GUIDA TECNICA

Scambiatori di calore a pacco alettato

Applicazioni, materiali, geometrie e configurazioni

1 Uso della guida

La presente guida raccoglie le informazioni tecniche essenziali per comprendere e configurare gli scambiatori di calore a pacco alettato. Il documento è pensato come supporto alla selezione preliminare, alla richiesta d'offerta e alla consultazione tecnica nell'area download del sito SMC.

Gli scambiatori a pacco alettato favoriscono lo scambio termico tra un fluido che scorre all'interno dei tubi e un flusso d'aria che attraversa il pacco alettato. La configurazione dipende da applicazione, fluido, temperature, portate, perdite di carico ammissibili, materiali e vincoli dimensionali.

Indice sintetico

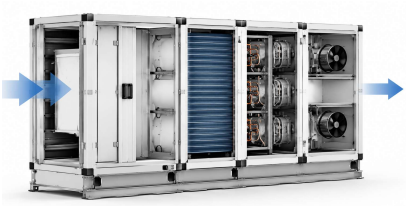
1. Applicazioni principali
2. Tipologie costruttive
3. Componenti principali
4. Materiali disponibili
5. Geometrie e configurazioni
6. Parametri di selezione
7. Passo alette, circuitazione e qualità
8. Checklist richiesta d'offerta
9. Note finali

2 Applicazioni principali

Gli scambiatori di calore a pacco alettato possono essere utilizzati in numerosi settori impiantistici e industriali. La stessa tecnologia costruttiva può essere adattata a contesti differenti variando geometria, materiali, passo alette e circuitazione.

- HVAC e climatizzazione
- Pompe di calore
- Refrigerazione industriale e commerciale
- Condensatori e raffreddatori di liquido
- Sistemi di recupero energetico
- Raffreddamento olio
- Clean room e trattamento aria
- Processi industriali
- Applicazioni marine e offshore







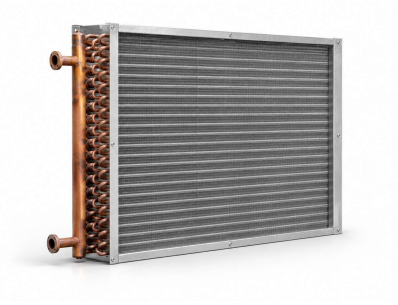
3 Tipologie costruttive

Gli scambiatori possono essere realizzati secondo differenti soluzioni costruttive, in funzione dell'applicazione, del fluido e delle prestazioni richieste.

Batterie a pacco alettato

Le batterie a pacco alettato sono costituite da tubi inseriti in un pacco di alette metalliche. Il fluido scorre all'interno dei tubi, mentre l'aria attraversa la superficie alettata.

Le alette aumentano la superficie di scambio termico e favoriscono il trasferimento di calore lato aria. Questa soluzione è particolarmente indicata per applicazioni HVAC, refrigerazione, trattamento aria e raffreddamento di fluidi in condizioni operative standard.



Batterie con alette spiralate

Sono realizzate con tubi sui quali viene applicata un'aletta avvolta a spirale o a elica. Questa configurazione consente di incrementare la superficie di scambio mantenendo una struttura robusta e adatta a impieghi specifici.

Sono utilizzate soprattutto in applicazioni industriali, gas di processo, temperature elevate, dove possono essere richiesti materiali dedicati, geometrie personalizzate e una maggiore resistenza meccanica.



Batterie a tubi lisci

Rispetto alle soluzioni alettate offrono una superficie di scambio inferiore, ma garantiscono una maggiore facilità di pulizia e una minore tendenza all'intasamento.

Sono quindi indicate in presenza di aria o gas sporchi, polveri, fibre, oli, condense pesanti o processi che richiedono manutenzione frequente.

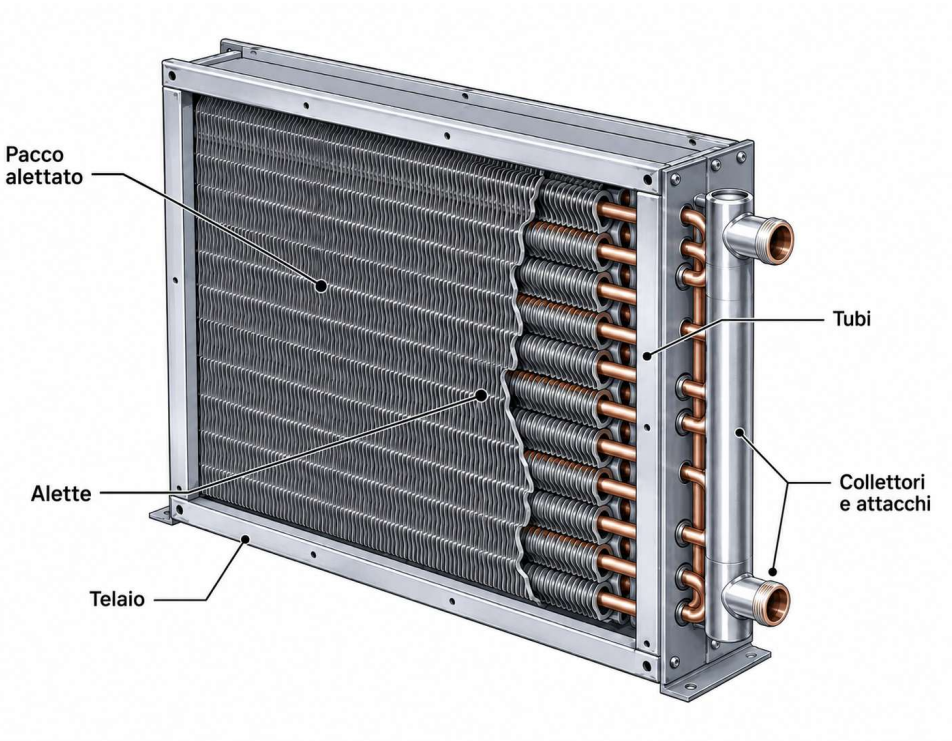


4 Componenti principali

Uno scambiatore a pacco alettato è composto da diversi elementi costruttivi. Ogni elemento incide su prestazione, durata, installazione e manutenzione.

Elemento	Funzione tecnica	Aspetti di selezione
Pacco alettato	Aumenta la superficie disponibile allo scambio termico lato aria.	Passo alette, profilo, pulibilità, rischio brina o sporcamento.
Tubi	Permettono il passaggio del fluido interno allo scambiatore.	Materiale, diametro, spessore, pressione, compatibilità chimica.
Alette	Favoriscono il trasferimento di calore tra aria e tubi.	Conducibilità, resistenza alla corrosione, trattamento superficiale.
Telaio	Protegge il pacco alettato, curve, tubi e collettori.	Rigidità, ambiente di lavoro, materiale, modalità di fissaggio.
Collettori e attacchi	Distribuiscono il fluido nei circuiti dello scambiatore.	Lato attacchi, orientamento, diametri, connessioni e layout impianto.

Il pacco alettato, i tubi e la circuitazione devono essere valutati insieme. Un incremento della superficie di scambio, ad esempio, deve essere compatibile con perdite di carico, dimensioni disponibili e condizioni di esercizio.



5 Materiali disponibili

La scelta dei materiali è uno degli aspetti principali nella configurazione dello scambiatore. Deve tenere conto delle condizioni operative, dell'ambiente di installazione, della compatibilità con il fluido e delle esigenze di resistenza alla corrosione.

Categoria	Materiali / configurazioni
Alette	Alluminio, rame, alluminio preverniciato, acciaio inox e materiali speciali su richiesta.
Tubi	Rame, rame rigato internamente, acciaio inox e materiali speciali su richiesta.
Combinazioni materiali	CU/AL, INOX/A e configurazioni speciali per applicazioni dedicate.
Trattamenti	Trattamenti superficiali o materiali specifici possono essere richiesti in presenza di ambienti aggressivi, umidità, agenti corrosivi o esigenze igieniche particolari.

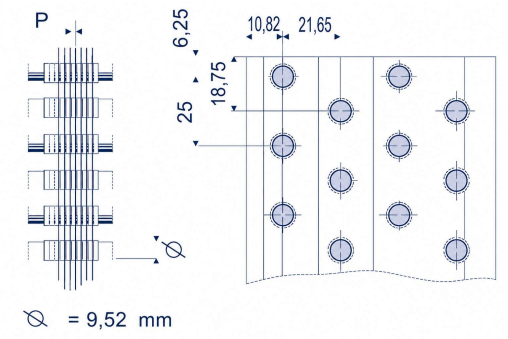
6 Geometrie e configurazioni

La geometria della batteria definisce la disposizione dei tubi e delle alette. Incide su prestazioni termiche, perdite di carico, ingombri e idoneità rispetto all'applicazione.

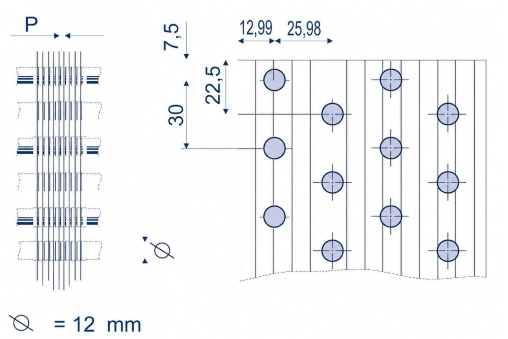
- diametro dei tubi
- passo tra i tubi
- passo tra le file
- numero di ranghi
- numero di tubi in altezza
- passo alette
- lunghezza del pacco alettato
- numero e disposizione dei circuiti

6.1 Esempi dimensionali

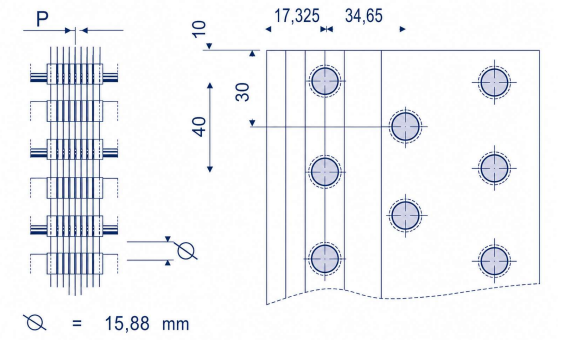
Tra le geometrie più comuni rientrano P2510, P3012, P4016 e P6016. La scelta deve essere effettuata sulla base delle prestazioni richieste, delle perdite di carico ammissibili e dei vincoli progettuali.



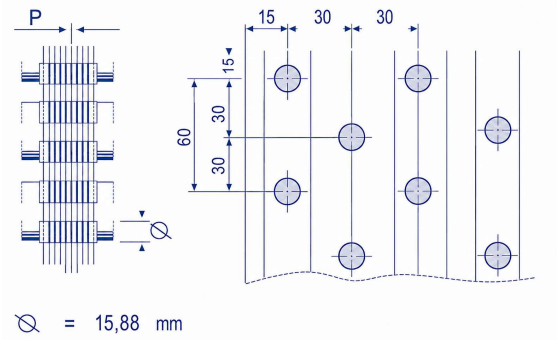
P2510



P3012



P4016



P6016

Esempi di configurazioni dimensionali e schemi foro/tubo ricavati dalle tavole tecniche.

7 Parametri tecnici di selezione

La configurazione tecnica viene definita attraverso una serie di dati impiantistici, meccanici e costruttivi. Ogni parametro incide sulla selezione finale dello scambiatore.

Area	Dati da raccogliere	Impatto sulla selezione
Dati termici	Potenza richiesta, temperature aria e fluido, portate, umidità relativa se rilevante.	Dimensionamento della superficie di scambio e verifica delle prestazioni.
Fluido	Tipo di fluido, concentrazione glicole, refrigerante, olio, vapore o altri fluidi.	Compatibilità materiali, circuitazione e perdite di carico.
Pressione	Pressione di esercizio e perdite di carico ammissibili lato aria e lato fluido.	Scelta di tubi, spessori, collettori e configurazione dei circuiti.
Installazione	Dimensioni disponibili, lato attacchi, orientamento, accessibilità, manutenzione.	Ingombri, telaio, connessioni e facilità di montaggio.
Ambiente	Interno/esterno, polvere, corrosione, brina, condensa, atmosfera aggressiva.	Passo alette, materiali, trattamenti e protezione superficiale.

8 Passo alette, circuitazione e qualità

Il passo alette indica la distanza tra due alette consecutive. Influenza superficie di scambio, perdite di carico lato aria, drenaggio della condensa, formazione di brina e facilità di pulizia.

Passo alette più stretto	Passo alette più ampio
Aumenta la densità del pacco alettato e può favorire lo scambio termico, ma richiede attenzione in presenza di sporco, condensa o brina.	Riduce il rischio di intasamento e agevola la pulizia. Può essere preferibile in applicazioni industriali o in presenza di aria sporca.

La circuitazione definisce il percorso del fluido all'interno dello scambiatore. Il numero di circuiti viene scelto in funzione di portata, perdita di carico ammissibile, potenza richiesta e tipo di fluido.

8.1 Qualità e collaudi

In base alle specifiche di progetto, gli scambiatori possono essere sottoposti a controlli dimensionali, verifiche costruttive e prove di tenuta. Quando previsto, il prodotto può essere fornito con documentazione di conformità e certificazioni specifiche.

- controllo dei materiali
- controllo dimensionale
- verifica saldature o brasature
- prova di tenuta
- controllo pulizia interna
- verifica della documentazione tecnica richiesta

9 Checklist richiesta d'offerta

Per una selezione precisa è utile fornire il maggior numero possibile di dati. La tabella seguente può essere utilizzata come base per una richiesta tecnica.

Dato	Informazioni da indicare
Applicazione	HVAC / refrigerazione / pompa di calore / recupero energetico / processo industriale / altro
Fluido interno	acqua / acqua glicolata / refrigerante / olio / vapore / altro
Potenza richiesta	_____
Portata aria	_____
Temperature fluido	ingresso _____ uscita _____
Temperature aria	ingresso _____ uscita _____
Pressione di esercizio	_____
Perdite di carico ammissibili	lato fluido _____ lato aria _____
Materiali richiesti	tubi _____ alette _____ telaio _____
Configurazione	ranghi _____ passo alette _____ geometria _____ lato attacchi _____
Dimensioni ingombro	L _____ H _____ P _____
Condizioni ambientali	interno / esterno / polvere / condensa / brina / ambiente corrosivo
Documentazione richiesta	certificati / disegni / collaudi / altro: _____

10 Note finali

Gli scambiatori di calore a pacco alettato sono componenti altamente configurabili. La scelta corretta richiede una valutazione tecnica dei dati di progetto, dei materiali, della geometria, delle condizioni di installazione e delle prestazioni richieste.

SMC supporta il cliente nella selezione della soluzione più adatta, individuando la configurazione coerente con l'applicazione e con le esigenze dell'impianto.

Per una valutazione tecnica

Inviare i dati relativi a fluido, temperature, portate, pressione, materiali, dimensioni disponibili e condizioni di esercizio. Una raccolta dati completa consente una selezione più precisa e riduce i tempi di definizione tecnica.

Contatti

Via G. Falcone, 173 — 22076 Mozzate (CO)

(+39) 0331 837210

info@smcanderboni.it