



LSE

ADVANCED HEAT EXCHANGERS

SHELL & TUBE EVAPORATORS

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.

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.

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.

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.

Approvazione Approval	PS ⁽¹⁾		TS min ⁽²⁾	TS max	Categoria (Marcatura) Category (Stamp)
	Lato Tubi Tubes Side	Lato Mantello Shell Side			
CE	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	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 235 psi @ 122 °F MAEWP 145 psi @ 122°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 su richiesta.
Tmin at -20 °C on request

CONSIGLI PER UNA CORRETTA SELEZIONE

Il fattore di sporco (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.

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 prima della 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 incongeliabili 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 incongeliabili 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.)
- Collegare lo scambiatore alla messa a terra
- 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.

In caso sia necessario mantenere l'evaporatore a stock, a seguito del drenaggio dell'acqua all'interno, si raccomanda di riempire il mantello con azoto a pressione appena superiore a quella atmosferica.

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.

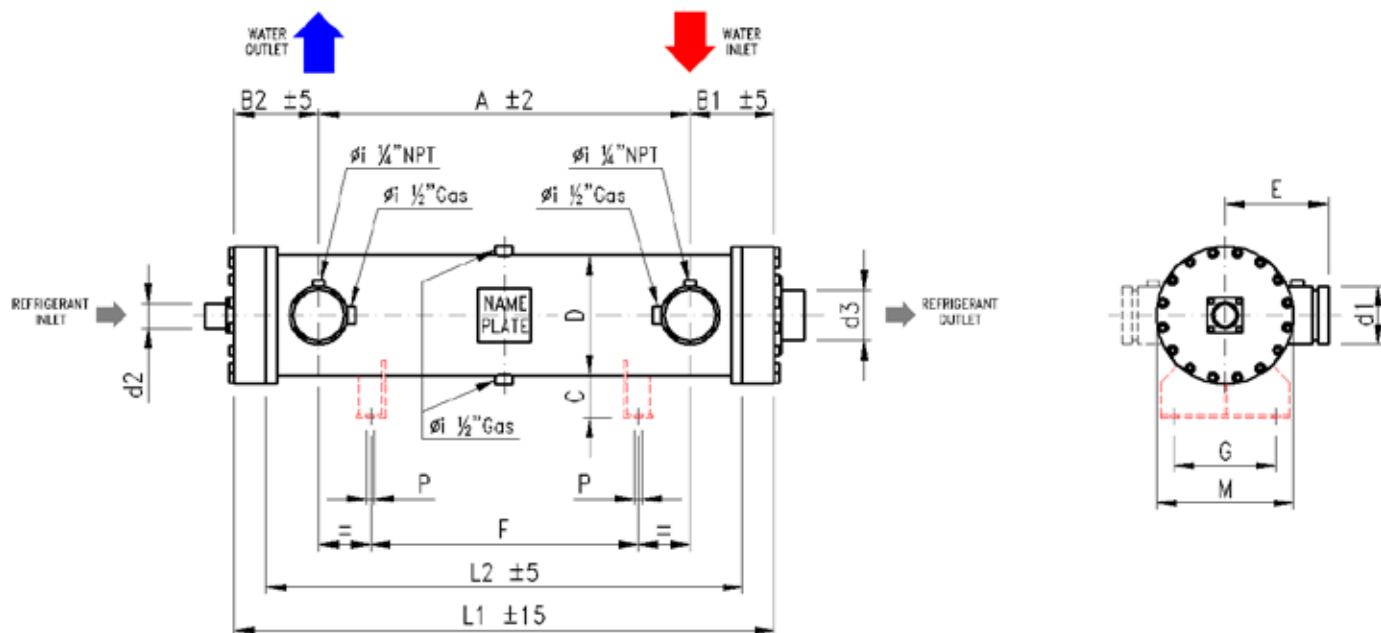
INSTALLATION AND OPERATION

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 before 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).
- Connect to earth ground.
- 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.

In case the evaporator were kept in stock following the draining of water, it is recommended to fill the shell with nitrogen, at a pressure just above the atmospheric one.

LSE 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 Total capacity at nominal conditions	kW	192	230	274	322	403	455	498	530	478	544	601	655	707	789
	Tons (RT)	55	65	78	92	115	129	142	151	136	155	171	186	201	224
Portata / Flow rate	m ³ /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 H ₂ O	L	126	121	172	166	170	163	156	151	291	281	272	263	254	239

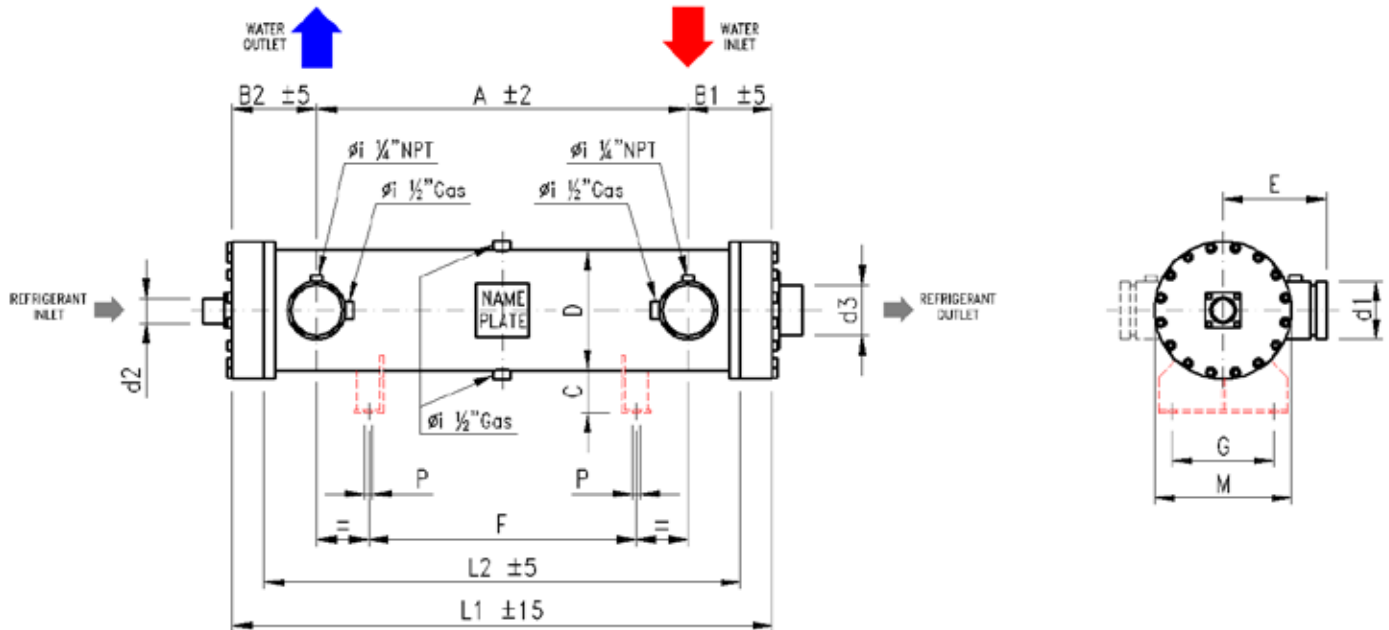
DIMENSIONI / DIMENSIONS (mm)	A	2530	2500	2700	2700
	B1	198	218	239	239
	B2	183	208	208	208
	C	88	95	95	95
	D	273	324	406	406
	E	236	262	303	303
	F	2100	2100	2300	2300
	G	280	300	400	400
	L1	2911	2926	3126	3147
	L2	2800	2800	3000	3000
	L2, min	1000	1200	1800	1800
	L2, max	3000	3600	4200	4200
	M	337	390	470	470
P	14	16	16	16	

ATTACCHI CONNECTIONS	ACQUA / WATER (STD)	d1 - PN 10	DN 125	DN 150	DN 150
	ACQUA / WATER (MAX)		DN 150	DN 200	DN 250
	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 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



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 H ₂ O		492	480	467	455	443	432	447	436	425

DIMENSIONI / DIMENSIONS (mm)	A	2810		3010
	B1	289	263	263
	B2	253	253	253
	C	94		
	D	508		
	E	354		
	F	2400		2600
	G	400		
	L1	3352		3326
	L2	3200		3400
	L2, min	2200		
	L2, max	5000		
	M	572		
P	18			

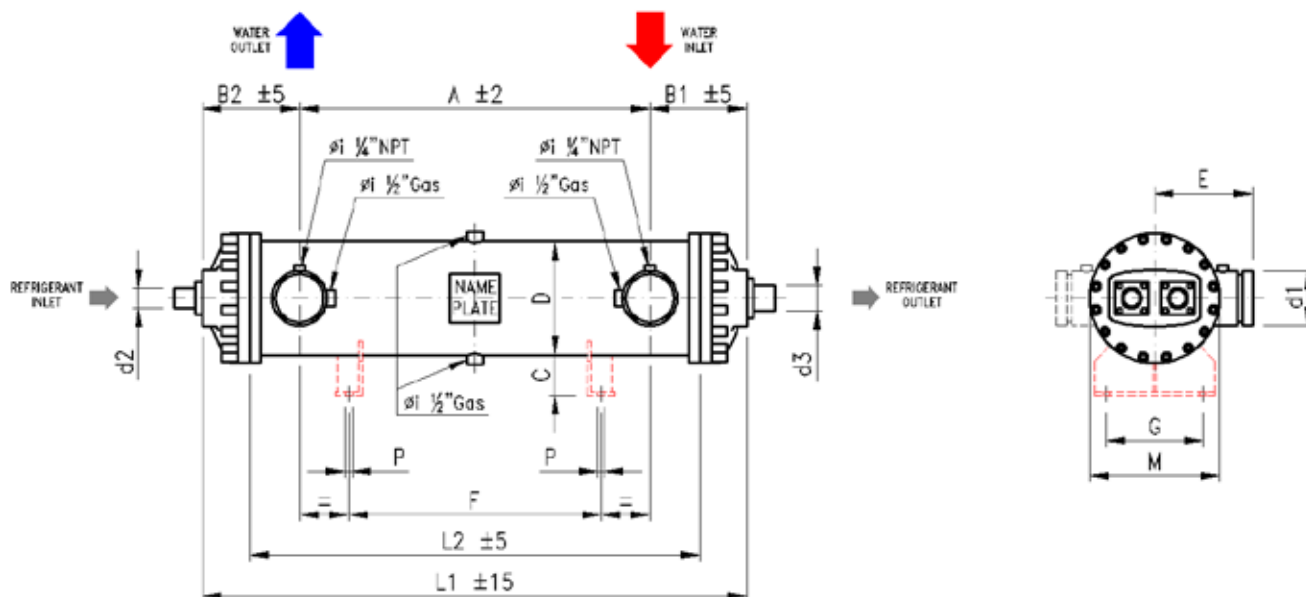
ATTACCHI CONNECTIONS	ACQUA / WATER (STD)	d1 - PN 10	DN 200		
	ACQUA / WATER (MAX)		DN 250		
	REFRIGERANTE / REFRIGERANT (1), (2)	d2	ODS (FL) 54	ODS (FL) 77	
		d3	OD (FL) 141	OD (FL) 168	OD (FL) 219

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: 0,000043 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
--------------	---

LSE 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) <i>Total capacity at nominal conditions (1)</i>	kW	160	250	340	390	430	470	510	470	520	580	640	690	770
Portata / <i>Flow rate</i>	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 / <i>Pressure drop</i>	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 H ₂ O		127	173	167	172	166	160	154	287	278	269	261	253	239

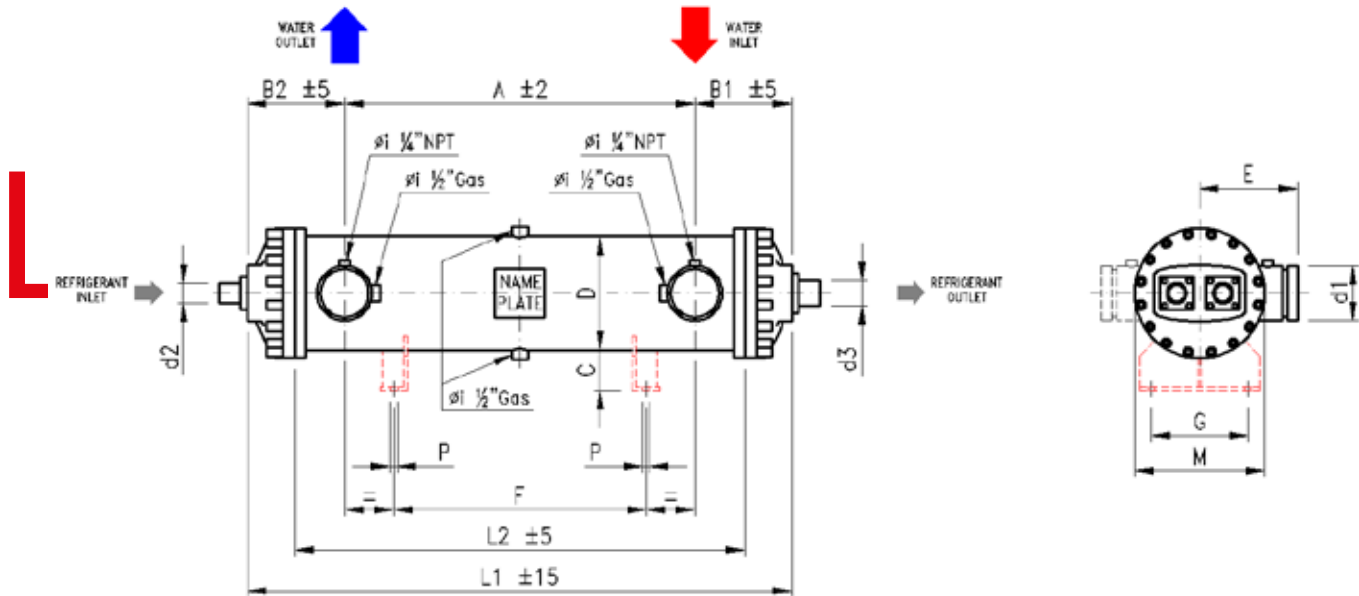
DIMENSIONI / DIMENSIONS (mm)	A	2530	2500	2700	2700
	B1	198		218	239
	B2	183		200	234
	C	88		95	95
	D	273		324	406
	E	236		262	303
	F	2100	2100	2300	2300
	G	280		300	400
	L1	2911	2918	3118	3173
	L2	2800	2800	3000	3000
	L2, min	1000		1200	1800
	L2, max	3000		3600	4200
	M	337		390	470
P	14		16	16	

ATTACCHI CONNECTIONS	ACQUA / WATER (STD)		DN 125	DN 150	DN 150
	ACQUA / WATER (MAX)		DN 150	DN 200	DN 200
	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 / <i>Inlet water temperature: +12°C</i>	Temperatura di evaporazione / <i>Evaporation temperature: 3 °C</i>
		Temperatura uscita acqua / <i>Outlet water temperature +7°C</i>	Temperatura di condensazione / <i>Condensation temperature 40 °C</i>
		Fattore di sporcamento / <i>Fouling factor: 0,000043 m²K/W</i>	Surriscaldamento / <i>Superheating 5 K</i>

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



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 H ₂ O		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			
	L2, min						2200			
	L2, max						5000			
	M						572			
P						18				

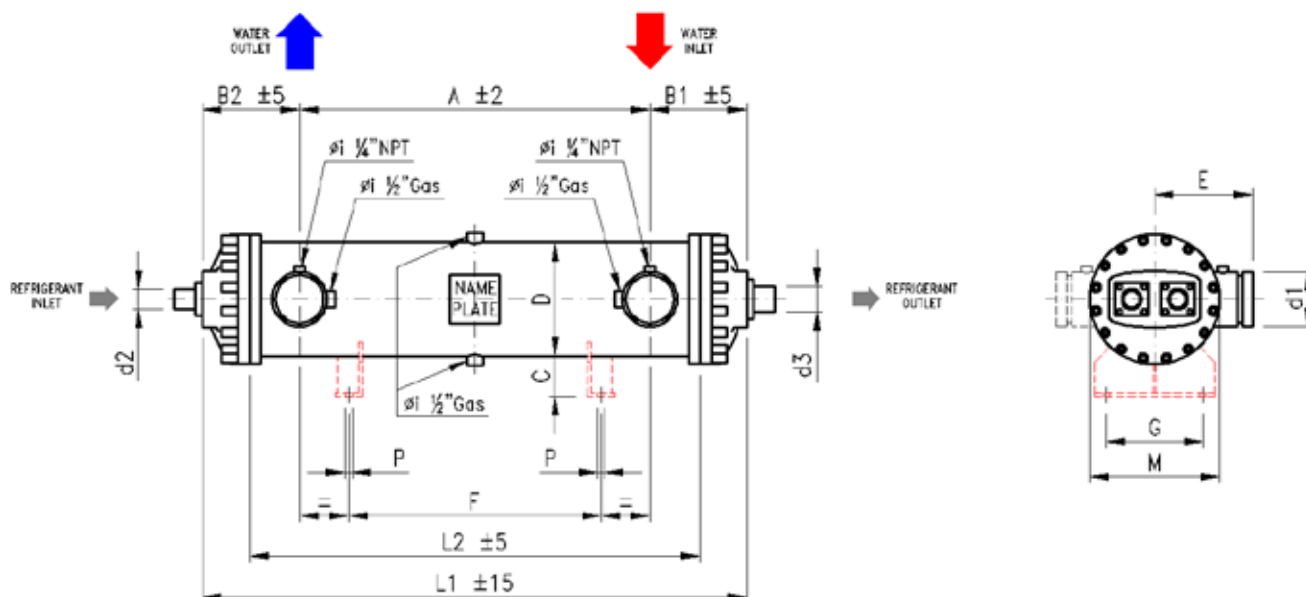
ATTACCHI CONNECTIONS	ACQUA / WATER (STD)	d1 - PN 10	DN 200							
	ACQUA / WATER (MAX)		DN 250							
	REFRIGERANTE / REFRIGERANT (2), (3)	d2	ODS (FL) 42							
	d3	OD (FL) 141								

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
--------------	--

LSE SHELL & TUBE EVAPORATORS 2 CIRCUITS



MODELLO / MODEL	LSE	1350	1507	1548	1777
Potenza totale / Total capacity	kW	1350	1530	1560	1777
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 H ₂ O		590	552	699	665

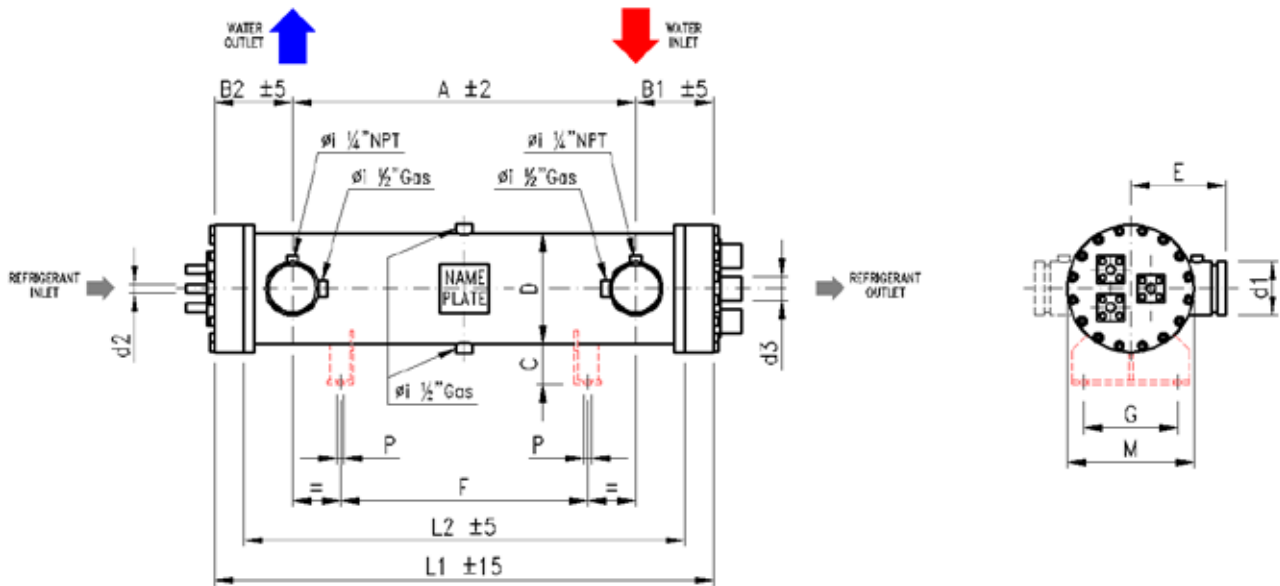
DIMENSIONI / DIMENSIONS (mm)	A	3150	3150
	B1	295	303
	B2	282	280
	C	97	130
	D	558	610
	E	380	405
	F	2400	2400
	G	400	500
	L1	3727	3733
	L2	3600	3600
	L2, min	2400	2600
	L2, max	5000	6000
	M	620	680
P	18	18	

ATTACCHI / CONNECTIONS	ACQUA / WATER (STD)	d1 - PN 10	DN 250	DN 250
	ACQUA / WATER (MAX)		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 H ₂ O		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				
	L2, min	2200				2400				2600		
	L2, max	5000				5000				6000		
	M	572				620				680		
P	18											

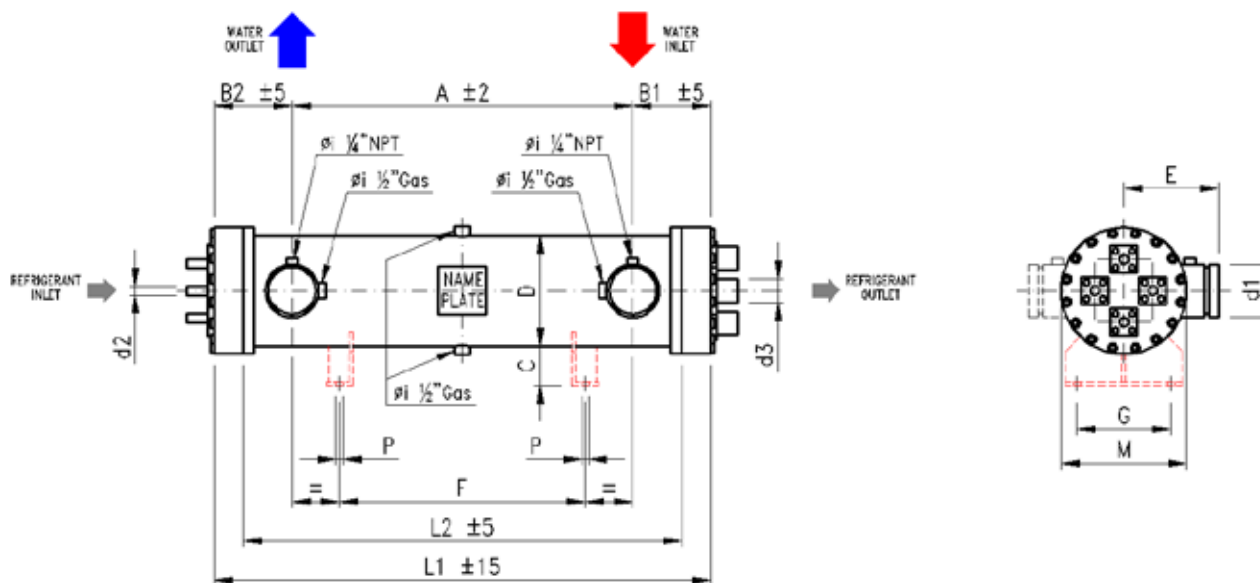
ATTACCHI CONNECTIONS	ACQUA / WATER (STD)	d1 - PN 10	DN 200		DN 250		DN 250		DN 250	
	ACQUA / WATER (MAX)		DN 200		DN 250		DN 250		DN 250	
	REFRIGERANTE / REFRIGERANT (2), (3)	d2	ODS (FL) 35		ODS (FL) 42		ODS (FL) 35		ODS (FL) 42	
		d3	OD (FL) 114		OD (FL) 141		OD (FL) 114		OD (FL) 141	

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: 0,000043 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
--------------	--

LSE 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 H ₂ O		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	610
	E	354		380	405
	F	2300		2400	
	G		400		500
	L1	3126		3427	3733
	L2	3000		3300	3600
	L2, min	2200		2400	2600
	L2, max	5000		5000	6000
	M	572		620	680
P			18		

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

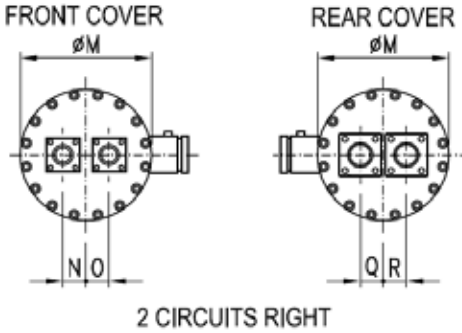
PESO / WEIGHT	kg	840	890	1050	1170	1620
---------------	----	-----	-----	------	------	------

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
-------------------------------	--------	--

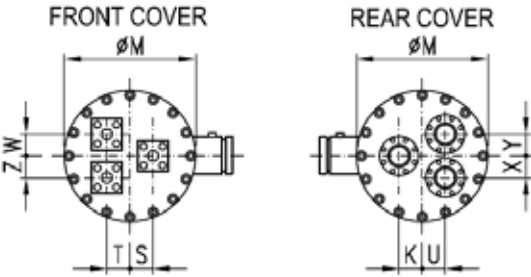
NOTE / NOTES	(1) Potenza totale somma di tutti i circuiti / Total capacity sum of all circuits (2) Attacchi flangiati standard / Standard flanged connections (3) Ove indicato ODS per utilizzo con tubo in rame, ove OD per utilizzo con tubo in acciaio / ODS indication for copper pipes, OD for steel pipes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

INTERASSE ATTACCHI REFRIGERANTE REFRIGERANT INLET / OUTLET DISTANCE

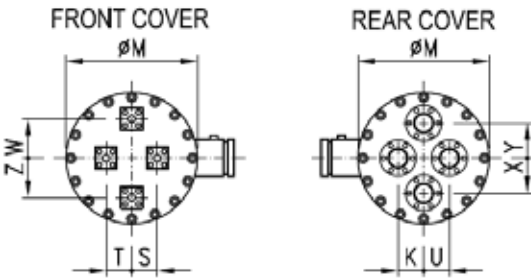
2 CIRCUITI REFRIGERANTE / 2 REFRIGERANT CIRCUITS

 <p style="text-align: center;">2 CIRCUITS RIGHT</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 style="text-align: center;">3 CIRCUITS RIGHT</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

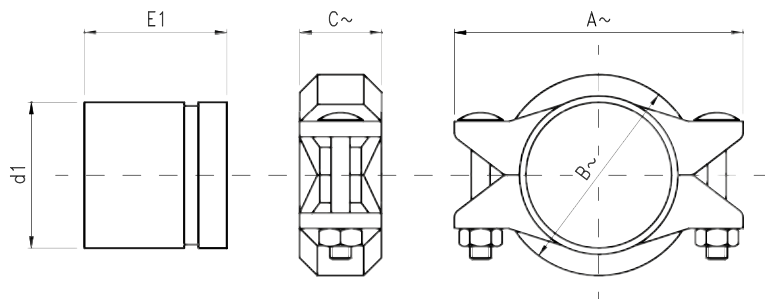
4 CIRCUITI REFRIGERANTE / 4 REFRIGERANT CIRCUITS

 <p style="text-align: center;">4 CIRCUITS RIGHT</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	

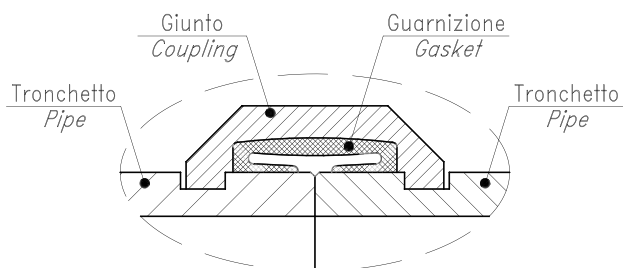
NOTE / NOTE: Versione "sinistra" o "top" disponibile su richiesta / *Left or top versions available on request*

GIUNTI FLESSIBILI / FLEXIBLE COUPLINGS

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



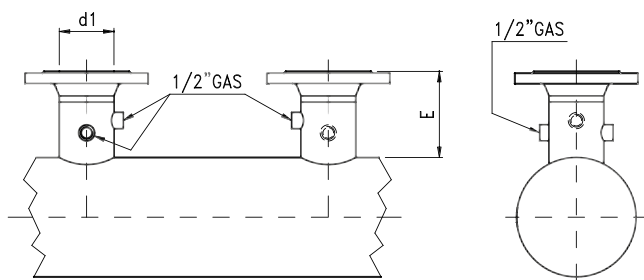
d1	A~ (mm)	B~ (mm)	C~ (mm)	E1~ (mm)
DN 80	165	115	50	80
DN 100	200	145	50	100
DN 125	245	175	50	100
DN 150	275	205	55	150
DN 200	345	265	60	150
DN 250	430	325	65	150



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.
- Mancata messa a terra dello scambiatore.
- 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 manleverà 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.
- Unsuitable 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.
- Missing earth grounding.
- 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 S.p.A.

onda@onda-it.com
www.onda-it.com

PLANT 1 Headquarters

Via Dante Alighieri, 27B
36065 Mussolente (VI)
Italy
t. +39 0424 87633
f. +39 0424 578667

PLANT 2

Via L. Baden Powell, 11
36045 Lonigo (VI)
Italy
t. +39 0444 720720
f. +39 0444 720721

PLANT 3

Via Vittoria, 158A
36065 Mussolente (VI)
Italy
t. +39 0424 87506
f. +39 0424 87744

Onda France S.A.R.L.

320, Avenue Berthelot
69008 Lyon France
t. +33 472784606
m. +33 608341000
www.onda-fr.com
onda@onda-fr.com

Onda USA L.L.C.

600 London Rd
Delaware, OH 43015
t. +1 614 321 3342
f. +1 614 279 3668
www.onda-us.com
onda@onda-us.com

Onda RU

Mayakovskogo Street, 18a,
Khimki,
Moscow Region,
Russia 141400
t. +7 495 971 88 53
m. +7 916 676 16 54
www.onda-it.com
info@onda-ru.com

ONDA (Nanjing)

Heat Exchanger Trading Co., Ltd
Nanjing Yuhuatai
District Yulan Rd. N. 99
Mingfa Commercial Plaza
Bld. 1 Office
2498 P.R.China
t. +8617712884246
onda@onda-cn.com