

## EVAPORATORI A FASCIO TUBIERO TIPO "TUBO DRITTO" SHELL & TUBE EVAPORATORS TYPE "STRAIGHT TUBE"



### CODICE DI ORDINAZIONE / ORDER CODE

**S** **P** **E** **800** **+450**

**S** Number of circuits - Numero circuiti  
S = 1  
D = 2  
T = 3

**P** P = Standard

**E** Evaporator - Evaporatore

**800** Nominal capacity  
Potenza nominale

**+450** Shell length - lunghezza  
mantello  
- = Standard  
+450 = 450 mm

**C** Approval - Approvazione  
- = Without - Senza  
C = PED (CE)

**C** **I** **L** **S** **A** **/F**

**I** Distance between baffles - Distanza setti  
K = Enlarged - Allargata  
I = Intermediate - Intermedia  
R = Reduced - Ridotta  
- = Standard

**L** Working temperature - Temperatura d'impiego  
- = Standard  
L =  $-10^{\circ} > T_w > -45^{\circ}$

**S** Water connection - Attacchi acqua  
S = Left - Sinistro  
D = Right - Destro

**A** Support legs - Supporti  
A = Standard  
E = Special support legs - Supporti speciali

**/F** On request - Su richiesta  
F = Flange water connections - Attacchi acqua flangiati  
R = Antifreezing heater - Resistenza antigelo  
I = Insulated - Isolamento (10 / 20 mm)

## TIPOLOGIE DI PRODOTTO

Questa sezione del catalogo si riferisce alle serie di evaporatori tubi dritti. Gli scambiatori di calore appartenenti a queste serie possono essere utilizzati in un ciclo frigorifero a compressione, con un fluido frigorifero (HCFC – HFC – HFO) che scorre ed evapora all'interno dei tubi scambiatori e fluido secondario acqua o altro (fluidi anticongelanti) che si raffredda all'esterno dei tubi e all'interno del mantello. Il disegno sopra riproduce un'evaporatore con la descrizione dei suoi componenti principali.

## FLUIDI UTILIZZABILI

Gli scambiatori sono progettati in accordo ai limiti di pressione e temperatura e con i materiali descritti in seguito. I dati salienti dello scambiatore, in base all'art. 4 del capo 1 della direttiva 2014/68/UE sono riportati sulla targhetta dati che corredata l'unità.

## MATERIALI IMPIEGATI

L'utilizzo dei materiali impiegati negli evaporatori è subordinato ai rigidi controlli qualitativi effettuati in base alla normativa PED (Dir. 2014/68/UE) ed alle Norme Europee che regolano e sovrintendono alla costruzione dei recipienti a pressione.

I componenti standard sono:

- acciaio al carbonio: testata (taglie medio-grandi in ghisa), piastra tubiera, mantello e connessioni frigorifere ed idrauliche,
- rame lega C12200 – EN12452/SB359 con rigatura interna elicoidale adatta per tubi scambiatori,
- guarnizioni esenti amianto idonee all'impiego per refrigeranti HCFC, HFC, HFO,
- setti in plastica PVC,
- viti di fissaggio conformi alle temperature di utilizzo in acciaio legato.

## TEST, QUALITÀ, RINTRACCIABILITÀ

I controlli vengono effettuati in base al manuale interno di qualità UNI EN ISO 9001 e specificatamente tutti gli evaporatori vengono sottoposti a:

- Prova di pressione pneumatica lato refrigerante e lato acqua (coefficiente x 1,43),
- Prova con liquidi penetranti (test PT) sulle saldature secondo normativa,
- Prova di pressione differenziata di ogni singolo circuito refrigerante,
- Prova di tenuta con cercafughe a elio (valore max. accettato comparabile a 3 g/anno di R22).

Al termine del test, i circuiti refrigeranti vengono asciugati e protetti con degli assorbitori di umidità prima di essere spediti ai clienti.

## MODELLI (espansione secca) SPE – DPE – TPE

Gli evaporatori della serie \_PE sono definiti "monopasso" od in perfetto controcorrente con ingombri di spazio ridotti rispetto agli evaporatori tradizionali (tubi forcinati). Ottimizzati per applicazioni con gas refrigerante R134a e HFO, garantiscono altissime performance della macchina frigorifera grazie ad approccio tra la evaporazione e l'uscita del fluido freddo dimezzati rispetto a quanto è possibile ottenere con scambiatori con tubo forcinato. Le cariche di refrigerante a parità di performance e potenza sono assai ridotte grazie all'efficienza di scambio termico garantita.

Questi modelli hanno la possibilità di variare la posizione degli attacchi acqua (verticali, destri o sinistri). La costruzione dei setti permette di ridurre al minimo eventuali by-pass di fluido: inoltre possono essere realizzati con distanza setti differenti per mantenere un'alta efficienza anche con basse portate, in modo particolare, con le miscele anticongelanti.

Le opzioni disponibili sono staffe saldate, connessioni lato acqua flangiate, isolamento termico ignifugo con spessore da 10mm a 40mm, resistenze elettriche adesive.

Tutti i modelli a catalogo possono essere realizzati in versione bassa temperatura (T° evap. = -45°C).

## TYPES OF PRODUCT

This section of the catalogue refers to the evaporator series single pass. This series of heat exchangers can be used as evaporators in a compressor-driven refrigerating cycle, with a coolant (HCFC – HFC – HFO) that flows and evaporates inside the exchanger tubes and a secondary fluid water or others (anti-freezing fluids) that cools on the outside of the tubes and inside the shell.

The drawing above shows an evaporator with the description of its main components.

## COMPATIBLE FLUIDS

The heat exchangers are designed according to the pressure and temperature limits and with the materials described herebelow. The main data of the heat exchanger, according to Art. 4 of Annex 1 of the European Directive 2014/68/UE, are indicated on the unit's name plate.

## MATERIALS

The choice of the materials used in the evaporators is the result of strict quality checks carried out in compliance with the PED norm (Dir. 2014/68/UE) and the European norms regulating the construction of pressure vessels.

The standard components are:

- carbon steel: head (medium-large sizes in cast iron), tube sheet, shell and refrigerant and water connections,
- copper alloy C12200 – EN12452/SB359 with inner finned surface suitable for exchanger pipes,
- asbestos free gaskets suitable for the use of HCFC, HFC, HFO refrigerants,
- PVC plastic baffles,
- bonded steel bolts fit for the temperatures generated during the use.

## TEST, QUALITY AND IDENTIFICATION

All tests comply with the procedures of our internal quality manual UNI EN ISO 9001 and specifically all the evaporators undergo the following:

- Pneumatic pressure test refrigerant and water side (coefficient x 1,43),
- Test with penetration liquids (PT) on the weldings according to the norms,
- Separate pressure test for each single refrigerant circuit,
- Hydrostatic test with the use of a helium leakage detector (accepted max. level of 3 g/year of R22).

Once the tests are over and before shipping, the refrigerant circuits are dried and protected against humidity by means of moisture absorber bags.

## MODELS (dry-expansion) SPE – DPE – TPE

The evaporators of the series \_PE are named "single pass" or in perfect counter-current with reduced footprint against the traditional evaporators "U" tubes. They are purpose designed for applications with refrigerant R134a and HFO and can grant very high performance of the chiller thanks to half-reduced approach between the evaporation temperature and the outlet of the cold fluid with respect to what is obtainable with heat exchangers made with "U" tubes. The refrigerant volumes at same performance and cooling capacity are rather lower due to the good efficiency of the heat exchange. There is the possibility to change the position of the water connections (vertical, right or left). The baffles are positioned to enable a nominal velocity of the fluid compatible with the pressure drop which may occur and to reduce to the least possible any by-pass of fluid. Besides such models can be assembled with different distance between the baffles in order to grant high efficiency even when the flow rate is low, particularly with anti-freezing solutions.

The options available are welded feet, water connections flanged type, thermal insulation fireproof with thickness from 10mm to 40mm, adhesive electric heaters.

All the models shown in the catalogue are available in low temperature execution (T° evap. = -45°C).

## EVAPORATORI A FASCIO TUBIERO TIPO "TUBO DRITTO" SHELL & TUBE EVAPORATORS TYPE "STRAIGHT TUBE"

### INSTALLAZIONE ED APPLICAZIONE DEGLI EVAPORATORI A FASCIO TUBIERO

L'installazione dell'unità deve essere eseguita solo da personale qualificato, tenendo in considerazione che l'evaporatore è un recipiente in pressione e come tale è soggetto alla direttiva PED 2014/68/UE per cui l'operatore è tenuto ad osservare tutte le prescrizioni di sicurezza attiva e passiva definite dalla normativa e dalla legislazione locale.

Per una corretta applicazione dei nostri evaporatori a fascio tubiero è necessario rispettare delle semplici precauzioni:

### IMMAGAZZINAMENTO, MOVIMENTAZIONE E POSIZIONAMENTO

1. In attesa dell'installazione l'evaporatore deve essere immagazzinato all'interno di luoghi coperti ed asciutti, con temperature non inferiori a +4°C. Evitare i luoghi che possano innescare la formazione di condensa all'interno dello scambiatore a causa di escursioni termiche nell'arco della giornata.
2. Movimentare l'unità utilizzando gli anelli di sollevamento saldati sul mantello o utilizzando adeguate fasce elastiche di sollevamento che vanno posizionate ai lati estremi dello scambiatore.
3. Rimuovere le cariche assorbenti, inserite a fine produzione all'interno della testata (connessioni di entrata refrigerante) al fine di mantenere l'essiccamento del circuito frigorifero.
4. Montare l'evaporatore in posizione orizzontale: posizioni differenti possono modificare considerevolmente la resa.
5. Per installazioni all'aperto prendere accorgimenti per proteggere lo scambiatore contro la corrosione atmosferica e le basse temperature.

### PRESCRIZIONI GENERALI DI CORRETTO FUNZIONAMENTO

1. Verificare, prima della messa in funzione, il corretto serraggio delle viti sulla testata (vedere tabella coppie di serraggio viti).
2. Non invertire l'ingresso con l'uscita dell'acqua per non penalizzare la resa dell'evaporatore o provocare il rischio di vibrazioni eccessive del fascio interno.
3. Non sottoporre l'evaporatore a vibrazioni eccessive, installando degli anti vibranti in prossimità delle connessioni refrigerante ed idrauliche dello scambiatore e dei suoi supporti/strutture.
4. Prevedere accorgimenti (anti vibranti) tali da evitare la trasmissione di vibrazioni allo scambiatore nel caso in cui sia prevista l'installazione dello stesso come elemento di supporto del compressore.
5. Evitare l'ingresso di corpi estranei (in modo particolare sedimenti, sporcizia o particelle solide) nel circuito idraulico installando sempre appositi filtri con larghezza maglia max. 1,5mm. I filtri devono essere montati nel lato acqua sulla linea di aspirazione della pompa per evitare che particelle come residui di saldatura o particelle solide in genere entrino nel lato mantello e danneggino i tubi dello scambiatore.
6. Analizzare le acque verificandone la compatibilità con i materiali dello scambiatore prima di utilizzare l'evaporatore (soprattutto in circuiti aperti) anche per ridurre eventuali fenomeni di corrosione. La qualità dell'acqua può influenzare notevolmente il servizio e la durata stessa dello scambiatore. In caso di uso con miscele di glicole etilenico e propilenico questi non sono corrosivi se non inquinati da altre sostanze. Per altri tipi di fluido secondario consultare WTK.
7. Impiegare sempre acque o soluzioni incongelabili inibite e compatibili con i materiali dell'evaporatore, verificarle nel tempo e non operare con temperature vicine al punto di congelamento, altrimenti aumentare la percentuale di anticongelante. Installare sempre in una delle connessioni di servizio, posizionata nei bocchelli acqua, una sonda di temperatura anti gelo.
8. Installare sul lato refrigerante un pressostato di minima e nel caso sia previsto il pump-down anche un timer per prevenire cadute di pressione e di temperatura prolungate.
9. Evitare l'uso con acque contenenti cloro (max. = 3 p.p.m.) nel caso di materiali standard.
10. Evitare di superare la portata max. "Mm" riportate a catalogo, causa di eccessive vibrazioni e di danni allo scambiatore. Nel caso di collegamenti in parallelo con altri gruppi frigoriferi o impianti con cicli ad

anelli complessi si raccomanda di considerare il valore massimo di portata, anche se transitorio, che può interessare lo scambiatore.

11. Evitare di superare le pressioni e temperature di esercizio, rispettando i valori massimi ammissibili, riportati sulla targa dati.
12. In fase di riempimento del circuito idrico, fare attenzione a scaricare completamente l'aria presente nel mantello.
13. Fare attenzione a scaricare completamente l'aria dal circuito e dall'evaporatore, verificando l'esistenza di una 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 regolazione e taratura).
14. Interporre un tratto di tubazione rettilinea di una lunghezza pari a circa 8-10 volte il diametro della stessa tra la valvola termostatica e la connessione d'ingresso refrigerante.  
La presenza di eventuali curve può influenzare la resa dello scambiatore. Se la valvola viene alimentata con refrigerante non completamente liquido può assumere un assetto instabile con continue pendolazioni: anche questo comportamento della valvola influenza negativamente la resa dello scambiatore.
15. Per evitare la formazione di ghiaccio, consigliamo un approccio di 5K con una temperatura di evaporazione  $\geq -1^\circ\text{C}$
16. Non lavorare con un surriscaldamento  $< 3\text{K}$  per garantire una completa evaporazione del gas
17. Lasciare l'evaporatore completamente pieno d'acqua o totalmente vuoto in caso di lunghe fermate
18. In caso di svuotamento verificare che tutta l'acqua sia completamente drenata; non lasciare mai l'evaporatore parzialmente pieno
19. Evitare, a circuito aperto, che durante la fermata della pompa l'evaporatore si svuoti
20. Evitare la cavitazione della pompa e la presenza di gas nel circuito idraulico
21. Non prevedere parzializzazioni (lato refrigerante) che scendano al di sotto del 50% della potenza totale del compressore, eventualmente contattare WTK

### PULIZIA DEGLI SCAMBIATORI

#### 1. Pulizia chimica dell'evaporatore – serie tubi dritti

2. Le operazioni di pulizia possono aiutare a mantenere elevate l'efficienza degli scambiatori. Ad ogni modo, sistemi di pulizia troppo aggressivi per i tubi scambiatori devono essere assolutamente evitati. Escludendo il circuito acqua dell'impianto dall'evaporatore si può effettuare la pulizia chimica tramite circolazione forzata di prodotti specifici per la rimozione di depositi e possibili elementi di sporcizia; in questo caso è importante selezionare il prodotto più adatto per la pulizia seguendo scrupolosamente le indicazioni del prodotto chimico utilizzato.

Se il deposito è di tipo non organico, raccomandiamo un prodotto come Henkel P3 T288. Se questo non dovesse essere disponibile o in casi di emergenza, si può utilizzare acidi deboli come l'acido formico, l'acido citrico, l'acido acetico, l'acido ossalico o l'acido fosforico a patto che la loro soluzione in acqua sia circa il 5%.

Dopo la pulizia con tali acidi, è estremamente importante procedere con un risciacquo completo dello scambiatore con acqua pulita per almeno 30 minuti.

Poi drenare tutta l'acqua presente all'interno del mantello.

**ATTENZIONE:** non usare mai acidi inorganici forti, come l'acido nitrico e l'acido solforico, che possono causare corrosioni allo scambiatore.

## AVVIO DELL'IMPIANTO

1. Prima di procedere all'avviamento, assicurarsi di rimuovere le cariche assorbenti.
2. Durante il caricamento dell'acqua nello scambiatore provvedere allo sfiato dell'aria utilizzando la connessione di servizio nella parte sottostante del mantello o le connessioni acqua stesse. È necessario prestare molta attenzione nella fase di avviamento ed evitare che vi sia aria all'interno dello scambiatore: la presenza di bolle d'aria nell'acqua può danneggiare i tubi. Nel caso di collegamenti idraulici con acque di circuiti aperti evitare di far entrare aria nello scambiatore in fase di fermo pompe: la presenza d'aria innesca pericolosi fenomeni corrosivi con danneggiamento dello scambiatore. Il layout delle tubazioni acqua deve essere progettato in modo da evitare il deflusso dell'acqua dallo scambiatore con successivo ingresso dell'aria a pompe ferme.

## MANUTENZIONE DELL'EVAPORATORE

1. Un ottimale mantenimento dei componenti degli scambiatori richiede di effettuare dei controlli periodici con personale qualificato. La necessità e la periodicità di questi controlli dipendono dalla operatività dello scambiatore nel tempo.
2. Utilizzare adeguate chiavi dinamometriche tarate.

CONTROLLO	PERIODICITA'
Coppia di serraggio viti testata anteriore/posteriore	Controllo all'avvio dell'impianto e poi ad intervalli regolari in base all'operatività; Max ogni 2 anni
Coppia di serraggio viti connessioni	
Verifica stato delle guarnizioni	

## TABELLA COPPIE DI SERRAGGIO VITI

Tipo di vite	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	
Chiave vite TE	mm	-	-	13	17	19	22	24	30	32	36
Chiave vite TC	mm	5	5	6	8	10	-	14	17	-	-
Coppia di serraggio	Nm	6	10	25,5	50	85	135	210	415	560	715
	Kg*m	0.6	1	2,6	5	8.7	13.8	21,4	42.3	57	73

## SUGGERIMENTI DI CORRETTA SELEZIONE

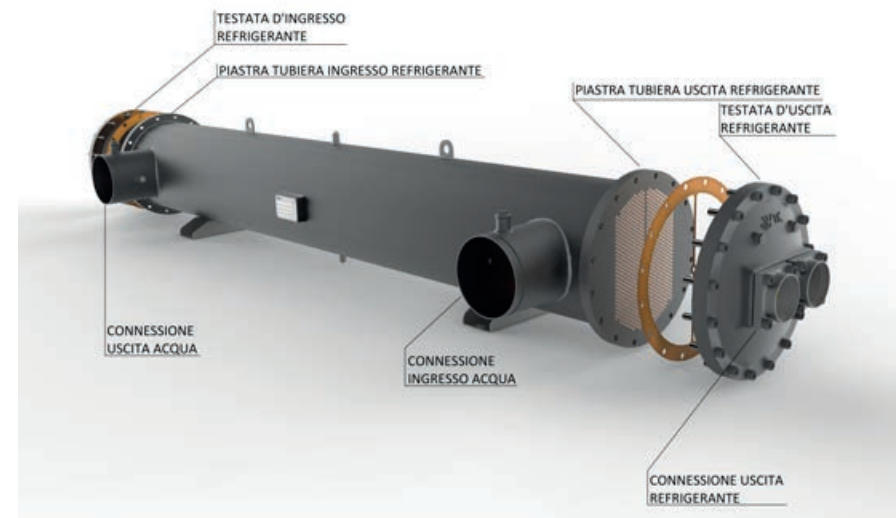
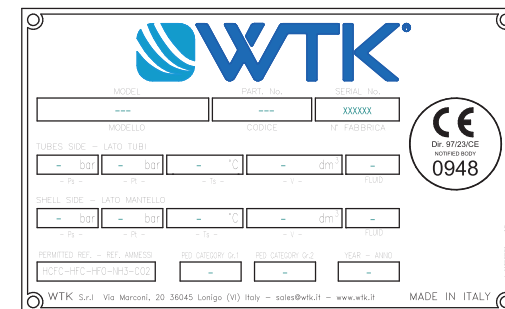
Negli evaporatori a fascio tubiero, depositi di sostanze all'esterno dei tubi tra i setti sono un effetto di cui si deve necessariamente tenere conto in fase di selezione del prodotto. Il fattore di sporcamento (f. f.) è quindi elemento fondamentale per il dimensionamento corretto di un evaporatore. Si suggerisce la scelta del giusto valore in base ai seguenti parametri.

- Acqua dolce normale in circuito chiuso
- Acqua di circuito aperto
- Soluzioni contenenti glicole < 40%
- Soluzioni contenenti glicole > 40%

f.f. = 0,000043 m2 K/W  
 f.f. = 0,000086 m2 K/W  
 f.f. = 0,000086 m2 K/W  
 f.f. = 0,000172 m2 K/W

Nella tabella sottostante vengono riportate, in funzione del punto di congelamento, le percentuali in peso delle principali miscele anticongelanti.

PUNTO DI CONGELAMENTO	GLICOLE ETILENICO	GLICOLE PROPILENICO	TYFOXIT
°C	% (massica)	% (massica)	% (g/cm <sup>3</sup> )
-10	24	27	40 (1.10)
-20	36	39	50 (1.15)
-30	46	49	68 (1.17)
-40	53	55	80 (1.20)



## EVAPORATORI A FASCIO TUBIERO TIPO "TUBO DRITTO" SHELL & TUBE EVAPORATORS TYPE "STRAIGHT TUBE"

### INSTALLATION AND APPLICATION OF THE SHELL & TUBE EVAPORATORS

The units must be installed only by qualified personnel, considering that the evaporators are pressurised vessels and as such are ruled by the Directive PED 2014/68/UE relating to these appliances. The operator must therefore observe all the active and passive safety requirements defined by the above directive and local regulations.

For a correct functioning of our shell & tube evaporators it is necessary to follow some simple pre-cautions:

### STORAGE, HANDLING AND POSITIONING

1. While waiting for the installation, the evaporator must be stored in a dry sheltered place, at temperatures no lower than +4°C. Avoid sites where condensation may form inside the heat exchanger, due to temperature variations during the day.
2. The unit can be handled by using the lifting rings located on the shell or using elastic hoisting straps positioned at the sides of the exchanger.
3. Remove the anti-moisture bags, inserted at the end of the manufacturing process inside the refrigerant head (refrigerant inlet connections) in order to keep the refrigerant circuit dry.
4. Install the evaporator in horizontal position as non-horizontal installations may considerably affect the performance.
5. For outdoor installation, take suitable measures to protect the pressure vessel against atmospheric corrosion and low outside temperatures.

### GENERAL INSTRUCTIONS FOR CORRECT OPERATION

1. Check, before the start-up, the torque of the bolts of the refrigerant head (see table of tightening torque for screws).
2. Do not reverse the water inlet and outlet in order not to decrease the evaporator performance or cause excessive vibrations of the tube bundle.
3. Do not expose the evaporator to excessive vibrations, installing vibration dampers near the refrigerant and water connections of the heat exchanger and of its supports/structure.
4. Take proper precautions (vibration dampers) so to avoid the transmission of the vibrations to the heat exchanger when the exchanger is installed as a support element of the compressor.
5. Avoid foreign particles (particularly debris, dirt or solid particles) to enter into the water circuit by applying suitable filters with a mesh size of max. 1,5mm. Filters must be fitted on the water side in the pump intake line to prevent sediments such as welding residues and solid particles from entering the shell side and damaging the tubes of the exchanger.
6. Analyze the water checking its compatibility with the materials of the heat exchanger before using the evaporator (especially in open circuits) also to reduce accidental corrosion.  
The quality of the water, for the reasons described above, may significantly influence the operation and the life of the exchanger. Secondary fluids consisting of water and ethylene or propylene glycol solutions are generally not corrosive, unless contaminated by other substances. Before using any other secondary fluid, check with WTK.
7. Always use waters or anti-freezing inhibited mixtures compatible with the materials of the evaporator, check the fluids from time to time and do not run the unit with temperatures near the freezing point, otherwise increase the percentage of anti-freezing. Install always in one of the service sockets, located in the water connections, an anti-freezing sensor.
8. On the refrigerant side, a minimum pressure switch is required; if the pump-down function is featured, also a timer should be installed to prevent extended pressure and temperature drops.
9. Avoid the use of the evaporator with waters containing chlorine (max. = 3 p.p.m.) when the unit is manufactured with standard materials

10. Avoid exceeding the max. flow rate "Mm" shown in the catalogue, as this may cause excessive vibrations and damages to the exchanger. In the case of parallel connections to other refrigerating units or systems with complex loop cycles, consider the maximum flow rate value, even if temporary, for the exchanger.
11. The operating pressure and temperature on the refrigerant side and water side of the system must comply with the maximum values shown on the evaporator's name plate.
12. During the filling of the water circuit, pay attention to discharge totally the air in the shell
13. Pay attention to discharge all the air from the circuit and evaporator, checking the presence of an adequate counter-pressure at the water outlet of the evaporator so not to let the drain free and to cause inside the evaporator a pressure drop at least equal to the catalogue or calculation one (if in open circuit it is better to install at the water outlet a regulation and calibration valve)
14. Between the thermostatic valve and the refrigerant inlet connection, install a straight section of tubing around 8-10 times longer than its diameter. The presence of any curves may affect the performance of the exchanger. If the valve is supplied with not completely liquid refrigerant it may reach unstable conditions, with continuous fluctuations: also this valve behaviour negatively affects the performance of the exchanger.
15. In order to avoid the ice formation, we advise a temperature approach of 5K with an evaporation temperature  $\geq -1^{\circ}\text{C}$
16. Do not operate with a superheating  $< 3\text{K}$  in order to guarantee a complete gas evaporation
17. Leave the evaporator totally full of water or totally empty if not in operation for long time
18. In case the shell needs to be emptied be sure that all the water is completely drained; never leave the evaporator partially loaded with water
19. Avoid, in open circuit, the water drainage of the evaporator during the pump stop
20. Avoid the cavitation of the pump and the presence of gas in the hydraulic circuit
21. Do not set partial loads (refrigerant side) lower than 50% of the total duty of the compressor, if necessary contact WTK

### CLEANING OF THE HEAT EXCHANGERS

#### 1. Evaporator chemical cleaning – series straight tubes

Cleaning operations can help in keeping at high level the efficiency of the heat exchangers. Anyway, cleaning systems which may result in being too aggressive for the tubes have to be avoided.

Excluding the water circuit of the plant from the evaporator, you can do some chemical cleaning through the forced circulation of specific products for the removal of deposits or fouling agents; in this case it is important to select the right product for the specific agent to clean and therefore to follow the chemical product indications. If the deposit is non-organic, we recommend a product like P3 T288 by Henkel. If not available or in emergency cases, some soft acids such as formic acid, citric acid, acetic acid, ossalic acid or phosphoric acid can be used as well, as long as their solution in water is about 5%. After the cleaning with such acids, it is extremely important to rinse the heat exchanger with clean water for at least 30 minutes. Then discharge all the water inside the shell.

**ATTENTION:** never use strong inorganic acids as the nitric acid, sulphuric acid that can corrode the heat exchanger.

### STARTING THE PLANT

1. Before starting the system, make sure the absorbent fillers have been removed.
2. When filling the exchanger with water, make sure the air is vented through the service connection on the bottom of the shell, or through the water connections. Careful attention must be paid when starting the system to ensure that there is no air inside the exchanger: the presence of air bubbles in the water may damage the tubes. In the case of water connections to open circuits, prevent air from entering the exchanger when the pumps are off: the presence of air will cause corrosion and damage the exchanger. The layout of the water piping must be designed so as to avoid the downflow of water from the exchanger, and consequently the inlet of air when the pumps are off.

### MAINTENANCE OF THE EVAPORATOR

1. For the optimum maintenance of the exchanger components, periodical checks should be carried out by qualified personnel. The necessity and frequency of such checks depends on the operation of the exchanger over time.
2. Use suitable calibrate torque wrenches.

CHECK	FREQUENCY
Evaporator front/rear head screw tightening torque	Check at the starting of the plant and then at regular time intervals upon the operating time;
Connection screws tightening torque	
Check the status of the seals on the head	Max every 2 years

### TABLE OF TIGHTENING TORQUE FOR SCREWS

Tipo di vite	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	
wrench TE-screws	mm	-	-	13	17	19	22	24	30	32	36
wrench TC screw	mm	5	5	6	8	10	-	14	17	-	-
TIGHTENING TORQUE	Nm	6	10	25,5	50	85	135	210	415	560	715
	Kg*m	0.6	1	2,6	5	8.7	13.8	21,4	42.3	57	73

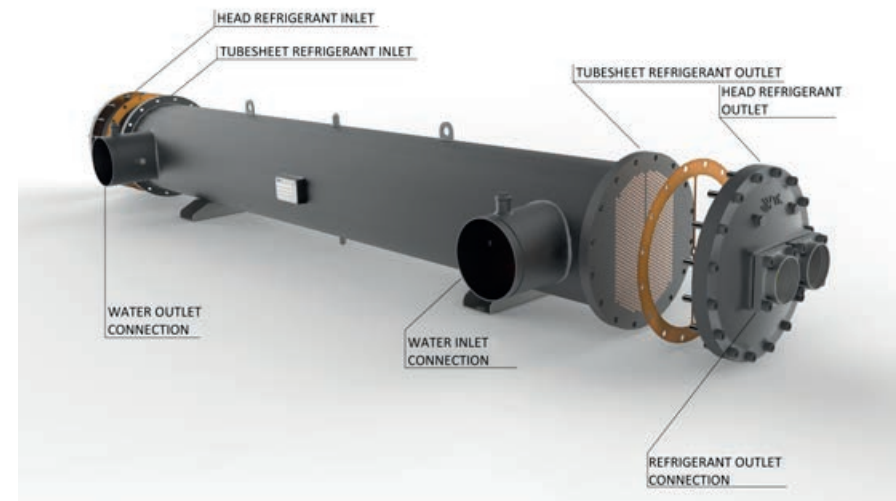
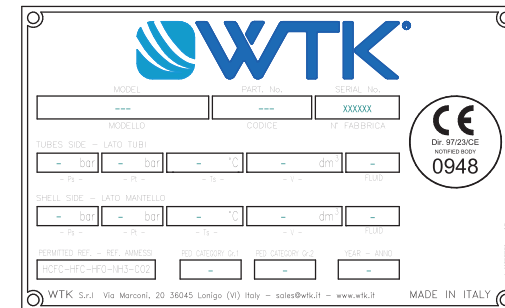
### SUGGESTIONS FOR A CORRECT SELECTION

In the shell & tube evaporators, deposits of various substances external to the tubes between the baffles are an effect that must necessarily be considered when selecting the product. The fouling factor (f. f.) is thus a fundamental value for a correct choice of an evaporator. We therefore advise to choose the right value based on the following parameters.

- Normal fresh water in closed circuit **f.f. = 0,000043 m2 K/W**
- Water in open circuit **f.f. = 0,000086 m2 K/W**
- Glycol solutions < 40% **f.f. = 0,000086 m2 K/W**
- Glycol solutions > 40% **f.f. = 0,000172 m2 K/W**

The table herebelow shows, as function of the freezing point, the percentages in weight of the main anti-freezing mixtures.

FREEZING POINT	ETHYLEN GLYCOL	PROPYLEN GLYCOL	TYFOXIT
°C	% (mass)	% (mass)	% (g/cm <sup>3</sup> )
-10	24	27	40 (1.10)
-20	36	39	50 (1.15)
-30	46	49	68 (1.17)
-40	53	55	80 (1.20)



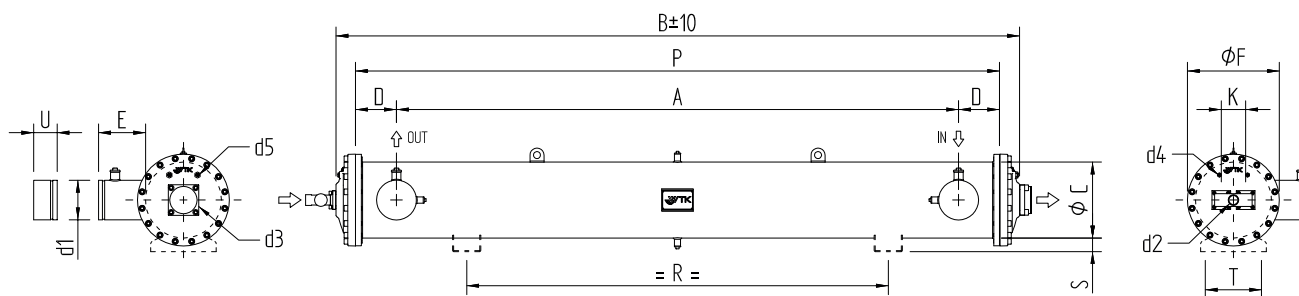
# EVAPORATORI A FASCIO TUBIERO - SERIE PE

## SHELL&TUBE EVAPORATORS - PE SERIES

SPE = 1 CIRCUITO REFRIGERANTE  
SPE = 1 REFRIGERANT CIRCUIT

MODELLO MODEL	A	B	C	D	E	F	K	P	R	S	T	U	d1	d2	d3	d4	d5	Portata Max. Flow Rate Max.	Vref. (Tubes)	Vw (Shell)	Cat. PED		Peso (Vuoto) Weight (Empty)
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	Vict	mm	mm	inch	inch				m3/h	dm3	
<b>SPE 210</b>	2400	2900	<b>273</b>	175	150	<b>340</b>	72	2750	1800	48	220	100	DN125	ODS42 *	ODS80	1/4"	1/2"	55,7	35,0	111,7	IV	III	256
<b>SPE 230</b>	2400	2900	<b>273</b>	175	150	<b>340</b>	72	2750	1800	48	220	100	DN125	ODS42 *	ODS80	1/4"	1/2"	65,0	38,5	107,7	IV	III	259,5
<b>SPE 260</b>	2400	2900	<b>273</b>	175	150	<b>340</b>	72	2750	1800	48	220	100	DN125	ODS42 *	ODS80	1/4"	1/2"	65,0	43,9	101,6	IV	III	266,6
<b>SPE 300</b>	2400	2900	<b>273</b>	175	150	<b>340</b>	72	2750	1800	48	220	100	DN125	ODS42 *	ODS80	1/4"	1/2"	78,0	47,9	97,0	IV	III	271,2
<b>SPE 350</b>	2400	2900	<b>273</b>	175	150	<b>340</b>	72	2750	1800	48	220	100	DN125	ODS42 *	ODS80	1/4"	1/2"	78,0	50,2	94,3	IV	III	274,3
<b>SPE 370</b>	2400	2920	<b>324</b>	175	200	<b>390</b>	104	2750	1800	58	220	100	DN150	ODS42 *	ODS105-108	1/4"	1/2"	91	59,3	147,0	IV	III	290,1
<b>SPE 440</b>	2400	2920	<b>324</b>	175	200	<b>390</b>	104	2750	1800	58	232	100	DN150	ODS42 *	ODS105-108	1/4"	1/2"	111,4	65,4	140,1	IV	III	296,8
<b>SPE 490</b>	2400	2920	<b>324</b>	175	200	<b>390</b>	104	2750	1800	58	232	100	DN150	ODS42 *	ODS105-108	1/4"	1/2"	111,4	70,1	134,8	IV	III	302,5
<b>SPE 560</b>	2350	2945	<b>406</b>	200	200	<b>480</b>	131	2750	1800	55	320	100	DN200	ODS42 *	ODS105-108	1/4"	1/2"	137,4	84,5	244,1	IV	III	470
<b>SPE 630</b>	2350	2945	<b>406</b>	200	200	<b>480</b>	131	2750	1800	55	320	100	DN200	ODS42 *	ODS105-108	1/4"	1/2"	137,4	90,6	237,2	IV	III	476,2
<b>SPE 700</b>	2350	2945	<b>406</b>	200	200	<b>480</b>	131	2750	1800	55	320	100	DN200	ODS42 *	ODS105-108	1/4"	1/2"	175,5	98,9	227,9	IV	III	485,3
<b>SPE 800</b>	2350	2945	<b>406</b>	200	200	<b>480</b>	131	2750	1800	55	320	100	DN200	ODS42 *	ODS105-108	1/4"	1/2"	175,5	105,9	219,9	IV	IV	492,9
<b>SPE 860</b>	2350	2945	<b>406</b>	200	200	<b>480</b>	131	2750	1800	55	400	100	DN200	ODS42 *	ODS105-108	1/4"	1/2"	175,5	111,8	213,2	IV	IV	499,7

\* FORNITO CON COLLETTORE A "T" PER INGRESSO FLUIDO  
\* SUPPLIED WITH "T" COLLECTOR FOR FLUID INLET



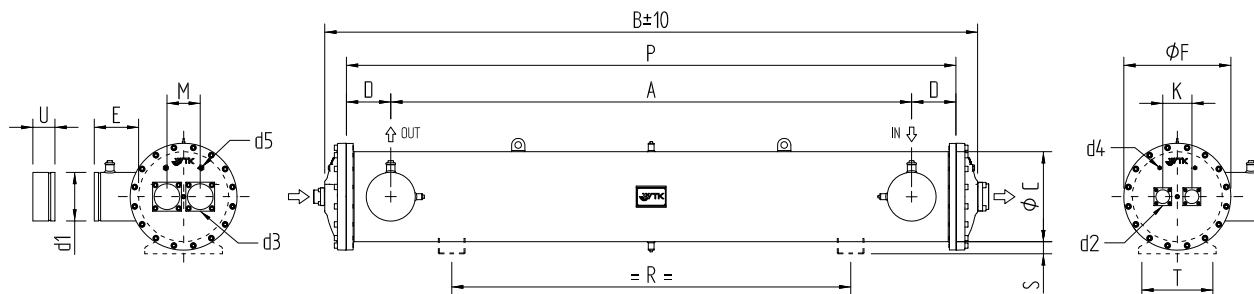
### LIMITI DI IMPIEGO - WORKING LIMITS

SERIE PE	T	Pr	Prp	Pw	Pwp
	[°C]	[bar]	[bar]	[bar]	[bar]
<b>STD</b>	-10 / +90	16,5	23,6	10	14,3
<b>L (Low Temp)</b>	-45 / +50	22	31,46	10	14,3

MODELLO MODEL	A	B	C	D	E	F	K	M	P	R	S	T	U	d1	d2	d3	d4	d5	Portata Max. Flow Rate Max.	Vref. (Tubes)	Vw (Shell)	Cat. PED		Peso (Vuoto) Weight (Empty)
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	Vict	mm	mm	inch	inch				m3/h	dm3	
DPE 210	2400	2900	273	175	150	340	72	122	2750	1800	48	220	100	DN 125	ODS 35	ODS 64/67	1/4"	1/2"	55,7	2 x 17,5	111,7	III	II	257,4
DPE 230	2400	2900	273	175	150	340	72	122	2750	1800	48	220	100	DN 125	ODS 35	ODS 64/67	1/4"	1/2"	65,0	2 x 19,2	107,7	III	II	260,9
DPE 260	2400	2900	273	175	150	340	72	102	2750	1800	48	220	100	DN 125	ODS 35	ODS 64/67	1/4"	1/2"	65,0	2 x 21,9	101,6	III	II	268
DPE 300	2400	2900	273	175	150	340	72	102	2750	1800	48	220	100	DN 125	ODS 35	ODS 64/67	1/4"	1/2"	78,0	2 x 23,9	97,0	III	II	272,6
DPE 350	2400	2900	273	175	150	340	72	102	2750	1800	48	220	100	DN 125	ODS 35	ODS 64/67	1/4"	1/2"	78,0	2 x 25,1	94,3	III	II	275,7
DPE 370	2400	2920	324	175	200	390	104	122	2750	1800	58	232	100	DN 150	ODS 42	ODS 80	1/4"	1/2"	91,0	2 x 29,6	147,0	III	II	291,7
DPE 440	2400	2920	324	175	200	390	104	122	2750	1800	58	232	100	DN 150	ODS 42	ODS 80	1/4"	1/2"	111,4	2 x 32,7	140,1	III	II	298,4
DPE 490	2400	2920	324	175	200	390	104	122	2750	1800	58	232	100	DN 150	ODS 42	ODS 80	1/4"	1/2"	111,4	2 x 35,1	134,8	IV	III	304,1
DPE 560	2350	2945	406	200	200	480	131	150	2750	1800	55	320	100	DN 200	ODS 54	ODS 105-108	1/4"	1/2"	137,4	2 x 42,3	244,1	IV	III	471,2
DPE 630	2350	2945	406	200	200	480	131	150	2750	1800	55	320	100	DN 200	ODS 54	ODS 105-108	1/4"	1/2"	137,4	2 x 45,3	237,2	IV	III	477,4
DPE 700	2350	2945	406	200	200	480	131	150	2750	1800	55	320	100	DN 200	ODS 54	ODS 105-108	1/4"	1/2"	175,5	2 x 49,4	227,9	IV	III	486,5
DPE 800	2350	2945	406	200	200	480	131	150	2750	1800	55	320	100	DN 200	ODS 54	ODS 105-108	1/4"	1/2"	175,5	2 x 53,0	219,9	IV	III	494,1
DPE 860	2350	2945	406	200	200	480	131	150	2750	1800	55	320	100	DN 200	ODS 54	ODS 105-108	1/4"	1/2"	175,5	2 x 55,9	213,2	IV	III	500,9
DPE 930	2350	2950	508	200	200	580	150	188	2750	1800	55	410	100	DN 200	ODS 64/67	ODS 105-108	1/4"	1/2"	214,5	2 x 67,6	381,8	IV	III	674,6
DPE 1000	2350	2950	508	200	200	580	150	188	2750	1800	55	410	100	DN 200	ODS 64/67	ODS 105-108	1/4"	1/2"	214,5	2 x 70,8	374,7	IV	III	681,2
DPE 1100	2350	2950	508	200	200	580	150	188	2750	1800	55	410	100	DN 200	ODS 64/67	ODS 105-108	1/4"	1/2"	286,9	2 x 75,0	365,2	IV	III	689,9
DPE 1200	2350	2950	508	200	200	580	150	188	2750	1800	55	410	100	DN 200	ODS 64/67	ODS 105-108	1/4"	1/2"	286,9	2 x 80,9	352,0	IV	III	703
DPE 1300	3200	3800	508	200	200	580	150	188	3600	2500	55	410	100	DN 200	ODS 64/67	ODS 105-108	1/4"	1/2"	283,2	2 x 85,7	503,7	IV	III	795,8
DPE 1400	3200	3800	508	200	200	580	150	188	3600	2500	55	410	100	DN 200	ODS 64/67	ODS 105-108	1/4"	1/2"	378,9	2 x 89,9	494,3	IV	III	802,4
DPE 1500	3200	3800	508	200	200	580	150	188	3600	2500	55	410	100	DN 200	ODS 64/67	ODS 105-108	1/4"	1/2"	378,9	2 x 95,4	481,8	IV	III	815,2
DPE 1600	3200	3800	508	200	200	580	150	188	3600	2500	55	410	100	DN 200	ODS 64/67	ODS 105-108	1/4"	1/2"	378,9	2 x 103,1	464,4	IV	IV	839,9
DPE 1760	3150	3790	610	225	200	680	200	200	3600	2500	55	482	100	DN 250	ODS 80	ODS 105-108	1/4"	1/2"	457,8	2 x 120,4	735,7	IV	IV	1276,5
DPE 1960	3150	3790	610	225	200	680	200	200	3600	2500	55	482	100	DN 250	ODS 80	ODS 105-108	1/4"	1/2"	457,8	2 x 126,9	721,1	IV	IV	1291,3
DPE 2110	3150	3790	610	225	200	680	200	200	3600	2500	55	482	100	DN 250	ODS 80	ODS 105-108	1/4"	1/2"	457,8	2 x 134,2	704,4	IV	IV	1313,4
DPE 2290	3150	3790	610	225	200	680	200	200	3600	2500	55	482	100	DN 250	ODS 80	ODS 105-108	1/4"	1/2"	457,8	2 x 140,7	689,8	IV	IV	1343,9

LIMITI DI IMPIEGO - WORKING LIMITS

SERIE PE	T	Pr	Prp	Pw	Pwp
	[°C]	[bar]	[bar]	[bar]	[bar]
STD	-10 / +90	16,5	23,6	10	14,3
L (Low Temp)	-45 / +50	22	31,46	10	14,3





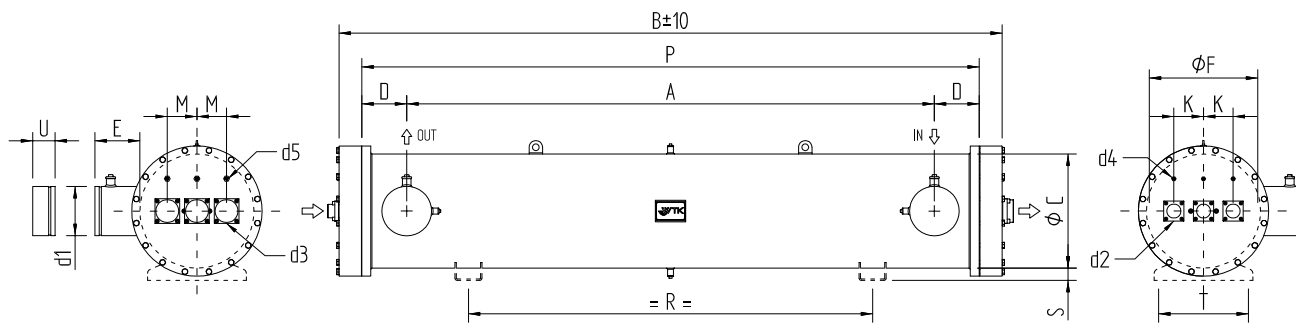
# EVAPORATORI A FASCIO TUBIERO - SERIE PE

## SHELL&TUBE EVAPORATORS - PE SERIES

TPE = 3 CIRCUITI REFRIGERANTE

TPE = 3 REFRIGERANT CIRCUITS

MODELLO MODEL	A	B	C	D	E	F	K	M	P	R	S	T	U	d1	d2	d3	d4	d5	Portata Max. Flow Rate Max.	Vref. (Tubes)	Vw (Shell)	Cat. PED		Peso (Vuoto) Weight (Empty)
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	Vict	mm	mm	inch	inch				m3/h	dm3	
<b>TPE 560</b>	2350	2945	<b>406</b>	200	200	<b>480</b>	95	112	2750	1800	55	320	100	DN 200	ODS 54	ODS 80	1/4"	1/2"	137,4	3 x 28,2	244,1	III	II	580,9
<b>TPE 630</b>	2350	2945	<b>406</b>	200	200	<b>480</b>	95	112	2750	1800	55	320	100	DN 200	ODS 54	ODS 80	1/4"	1/2"	137,4	3 x 30,2	237,2	III	II	587,1
<b>TPE 700</b>	2350	2945	<b>406</b>	200	200	<b>480</b>	95	112	2750	1800	55	320	100	DN 200	ODS 54	ODS 80	1/4"	1/2"	175,5	3 x 33,0	227,9	III	II	596,2
<b>TPE 800</b>	2350	2945	<b>406</b>	200	200	<b>480</b>	95	112	2750	1800	55	320	100	DN 200	ODS 54	ODS 80	1/4"	1/2"	175,5	3 x 35,3	219,9	IV	III	603,8
<b>TPE 860</b>	2350	2945	<b>406</b>	200	200	<b>480</b>	95	112	2750	1800	55	320	100	DN 200	ODS 54	ODS 80	1/4"	1/2"	175,5	3 x 37,3	213,2	IV	III	610,6
<b>TPE 930</b>	2350	2950	<b>508</b>	200	200	<b>580</b>	132	132	2750	1800	55	410	100	DN 200	ODS 54	ODS 89	1/4"	1/2"	214,5	3 x 45,1	381,8	IV	III	834,6
<b>TPE 1000</b>	2350	2950	<b>508</b>	200	200	<b>580</b>	132	132	2750	1800	55	410	100	DN 200	ODS 54	ODS 89	1/4"	1/2"	214,5	3 x 47,2	374,7	IV	III	841,2
<b>TPE 1100</b>	2350	2950	<b>508</b>	200	200	<b>580</b>	132	132	2750	1800	55	410	100	DN 200	ODS 54	ODS 89	1/4"	1/2"	286,9	3 x 50,0	365,2	IV	III	849,9
<b>TPE 1200</b>	2350	2950	<b>508</b>	200	200	<b>580</b>	132	132	2750	1800	55	410	100	DN 200	ODS 54	ODS 89	1/4"	1/2"	286,9	3 x 53,9	352,0	IV	III	863
<b>TPE 1300</b>	3200	3800	<b>508</b>	200	200	<b>580</b>	132	132	3600	2500	55	410	100	DN 200	ODS 54	ODS 89	1/4"	1/2"	283,2	3 x 57,2	503,7	IV	III	955,8
<b>TPE 1400</b>	3200	3800	<b>508</b>	200	200	<b>580</b>	132	132	3600	2500	55	410	100	DN 200	ODS 54	ODS 89	1/4"	1/2"	378,9	3 x 59,9	494,3	IV	III	962,4
<b>TPE 1500</b>	3200	3800	<b>508</b>	200	200	<b>580</b>	132	132	3600	2500	55	410	100	DN 200	ODS 54	ODS 89	1/4"	1/2"	378,9	3 x 63,6	481,8	IV	III	975,2
<b>TPE 1600</b>	3200	3800	<b>508</b>	200	200	<b>580</b>	132	132	3600	2500	55	410	100	DN 200	ODS 54	ODS 89	1/4"	1/2"	378,9	3 x 68,8	464,4	IV	III	999,9
<b>TPE 1760</b>	3150	3790	<b>610</b>	225	200	<b>680</b>	175	175	3600	2500	55	482	100	DN 250	ODS 64/67	ODS 105-108	1/4"	1/2"	457,8	3 x 80,3	735,7	IV	III	1277,5
<b>TPE 1960</b>	3150	3790	<b>610</b>	225	200	<b>680</b>	175	175	3600	2500	55	482	100	DN 250	ODS 64/67	ODS 105-108	1/4"	1/2"	457,8	3 x 84,6	721,1	IV	III	1292,3
<b>TPE 2110</b>	3150	3790	<b>610</b>	225	200	<b>680</b>	175	175	3600	2500	55	482	100	DN 250	ODS 64/67	ODS 105-108	1/4"	1/2"	457,8	3 x 89,5	704,4	IV	III	1314,4
<b>TPE 2290</b>	3150	3790	<b>610</b>	225	200	<b>680</b>	175	175	3600	2500	55	482	100	DN 250	ODS 64/67	ODS 105-108	1/4"	1/2"	457,8	3 x 93,8	689,8	IV	III	1344,9



### LIMITI DI IMPIEGO - WORKING LIMITS

SERIE PE	T	Pr	Prp	Pw	Pwp
	[°C]	[bar]	[bar]	[bar]	[bar]
<b>STD</b>	-10 / +90	16,5	23,6	10	14,3
<b>L (Low Temp)</b>	-45 / +50	22	31,46	10	14,3