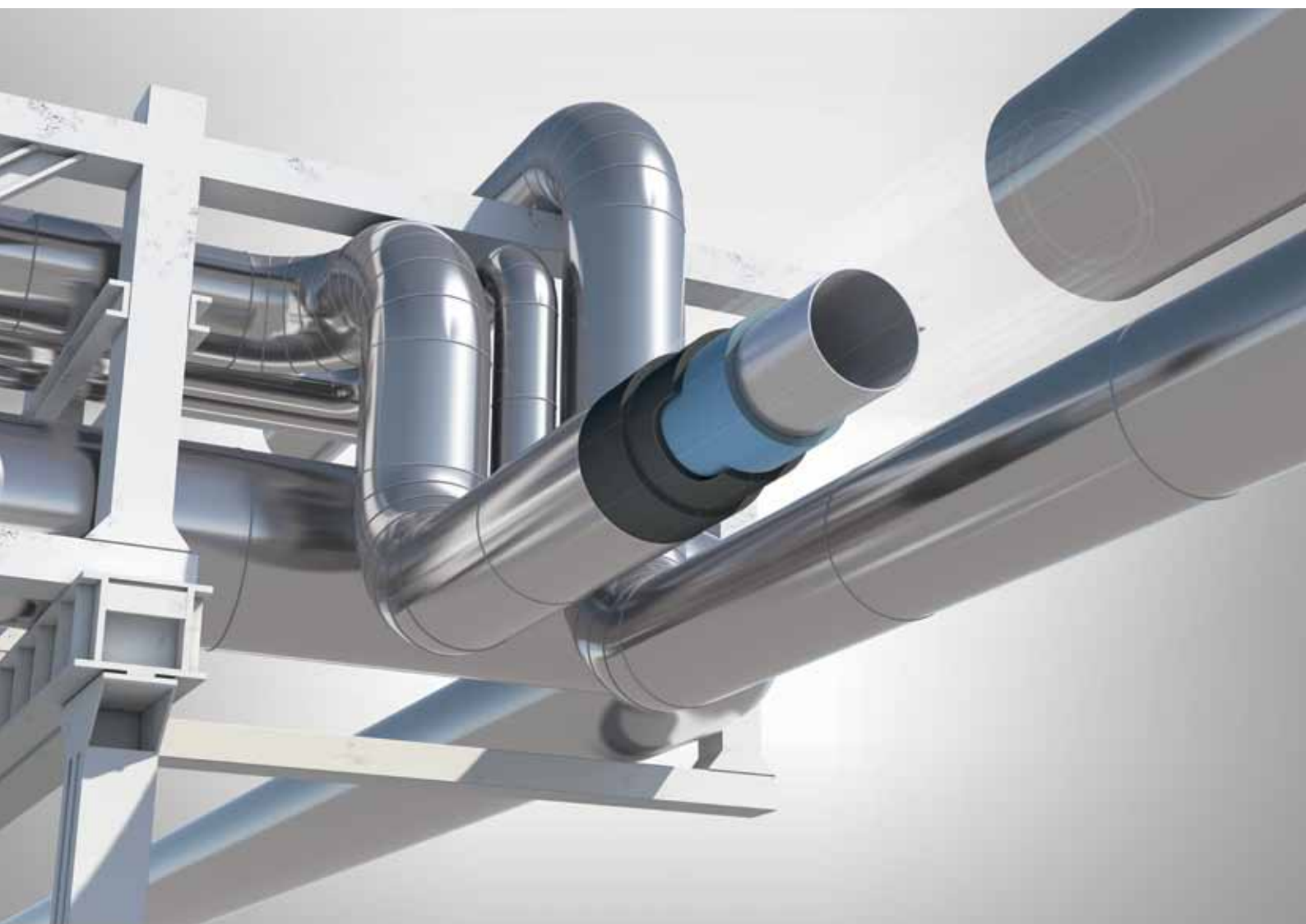


SOLUZIONI ARMACELL PER L'INDUSTRIA

SISTEMI CRIOGENICI ARMAFLEX

SISTEMI DI ISOLAMENTO FLESSIBILI
PER TUBAZIONI E SERBATOI DI
PROCESSO INDUSTRIALI



ISOLAMENTO CRIOGENICO
AFFIDABILE E PERFORMANTE

IN ATTESA DI BREVETTO

SISTEMI CRIOGENICI FLESSIBILI

I Sistemi criogenici Armaflex sono sistemi di isolamento termico ad alte prestazioni specificatamente studiati per rispondere alle esigenze degli ambienti a bassa temperatura. Questi sistemi multistrato garantiscono un eccellente isolamento termico, riducono il rischio di corrosione sotto isolamento e permettono di ridurre i tempi di installazione.

I sistemi criogenici Armaflex sono destinati ad isolare tubazioni, serbatoi e apparecchiature in stabilimenti di produzione per prodotti petrolchimici, gas industriali e sostanze chimiche per l'agricoltura. Questi sistemi sono inoltre sviluppati per essere usati nelle industrie di GNL su tubazioni di ingresso e uscita e nelle aree di processo. Le notevoli prestazioni di Armaflex portano grandi benefici per i gestori degli stabilimenti, tra cui un migliorato controllo dei processi, un ridotto boil-off e un costante risparmio energetico.

COMBINAZIONE STRAORDINARIA DI CARATTERISTICHE

Le schiume criogeniche Armaflex raggruppano in un unico materiale le principali caratteristiche prestazionali solitamente ottenute attraverso una laboriosa combinazione di diversi materiali (es. schiume rigide combinate con freni vapore e giunti di contrazione). Questi materiali sono in grado di unire una bassa conduttività termica a una schiuma leggera (a bassa densità) che rimane flessibile anche alle basse temperature. Questa flessibilità rende il sistema intrinsecamente in grado di assorbire vibrazioni e sollecitazioni, fornendo così una soluzione resistente e a bassa manutenzione per l'isolamento di tubazioni, serbatoi e apparecchiature criogeniche.

PRESTAZIONI GARANTITE

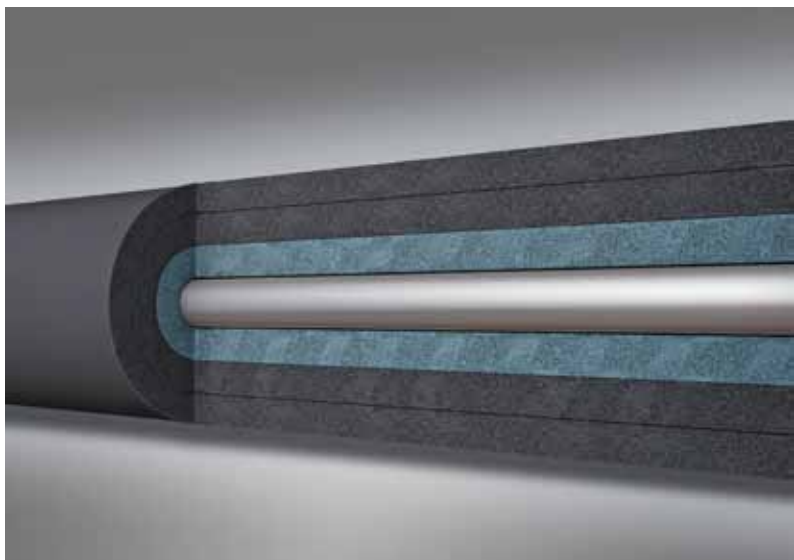
Le schiume elastomeriche Armaflex sono ampiamente riconosciute come materiale altamente affidabile per le applicazioni fredde. Sin dalla loro invenzione negli anni '50 da parte di Armacell, che allora era la divisione isolamento di Armstrong World Industries, questi materiali hanno consentito lo sviluppo di numerose applicazioni industriali. Negli ultimi decenni a questo si sono aggiunte soluzioni termiche ed acustiche destinate all'industria pesante e agli impianti petrolchimici. Grazie alla costante innovazione e alla sua leadership tecnica, Armacell ha sviluppato una gamma di sistemi criogenici (in attesa di brevetto).



I VANTAGGI PRINCIPALI DEI SISTEMI CRIOGENICI ARMAFLEX:

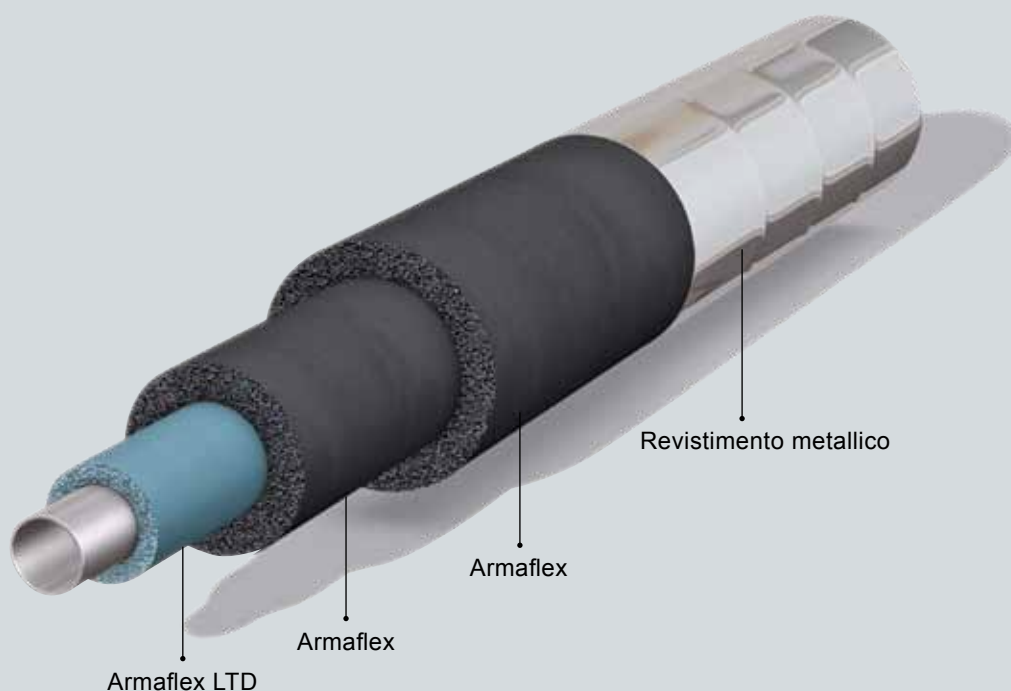
- Bassa conducibilità termica
- Resistenza al vapore integrata
- Minore rischio di sviluppo e propagazione di crepe
- Ideali per le applicazioni da -200 °C a +110 °C
- Flessibilità alle basse temperature
- Assorbimento integrato delle sollecitazioni
- Giunti di contrazione ed espansione integrati
- Bassa densità e peso
- Efficienti dal punto di vista del costo
- Bassa complessità per aumentare la facilità di installazione
- Meno giunzioni per garantire un'installazione più rapida e sicura
- Facili da applicare sulle forme anomale e complesse
- Facili da maneggiare e trasportare
- Privi di fibre e polveri

Solo Armacell propone soluzioni elastomeriche specifiche per l'isolamento termico, l'isolamento acustico e l'isolamento termo-acustico. Questi sistemi garantiscono vantaggi sostanziali rispetto ai materiali tradizionali per i processi industriali e chimici a temperature criogeniche.



SISTEMI CRIOGENICI ARMAFLEX

I sistemi criogenici Armaflex sono composti multistrato che combinano l'efficacia in termini di costo e l'affidabilità alle basse temperature. La soluzione Armaflex prevede sistemi dedicati per massimizzare le proprietà meccaniche e superare le sollecitazioni termiche.



SISTEMI CRIOGENICI ARMAFLEX

- I sistemi criogenici Armaflex sono l'ideale per temperature fino a $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Gli strati interni di Armaflex LTD garantiscono ottimali proprietà meccaniche a temperature criogeniche, mentre gli strati esterni a base di NBR conferiscono un'eccellente efficienza termica al minor costo.
- Armaflex LTD è un terpolimero diene a bassa temperatura appositamente sviluppato per offrire flessibilità alle basse temperature e ridurre al minimo le sollecitazioni termiche.
- Il caratteristico colore di Armaflex LTD facilita l'installazione e i controlli.
- Il sistema Armaflex si installa senza barriere al vapore sul materiale isolante. L'elevata resistenza al vapore acqueo di Armaflex svolge proprio questa funzione.
- I sistemi criogenici Armaflex non necessitano dei tradizionali inserti fibrosi a celle aperte per i giunti di contrazione ed espansione. Il materiale stesso può essere installato in compressione per svolgere questa funzione.

Armaflex LTD è l'ideale per le applicazioni fino a $-110\text{ }^{\circ}\text{C}$ nel suo formato standard. Per alcune applicazioni al di sotto di $-110\text{ }^{\circ}\text{C}$, il sistema è installato con un foglio anti-abrasivo incollato allo strato interno. Il foglio anti-abrasivo di Armaflex LTD conferisce una maggiore resistenza alla superficie garantendone le prestazioni a lungo termine sui tubi soggetti a vibrazioni e movimenti regolari. Per temperature di esercizio inferiori a $-180\text{ }^{\circ}\text{C}$ Armaflex LTD è installato con una ulteriore barriera al vapore per prevenire i rischi della liquefazione dell'ossigeno.



PROPRIETÀ TECNICHE PRINCIPALI

Proprietà	Standard di verifica	Armaflex LTD	AF/Armaflex
Tipo di materiale		Termopolimero diene	NBR
Conducibilità termica (W/m•K) (λ)	DIN EN 12667 EN ISO 8497	0.040 at 0 °C	Lastre (da 10 mm a 32 mm) da 0,033 a 0 °C
Temperatura di esercizio massima	EN 14706	+110 °C	+110 °C
Temperatura di esercizio minima	EN 14303	-200 °C	-50 °C
Permeabilità al vapore acqueo	ASTM E96	ND	<1.98 x 10 ⁻¹¹ g/(m·s·Pa)
Trasmissione del vapore acqueo Fattore di resistenza (valore μ)	EN 12086 EN 13469	ND	Lastre (da 10 mm a 32 mm) da 0,033 a 10,000 °C
Proprietà antincendio - Reazione al fuoco	BS476 Part7 ASTM E84 Codice IMO FTP, Allegato 1	Class 1 Class A ND	ND ND Parti 2 e 5
Proprietà antincendio - Altre classi antincendio	BV Lloyds	ND ND	Approvata Approvata
Densità	ISO 845	60 - 75 kg/m ³	45 - 55 kg/m ³
Temperatura transizione vetro	DMA	Inferiore a -70 °C	ND

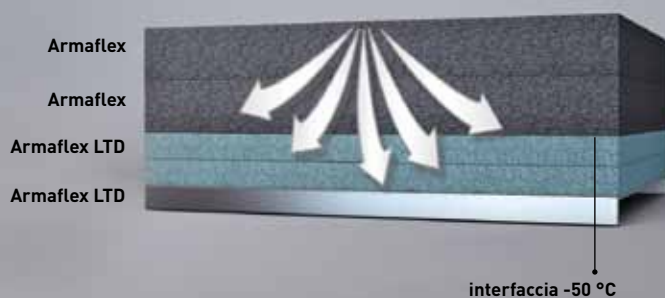
INTEGRITÀ STRUTTURALE

DISPERSIONE DELLE SOLLECITAZIONI MECCANICHE

- Sistema intrinsecamente a prova d'urto
- Permette un'ampia dispersione della forza dal punto d'impatto
- Impedisce la concentrazione delle sollecitazioni che provocano l'induzione alla frattura
- Impedisce il cracking termico delle schiume rigide associato alle sollecitazioni

I sistemi criogenici Armaflex sono intrinsecamente a prova d'urto grazie agli elastomeri flessibili, che assorbono l'energia degli impatti subiti dalla struttura. La schiuma elastomerica permette un'ampia dispersione delle forze su qualsiasi punto di impatto e impedisce la concentrazione delle sollecitazioni che solitamente si verifica nelle schiume rigide.

La riduzione dello shock termico è un vantaggio significativo rispetto ai materiali isolanti cellulari rigidi come vetro cellulare, PIR e PUR. Questi materiali tradizionali possono subire la propagazione del crioclatismo, shock termici e danni strutturali dovuti ad eccessive sollecitazioni.



PROPRIETÀ TECNICHE PRINCIPALI

I sistemi criogenici Armaflex non richiedono l'installazione di barriere al vapore. Le schiume Armaflex hanno un'elevata resistenza alla diffusione del vapore acqueo, una tra le principali proprietà della loro struttura microcellulare e delle loro formulazioni polimeriche. Le schiume Armaflex garantiscono una barriera continua alla diffusione del vapore su tutto lo spessore dell'isolamento.

Questa caratteristica garantisce notevoli benefici migliorando la durata delle prestazioni isolanti e riducendo il rischio di corrosione sotto isolamento.

I sistemi di isolamento multistrato tradizionali richiedono l'uso di una barriera al vapore su ogni strato di schiuma rigida. Questi sistemi devono avere un fermo vapore continuo, con un ampio utilizzo di mastice e barriere al vapore per impedire l'infiltrazione dell'umidità. L'applicazione di barriere al vapore separate aumenta i costi e allunga i tempi, ed eventuali intercapedini o danni in questi sistemi possono compromettere le prestazioni di tutto lo strato di isolante.

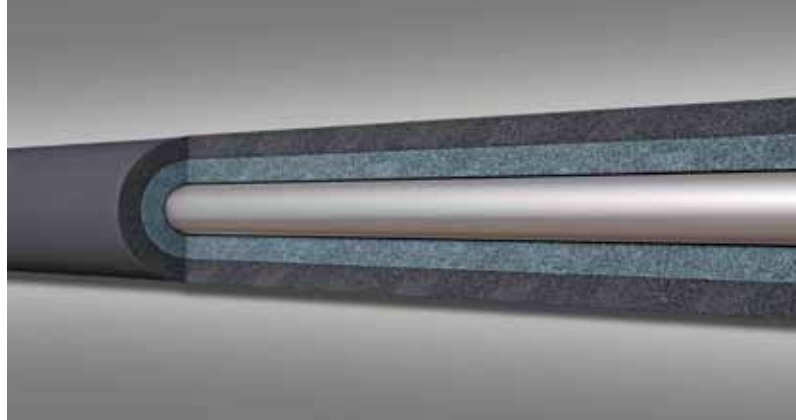
GIUNTO DI CONTRAZIONE INTEGRATO

I sistemi criogenici Armaflex non richiedono l'uso di materiali fibrosi per giunti di contrazione ed espansione.

Ogni strato di Armaflex è installato in compressione sui giunti, anche nei tratti in cui normalmente si richiedono sezioni di riempimento separate.

La flessibilità alle basse temperature di Armaflex LTD garantisce la compressione e l'espansione longitudinale, impedendo l'accumulo di sollecitazioni dovuto alla contrazione termica del tubo.

La flessibilità integrata è un vantaggio significativo rispetto alle schiume rigide. Non sono necessari giunti di riempimento fibrosi a celle aperte alle schiume rigide. I sistemi tradizionali usano la lana di vetro o la fibra minerale sui giunti longitudinali come protezione per contenere la contrazione e l'espansione di ogni strato di isolante. Queste sezioni di riempimento non solo aumentano i tempi e la complessità di installazione, ma l'uso del materiale fibroso a celle aperte non impedisce l'ingresso potenziale di umidità. La complessità di installazione dei giunti di compressione tradizionali è una delle cause che portano alla necessità di installare specifiche barriere e sigillanti sulle sezioni di riempimento.

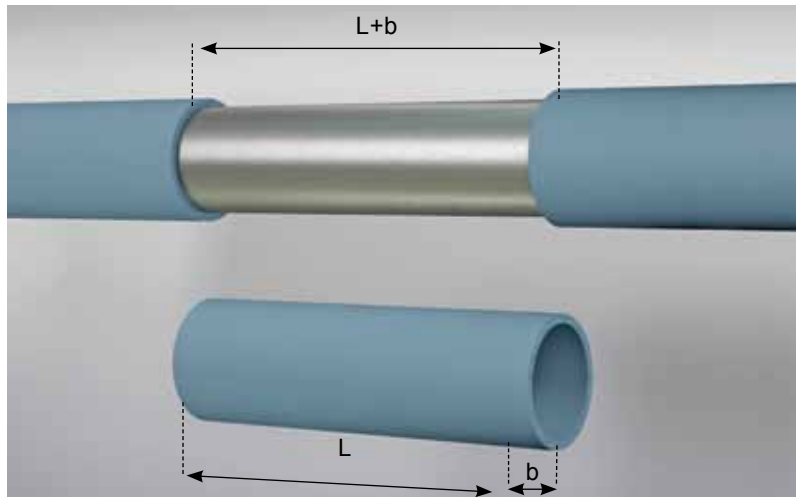


SISTEMI CRIOGENICI ARMAFLEX

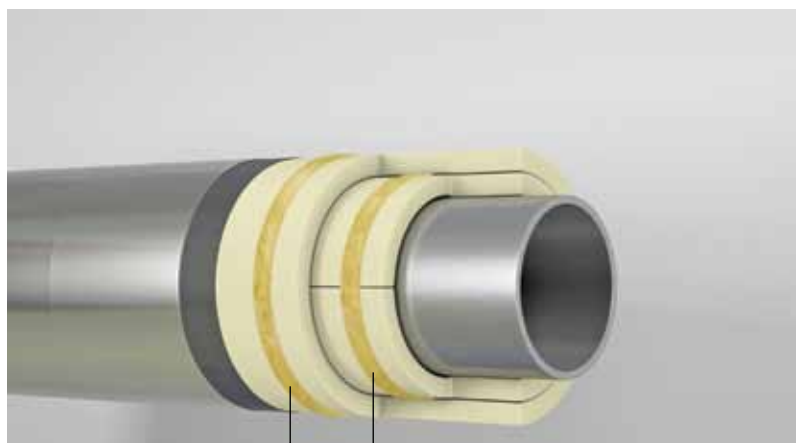
Non sono necessarie barriere separate poiché è il materiale stesso che agisce da barriera al vapore su tutto lo spessore.



SCHIUMA RIGIDA TRADIZIONALE CON BARRIERE AL VAPORE



Non sono necessari pezzi di riempimento fibrosi a celle aperte



Intercapedini riempite con fibra che agiscono da giunti di espansione/contrazione

SOLUZIONI PER TEMPERATURE INFERIORI A -110 °C

Per soddisfare le specifiche esigenze di isolamento delle tubazioni a basse temperature, i sistemi criogenici Armaflex possiedono caratteristiche aggiuntive pensate per le applicazioni fino -200 °C. Per queste applicazioni, lo strato più interno di Armaflex LTD è realizzato con un anti-abrasivo di rinforzo. Questo strato anti-abrasivo garantisce una maggiore resistenza della superficie e una protezione superiore contro le forti vibrazioni e i movimenti del tubo.

Armaflex LTD è l'ideale per le importanti escursioni termiche dovute al funzionamento dell'impianto e alla pulizia dei tubi di processo. Armaflex LTD è termicamente resistente fino a +110°C, garantendo la tolleranza necessaria durante la pulizia dei tubi con vapore pressurizzato o fluidi surriscaldati.

FACILE INSTALLAZIONE

La facilità di installazione è uno dei principali benefici ottenuti con i sistemi criogenici Armaflex. Un motivo fondamentale è la loro semplicità e ridotta complessità rispetto ai materiali rigidi tradizionali. Poiché i sistemi Armaflex non richiedono barriere al vapore separate o l'uso di giunti di contrazione fibrosi, ci sono meno materiali e strati da installare.

La flessibilità e l'adattabilità delle schiume criogeniche Armaflex rende la loro installazione molto più semplice rispetto ai materiali rigidi multisezione. Armaflex è subito pronto da installare attorno a gomiti o curve e si adatta facilmente alle forme anomale e complesse.

La schiuma Armaflex è facile da tagliare in loco e non rilascia fibre o particelle.

Le grandi lastre di Armaflex sono solitamente la forma di materiale più comoda per l'isolamento delle tubazioni criogeniche. Grazie alla leggerezza di Armaflex, le lastre sono più semplici da maneggiare in loco, soprattutto nelle zone che possono essere più difficili da raggiungere.

Inoltre, le grandi lastre si avvolgono facilmente attorno ai substrati curvi senza che sia necessario usare più sezioni e giunti. Le schiume Armaflex garantiscono una maggiore sicurezza del sistema rispetto alle schiume tradizionali, poiché pezzi più grandi di materiale possono ridurre notevolmente il numero di giunzioni necessarie per ogni sezione di tubo.

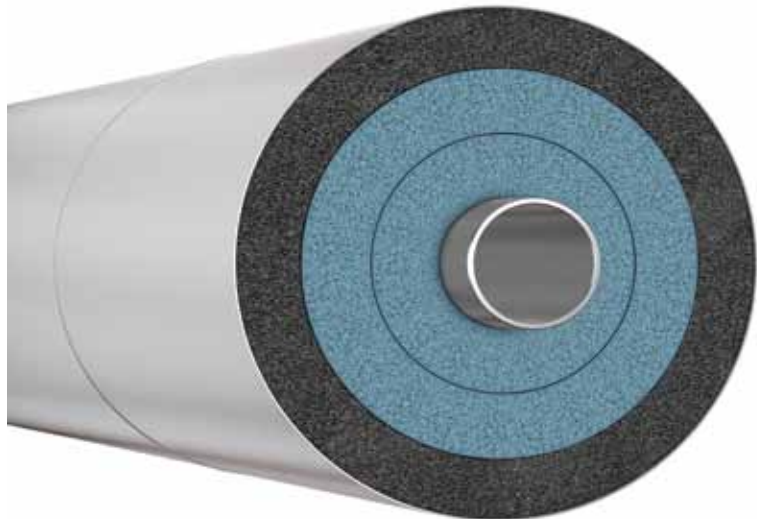
Per facilitare l'installazione, le schiume Armaflex sono disponibili in tubi preformati e pezzi prefabbricati. Sono altamente resistenti nel tempo e non si danneggiano facilmente

se non maneggiate con cura o in caso di caduta o movimento durante il trasporto.

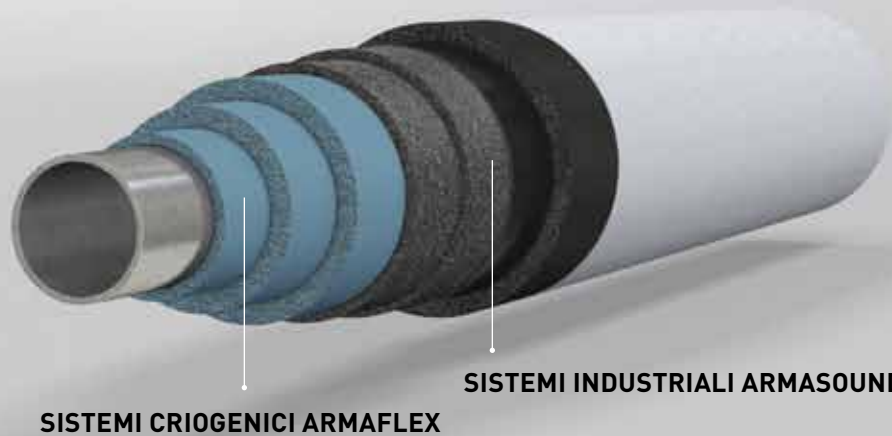
Durante l'installazione, l'adesivo Armaflex 520 garantisce un incollaggio e una presa rapida per il fissaggio veloce di tutti i giunti e le giunzioni delle parti preformate.

I sistemi criogenici Armaflex sono sviluppati come sistemi multistrato, con la schiuma più interna (Armaflex LTD) progettata per ottenere una flessibilità massima alle basse temperature.

Il colore blu di Armaflex LTD lo rende facile da identificare e ne facilita l'individuazione per permettere una posa corretta degli strati e massimizzare le prestazioni.



FACILE INSTALLAZIONE



SISTEMI CRIOGENICI ARMAFLEX

SISTEMI INDUSTRIALI ARMASOUND



PUR/PIR TRADIZIONALE

SISTEMI INDUSTRIALI ARMASOUND

Armacell è la prima azienda produttrice a introdurre un sistema termo-acustico completo sviluppato per le applicazioni criogeniche a base di schiume elastomeriche flessibili. I sistemi termo-acustici Armaflex combinano i vantaggi dei sistemi industriali Armaflex con quelli dei sistemi criogenici Armaflex. La combinazione di questi prodotti garantisce notevoli vantaggi per le tubazioni fredde che devono raggiungere livelli eccezionali di riduzione acustica.

I sistemi industriali ArmaSound sono sviluppati per soddisfare i requisiti dell'ISO 15665:2003, uno standard internazionale per la classificazione dei sistemi di isolamento acustico delle tubazioni. Rispetto ai sistemi tradizionali, che solitamente sono a base di lana

minerale con un rivestimento metallico, le soluzioni ArmaSound possono offrire notevoli vantaggi in termini di riduzione di peso e di spessore.

Nelle applicazioni criogeniche, i sistemi industriali ArmaSound possono essere applicati sui sistemi di isolamento tradizionali, come vetro cellulare, PIR o PUR. In queste applicazioni, i sistemi ArmaSound possono inoltre agire da ulteriore barriera al vapore.

Le straordinarie proprietà dei sistemi criogenici Armaflex li rendono particolarmente adatti per l'installazione combinata con i sistemi ArmaSound. La flessibilità alle basse temperature di Armaflex LTD permette a questo materiale di agire da strato di

isolamento acustico.

Questo isolamento acustico riduce la trasmissione del suono e delle vibrazioni agli strati sottostanti e può migliorare le prestazioni acustiche di tutto il sistema.

ADESIVO E MASTICE ARMAFLEX

- L'adesivo Armaflex 520 deve essere usato per fissare tutti i giunti e le giunzioni nelle applicazioni criogeniche.
- Il mastice Arma-Chek S è l'ideale per sigillare tutti i materiali non elastomerici come PUR o vetro cellulare, prima di installare lo strato superiore di schiuma Armaflex. Ciò è importante quando si applica Armaflex su altri materiali come i supporti per tubi rigidi.



PARTI PREFABBRICATE

- Armacell è in grado di offrire corsi di formazione e suggerimenti tecnici su come realizzare parti prefabbricate.
- Uno dei vantaggi principali dei sistemi criogenici Armaflex è che le parti possono essere prefabbricate in loco o in un laboratorio esterno e facilmente trasportate sul luogo di installazione.
- Le parti prefabbricate possono velocizzare notevolmente la procedura di installazione nei progetti con tempistiche ristrette. Possono inoltre migliorare il controllo della qualità e la coerenza al progetto, comportando una migliore installazione del sistema.



MANUALI DI INSTALLAZIONE PER ARMAFLEX

- Non è corretto presupporre che gli elastomeri criogenici si installino con gli stessi metodi dei materiali tradizionali come PUR, PIR o vetro cellulare.
- Armacell mette a disposizione i propri manuali di installazione che illustrano le procedure corrette di installazione.



Armacell Italia SRL

via Papa Giovanni XXIII, 4
24042 Capriate San Gervasio (BG)
Telefono +39 02 9099 5390 · Telefax +39 02 9099 5203
www.armacell.com/it · info.it@armacell.com