV, 97/23/CE Up to Cat. IV, 97/23/EC |
| CE / GOST | 23 bar | 10 (16) bar | -10 (-20) °C | 90 °C | Fino a Cat. IV, 97/23/CE Up to Cat. IV, 97/23/EC |
| ASME | MAWP 261 psi @ 194 °F MAEWP 145 (232) psi @ 194°F | - | MDMT da rich. cliente MDMT acc. to customer request | - | UM o U UM or U |

Note/Notes:

(1) PS 16 bar lato mantello su richiesta.

PS 16 bar shell side on request.

(2) Tmin a -20 °C, o -40 °C su richiesta.

Tmin at -20 °C, or -40 °C on request

TECHNICAL INFORMATION

The main applications of LSE dry-expansion evaporators are the water chilling in air conditioning plants, the liquid or brine solutions cooling in refrigeration plants, the water heating in heat pump systems.

LSE models are optimized for use with R134a, but can be used with the most common refrigerants; through the selection software and the support of our Technical Department, it will be possible to get the best solution for any working condition.

The ONDA shell & tube compact evaporators, LSE series, have cooling capacity range, at specified standard conditions, from 160 kW till 1600 kW, up to 4 refrigerant circuits.

For single-circuit units, Onda can provide a dedicated collector, in order to guarantee an optimal refrigerant distribution, without any discomfort for the customers.

The tube bundle, directly welded to the shell, is non-removable: the straight tubes configuration allows anyway to clean easily the inner of tubes.

LSE evaporators can guarantee a better thermal performance through a perfect counter-current flow, and the reduction of by-pass flow, thanks to strict mechanical tolerances of the components.

The water connections are placed horizontally, right or left side when facing the refrigerant inlet header. "Top" configuration available on request.

The dimensional data contained in this catalogue are to be intended indicative taking into account the manufacturing tolerances. We reserve the right to make changes to this catalogue without prior notice

MATERIALS

The materials adopted for ONDA Shell and tube evaporators are compliant with the requirements of the European and American pressure vessels codes.

The standard construction of the shell & tube evaporators consists of the following materials:

- Cast ductile iron or carbon steel for headers
- Carbon steel for tube-sheets, shell, refrigerant and water connections
- Copper for exchanger tubes
- Plastic material or carbon steel for baffles
- Asbestos free and O-Ring gaskets
- Alloys steel bolts and nuts

On request, alternative materials can be used.

For out of standard materials, and pertinent cooling capacities, please contact our Technical Department.

ACCESSORIES

The following optional are available on request:

- Loose or welded saddles
- Supports for compressors
- Flanged water connections
- Trace heating
- Standard and UV protection insulation

TESTS, VESSEL CODES, WORKING LIMITS

LSE evaporators are available both with CE, and ASME certification.

The required non-destructive examinations, as liquid penetrant, X ray and so on, are carried out during the operational phases by qualified personnel.

All units are subjected to final test, (at differential pressure in case of multi-circuit refrigerant side) according to CE and ASME standards.

Temperature and pressure working limits are reported in the table below.

CONSIGLI PER UNA CORRETTA SELEZIONE

Il fattore di sporramento (f.f.) è un elemento importante per il dimensionamento di un evaporatore, quindi si suggerisce una scelta corretta del suo valore in base ai seguenti parametri:

- acqua dolce in circuito chiuso f.f. = 0.000043 m2K/W
- acqua in circuito aperto f.f. = 0.000086 m2K/W
- soluzioni con glicole < 40% f.f. = 0.000086 m2K/W
- soluzioni con glicole > 40% f.f. = 0.000172 m2K/W

Allo scopo di evitare danni allo scambiatore in caso di basse temperature, si evidenziano i punti di congelamento delle soluzioni glicolate (di primarie marche), nelle varie percentuali. In caso di temperature di lavoro vicine a detti punti, aumentare opportunamente le percentuali di glicole indicate.

HINTS FOR A CORRECT SELECTION

The fouling factor (f.f.) is fundamental for a correct selection of an evaporator, therefore some useful values are given below:

- normal water in closed circuit f.f. = 0.000043 m2K/W
- water in open circuit f.f. = 0.000086 m2K/W
- solutions with glycol < 40% f.f. = 0.000086 m2K/W
- solutions with glycol > 40% f.f. = 0.000172 m2K/W

In order to avoid any damage to the heat exchanger when working at low temperature, the freezing points of the glycol mixtures (of primary brands), are shown.

In case of temperatures close to such freezing points, indicated brine concentration should be increased.

| Punto di congelamento Freezing Point [°C] | Glicole Etilenico [% peso] Ethylene Glycol [% weight] | Glicole Propilenico [% peso] Propylene Glycol [% weight] |
|--|--|---|
| -5 | 12 | 16 |
| -10 | 22 | 26 |
| -15 | 30 | 34 |
| -20 | 36 | 40 |
| -25 | 40 | 44 |
| -30 | 44 | 48 |
| -35 | 48 | 52 |
| -40 | 52 | 56 |

INSTALLAZIONE ED USO

Per una corretta installazione ed uso dell'evaporatore si suggerisce di:

- Montare l'evaporatore in posizione orizzontale.
- Evacuare completamente l'aria dall'evaporatore in fase di caricamento dell'impianto.
- Verificare l'esistenza di un'adeguata contropressione all'uscita acqua dell'evaporatore in modo da non lasciare lo scarico libero e di creare quindi all'interno dell'evaporatore stesso una perdita di carico almeno uguale a quella di catalogo o calcolo (se a circuito aperto installare all'uscita acqua una valvola di taratura).
- Evitare, a circuito aperto, che durante la fermata della pompa l'evaporatore si svuoti.
- Lasciare l'evaporatore completamente pieno d'acqua o totalmente vuoto in caso di lunghe fermate.
- Analizzare il tipo di acqua, verificandone la compatibilità prima di utilizzare l'evaporatore in circuito aperto.
- Impiegare, ove necessario, soluzioni incongelaibili inibite e verificarle nel tempo evitandone il contatto con l'aria.
- Non invertire l'ingresso con l'uscita dell'acqua, per non penalizzare la resa dell'evaporatore.
- Non sottoporre l'evaporatore ad eccessive vibrazioni.
- Evitare l'ingresso di corpi estranei nel circuito idraulico.
- Evitare di operare con temperature dell'acqua prossime a 0 °C in assenza di glicole.
- Evitare il rischio di cavitazione della pompa e la presenza di gas nel circuito idraulico.
- Impiegare sempre acque o soluzioni incongelaibili compatibili con i materiali dell'evaporatore e non operare con temperature prossime al punto di congelamento.
- Evitare l'uso di acque ricche in cloro (3 ppm max.)
- Non superare la velocità dell'acqua consigliata (consultare le note del programma di selezione).
- Non prevedere parzializzazioni (lato refrigerante) oltre il 40% senza aver prima contattato ONDA.
- Nel caso di utilizzo di valvola elettronica di espansione On/Off, contattare ONDA per verificarne la compatibilità con l'evaporatore.

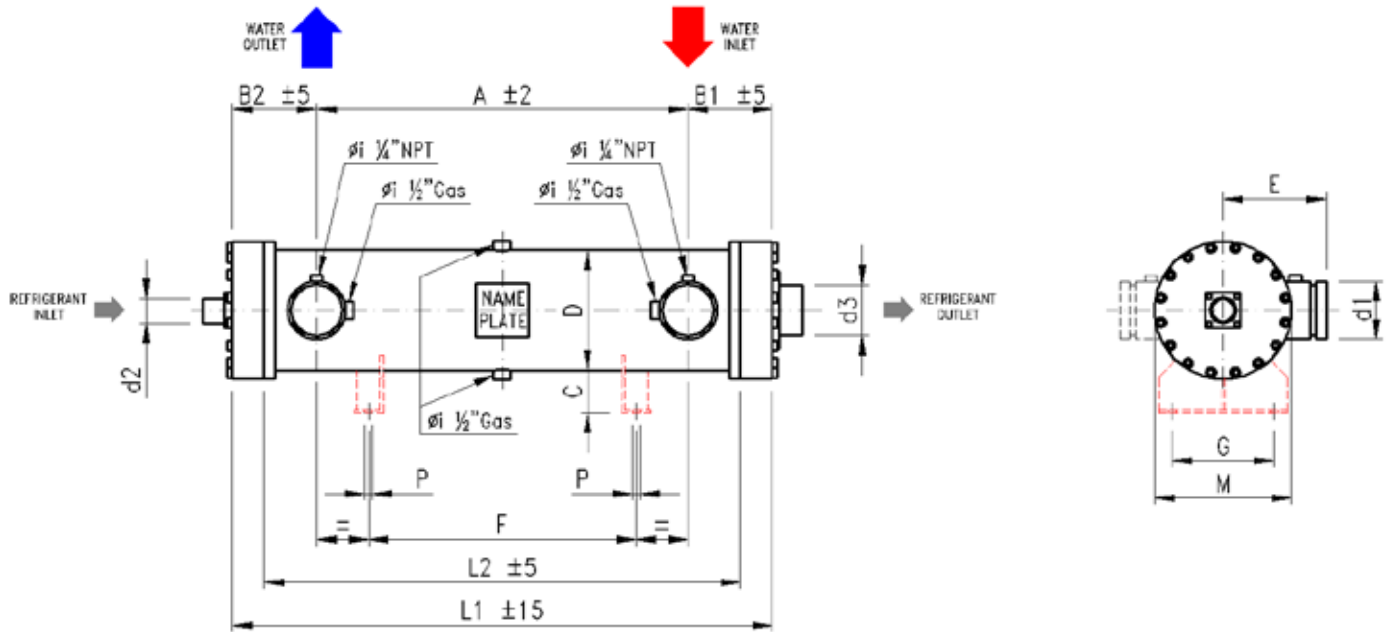
INSTALLATION AND OPERATION

For the most proper installation and operation of the evaporator, the following recommendations shall be observed:

- Install the evaporator in horizontal position.
- Purge completely the air from the evaporator during the water filling.
- Check the presence of a proper pressure at the evaporator water outlet in order to avoid unloading, and create inside the shell a pressure drop at least equivalent to that one shown in the catalogue or calculated (if operating in open circuit, install a setting valve at the evaporator water outlet).
- Avoid, in open circuit, the evaporator unloading during the circulating pump stopping.
- Keep the evaporator completely full of water or leave it totally drained when not in use for a long time.
- Analyze the water properties for checking the compatibility before using the evaporator in open circuit.
- Adopt, when necessary, inhibited brine solutions to be periodically checked avoiding contact with air.
- For not decreasing the evaporator performance, don't reverse the water inlet and outlet.
- Do not expose the evaporator to excessive vibrations.
- Avoid foreign particles entering the water circuit.
- Do not operate with water temperature close to 0°C if not mixed with glycol.
- Avoid the risk of pump cavitation and the presence of gas in the water circuit.
- Use only water or brine solutions compatible with the materials of the evaporator and don't operate with temperatures close to freezing point.
- Avoid the use of the evaporator with water containing chlorine in high percentage (content 3 ppm maximum).
- Do not exceed the maximum allowable water flow (see information on software selection program).
- In case of load partialization more than 40%, please consult ONDA for performance evaluation.
- Please contact ONDA before using electrically operated expansion valves, in order to verify the evaporator's compatibility.

SHELL & TUBE EVAPORATORS

1 CIRCUIT



| MODELLO / MODEL | LSE | 190 | 230 | 270 | 320 | 400 | 460 | 500 | 530 | 478 | 544 | 600 | 660 | 710 | 789 |
|--------------------------------------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| Potenza totale a condizioni nominali | kW | 192 | 230 | 274 | 322 | 403 | 455 | 498 | 530 | 478 | 544 | 601 | 655 | 707 | 789 |
| Total capacity at nominal conditions | Tons (RT) | 55 | 65 | 78 | 92 | 115 | 129 | 142 | 151 | 136 | 155 | 171 | 186 | 201 | 224 |
| Portata / Flow rate | m³/h | 33,0 | 39,5 | 47,0 | 55,3 | 69,2 | 78,1 | 85,5 | 91,0 | 82,1 | 93,4 | 103,2 | 112,4 | 121,4 | 135,4 |
| Perdite di carico / Pressure drop | kPa | 34 | 38 | 47 | 49 | 50 | 54 | 53 | 49 | 46 | 50 | 51 | 49 | 44 | 44 |
| Volume gas | L | 31 | 35 | 44 | 50 | 61 | 67 | 73 | 78 | 78 | 87 | 95 | 104 | 112 | 125 |
| Volume H2O | | 126 | 121 | 172 | 166 | 170 | 163 | 156 | 151 | 291 | 281 | 272 | 263 | 254 | 239 |

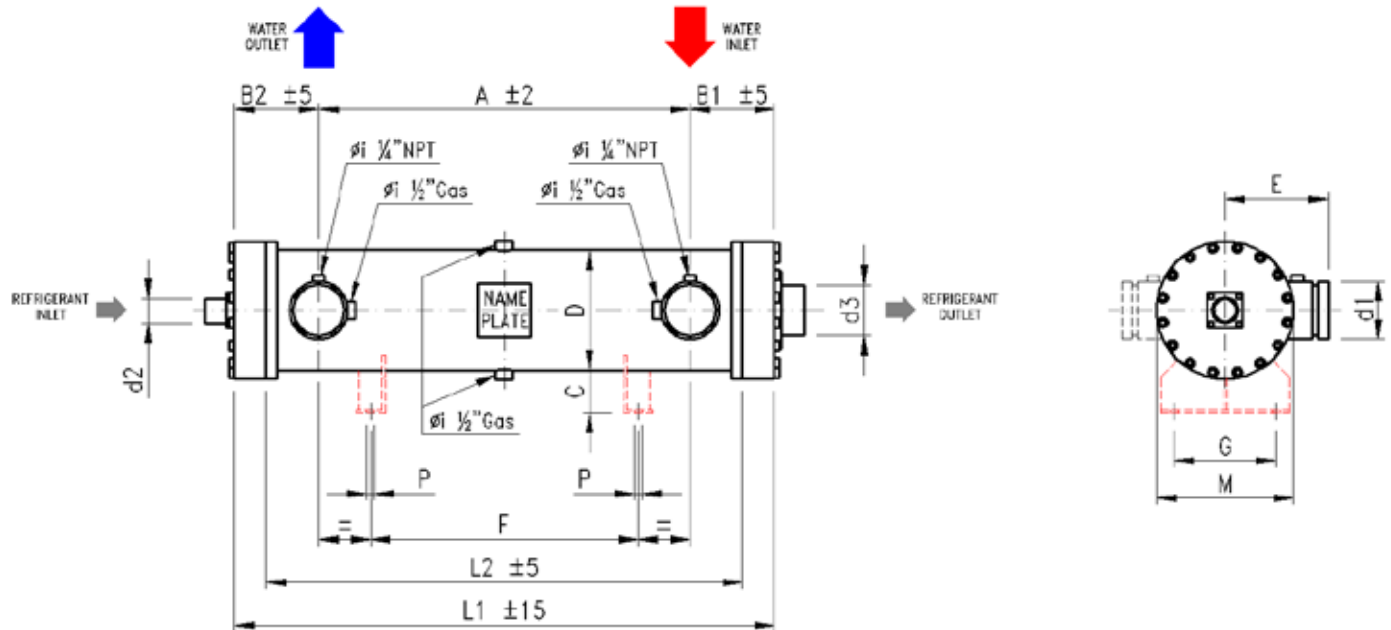
| DIMENSIONI / DIMENSIONS (mm) | A | 2530 | 2500 | 2700 | | 2700 | |
|------------------------------|----|------|------|------|-----|------|--|
| | B1 | 198 | 218 | | 239 | | |
| | B2 | 183 | 208 | | 208 | | |
| | C | 88 | 95 | | 95 | | |
| | D | 273 | 324 | | 406 | | |
| | E | 236 | 262 | | 303 | | |
| | F | 2100 | 2100 | 2300 | | 2300 | |
| | G | 280 | 300 | | 400 | | |
| | L1 | 2911 | 2926 | 3126 | | 3147 | |
| | L2 | 2800 | 2800 | 3000 | | 3000 | |
| | M | 337 | 390 | | 470 | | |
| | P | 14 | 16 | | 16 | | |

| ATTACCHI CONNECTIONS | ACQUA / WATER | d1 - PN 10 | DN 125 | DN 150 | | DN 150 | |
|----------------------|-------------------------------------|------------|-------------|-------------|--|-------------|--|
| | REFRIGERANTE / REFRIGERANT (1), (2) | d2 | ODS (FL) 42 | ODS (FL) 54 | | ODS (FL) 54 | |
| | | d3 | ODS (FL) 77 | OD (FL) 114 | | OD (FL) 141 | |

| PESO / WEIGHT | kg | 232 | 240 | 360 | 370 | 395 | 405 | 410 | 420 | 550 | 565 | 580 | 590 | 600 | 620 |
|---------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|---------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

| DATI NOMINALI NOMINAL DATA | R 134a | Temperatura entrata acqua / Inlet water temperature: +12°C | Temperatura di evaporazione / Evaporation temperature: 3 °C |
|----------------------------|--------|--|---|
| | | Temperatura uscita acqua / Outlet water temperature +7°C | Temperatura di condensazione / Condensation temperature 40 °C |
| | | Fattore di sporcamento / Fouling factor: 0,000043 m²K/W | Surriscaldamento / Superheating 5 K |

| NOTE / NOTES | (1) Attacchi flangiati standard / Standard flanged connections (2) Ove indicato ODS per utilizzo con tubo in rame, ove OD per utilizzo con tubo in acciaio / ODS indication for copper pipes, OD for steel pipes |
|--------------|---|
|--------------|---|



| MODELLO / MODEL | LSE | 753 | 827 | 888 | 966 | 1027 | 1091 | 1212 | 1281 | 1337 |
|--------------------------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Potenza totale a condizioni nominali | kW | 752 | 830 | 898 | 959 | 1027 | 1073 | 1215 | 1280 | 1342 |
| Total capacity at nominal conditions | Tons (RT) | 214 | 236 | 255 | 273 | 292 | 305 | 345 | 364 | 382 |
| Portata / Flow rate | m ³ /h | 129,1 | 142,5 | 154,1 | 164,6 | 176,3 | 184,2 | 208,6 | 219,7 | 230,4 |
| Perdite di carico / Pressure drop | kPa | 44 | 56 | 51 | 44 | 53 | 42 | 53 | 62 | 72 |
| Volume gas | L | 131 | 142 | 154 | 165 | 175 | 186 | 208 | 218 | 229 |
| Volume H2O | | 492 | 480 | 467 | 455 | 443 | 432 | 447 | 436 | 425 |

| DIMENSIONI / DIMENSIONS (mm) | A | 2810 | | | | 3010 | | | |
|------------------------------|----|------|--|--|--|------|--|--|--|
| | B1 | 289 | | | | 263 | | | |
| | B2 | 253 | | | | 253 | | | |
| | C | 94 | | | | 94 | | | |
| | D | 508 | | | | 508 | | | |
| | E | 354 | | | | 354 | | | |
| | F | 2400 | | | | 2600 | | | |
| | G | 400 | | | | 400 | | | |
| | L1 | 3352 | | | | 3326 | | | |
| | L2 | 3200 | | | | 3400 | | | |
| | M | 572 | | | | 572 | | | |
| | P | 18 | | | | 18 | | | |

| ATTACCHI CONNECTIONS | ACQUA / WATER | d1 - PN 10 | DN 200 | | | | |
|-------------------------|--|------------|-------------|-------------|-------------|--|-------------|
| | REFRIGERANTE / REFRIGERANT (1), (2) | d2 | ODS (FL) 54 | | ODS (FL) 77 | | |
| | | d3 | OD (FL) 141 | OD (FL) 168 | | | OD (FL) 219 |

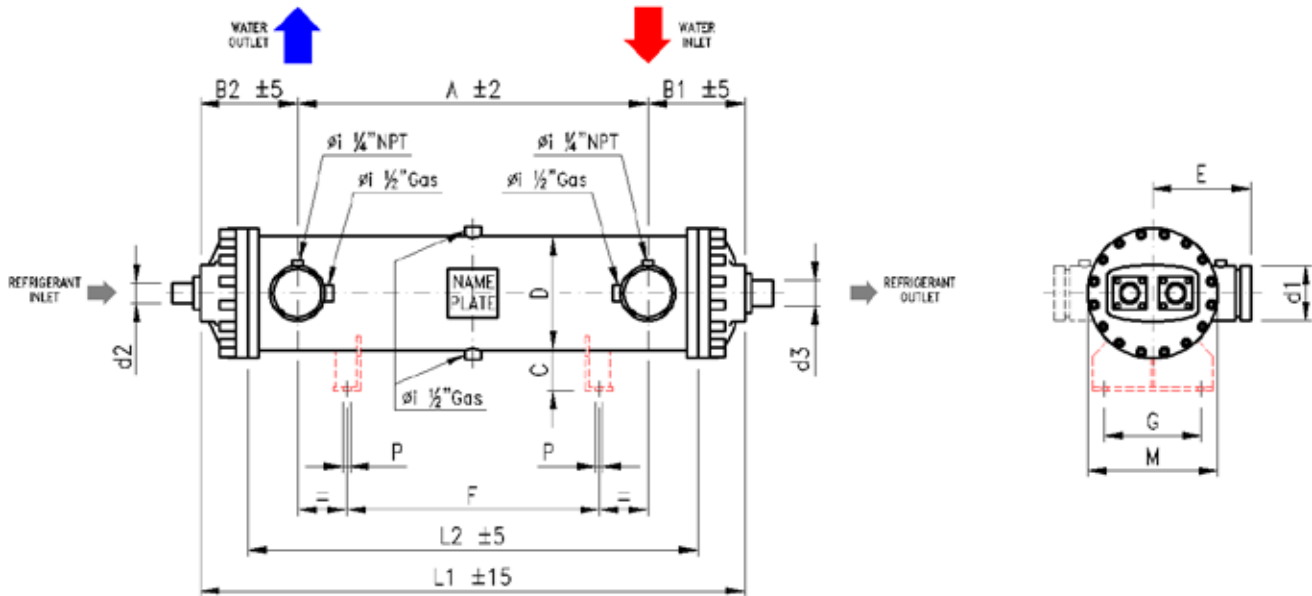
| PESO / WEIGHT | kg | 775 | 820 | 855 | 870 | 885 | 900 | 950 | 965 | 980 |
|---------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|---------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

| DATI NOMINALI NOMINAL DATA | R 134a | Temperatura entrata acqua / Inlet water temperature: +12°C | Temperatura di evaporazione / Evaporation temperature: 3 °C |
|-------------------------------|--------|--|---|
| | | Temperatura uscita acqua / Outlet water temperature +7°C | Temperatura di condensazione / Condensation temperature 40 °C |
| | | Fattore di sporcamento / Fouling factor: 0,00043 m ² /K/W | Surriscaldamento / Superheating 5 K |

| NOTE / NOTES | (1) Attacchi flangiati standard / Standard flanged connections (2) Ove indicato ODS per utilizzo con tubo in rame, ove OD per utilizzo con tubo in acciaio / ODS indication for copper pipes, OD for steel pipes |
|--------------|---|
|--------------|---|

SHELL & TUBE EVAPORATORS

2 CIRCUITS



| MODELLO / MODEL | LSE | 201 | 250 | 292 | 370 | 409 | 463 | 494 | 480 | 518 | 575 | 626 | 669 | 755 |
|--|-------------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| Potenza totale a condizioni nominali (1) | kW | 160 | 250 | 340 | 390 | 430 | 470 | 510 | 470 | 520 | 580 | 640 | 690 | 770 |
| Total capacity at nominal conditions (1) | Tons (RT) | 45 | 71 | 97 | 111 | 122 | 134 | 145 | 134 | 148 | 165 | 182 | 196 | 219 |
| Portata / Flow rate | m ³ /h | 27,46 | 42,9 | 58,4 | 66,9 | 73,8 | 80,7 | 87,5 | 80,7 | 89,3 | 99,6 | 109,9 | 118,4 | 132,2 |
| Perdite di carico / Pressure drop | kPa | 12 | 39 | 49 | 45 | 35 | 50 | 50 | 34 | 45 | 47 | 46 | 41 | 45 |
| Volume gas | L | 29 | 40 | 45 | 54 | 60 | 65 | 69 | 76 | 84 | 91 | 99 | 106 | 118 |
| Volume H2O | | 127 | 173 | 167 | 172 | 166 | 160 | 154 | 287 | 278 | 269 | 261 | 253 | 239 |

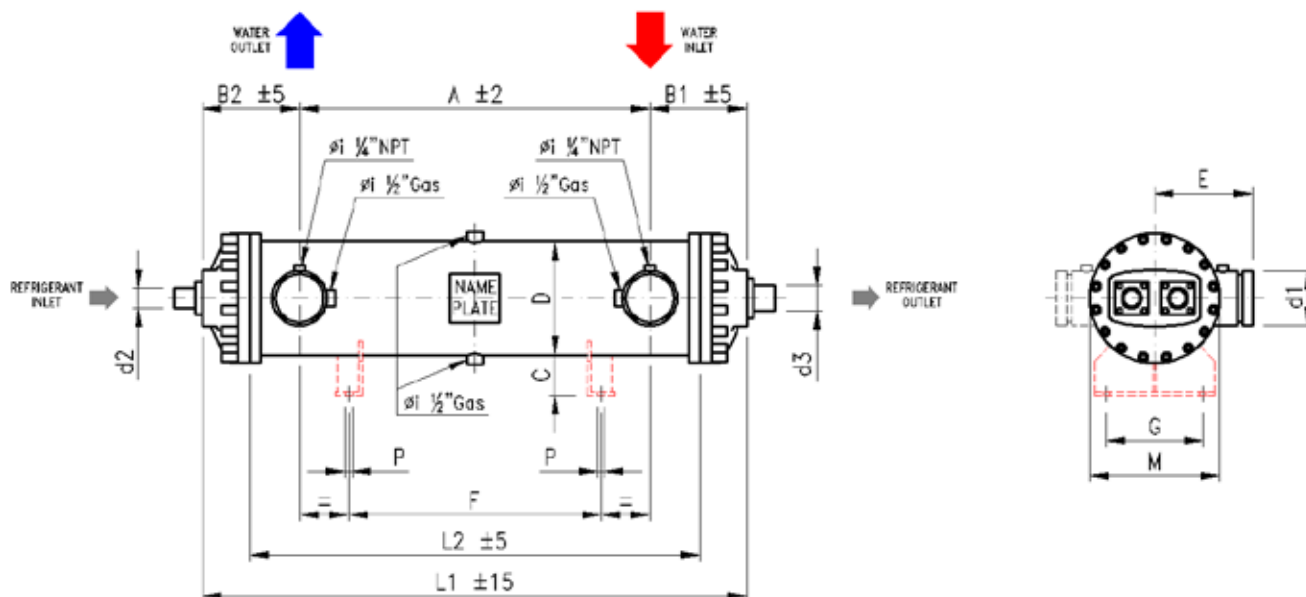
| DIMENSIONI / DIMENSIONS (mm) | A | 2530 | 2500 | 2700 | | 2700 | |
|------------------------------|----|------|------|------|-----|------|------|
| | B1 | 198 | 218 | | 239 | | |
| | B2 | 183 | 200 | | 234 | 208 | |
| | C | 88 | 95 | | 95 | | |
| | D | 273 | 324 | | 406 | | |
| | E | 236 | 262 | | 303 | | |
| | F | 2100 | 2100 | 2300 | | 2300 | |
| | G | 280 | 300 | | 400 | | |
| | L1 | 2911 | 2918 | 3118 | | 3173 | 3147 |
| | L2 | 2800 | 2800 | 3000 | | 3000 | |
| | M | 337 | 390 | | 470 | | |
| | P | 14 | 16 | | 16 | | |

| ATTACCHI CONNECTIONS | ACQUA / WATER | d1 - PN 10 | DN 125 | DN 150 | | DN 150 |
|----------------------|-------------------------------------|------------|-------------|-------------|--|-------------|
| | REFRIGERANTE / REFRIGERANT (2), (3) | d2 | ODS (FL) 42 | ODS (FL) 42 | | ODS (FL) 42 |
| | | d3 | ODS (FL) 77 | OD (FL) 89 | | OD (FL) 114 |

| PESO / WEIGHT | kg | 235 | 360 | 370 | 395 | 405 | 410 | 420 | 550 | 565 | 580 | 590 | 600 | 620 |
|---------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|---------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

| DATI NOMINALI NOMINAL DATA | R 134a | Temperatura entrata acqua / Inlet water temperature: +12°C | Temperatura di evaporazione / Evaporation temperature: 3°C |
|----------------------------|--------|--|--|
| | | Temperatura uscita acqua / Outlet water temperature +7°C | Temperatura di condensazione / Condensation temperature 40°C |
| | | Fattore di sporcamento / Fouling factor: 0,00043 m ² /K/W | Surriscaldamento / Superheating 5 K |

| NOTE / NOTES | (1) Potenza totale somma di tutti i circuiti / Total capacity sum of all circuits (2) Attacchi flangiati standard / Standard flanged connections (3) Ove indicato ODS per utilizzo con tubo in rame, ove OD per utilizzo con tubo in acciaio / ODS indication for copper pipes, OD for steel pipes |
|--------------|--|
|--------------|--|



| MODELLO / MODEL | LSE | 800 | 850 | 890 | 906 | 976 | 1011 | 1150 | 1215 | 1275 |
|-----------------------------------|-------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Potenza totale | kW | 550 | 680 | 840 | 920 | 1000 | 1050 | 1150 | 1215 | 1275 |
| Total capacity | Tons (RT) | 156 | 193 | 239 | 262 | 284 | 299 | 327 | 345 | 363 |
| Portata / Flow rate | m ³ /h | 94,4 | 116,7 | 144,2 | 157,9 | 171,7 | 180,2 | 197,4 | 208,6 | 218,9 |
| Perdite di carico / Pressure drop | kPa | 13 | 20 | 33 | 44 | 50 | 40 | 49 | 58 | 45 |
| Volume gas | L | 112 | 128 | 149 | 160 | 169 | 178 | 197 | 206 | 214 |
| Volume H2O | | 471 | 490 | 466 | 454 | 443 | 433 | 449 | 439 | 429 |

| DIMENSIONI / DIMENSIONS (mm) | A | 2610 | 2810 | | | | 3010 | | | | |
|------------------------------|----|------|------|--|--|-----|------|--|--|--|--|
| | B1 | | | | | | 289 | | | | |
| | B2 | 294 | | | | 253 | | | | | |
| | C | | | | | | 94 | | | | |
| | D | | | | | | 508 | | | | |
| | E | | | | | | 354 | | | | |
| | F | 2300 | 2400 | | | | 2600 | | | | |
| | G | | | | | | 400 | | | | |
| | L1 | 3193 | 3392 | | | | 3552 | | | | |
| | L2 | 3000 | 3200 | | | | 3400 | | | | |
| | M | | | | | | 572 | | | | |
| | P | | | | | | 18 | | | | |

| ATTACCHI CONNECTIONS | ACQUA / WATER | d1 - PN 10 | DN 200 | | | | | | | |
|-------------------------|--|------------|-------------|--|--|--|--|--|--|--|
| | REFRIGERANTE / REFRIGERANT (2), (3) | d2 | ODS (FL) 42 | | | | | | | |
| | | d3 | OD (FL) 141 | | | | | | | |

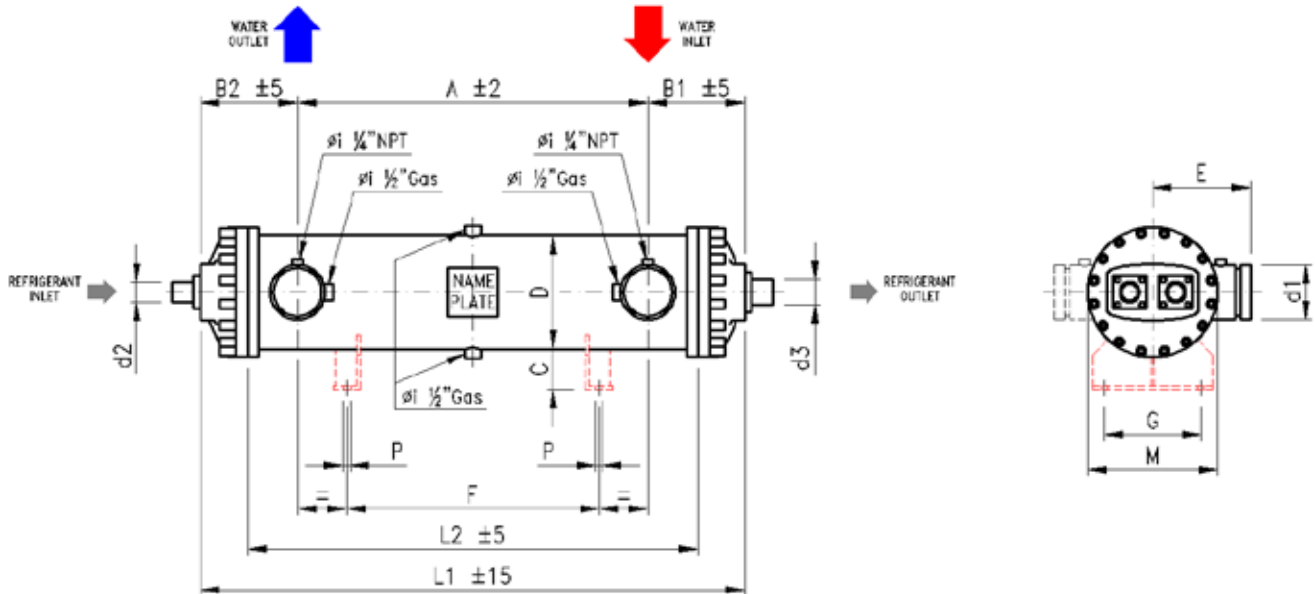
| PESO / WEIGHT | kg | 775 | 820 | 855 | 870 | 885 | 900 | 950 | 965 | 980 |
|---------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|---------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

| DATI NOMINALI NOMINAL DATA | R 134a | Temperatura entrata acqua / Inlet water temperature: +12°C | Temperatura di evaporazione / Evaporation temperature: 3°C |
|-------------------------------|--------|--|--|
| | | Temperatura uscita acqua / Outlet water temperature +7°C | Temperatura di condensazione / Condensation temperature 40°C |
| | | Fattore di sporcamento / Fouling factor: 0,000043 m ² K/W | Surriscaldamento / Superheating 5 K |

| NOTE / NOTES | (1) Potenza totale somma di tutti i circuiti / Total capacity sum of all circuits (2) Attacchi flangiati standard / Standard flanged connections (3) Ove indicato ODS per utilizzo con tubo in rame, ove OD per utilizzo con tubo in acciaio / ODS indication for copper pipes, OD for steel pipes |
|--------------|--|
|--------------|--|

SHELL & TUBE EVAPORATORS

2 CIRCUITS



| MODELLO / MODEL | LSE | 1350 | 1507 | 1548 | 1777 |
|-----------------------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|
| Potenza totale | kW | 1350 | 1530 | 1560 | 1777 |
| Total capacity | Tons (RT) | 384 | 435 | 444 | 505 |
| Portata / Flow rate | m ³ /h | 231,7 | 262,6 | 267,8 | 309,0 |
| Perdite di carico / Pressure drop | kPa | 57 | 58 | 49 | 70 |
| Volume gas | L | 234 | 267 | 272 | 302 |
| Volume H2O | | 590 | 552 | 699 | 665 |

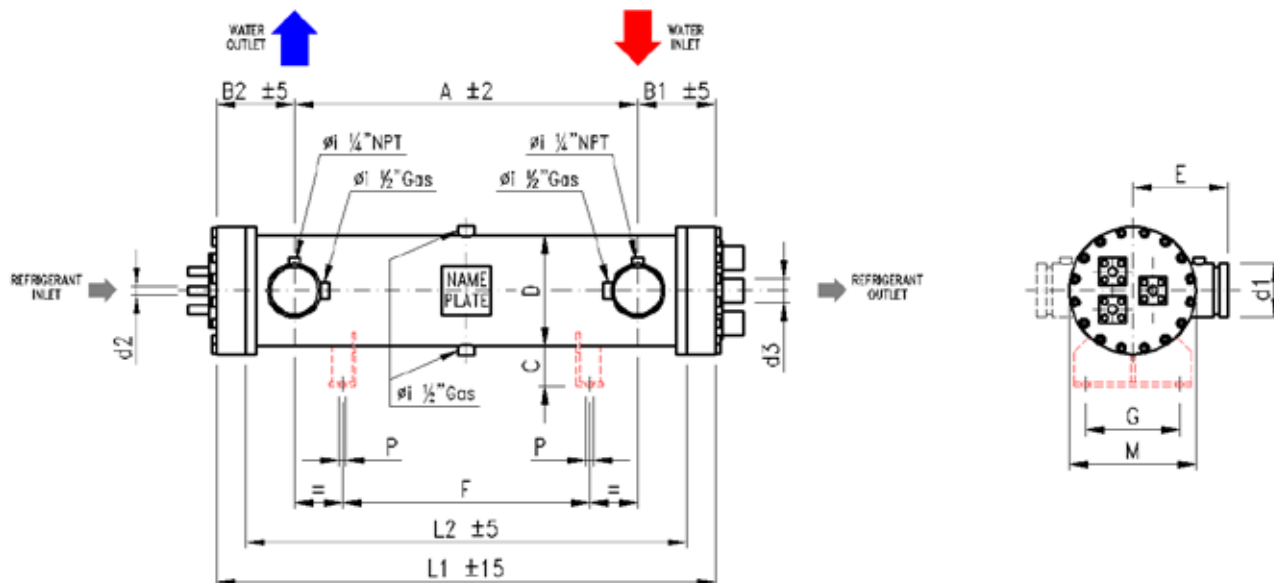
| DIMENSIONI / DIMENSIONS (mm) | A | 3150 | 3150 |
|------------------------------|-----|------|------|
| | B1 | 295 | 303 |
| | B2 | 282 | 280 |
| | C | 97 | 130 |
| | D | 558 | 609 |
| | E | 380 | 405 |
| | F | 2400 | 2400 |
| | G | 400 | 500 |
| | L1 | 3727 | 3733 |
| | L2 | 3600 | 3600 |
| M | 620 | 680 | |
| P | 18 | 18 | |

| ATTACCHI CONNECTIONS | ACQUA / WATER | d1 - PN 10 | DN 250 | DN 250 |
|----------------------|-------------------------------------|------------|-------------|--------|
| | REFRIGERANTE / REFRIGERANT (2), (3) | d2 | ODS (FL) 54 | |
| | | d3 | OD (FL) 141 | |

| PESO / WEIGHT | kg | 1125 | 1175 | 1440 | 1490 |
|---------------|----|------|------|------|------|
|---------------|----|------|------|------|------|

| DATI NOMINALI NOMINAL DATA | R 134a | Temperatura entrata acqua / Inlet water temperature: +12°C | Temperatura di evaporazione / Evaporation temperature: 3 °C |
|----------------------------|--------|---|---|
| | | Temperatura uscita acqua / Outlet water temperature +7°C | Temperatura di condensazione / Condensation temperature 40 °C |
| | | Fattore di sporcamento / Fouling factor: 0,000043 m ² /K/W | Surriscaldamento / Superheating 5 K |

| NOTE / NOTES | (1) Potenza totale somma di tutti i circuiti / Total capacity sum of all circuits (2) Attacchi flangiati standard / Standard flanged connections (3) Ove indicato ODS per utilizzo con tubo in rame, ove OD per utilizzo con tubo in acciaio / ODS indication for copper pipes, OD for steel pipes |
|--------------|--|
|--------------|--|



| MODELLO / MODEL | LSE | 740 | 830 | 900 | 940 | 1000 | 1215 | 1275 | 1100 | 1130 | 1180 | 1200 | 1400 |
|-----------------------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Potenza totale | kW | 760 | 850 | 930 | 960 | 1000 | 1220 | 1280 | 1100 | 1150 | 1200 | 1220 | 1460 |
| Total capacity | Tons (RT) | 216 | 242 | 264 | 273 | 284 | 347 | 364 | 313 | 327 | 341 | 347 | 415 |
| Portata / Flow rate | m ³ /h | 130,5 | 135,9 | 159,6 | 164,8 | 171,7 | 209,4 | 219,7 | 188,8 | 197,4 | 206,0 | 209,4 | 250,6 |
| Perdite di carico / Pressure drop | kPa | 39 | 37 | 46 | 50 | 59 | 59 | 65 | 42 | 48 | 52 | 48 | 55 |
| Volume gas | L | 141 | 154 | 164 | 171 | 179 | 200 | 207 | 203 | 208 | 217 | 216 | 255 |
| Volume H2O | | 448 | 433 | 421 | 413 | 407 | 445 | 435 | 578 | 571 | 561 | 769 | 724 |

| DIMENSIONI / DIMENSIONS (mm) | A | 2610 | 2530 | 2950 | 2850 | 3150 |
|------------------------------|-----|------|------|------|------|------|
| | B1 | 263 | 303 | 295 | 295 | 303 |
| | B2 | 253 | 293 | 282 | 282 | 280 |
| | C | 94 | | | 97 | 130 |
| | D | 508 | | | 558 | 609 |
| | E | 354 | | | 380 | 405 |
| | F | 2300 | | 2400 | | |
| | G | 400 | | | | |
| | L1 | 3126 | | 3527 | 3427 | 3733 |
| | L2 | 3000 | | 3400 | 3300 | 3600 |
| M | 572 | | | 620 | 680 | |
| P | 18 | | | | | |

| ATTACCHI CONNECTIONS | ACQUA / WATER | d1 - PN 10 | DN 200 | | DN 250 | | | |
|-------------------------|--|------------|-------------|--|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | REFRIGERANTE / REFRIGERANT (2), (3) | d2 | ODS (FL) 35 | | ODS (FL) 42 | ODS (FL) 35 | ODS (FL) 42 | |
| | | d3 | OD (FL) 114 | | OD (FL) 141 | OD (FL) 114 | | OD (FL) 141 |

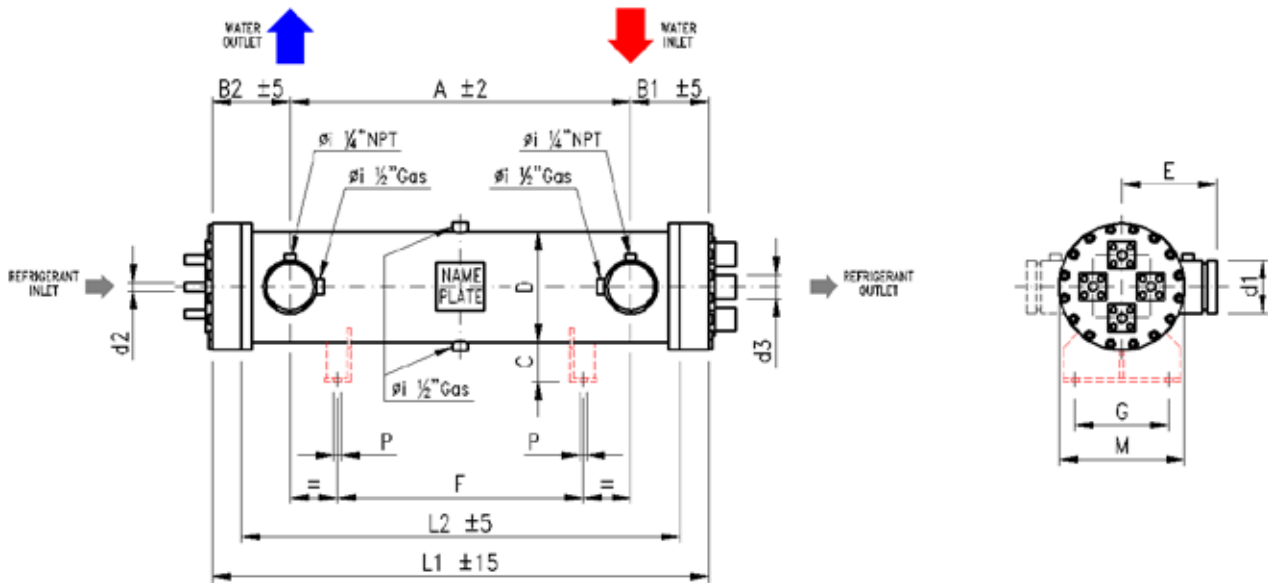
| PESO / WEIGHT | kg | 800 | 840 | 860 | 885 | 910 | 970 | 990 | 1050 | 1080 | 1100 | 1440 | 1550 |
|---------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|
|---------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|

| DATI NOMINALI NOMINAL DATA | R 134a | Temperatura entrata acqua / Inlet water temperature: +12°C | Temperatura di evaporazione / Evaporation temperature: 3°C |
|-------------------------------|--------|--|--|
| | | Temperatura uscita acqua / Outlet water temperature +7°C | Temperatura di condensazione / Condensation temperature 40°C |
| | | Fattore di sporcamento / Fouling factor: 0,00043 m ² /K/W | Surriscaldamento / Superheating 5 K |

| NOTE / NOTES |
|---|
| (1) Potenza totale somma di tutti i circuiti / Total capacity sum of all circuits |
| (2) Attacchi flangiati standard / Standard flanged connections |
| (3) Ove indicato ODS per utilizzo con tubo in rame, ove OD per utilizzo con tubo in acciaio / ODS indication for copper pipes, OD for steel pipes |

SHELL & TUBE EVAPORATORS

4 CIRCUITS



| MODELLO / MODEL | LSE | 830 | 940 | 1100 | 1300 | 1500 |
|-----------------------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Potenza totale | kW | 850 | 960 | 1100 | 1220 | 1460 |
| Total capacity | Tons (RT) | 242 | 273 | 313 | 347 | 415 |
| Portata / Flow rate | m ³ /h | 135,9 | 164,8 | 188,8 | 209,4 | 250,6 |
| Perdite di carico / Pressure drop | kPa | 37 | 50 | 42 | 48 | 55 |
| Volume gas | L | 154 | 171 | 203 | 216 | 255 |
| Volume H2O | | 433 | 413 | 578 | 769 | 724 |

| DIMENSIONI / DIMENSIONS (mm) | A | 2610 | 2530 | 2850 | 3100 |
|------------------------------|----|------|------|------|------|
| | B1 | 263 | 303 | 295 | 250 |
| | B2 | 253 | 293 | 282 | 250 |
| | C | 94 | | 97 | 130 |
| | D | 508 | | 558 | 609 |
| | E | 354 | | 380 | 405 |
| | F | 2300 | | 2400 | |
| | G | 400 | | | 500 |
| | L1 | 3126 | | 3427 | 3733 |
| | L2 | 3000 | | 3300 | 3600 |
| | M | 572 | | 620 | 680 |
| P | 18 | | | | |

| ATTACCHI CONNECTIONS | ACQUA / WATER | d1 - PN 10 | DN 200 | DN 250 | | |
|----------------------|-------------------------------------|------------|-------------|--------|-------------|-------------|
| | REFRIGERANTE / REFRIGERANT (2), (3) | d2 | ODS (FL) 35 | | ODS (FL) 42 | |
| | | d3 | OD (FL) 114 | | | OD (FL) 141 |

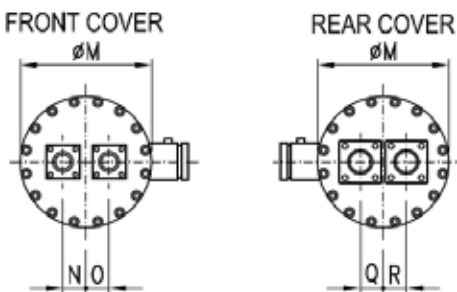
| PESO / WEIGHT | kg | 840 | 890 | 1050 | 1170 | 1620 |
|---------------|----|-----|-----|------|------|------|
|---------------|----|-----|-----|------|------|------|

| DATI NOMINALI NOMINAL DATA | R 134a | Temperatura entrata acqua / Inlet water temperature: +12°C Temperatura uscita acqua / Outlet water temperature +7°C Fattore di sporcamento / Fouling factor: 0,000043 m ² /K/W |
|----------------------------|--------|---|
|----------------------------|--------|---|

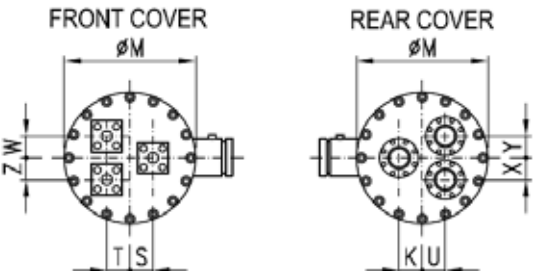
| NOTE / NOTES | (1) Potenza totale somma di tutti i circuiti / Total capacity sum of all circuits (2) Attacchi flangiati standard / Standard flanged connections (3) Ove indicato ODS per utilizzo con tubo in rame, ove OD per utilizzo con tubo in acciaio / ODS indication for copper pipes, OD for steel pipes |
|--------------|--|
|--------------|--|

INTERASSE ATTACCHI REFRIGERANTE REFRIGERANT INLET / OUTLET DISTANCE

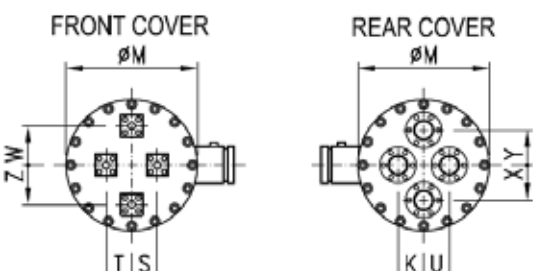
2 CIRCUITI REFRIGERANTE / 2 REFRIGERANT CIRCUITS

| | | | | | |
|---|-------------------------|----------------|------------|------------|------------|
|  <p>FRONT COVER ØM N O 2 CIRCUITS RIGHT</p> <p>REAR COVER ØM Q R</p> | TESTATA / HEADER | ØM [mm] | 337 | 390 | 470 |
| | LSE .. /2 | N | 38,5 | 52 | 65,5 |
| | | O | 38,5 | 52 | 65,5 |
| | | Q | 61 | 61 | 75 |
| | | R | 61 | 61 | 75 |
| | TESTATA / HEADER | ØM [mm] | 572 | 620 | 680 |
| | LSE .. /2 | N | 75 | 110 | 119 |
| | | O | 75 | 110 | 119 |
| Q | | 94 | 130 | 140 | |
| R | | 94 | 130 | 140 | |

3 CIRCUITI REFRIGERANTE / 3 REFRIGERANT CIRCUITS

| | | | | | |
|--|-------------------------|----------------|------------|------------|------------|
|  <p>FRONT COVER ØM Z W T S 3 CIRCUITS RIGHT</p> <p>REAR COVER ØM X Y K U</p> | TESTATA / HEADER | ØM [mm] | 572 | 620 | 680 |
| | LSE .. /3 | S | 100 | 100 | 150 |
| | | T | 100 | 100 | 110 |
| | | Z | 100 | 100 | 150 |
| | | W | 100 | 100 | 150 |
| | | U | 100 | 100 | 160 |
| | | K | 120 | 120 | 105 |
| | | X | 100 | 100 | 135 |
| | | Y | 100 | 100 | 135 |

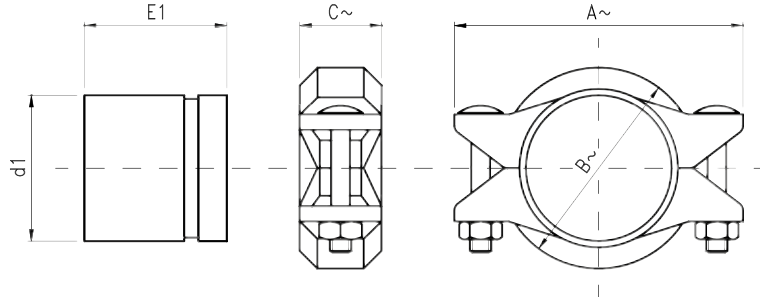
4 CIRCUITI REFRIGERANTE / 4 REFRIGERANT CIRCUITS

| | | | | | |
|--|-------------------------|----------------|------------|------------|------------|
|  <p>FRONT COVER ØM Z W T S 4 CIRCUITS RIGHT</p> <p>REAR COVER ØM X Y K U</p> | TESTATA / HEADER | ØM [mm] | 572 | 620 | 680 |
| | LSE .. /4 | S | 110 | 118 | 130 |
| | | T | 110 | 118 | 130 |
| | | Z | 175 | 190 | 210 |
| | | W | 175 | 190 | 210 |
| | | U | 110 | 118 | 130 |
| | | K | 110 | 118 | 130 |
| | | X | 185 | 200 | 220 |
| | | Y | 185 | 220 | 220 |

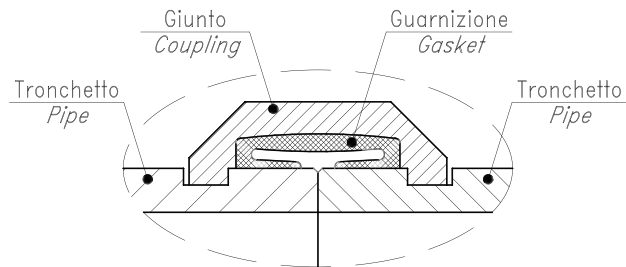
NOTE / NOTE: Versione "sinistra" o "top" disponibile su richiesta / Left or top versions available on request

GIUNTI FLESSIBILI / FLEXIBLE COUPLINGS

Solo per temperatura superiore a -10°C / Only for temperature higher than -10°C



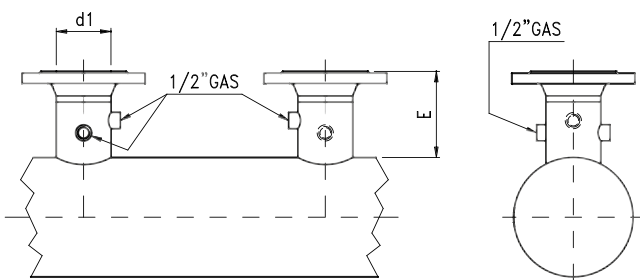
| d1 | A~ (mm) | B~ (mm) | C~ (mm) | E1~ (mm) |
|--------|---------|---------|---------|----------|
| DN 80 | 165 | 115 | 50 | 80 |
| DN 100 | 200 | 145 | 50 | 100 |
| DN 125 | 245 | 175 | 50 | 100 |
| DN 150 | 275 | 205 | 55 | 150 |
| DN 200 | 345 | 265 | 60 | 150 |
| DN 250 | 430 | 325 | 65 | 150 |



ISOLAMENTO / INSULATION

| Spessore | Thickness | Note / Notes |
|----------|-----------|------------------------------------|
| 8 mm | 5/16 in | Colore nero / Color black |
| 16 mm | 5/8 in | |
| 20 mm | 3/4 in | Protezione anti UV / UV Protection |

DISPONIBILE SU RICHIESTA / ON REQUEST AVAILABLE



| d1 | E (mm) |
|----------------|--------|
| DN 80 / PN 16 | 140 |
| DN 100 / PN 16 | 152 |
| DN 125 / PN 16 | 155 |
| DN 150 / PN 16 | 195 |
| DN 200 / PN 10 | 197 |
| DN 250 / PN 10 | 200 |

GARANZIA

A - Onda S.p.A. garantisce l'assenza di vizi e difetti nella lavorazione e nei materiali nei Prodotti per 18 mesi dalla data della consegna.

Pertanto ove, durante il periodo di garanzia, i contestati difetti dei Prodotti risultino oggettivamente fondati e siano riconosciuti per iscritto da Onda S.p.A., quest'ultima provvederà gratuitamente alla riparazione o, a sua discrezione, alla sostituzione dei Prodotti difettosi, con consegna effettuata franco fabbrica (Ex Works – Incoterms 2000) Stabilimento di Onda S.p.A. in Via Lord Baden Powell, 11 – 36045 Lonigo (VI).

B - Pena di decadenza dalla garanzia, il Cliente dovrà denunciare per iscritto, a mezzo raccomandata con ricevuta di ritorno, i vizi o i difetti riscontrati entro e non oltre 10 (dieci) giorni dal ricevimento dei Prodotti o evidenziati dalla messa in funzione dell'impianto, oppure, trattandosi di vizi e/o difetti occulti, entro e non oltre 10 (dieci) giorni dalla scoperta degli stessi. In questo caso, l'onere della prova della data della scoperta graverà sul Cliente.

C - Onda S.p.A. garantisce inoltre che i Prodotti sono fabbricati in conformità alle leggi italiane e alle normative comunitarie vigenti alla data di conferma da parte di Onda S.p.A. del relativo ordine del Cliente.

Salvo diverso accordo scritto tra le parti, tutte le altre spese accessorie agli interventi di sostituzione e/o di riparazione, saranno a carico e a rischio del Cliente.

D - La garanzia è esclusa qualora i vizi o difetti dei Prodotti siano stati determinati dalle seguenti cause:

- ✓ Naturale usura e deterioramento.
- ✓ Riparazioni, manomissioni o modifiche non autorizzate.
- ✓ Uso e applicazione impropri.
- ✓ Eccessiva sollecitazione termica, anche occasionale.
- ✓ Eccessiva sollecitazione elettrica o meccanica.
- ✓ Mancato rispetto dei parametri funzionali e ambientali indicati da Onda S.p.A. per il corretto impiego e funzionamento dei Prodotti.
- ✓ Installazione dei Prodotti difforme da quella indicate nelle specifiche tecniche fornite da Onda S.p.A.
- ✓ Qualsiasi altra causa imputabile a negligenza del Cliente.

E - La garanzia è inoltre esclusa in caso di:

- ✓ Eventuale non conformità dei Prodotti a normative italiane e/o comunitarie entrate in vigore dopo la data della trasmissione della conferma d'ordine di Onda S.p.A.;
- ✓ Eventuale non conformità dei Prodotti a leggi e/o normative in vigore nel luogo in cui i Prodotti sono installati e/o assemblati dal Cliente e/o nel luogo di finale utilizzazione dei Prodotti, qualora il Cliente non abbia espressamente richiesto la conformità dei Prodotti a tali leggi e/o normative e non abbia regolarmente informato ONDA S.p.A. del loro contenuto prima della data di trasmissione della conferma d'ordine di quest'ultima. Resta inteso che la presente limitazione si intende efficace anche con riferimento a specifiche normative vigenti in Stati dell'Unione Europea ed applicabili in via autonoma rispetto alle normative comunitarie.

F - Il Cliente non dovrà vendere o commercializzare Prodotti non conformi alle leggi e/o normative indicate nella precedente lettera E. In caso contrario, il Cliente manleva ONDA S.p.A. da ogni danno e/o perdita dalla stessa sofferto in seguito a contestazioni, sollevate in via giudiziale o stragiudiziale, da qualsiasi soggetto terzo o da pubblica autorità in conseguenza della fabbricazione da parte di ONDA S.p.A. di prodotti non conformi alle summenzionate leggi e/o normative.

G - Ferma restando l'applicazione del DPR 224/1988, in materia di responsabilità per danno da prodotti difettosi, e la responsabilità di Onda S.p.A. in caso di dolo o colpa grave, quest'ultima non sarà in alcun caso responsabile per i danni diretti, indiretti o incidentali che dovessero in qualsiasi modo derivare dalla difettosità dei Prodotti.

WARRANTY

A - Onda S.p.A. warrants that the Products shall be free from defects in material and workmanship for a period of 18 months from the date of the delivery.

Therefore, should Onda S.p.A., within the warranty period, acknowledge and recognise in writing the existence of the defects in the products and said defects be materially grounded, Onda S.p.A. shall, at its discretion, repair the defective Products at no costs for the Client or replace them by delivering the substitutive products Ex works (Incoterms 2000) at Onda S.p.A.'s premises [Via Lord Baden Powell, 11 – 36045 Lonigo (VI) - Italy].

B - Subject to loss of the warranty, notice of any defect shall be given by the Client in writing with return receipt registered letter within, and not later than, 10 (ten) days from the date of receipt of the products or from the start up of the plant. Subject to loss of the warranty, notice of any latent defect of the Products by the Client shall be given in writing, by return receipt registered letter, within and not later than 10 (ten) days from the date of the relevant discovery. It is hereby understood that the burden of the proof of the date of the discovery shall be borne by the Client.

C - Onda S.p.A. also warrants that the Products are manufactured in compliance with the Italian and European Laws and Regulations in force on the date of the confirmation by Onda S.p.A. of the relevant Client's order. Unless otherwise expressly agreed in writings by the parties, Client shall bear any other additional expenses related to the operations of repairing or replacing of the defective products.

D - This warranty shall not apply should the defects of the Products be caused by:

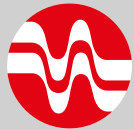
- ✓ Natural wear and tear.
- ✓ Unauthorised repairs, interventions or modifications.
- ✓ Unsited use or application.
- ✓ Thermal overexposure, also when occasional.
- ✓ Electrical or mechanical over-stress.
- ✓ Failure of respecting the functional and environmental parameters suggested by Onda S.p.A. for the correct use and exploitation of the products.
- ✓ Installation of the products not in compliance with the technical specifications provided by Onda S.p.A.
- ✓ Any other cause due to the Client's negligence.

E - This warranty shall also not apply in case of:

- ✓ Non compliance of the Products with Italian and European Laws and/or Regulations entered in force after the date of transmission of the order confirmation by Onda S.p.A..
- ✓ Non compliance of the Products with Laws and/or Regulations in force in the place where the Products are installed and/or assembled by the Client and/or in the place of their final use, should the Client not expressly require the conformity of the Products to said Laws and Regulations and not duly inform Onda S.p.A. of their content before the date of transmission of the latter's order confirmation. This limitation of the warranty is also applicable with reference to peculiar Laws and Regulations valid and binding in States of the European Union independently of the European Laws and Regulations.

F - The Client shall not sell or market Products not in compliance with the Laws and Regulations mentioned under letter E above. In the negative, the Client shall keep ONDA S.p.A. harmless of any damage or loss suffered by the latter, due to any third party's and/or authority's claim raised as a consequence of the manufacture by ONDA S.p.A. of Products not in compliance with the above mentioned Laws and Regulations.

G - Without prejudice to the application of DPR 224/1988 on product liability and liability for gross negligence or wilful misconduct, Onda S.p.A. shall never be liable for direct, indirect or occasional damages which in any manner derived from defective products.



ONDA

Advanced
Heat Transfer
Solutions

Onda spa - Headquarter

via Lord Baden Powell, 11
36045 Lonigo (VI) Italy
T: +39 0444 720720
F. +39 0444 720721
www.onda-it.com
onda@onda-it.com

Plate Division

via Vittoria, 158 A
36065 Mussolente
(VI) Italy
T: +39 0424 87633
F. +33 0424 87744

Onda France S.A.R.L.

320, Avenue Berthelot
69371 Lyon France
T: +33 472784606
F. +33 472784807
www.onda-fr.com