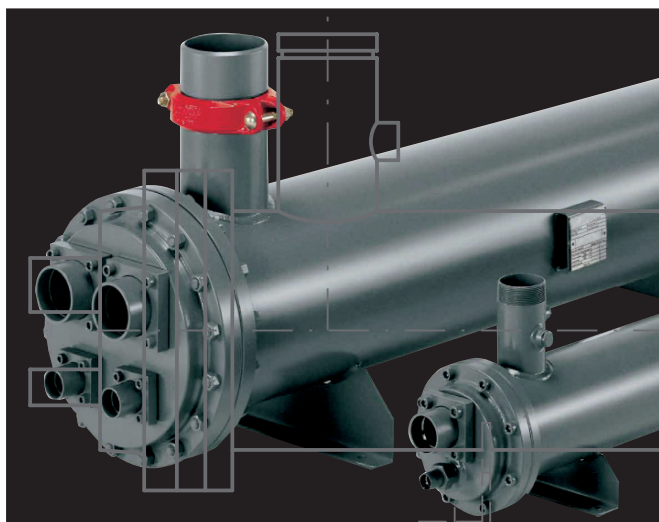


SHELL & TUBE EVAPORATORS-TLE SERIE



THERMOKEY

INFORMAZIONI TECNICHE

il raffreddamento di liquidi o miscele incongelabili in impianti di refrigerazione.

Le principali applicazioni dei nostri scambiatori ad espansione secca sono: riscaldamento e produzione di acqua calda in impianti a pompa di calore.

I refrigeranti impiegabili sono: HCFC, HFC, ed altri, purché compatibili con i materiali di costruzione. Gli scambiatori a fascio tubiero THERMOKEY della serie compatta TLE hanno capacità frigorifera, a condizioni standard, compresa tra circa 18 e oltre 1500 kW per modelli a catalogo, con un numero di circuiti lato refrigerante che variano da 1 a 4.

Le connessioni acqua sono posizionate verticalmente; a richiesta possono essere posizionate orizzontalmente, a destra (DX) o a sinistra (SX) con riferimento alla vista frontale. Inoltre il fascio tubiero può essere in versione estraibile (FTE) anche ove non previsto come standard.

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 quelle modifiche ritenute utili e convenienti.

MATERIALI

L'elevata qualità dei materiali impiegati per la costruzione degli scambiatori a fascio tubiero THERMOKEY risponde ai requisiti delle normative Europee che sovrintendono alla costruzione dei recipienti a pressione. La costruzione standard degli scambiatori a fascio tubiero prevede l'utilizzo dei seguenti materiali: testata, piastra tubiera, mantello, connessioni frigorifere ed idrauliche in acciaio al carbonio; tubi scambiatori in rame diaframmi in ottone o acciaio al carbonio; guarnizioni: agglomerato senza amianto; bulloneria: acciaio legato.

Compatibilmente con le nostre capacità produttive, su richiesta, possono essere utilizzati altri materiali. Per materiali non standard e conseguenti rese frigorifere contattare la nostra sede operativa.

ACCESSORI

Su richiesta vengono forniti i seguenti optional:

staffe sciolte o saldate
controflange lato acqua
isolamento

NORMATIVE, LIMITI D'IMPIEGO, COLLAUDI

Tutti gli scambiatori sono sottoposti a prove di pressione lato refrigerante (anche differenziale se presenti più circuiti) e lato acqua ai valori e con le modalità previste dagli standard THERMOKEY o dai singoli Codici di Omologazione.

I requisiti di sicurezza degli scambiatori a fascio tubiero, in quanto recipienti a pressione, sono garantiti dal rispetto dei principali Codici Europei in fase di progettazione meccanica, di scelta ed uso dei materiali, di costruzione e di controllo, di prova a pressione e di documentazione finale. Sono inoltre disponibili scambiatori in accordo alla normativa ASME; per tale richiesta contattare la nostra sede operativa.

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

TECHNICAL INFORMATION

The main applications of our dry-expansion exchangers are the water, the liquid or brine solutions cooling in refrigeration plants and the hot water production in heat pumps.

Suitable refrigerants are: HCFCs, HFCs, and others, unless they are compatible with material construction. The THERMOKEY shell & tube compact exchangers series TLE have cooling capacity range, at specified standard conditions, from about 18 up to 1500 kW with 1 to 4 refrigerant circuits.

The water connections standard position is vertical, but on request can be placed horizontally, at right (DX) or left (SX) side when facing the refrigerant header. Besides the exchangers can be ordered with removable tube bundle (FTE) when not supplied as standard feature.

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 quality of the materials used to manufacture THERMOKEY exchangers satisfy the requirements of the European pressure vessels Codes. The standard type construction of the shell & tube exchangers consists of following materials: carbon steel for header, tubesheet, shell, refrigerant and water connections;

copper exchanger tubes;
brass or carbon steel for the baffles;
asbestos free gaskets;
bolts made of alloy steel.

On request, other materials compatible with our production facilities can be used.

Please contact our Technical Staff for non standard materials and cooling capacity.

ACCESSORIES

Following optionals are available on request:

loose or welded mounting supports
waterside counter flanges
insulation.

TESTS, VESSEL CODES, WORKING LIMITS

Each exchanger undergoes to a pressure test on the refrigerant side (also differential test when more than single circuit) and water side according to the THERMOKEY standards or different Codes procedures. Being the shell & tube exchangers pressure vessels, the safety requirements are assured by strictly following the main European Codes during the design, choice and use of suitable materials, manufacturing and controls, pressure test and final documentation.

Exchangers according to ASME code are also available; please contact our facilities for request.

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

Scambiatori di calore / Heat exchangers			
R 134a	Temperatura di progetto Design temperature Min / Max [°C]	Pressione di progetto Design Pressure	
		Gas	H ₂ O
CE - GOST	- 10 / + 90	18	10
CE BT - GOST BT	- 57 / + 50	18	10

CONSIGLI PER UNA CORRETTA SELEZIONE

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

- acqua dolce normale in circuito chiuso f.f. = 0.000043 m²K/W
- acqua di circuito aperto f.f. = 0.000086 m²K/W
- soluzioni contenenti glicole < 40% f.f. = 0.000086 m²K/W
- soluzioni contenenti 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.

INSTALLAZIONE ED USO

Per una corretta installazione ed uso dello scambiatore si suggerisce di:

- montare lo scambiatore in posizione orizzontale
- evacuare completamente l'aria dallo scambiatore in fase di caricamento dell'impianto,
- verificare l'esistenza di un'adeguata contropressione all'uscita acqua dello scambiatore in modo da non lasciare lo scarico libero e di creare quindi all'interno dello scambiatore 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 lo scambiatore si svuoti,
- lasciare lo scambiatore completamente pieno d'acqua o totalmente vuoto in caso di lunghe fermate,
- analizzare le acque verificandone la compatibilità prima di utilizzare lo scambiatore in circuiti aperti,
- impiegare, quando necessario, soluzioni incongeliabili inibite e verificarle nel tempo evitando il loro contatto con l'aria,
- non invertire l'ingresso con l'uscita dell'acqua per non penalizzare la resa dello scambiatore,
- non sottoporre lo scambiatore a vibrazioni eccessive,
- evitare l'ingresso di corpi estranei nel circuito idraulico,
- evitare di operare con temperature dell'acqua prossime a 0 °C, se non miscelata con glicole,
- evitare la cavitazione della pompa e la presenza di gas nel circuito idraulico,
- impiegare sempre acque o soluzioni incongeliabili compatibili con i materiali dello scambiatore e non operare con temperature vicine al punto di congelamento
- evitare l'uso con acque contenenti cloro (max = 3 p.p.m.),
- evitare di superare la velocità dell'acqua consigliata (vedere le informazioni nel programma di selezione)
- non prevedere parzializzazioni (lato refrigerante) oltre il 40% senza aver prima contattato THERMOKEY.
- Nel caso di utilizzo di valvola elettronica di espansione On/Off, contattare THERMOKEY per verificare la compatibilità con lo scambiatore.

HINTS FOR A CORRECT SELECTION

The fouling factor (f.f.) is fundamental for a correct selection of an heat exchanger, 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

To avoid damages to the exchanger when working at low temperature, the freezing points of the glycol mixtures (of primary brands), are shown. When working at temperatures close to the reported freezing points, indicated brine concentration should be increased.

INSTALLATION AND OPERATION

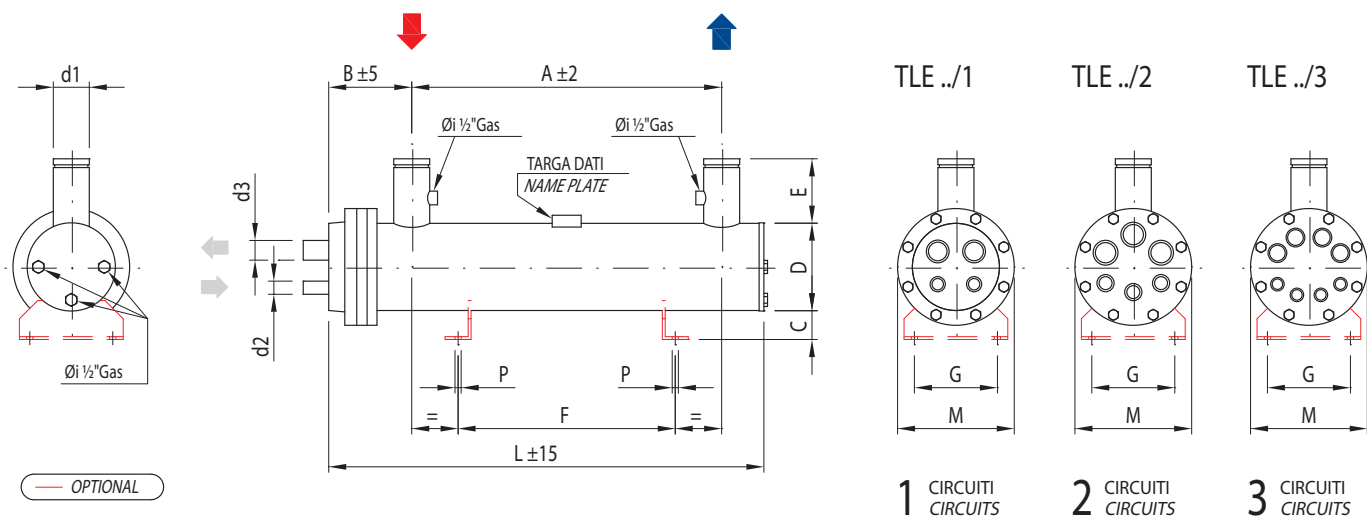
For correct installation and operation of the exchanger the following recommendations should be observed:

- install the exchanger in horizontal position
- purge completely the air from the exchanger during the water filling,
- check the presence of a proper pressure at the exchanger water outlet in order to avoid unloadings and create inside the shell a pressure drop at least equivalent to the one shown in the catalogue or calculated (if operating in open circuit, install at the exchanger water outlet a setting valve),
- avoid, in open circuit, the exchanger unloading during the circulating pump stopping,
- keep the exchanger completely full of water or leave it totally drained when not in use for a long time,
- analyse the water checking the compatibility before using the exchanger in open circuit,
- use, when necessary, inhibited brine solutions to be periodically checked avoiding their contact with air,
- do not reverse the water inlet and outlet in order to not decrease the evaporator performance,
- do not expose the exchanger 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 cavitation of the pump and the presence of gas in the water circuit,
- use only water or brine solutions compatible with the materials of the exchanger and not operate with temperatures close to freezing point.
- avoid the use of the exchanger with water containing chlorine (max content = 3 p.p.m.).
- do not exceed the maximum allowable water flow (see information on software selection program)
- do not unload the cooling capacity more than 40% without having first consulted THERMOKEY
- Please contact THERMOKEY before using electrically operated expansion valve, in order to verify the exchangers' compatibility.

Punto di congelamento Freezing Point [°C]	Glicole Etilenico % in peso Ethylene Glycol % by weight	Glicole Propilenico % in peso Propylene Glycol % by 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



EVAPORATORI A FASCIO TUBIERO SHELL & TUBE EVAPORATORS



MODELLO / MODEL	TLE	130	170	240	265	315	350
Potenza totale / Total capacity	kW	130	170	240	265	315	350
Portata / Flow rate	Tons (RT)	37,0	48,3	68,2	75,4	89,6	99,5
Perdite di carico / Pressure drop	m³/h	22,31	29,18	41,20	45,49	54,07	60,08
Volume gas	kPa	38,7	19,0	29,8	24,3	31,6	25,0
Volume H ₂ O	L	25	35	45	56	61	70
		49	85	88	133	128	117

Potenza totale = somma di tutti i circuiti / Total capacity = sum total of all circuits

DIMENSIONI DIMENSIONS (mm)	A	2000	2000	2280	2250
	B	200	233	277	
	C	66	88	95	
	D	219	273	324	
	E	130	150	150	
	F	1600	1520	1800	1850
	G	220	280	300	
	L	2314	2367	2647	2696
	M	270	340	420	
	P	12	14	16	

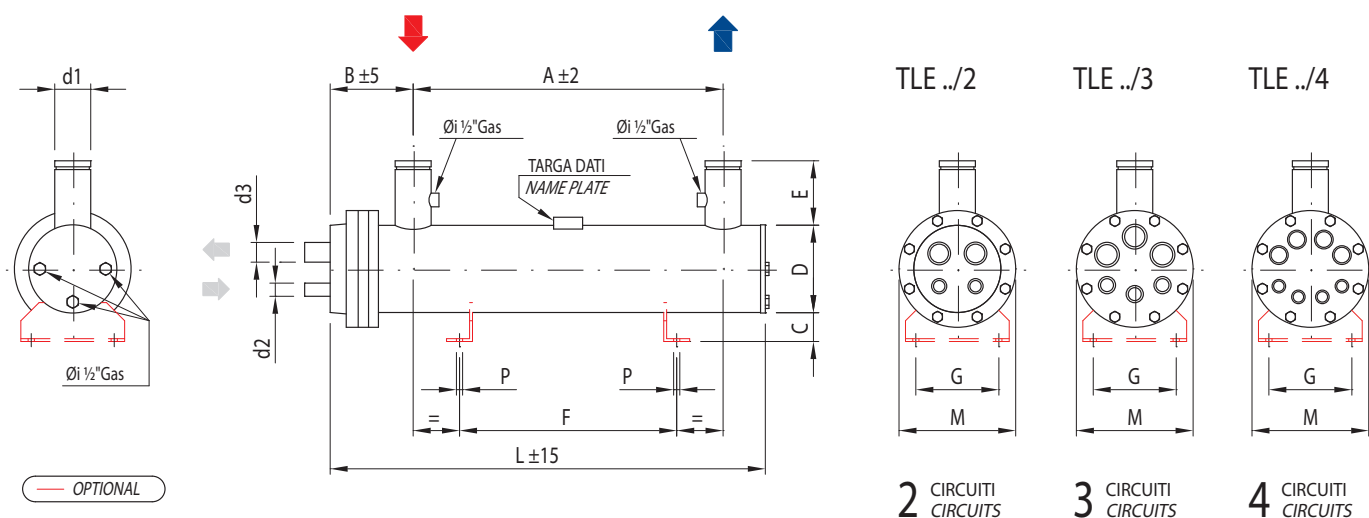
ATTACCHI / CONNECTIONS	ACQUA / WATER		d1 - PN 10	DN 80	DN 100	DN 125
	1 Circuito 1 Circuit	TLE../1	d2	ODS (FL) 35	ODS (FL) 35	ODS (FL) 42
			d3	ODS (FL) 64	OD (FL) 89	ODS (FL) 105
	2 Circuiti 2 Circuits	TLE../2	d2	ODS (FL) 28	ODS (FL) 35	ODS (FL) 28
			d3	ODS (FL) 54	ODS (FL) 64	OD (FL) 89
	3 Circuiti 3 Circuits	TLE../3	d2	ODS 28	ODS (RTLK) 35	ODS (RTLK) 35
			d3	ODS 42	ODS (FL) 54	ODS (FL) 64
	4 Circuiti 4 Circuits	TLE../4	d2	-	-	-
			d3	-	-	-

PESO / WEIGHT	kg	130	205	215	320	330	350
---------------	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

DATI NOMINALI NOMINAL DATA	R 134a	Temperatura entrata acqua / Inlet water temperature	+12°C	Temperatura di evaporazione / Evaporation temperature (dew)	+3 °C
		Temperatura uscita acqua / Outlet water temperature	+7°C	Temperatura di condensazione / Condensation temperature (dew)	+38 °C
		Fattore di sporcamento / Fouling factor	m²K/W	Surriscaldamento / Superheating	5°C

TLE

THERMOKEY



MODELLO / MODEL	TLE	440	535	585	645	715
Potenza totale Total capacity	kW	440	535	585	645	715
	Tons (RT)	125,1	152,1	166,3	183,4	203,3
Portata / Flow rate	m³/h	75,52	91,83	100,41	110,71	122,73
Perdite di carico / Pressure drop	kPa	21,4	28,2	40,1	35,4	49,8
Volume gas	L	98	111	133	142	170
Volume H ₂ O		206	190	225	244	288

Potenza totale = somma di tutti i circuiti / Total capacity = sum total of all circuits

DIMENSIONI DIMENSIONS (mm)	A	220	2700	2130	2630
	B	328		364	
	C	94		98	
	D	406		457	
	E	200		200	
	F	1600	2100	1630	2130
	G	400		400	
	L	2741	3241	2762	3262
	M	520		570	
	P	16		16	

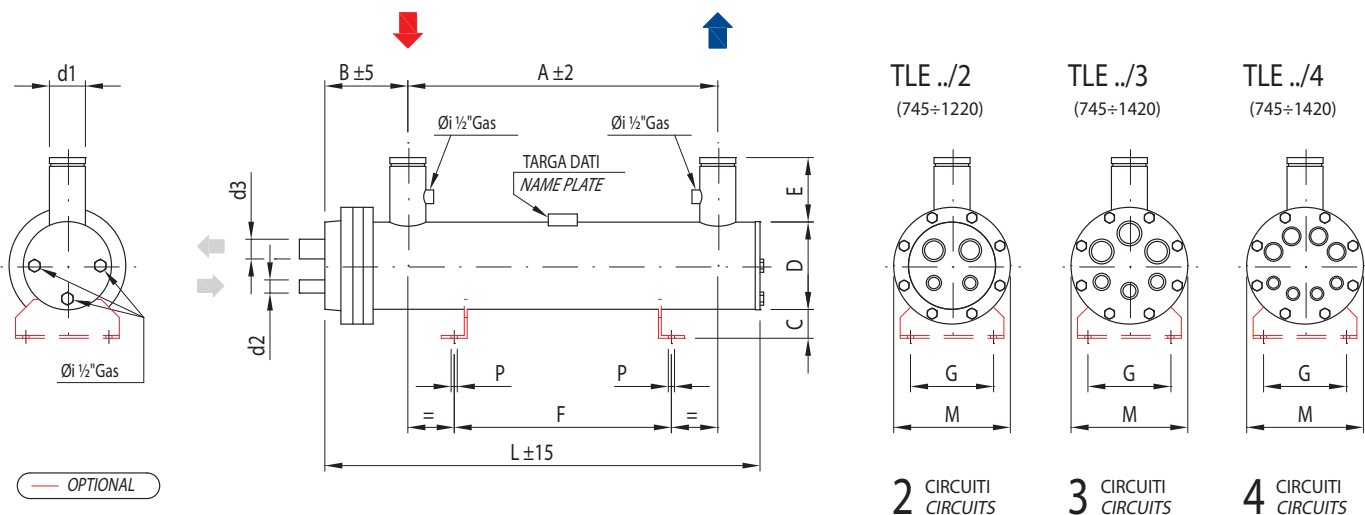
ATTACCHI / CONNECTIONS	ACQUA / WATER		d1 - PN 10	DN 150	DN 200
	1 Circuito 1 Circuit	TLE../1	d2	-	-
			d3	-	-
	2 Circuiti 2 Circuits	TLE../2	d2	ODS (FL) 35	ODS (FL) 42
			d3	ODS (FL) 105	ODS (FL) 105
	3 Circuiti 3 Circuits	TLE../3	d2	ODS (FL) 35	ODS (FL) 35
			d3	OD (FL) 89	OD (FL) 89
	4 Circuiti 4 Circuits	TLE../4	d2	ODS (FL) 35	ODS (RTLK) 28
			d3	ODS (FL) 64	OD 76

PESO / WEIGHT	kg	520	550	595	700	800
---------------	----	-----	-----	-----	-----	-----

DATI NOMINALI NOMINAL DATA	R 134a	Temperatura entrata acqua / Inlet water temperature	+12 °C	Temperatura di evaporazione / Evaporation temperature (dew)	+3 °C
		Temperatura uscita acqua / Outlet water temperature	+7 °C	Temperatura di condensazione / Condensation temperature (dew)	+38 °C
		Fattore di sporcamento / Fouling factor	m²K/W 0,00043	Surriscaldamento / Superheating	5 °C



EVAPORATORI A FASCIO TUBIERO SHELL & TUBE EVAPORATORS



MODELLO / MODEL	TLE	745	860	955	1100	1220	1290	1420
Potenza totale / Total capacity	kW	745	860	955	1100	1220	1290	1420
	Tons (RT)	211,8	244,5	271,5	312,8	346,9	366,8	403,8
Portata / Flow rate	m³/h	127,8	147,62	163,92	188,81	209,41	221,42	243,74
Perdite di carico / Pressure drop	kPa	36,0	49,3	58,7	39,8	61,90	49,20	75,20
Volume gas	L	173	200	242	266	313	325	376
Volume H ₂ O		500	468	417	422	366	506	583

Potenza totale = somma di tutti i circuiti / Total capacity = sum total of all circuits

DIMENSIONI DIMENSIONS (mm)	A	3130	2620	3120	2630	3130
	B	379	390	389		
	C	94	97	185		
	D	508	558	610		
	E	200	200	200		
	F	2630	2220	2720	2250	2750
	G	400	400	380		
	L	3783	3344	3844	3353	3853
	M	620	670	720		
	P	18	18	18		

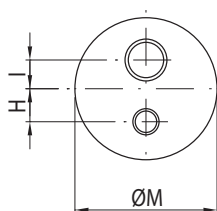
ATTACCHI / CONNECTIONS	ACQUA / WATER		d1 - PN 10	DN 200	DN 200	DN 200
	1 Circuito 1 Circuit	TLE../1	d2	-	-	-
			d3	-	-	-
	2 Circuiti 2 Circuits	TLE../2	d2	ODS (FL) 54	ODS (FL) 54	-
			d3	OD (FL) 141	OD (FL) 141	-
	3 Circuiti 3 Circuits	TLE../3	d2	ODS (FL) 42	ODS (FL) 42	ODS (FL) 54
			d3	ODS (FL) 105	ODS (FL) 105	OD (FL) 141
	4 Circuiti 4 Circuits	TLE../4	d2	ODS (FL) 35	ODS (FL) 35	ODS (FL) 42
			d3	OD (FL) 89	OD (FL) 89	ODS (FL) 105

PESO / WEIGHT	kg	850	940	1030	1120	1200	1420	1540
---------------	----	-----	-----	------	------	------	------	------

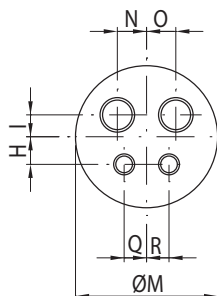
DATI NOMINALI NOMINAL DATA	R 134a	Temperatura entrata acqua / Inlet water temperature	+12°C	Temperatura di evaporazione / Evaporation temperature (dew)	+3 °C
		Temperatura uscita acqua / Outlet water temperature	+7°C	Temperatura di condensazione / Condensation temperature (dew)	+38 °C
		Fattore di sporcamento / Fouling factor	m²K/W 0,00043	Surriscaldamento / Superheating	5°C

INTERASSE CONNESSIONI REFRIGERANTE DISTANCE BETWEEN INLET/ OUTLET REFRIGERANT CONNECTIONS

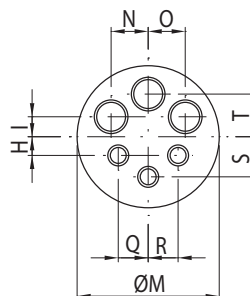
TLE ../1
1 CIRCUITO - CIRCUIT



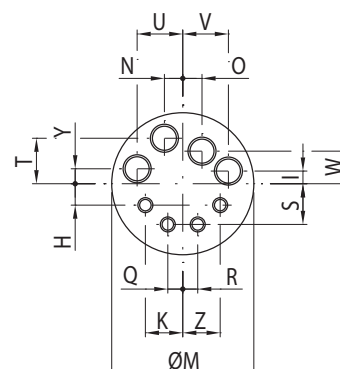
TLE ../2
2 CIRCUITI - CIRCUITS



TLE ../3
3 CIRCUITI - CIRCUITS



TLE ../4
4 CIRCUITI - CIRCUITS



MODELLO / MODEL	ØM mm	270	340	420	520	570	620	670	720
TLE.../1	H	57	60	90	115	-	-	-	-
	I	44	55	70	100	-	-	-	-
TLE.../2	H	52	57	75	100	70	90	110	130
	I	30	45	65	80	90	110	110	130
	N	46	54	67	90	100	120	120	120
	O	46	54	67	90	100	120	120	120
	Q	36	54	67	90	100	120	120	120
	R	36	54	67	90	100	120	120	120
TLE.../3	H	40	65	60	80	80	90	100	100
	I	35	39	39	55	80	90	100	100
	N	60	71	101	125	135	150	155	175
	O	60	71	101	125	135	150	155	175
	Q	60	80	101	125	135	150	155	175
	R	60	80	95	125	135	150	155	175
	S	60	100	100	130	130	160	190	190
	T	70	105	110	130	140	160	190	200
TLE.../4	H	-	45	45	70	70	80	80	100
	I	-	32	45	60	65	60	70	80
	N	-	39	40	52	57	62	70	73
	O	-	31	40	52	57	62	70	73
	Q	-	32	40	52	52	62	70	73
	R	-	32	40	52	52	62	70	73
	S	-	75	90	115	120	175	175	190
	T	-	98	110	140	160	175	195	205
	U	-	99	110	135	155	173	180	200
	V	-	101	110	135	155	173	180	200
	K	-	90	110	135	155	173	180	200
	Y	-	37	45	60	65	60	70	80
	W	-	65	110	140	160	175	195	205
	Z	-	90	110	135	155	173	180	200



ACCUMULATORI D'ACQUA WATER ACCUMULATORS

ACCUMULATORI D'ACQUA PER SCAMBIATORI

Gli accumulatori per scambiatori "TWA" vengono utilizzati nei moderni impianti frigoriferi dove sia necessaria una riserva di acqua refrigerata. Questo volano termico permette un funzionamento più continuo del gruppo frigorifero, diminuendo il numero degli arresti del compressore e assicurando nello stesso tempo una più costante temperatura del fluido freddo durante l'utilizzo.

Gli scambiatori a fascio tubiero THERMOKEY possono essere inseriti, compatibilmente con la lunghezza, negli accumulatori serie "TWA" (vedere la successiva tabella; per altre combinazioni contattare THERMOKEY). Questa soluzione permette di avere un'unità estremamente compatta e di facile installazione.

Si possono risparmiare tutti i collegamenti idraulici tra scambiatore e accumulatore e ridurre notevolmente i costi per l'eventuale isolamento termico.

L'accumulo inoltre, può inoltre essere usato come basamento di supporto per la costruzione della macchina frigorifera. Il collegamento dell'accumulatore nell'impianto può essere fatto secondo lo schema di seguito riportato. In tal modo si può sfruttare la riserva di acqua refrigerata, mantenendo comunque il controllo sulla temperatura in uscita del fluido e il funzionamento ottimale dello scambiatore.

WATER ACCUMULATORS FOR EXCHANGERS

THERMOKEY "TWA" accumulators for exchangers are used in the modern water chilling systems where a water storage is needed. This kind of "thermic fly-wheel" allows a constant working of the chiller reducing the number of On/Off cycles of the plant.

This also guarantees a constant water temperature to the user. THERMOKEY Shell & Tube exchangers, compatibly with the length, can be fit in our accumulators "TWA" series (see following table; please contact THERMOKEY for other request).

This solution allows you to have a very compact unit and make it easy to install.

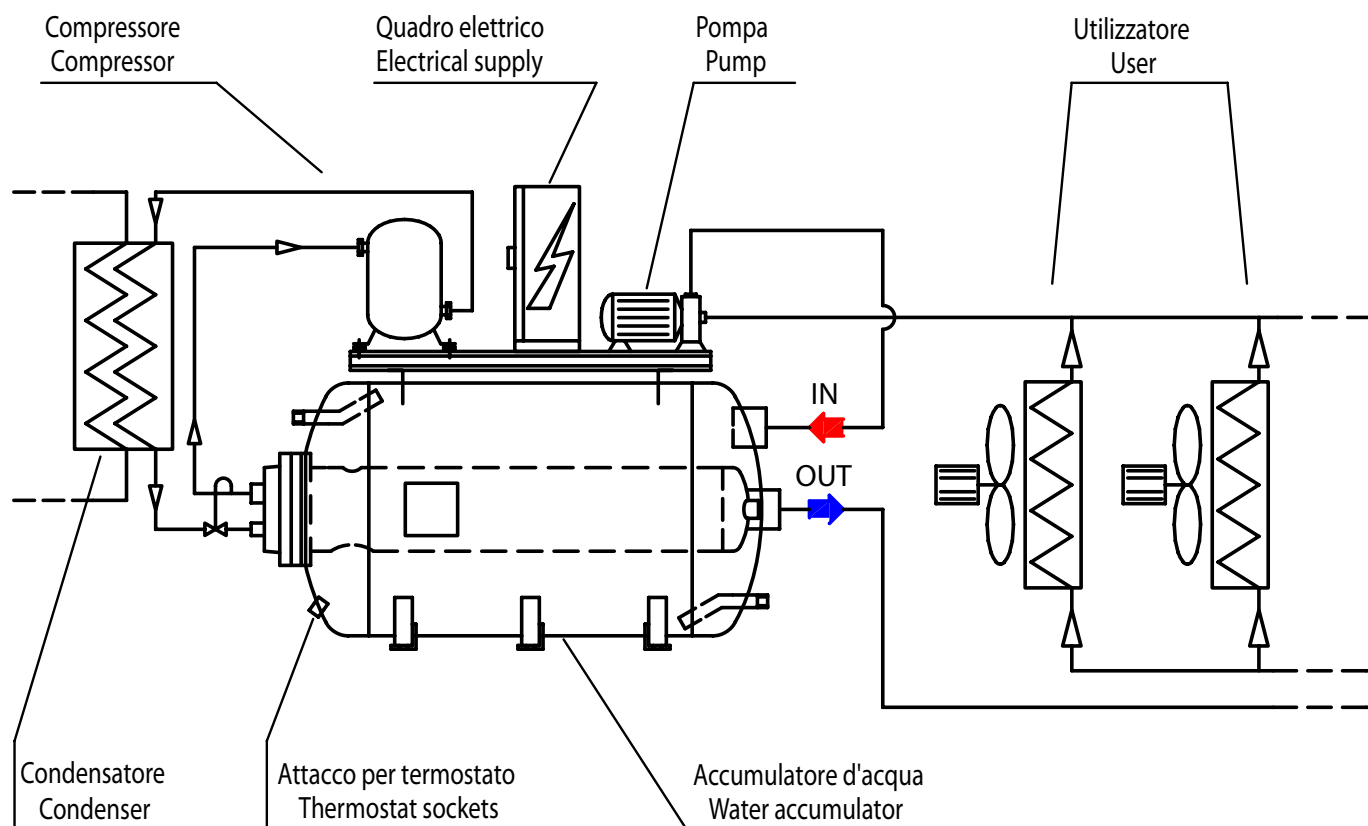
You can reduce both all the water piping, between the exchanger and the accumulator, and the cost for the insulation.

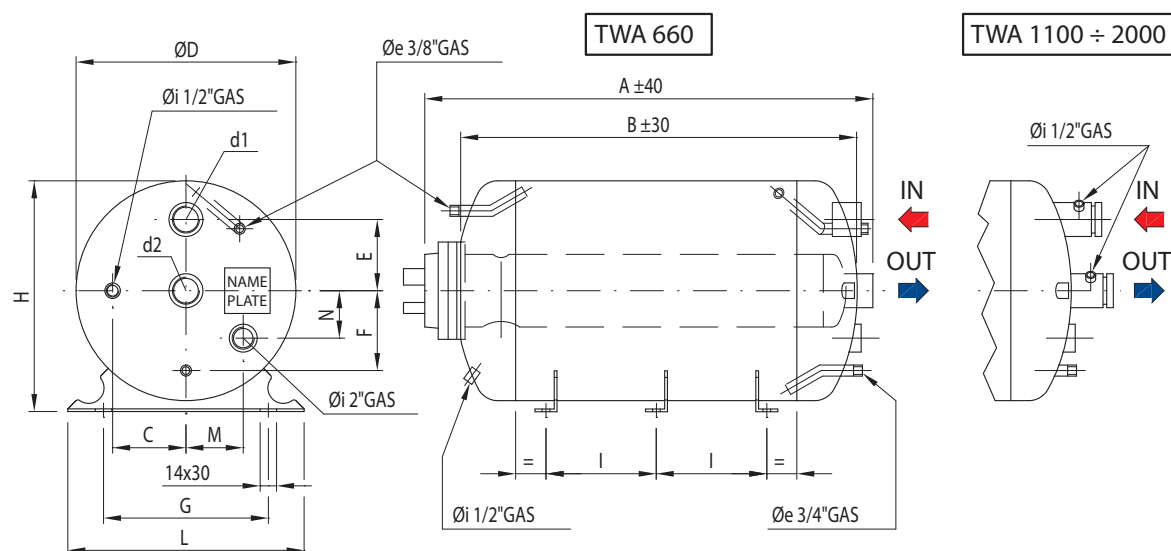
The accumulator can also be used to support all the other chiller's components.

The chilling system can be carried out as the sketch below.

This type of system permits you to use the stored chilled water, properly keeping under control the outlet fluid temperature and having a better performance of the exchanger.

Disegno a carattere dimostrativo For demonstration only





MODELLO / MODEL	TWA 660	TWA 1100	TWA 1250	TWA 1500	TWA 2000
N° Staffe / Supports no.	3	3	4	4	4
Volume H ₂ O [L]	658	1184	1354	1455	1910
A	2630	2790	3135	3340	3200
B	2485	2520	2870	3070	2855
C	155	200	200	200	220
ØD	600	800	800	800	950
E	200	270	270	270	290
F	240	330	330	330	380
G	480	650	650	650	780
H	620	820	820	820	970
I	1005	1005	780	850	760
L	630	830	830	830	980
M	135	180	180	180	250
N	155	200	200	200	230
Ø1	Øi 3"	DN 125	DN 125	DN 125	DN 150
Ø2	Øi 3"	DN 125	DN 125	DN 125	DN 150
Peso / Weight (kg)	140	250	270	295	335
Modelli TLE inseribili Insertable TLE Models	130	130	130	130	170
	170	170	170	170	240
		265	240	240	265
		315	265	265	315
		350	315	315	350
		440	350	350	440
			440	440	535
			535	535	645
					745
					860

Accumulatori d'acqua / Water Accumulators

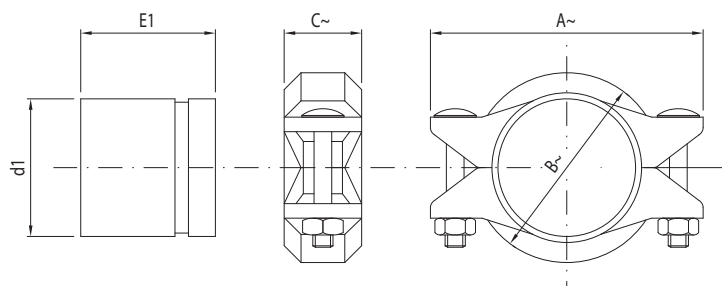
	Temperatura di progetto Design Temperature Min / Max [°C]	Pressione di progetto Design Pressure [bar]
GOST	-10 / +90	6
CE	-10 / +90	6



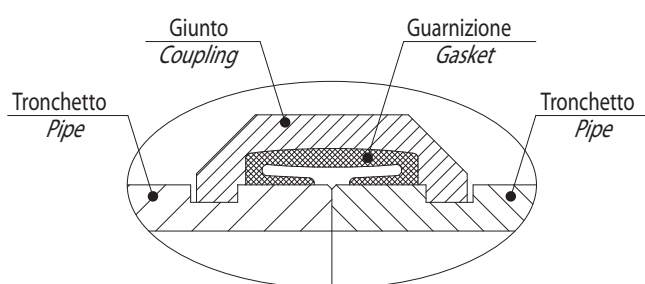
ACCESSORI ACCESSORIES

GIUNTI FLESSIBILI / FLEXIBLE COUPLINGS

Solo per temperatura superiore a -18°C / Only for temperature higher than -18°C



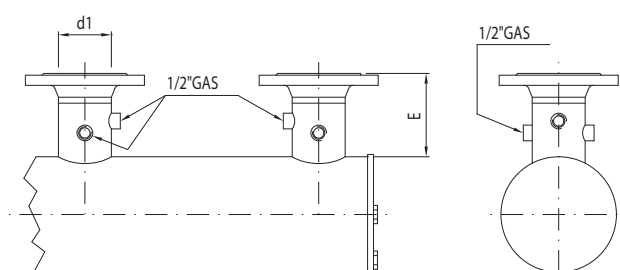
d1	A~ (mm)	B~ (mm)	C~ (mm)	E1~ (mm)
DN 80	165	115	50	80
DN 100	200	145	50	100
DN 125	245	175	50	100
DN 150	275	205	55	150
DN 200	345	265	60	150



ISOLAMENTO / INSULATION

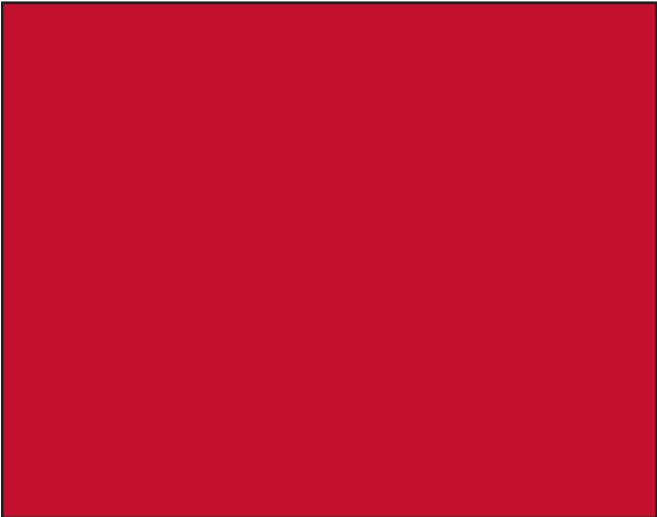
SPESSORE / THICKNESS	
8mm	16mm
5/16"	5/8"

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

THERMOKEY reserves the right to modify the products contents in this catalogue without previous notice. - THERMOKEY si riserva il diritto di apportare modifiche e migliorie ai prodotti a catalogo in qualsiasi momento e senza preavviso.
THERMOKEY behält sich das Recht vor, die Produkte dieses Katalogs ohne vorherige Ankündigung zu verändern. - THERMOKEY se réserve le droit de modifier les produits de ce catalogue sans avis préalable.



THERMOKEY



THERMOKEY SPA - VIA DELL'INDUSTRIA 1 - 33050 RIVAROTTA DI TEOR - UDINE - ITALY - TEL. +39 0432772300 FAX +39 0432 779734 - WWW.THERMOKEY.COM - SALES@THERMOKEY.IT

THERMOKEY AUTHORIZED DEALER

