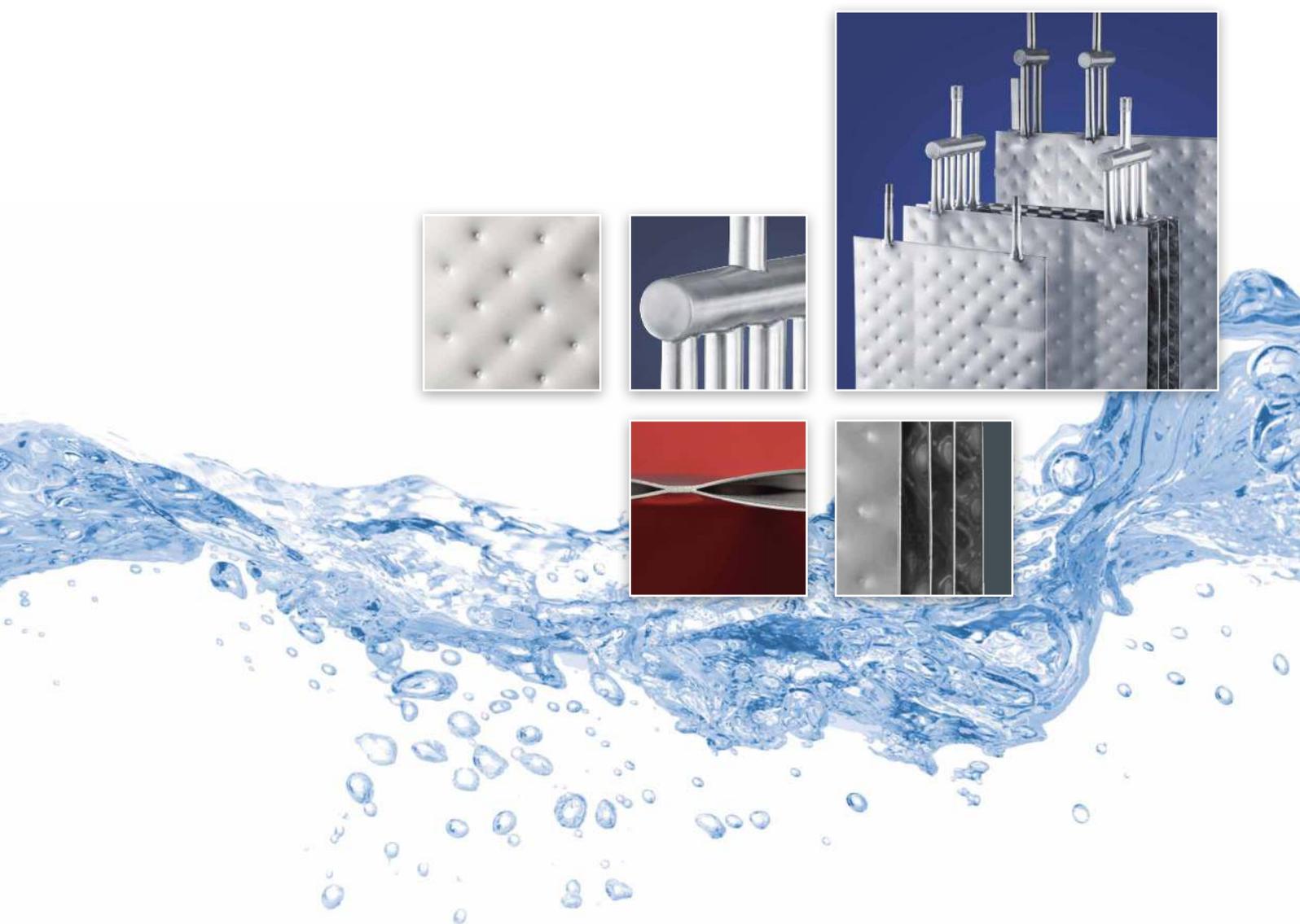


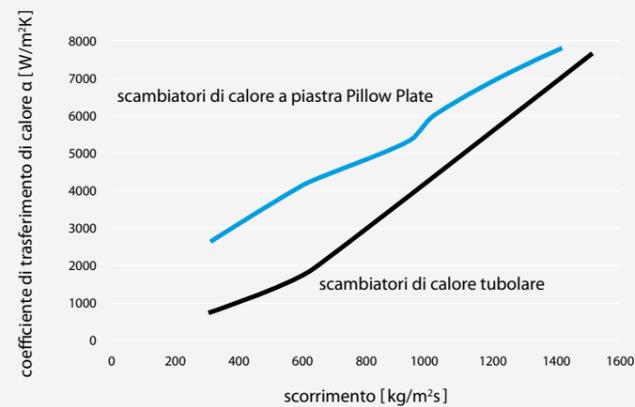
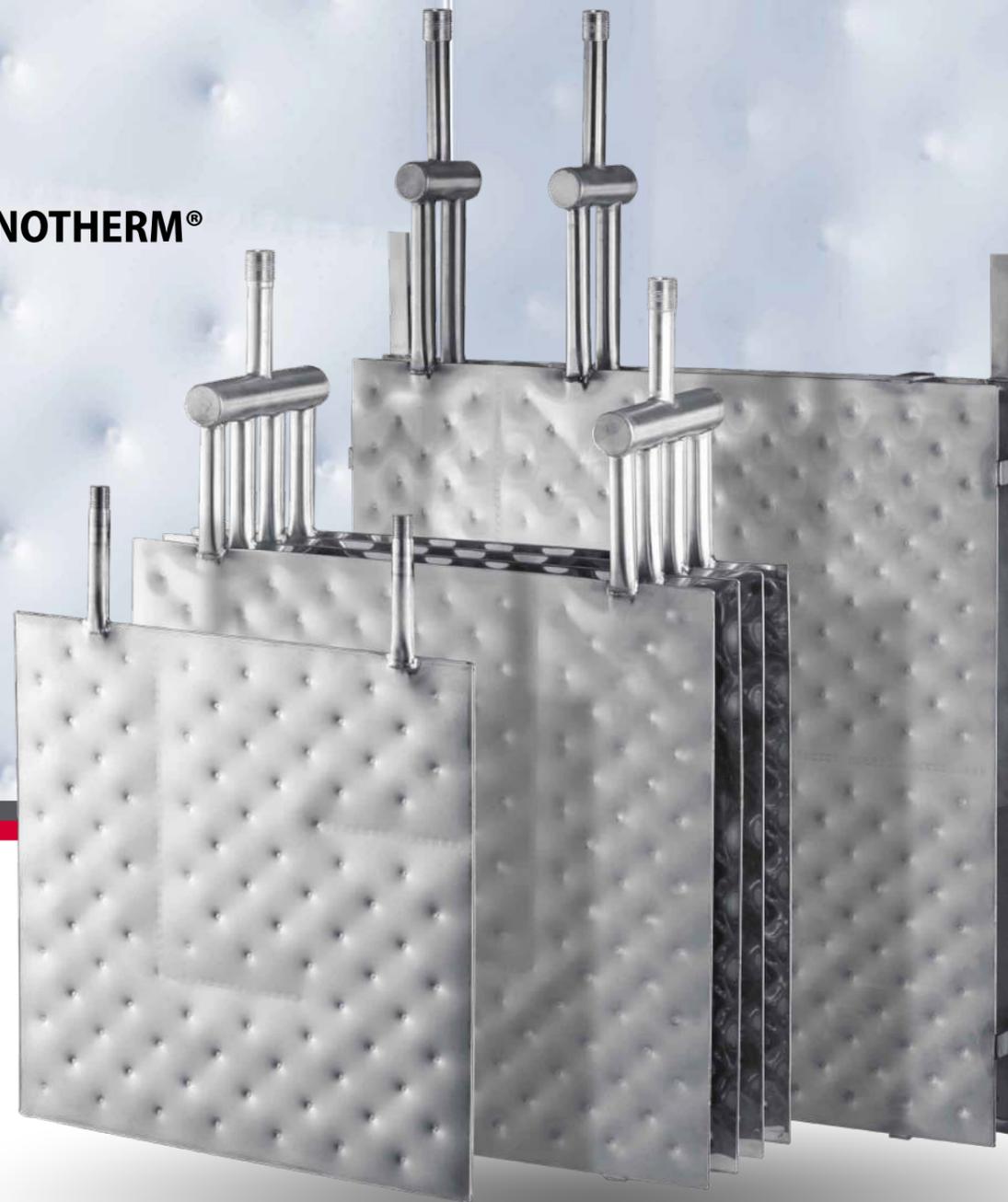
# Scambiatore di calore a piastre SYNOTHERM®



**MAZURCZAK**  
THERMOPROZESSE

## Principio operativo

### Scambiatore di calore a piastre SYNOTHERM®



Grafica 1:  
Adapted from J. M. Tran, M. Piper und E. Y. Kenig (2014), Experimental Investigation of Convective Heat Transfer and Pressure Drop in Pillow Plates under Single-Phase Through-Flow Conditions, Chem. Ing. Tech. 2015, 87, No. 3, 226–234; <http://dx.doi.org/10.1016/j.cherd.2015.03.031>

#### Principio operativo

Gli scambiatori di calore a piastra SYNOTHERM® sono realizzati in titanio o acciaio inox e sono ideali per il riscaldamento ed il raffreddamento indiretto dei liquidi di processo in impianti e vasche. Sono progettati e fabbricati secondo le esigenze specifiche di ogni cliente. Il liquido di processo fluisce attraverso la piastra di scambio e trasferisce così l'energia termica tra il fluido interno dello scambiatore ed il liquido di processo.

Il liquido di processo nel contenitore circola intorno allo scambiatore e viene portato e mantenuto alla temperatura di lavoro desiderata.

Se si genera calore in un processo (ad esempio con un raddrizzatore o una reazione esotermica), questo può essere raffreddato dagli scambiatori di calore.

Per applicazioni di riscaldamento è possibile utilizzare acqua calda, vapore, vapore saturo e olio termico come mezzo di scambio termico. L'acqua, le soluzioni saline e il glicole sono adatte per il raffreddamento.

La struttura "a cuscino" (pillow) è caratteristica per gli scambiatori SYNOTHERM®. Il cuscino consente un forte flusso del fluido attraverso lo scambiatore e porta ad un elevato coefficiente di trasferimento di calore  $\alpha$ .

Come illustrato nella figura 1, gli scambiatori di calore a piastre Pillow Plate hanno un maggiore coefficiente di trasferimento di calore  $\alpha$  (in  $W/m^2K$ ) in funzione della portata (in  $kg/m^2s$ ) rispetto agli scambiatori di calore tubolari. Ciò consente un più alto coefficiente di trasferimento del calore.

L'atlante termico VDI<sup>[2]</sup> indica un coefficiente globale di trasferimento di calore di 150 - 1200  $W/m^2K$  per gli scambiatori fascio

tubolari. Per gli scambiatori di calore a doppio tubo, questo coefficiente è compreso tra 300 - 1400  $W/m^2K$ , mentre gli scambiatori della serie SYNOTHERM® hanno un coefficiente di trasferimento di calore complessivo di 1000 - 4000  $W/m^2K$ !

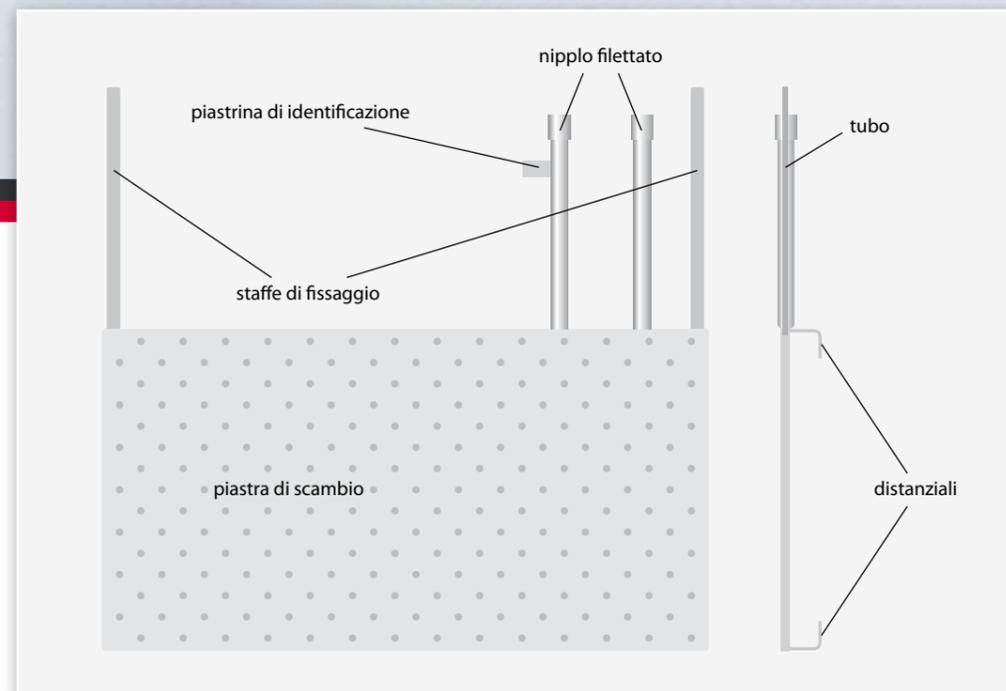
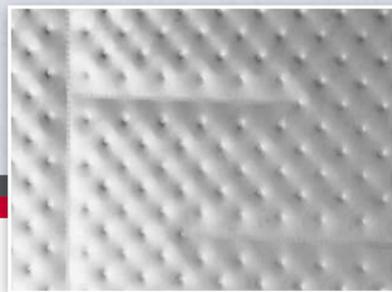
Come dimostra la seguente formula di base<sup>[3]</sup>, è sufficiente una minore area di trasferimento  $A$  per trasferire la stessa potenza. Di conseguenza, gli scambiatori di calore a piastra SYNOTHERM®, consentono di risparmiare spazio, peso, materiale e costi.

$$Q = k \times A \times \Delta\vartheta_{in}$$

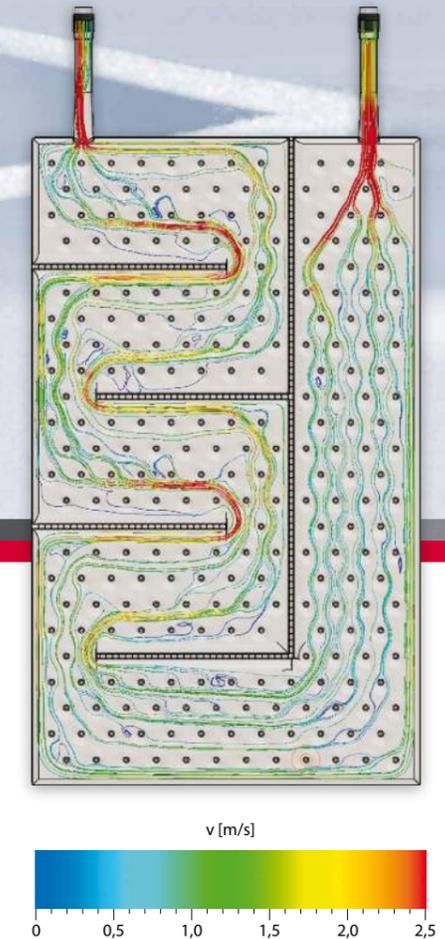
Da un punto di vista ingegneristico sulle vasche e sugli impianti galvanici, lo spazio da destinare alle varie componenti gioca un ruolo determinante. Il principale vantaggio degli scambiatori SYNOTHERM®, rispetto agli scambiatori tubolari è il risparmio di spazio fino ad un terzo. Ciò riduce le dimensioni ed i costi delle vasche e fornisce più spazio per il processo di lavoro.

Inoltre, gli scambiatori SYNOTHERM® sono più leggeri e più robusti degli scambiatori di calore tubolari, consentendo una più semplice movimentazione ed una migliore pulizia!

# Processo produttivo e impostazione



Configurazione e componenti dello scambiatore di calore a piastra SYNOTHERM®



## Specifica di materiali standard

### Sigla

- KA acciaio inox (materiale no. 1.4301 / AISI 304)
- KI acciaio inox (materiale no. 1.4404 / AISI 316L)
- KB acciaio inox (materiale no. 1.4571 / AISI 316Ti)
- TI titanio (materiale no. 3.7035 / ASTM Grade 2)

## Processo produttivo e impostazione

Produciamo gli scambiatori di calore a piastre SYNOTHERM® presso i nostri stabilimenti di Schwabach, in Germania, e controlliamo che il processo produttivo sia conforme alla normativa DIN EN ISO 9001.

Le ultime tecnologie producono saldature quasi senza colori di ricottura sulla superficie ed il decapaggio della superficie non è più necessario. La superficie è liscia e può essere elettro-lucidato per applicazioni con elevati standard igienici.

Gli scambiatori SYNOTHERM® sono realizzati usando due fogli metallici per formare la piastra di scambio. La qualità sostanziale dei fogli metallici utilizzati assicura l'alta qualità dei nostri scambiatori di calore a piastra di questa tipologia.

I fogli metallici vengono tagliati alle dimensioni richieste da una cesoia per lamiera, e sottoposti ad una saldatura completamente automatica. Le saldature dei punti e dei bordi sono ottenute mediante un processo di saldatura riproducibile. L'ingresso e l'uscita sono costituiti da tubi con una tecnologia di connessione appropriata e di qualità.

Come tecnica di collegamento, una flangia o un nipplo filettato possono essere saldati sui tubi. Ciò consente di risolvere facilmente eventuali situazioni di installazione complesse.

La struttura "a cuscino" degli scambiatori di calore della serie SYNOTHERM viene creata dalla deformazione dei fogli di lamiera elettrosaldati che compongono la piastra di scambio. Detta deformazione viene provocata dall'espansione dei lamierati dovuta all'insufflazione di aria ad altissima pressione immessa tra i fogli di lamiera. Questa pressione alta è ben al di sopra della pressione operativa e della pressione di prova.

Il design compatto, leggero con tenuta a pressione assicura un utilizzo della linea sicuro e duraturo. La forza degli scambiatori SYNOTHERM® è la significativa riduzione del rischio di danni meccanici o deforma-

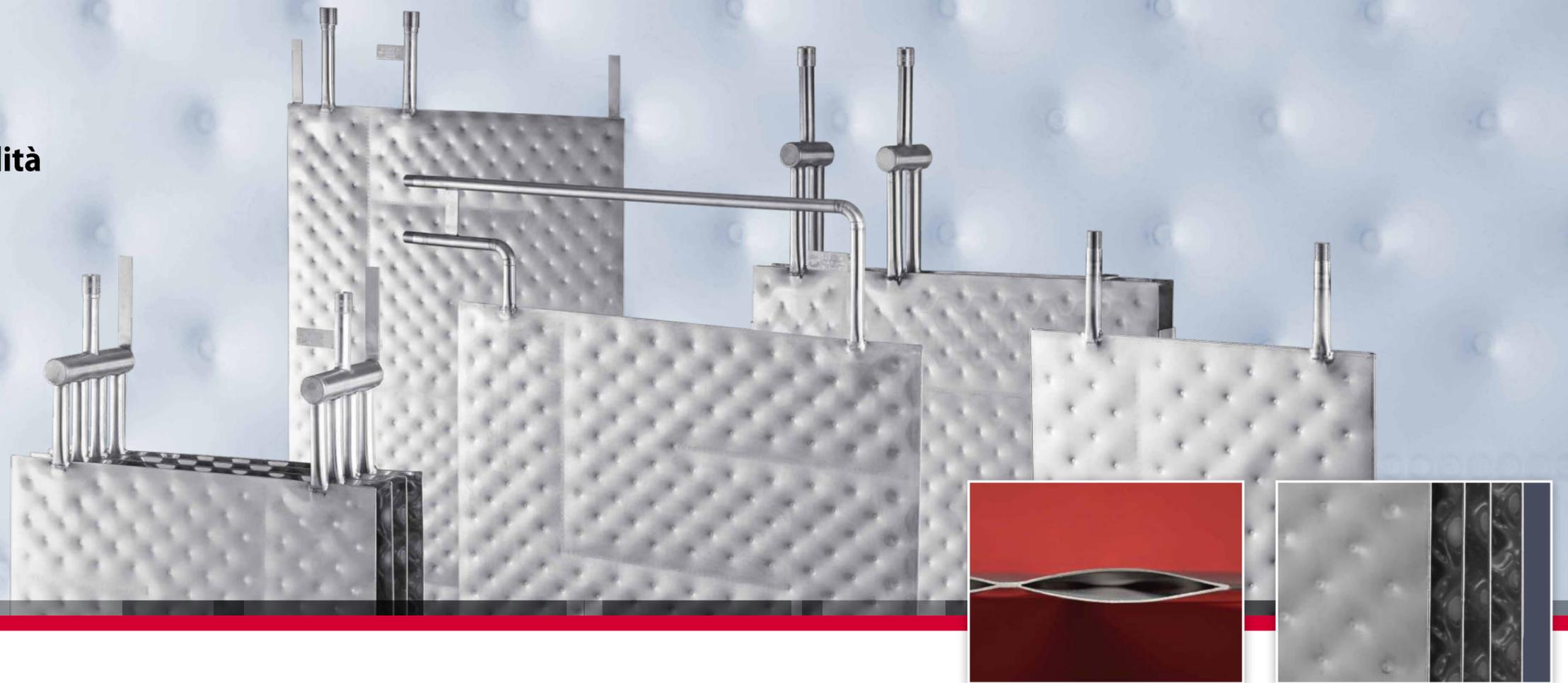
zioni rispetto agli scambiatori di calore a bobina. Ciò riduce il rischio di blocco di un impianto con i relativi costi associati. Gli scambiatori di calore a piastra con sistema "a cuscino" sono fissati alle vasche con staffe di fissaggio.

I distanziali garantiscono una distanza definita dalla parete della vasca, così che il liquido di processo sia in grado di fluire intorno allo scambiatore. Ciò assicura un ottimale trasferimento del calore. La designazione del tipo (numero articolo e numero del dispositivo) ed i dati tecnici sono marchiati su una piastrina di identificazione che rimane permanentemente leggibile.



L'alta qualità e la longevità dei nostri prodotti è la nostra pretesa dallo sviluppo alla produzione fino alla distribuzione.

## Concezione, sicurezza e qualità



### Design e concezione

Per un design efficiente ed affidabile per la vostra applicazione, offriamo un supporto computerizzato per calcolare la reale necessità di calore. Con queste informazioni possiamo infatti determinare i requisiti energetici grazie ad software di nostra realizzazione capace di rilevare lo scambio di calore interno. Potremo così offrirVi, lo scambiatore di calore SYNOTHERM® - più adatto alle Vostre applicazioni e Vi forniremo informazioni precise sia sulla portata richiesta che sulla perdita di pressione.

Gli scambiatori SYNOTHERM® sono progettati individualmente e realizzati secondo le vostre esigenze. La flessibilità nelle dimensioni e la varietà di soluzioni di collegamento Vi permetteranno di trovare la soluzione più appropriata anche nei casi più complessi. I nostri disegni CAD 3D illustrano esattamente la posizione dello scambiatore in vasca. Dopo l'ordine, riceverete i

disegni di produzione per l'approvazione, disponibili in vari formati CAD. Sulla base di queste informazioni, è possibile progettare e costruire la Vostra linea e la vasca.

Grazie alla nostra vasta esperienza nell'utilizzo di materiali metallici di alta qualità in liquidi aggressivi, siamo in grado di selezionare il materiale migliore per la vostra applicazione. Ciò garantisce una lunga durata dello scambiatore di calore e un funzionamento sicuro e funzionale.

Per progettare lo scambiatore SYNOTHERM® più adatto alle Vostre esigenze ad un costo contenuto, Vi preghiamo di utilizzare i questionari che troverete sulla nostra pagina WEB.

### Gestione e manutenzione

I costi di manutenzione per gli scambiatori di calore SYNOTHERM® sono notevolmente inferiori rispetto agli scambiatori di calore a tubo. La superficie piatta e liscia può essere pulita facilmente e velocemente con un getto di vapore o detergenti ad alta pressione, con conseguente rapido ripristino del

processo. Un altro vantaggio è il semplice montaggio ed utilizzo degli scambiatori SYNOTHERM®. Le staffe di fissaggio agganciano facilmente il "cuscino" degli scambiatori alla vasca. Inoltre, è possibile progettare speciali fissaggi per fissare gli scambiatori ai convertitori o ai cestelli, permettendo agli scambiatori di calore a piastra "con cuscino" di essere sollevati all'interno o all'esterno della vasca.

### Strumentazione di monitoraggio

Il monitoraggio della temperatura e del livello del liquido di processo può essere realizzato con i nostri sensori di temperatura, sensori conduttivi di livello ed interruttori di livello con la relativa parte elettronica di supporto. Il controllo della tecnologia di misurazione del livello assicura l'efficace funzionamento dello scambiatore di calore ed evita qualsiasi danno dovuto all'utilizzo a secco.

Utilizzando sensori di temperatura, è possibile controllare la temperatura e regolare la portata del liquido dello scambiatore di

calore secondo la temperatura necessaria per la soluzione. Con la nostra tecnologia di monitoraggio, l'utilizzo dei scambiatori SYNOTHERM® è ancora più sicuro ed efficiente..

### Sicurezza e qualità

Tutti gli scambiatori di calore a piastra della serie SYNOTHERM® sono progettati, realizzati e testati in conformità alla Direttiva sulle apparecchiature a pressione 2014/68/EU. Di conseguenza, eseguiamo il test di sopra-pressione ed il test di dispersione. Come produttore, siamo certificati secondo la norma DIN EN ISO 3834-3 e abbiamo dimostrato tutti i requisiti di saldatura per la produzione di attrezzature a pressione in conformità con la direttiva sulle attrezzature a pressione 2014/68/UE.

Le nostre macchine di produzione garantiscono una produzione ed un collaudo adeguato allo stato dell'arte degli scambiatori di calore SYNOTHERM®. Ci assicuriamo che il Vostro scambiatore SYNOTHERM® sia adeguatamente classificato e progettato in

conformità alla direttiva sulle apparecchiature a pressione. Per i dispositivi a pressione della categoria 1 e 2 è garantita la conformità CE. I nostri specialisti di saldatura sono certificati secondo la normativa EN ISO 9606.

Si prega di notare che tutti i dettagli di questa brochure sono aggiornati con i requisiti tecnologici attuali. Non possiamo assumerci la responsabilità per eventuali informazioni non corrette o incomplete riportate in questa brochure. Ci riserviamo il diritto di apportare modifiche se queste dovessero apportare un vantaggio tecnico o rivelarsi una necessità. Non siamo responsabili di eventuali problemi derivanti da un utilizzo improprio da parte del Cliente.

I nostri prodotti sono di qualità ed affidabili, per ogni dubbio, contattateci!

Visitate la nostra pagina WEB nella sezione dedicata agli scambiatori di calore: [www.synotherm.de](http://www.synotherm.de)



Certificazione: DIN EN ISO 3834-3 I requisiti di qualità per la certificazione delle strutture saldate.

### Letteratura

- [1] J. M. Tran, M. Piper und E. Y. Kenig (2014), Experimental Investigation of Convective Heat Transfer and Pressure Drop in Pillow Plates under Single-Phase Through-Flow Conditions, Chem. Ing. Tech. 2015, 87, No. 3, 226-234; <http://dx.doi.org/10.1016/j.cherd.2015.03.031>
- [2] Gesellschaft, VDI (2013), VDI-Wärmeatlas. 11. Aufl., Wiesbaden: Springer Berlin Heidelberg, S. 85-87
- [3] von Böckh, P./Wetzel T. (Hrsg.) (2015): Wärmeübertragung, Grundlagen und Praxis, 6. Auflage, Karlsruhe, S.9

# SYNOTHERM®

## HEAT EXCHANGER

### Siamo internazionali

Albania • Armenia • Austria • Azerbaigian • Bielorussia • Belgio • Bosnia ed Erzegovina • Brasile • Bulgaria • Cile • Cina • Corea del Sud  
Croazia • Repubblica Ceca • Danimarca • Estonia • Finlandia • Francia • Georgia • Germania • Giappone • Grecia • Ungheria • India • Iran  
Irlanda • Israele • Italia • Kazakistan • Lettonia • Lituania • Macedonia • Malesia • Moldavia • Norvegia • Paesi Bassi • Perù • Polonia  
Portogallo • Romania • Russia • Serbia • Singapore • Slovacchia • Slovenia • Sudafrica • Spagna • Svezia  
Svizzera • Taiwan • Thailandia • Turchia • U. K. • Ucraina • USA

Abbi fiducia nei nostri prodotti testati e di alta qualità e contattaci.  
Puoi anche trovarci su [www.synotherm.de](http://www.synotherm.de) – Non vediamo l'ora di ascoltarti.



01.2019/it



SYNOTHERM



Schlachthofstrasse 3, D-91126 Schwabach, Tel.: +49/9122/9855-0, Fax: +49/9122/9855-99, eMail: [kontakt@mazurczak.de](mailto:kontakt@mazurczak.de)  
[www.synotherm.de](http://www.synotherm.de)