

BOLLETTINO SETTORE FERROVIARIO

Numero Speciale – Soluzioni internazionali per il settore ferroviario



6 Una partnership con un grande potenziale
Quella nata tra Bellotti e Angst+Pfister durante InnoTrans 2012 sarà presto nota in tutto il mondo

10 Per il comfort dei passeggeri
Climatizzatori sul tetto del vagone, montati non rigidamente, eppure in modo sicuro

14 Elevata economicità
La tecnologia dei fluidi raffinata riduce il peso, semplifica il montaggio e prolunga la durata utile dei treni

Editoriale



Gentili lettrici e lettori, stimati clienti,

quando la mattina presto prendo il treno per andare in ufficio, percepisco sempre chiaramente le vibrazioni sotto i miei piedi. L'entità delle vibrazioni e del rumore che io e gli altri passeggeri sentiamo dipende dalle condizioni della sovrastruttura del binario, dalle sospensioni del carrello, dalla costruzione del pavimento flottante e, non da ultimo, dal numero dei passeggeri.

Noi di Angst+Pfister possiamo fare qualcosa per il comfort e per la sicurezza di chi viaggia in treno, oltre che per la durata utile del materiale rotabile e del sistema di binari.

Al fine di isolare le vibrazioni del treno in movimento e di assorbire le asperità su ruote e rotaie, produciamo elementi a molla per pavimenti, ad esempio in PUR, CR o EPDM. I nostri ingegneri, specializzati nella tecnologia di controllo delle vibrazioni, sviluppano soluzioni personalizzate insieme al cliente e a misura delle sue esigenze.

Praticamente tutte le nostre soluzioni soddisfano già le nuove norme di sicurezza antincendio EN45545 valide in tutta Europa, che a ottobre 2013 hanno sostituito le indicazioni di sicurezza nazionali dei Paesi UE. Le nostre soluzioni anti-vibrazione per pavimenti galleggianti, nonché i nostri profili per i finestrini, sono resistenti agli incendi e al fumo secondo la norma EN45545. Abbiamo esperienza con i processi di certificazione, spesso molto complessi, e cerchiamo di tenerne conto in ogni area geografica e Paese.

Uno dei principali produttori europei di materiale rotabile ci ha affidato lo sviluppo di componenti in elastomero rilevanti per la sicurezza per i carrelli. Dopo l'esito positivo di alcuni test sul banco di prova, questi sono ora installati in veicoli di test e ci aspettiamo di avviare la produzione in serie in tempi brevi.

L'isolamento dalle vibrazioni inizia tuttavia già nella sovrastruttura del binario: con materassi di ghiaia, materassini sottotraversa o sistemi massa-molla. Calcoliamo, specifichiamo, testiamo e produciamo soluzioni basate su un vasto know-how e con lo stesso impegno che applichiamo per il materiale rotabile.

Tecnologia anti-vibrazione, tecnologia delle materie plastiche, oltre a tecnologia per l'isolamento e tecnologia dei fluidi, ad esempio tubi metallici corrugati per tubazioni del carburante o del refrigerante: per ogni area abbiamo un team di ingegneri specializzato e internazionale, che con passione e desiderio di innovazione trova la soluzione giusta. E abbiamo la piattaforma di produzione globale per ottenere esattamente la qualità desiderata. Abbiamo appena progettato e realizzato un sistema di tubi in metallo per il raffreddamento dei trasformatori per un altro produttore di materiale rotabile attivo a livello internazionale. Riduce al minimo il peso e ottimizza sia l'efficienza nella produzione e nel funzionamento, sia la durata utile.

Ci piace condividere con voi il nostro entusiasmo per la mobilità sofisticata a livello tecnologico: voltate pagina, continuate a leggere!

E. Schmid

Erich Schmid
Chief Technology Officer

Sommario



Soluzioni per il settore ferroviario

Bellotti

costruisce pavimenti che assorbono le vibrazioni e, partendo dalla metropolitana di Milano, ha costruito con Angst+Pfister una partnership di sviluppo **6**

Liebherr-Transportation Systems

applica sui tetti di vagoni climatizzatori con tecnologia dell'antivibrazione APSOvib® **10**

Bombardier

riduce il peso e massimizza l'economicità dei treni a due piani **14**

Stadler Rail AG

adesso è più di un FLIRT e si fida dei tubi in metallo ASSIWELL® **18**

SNCF

utilizza materassini sottotraversa che proteggono le traversine e riducono i costi del ciclo di vita **28**

APSOPUR®

assorbe vibrazioni e rumori, riduce la manutenzione e prolunga la durata utile di binari e vagoni **30**

Foto di copertina: ©iStock/scanrail

©Copyright by Angst+Pfister 2014

Con riserva di modifiche.

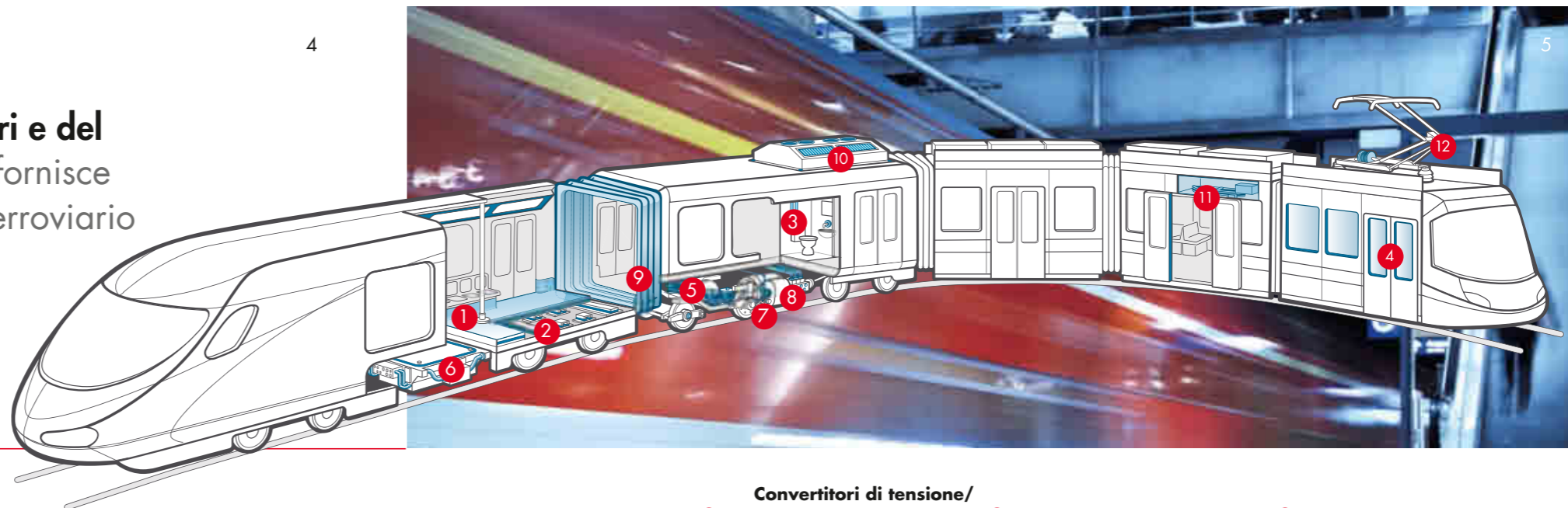
I dati tecnici sono da considerarsi informativi.

APSOvib®, APSOfuid®, APSOseal® e APSOdrive® sono marchi registrati. L'abbreviazione APSO sta per Angst+Pfister Solutions.

Avete ulteriori domande in merito a uno degli argomenti della rivista?

Mandate un'e-mail a engineering@angst-pfister.com oppure telefonate al numero +41 44 306 62 57. Ci metteremo immediatamente in contatto con voi.

Garantiamo il buon funzionamento dei binari e del materiale rotabile Dal 1953 Angst+Pfister rifornisce principali costruttori e operatori del settore ferroviario con prodotti di elevata qualità e soluzioni di ingegneria complete.



I costruttori di linee ferroviarie e le aziende addette alla manutenzione e alla posa dei binari sfruttano la nostra lunga esperienza in questo settore e le nostre capacità di progettazione. I leader del settore si affidano ad Angst+Pfister sia per i componenti standard sia per quelli personalizzati che soddisfano le più elevate specifiche tecniche e le norme ferroviarie. Lasciate che Angst+Pfister produca e metta insieme tutti i componenti di cui avete bisogno e li spedisca just-in-time ai vostri stabilimenti produttivi internazionali.

come DIN EN 45-545 o altri standard nazionali specifici antincendio e antifumo. I nostri rappresentanti partecipano inoltre a diversi comitati di standardizzazione e ciò garantisce la nostra preparazione in caso di eventuali nuovi requisiti tecnici.

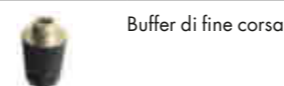
I nostri clienti sfruttano questi vantaggi competitivi attraverso una collaborazione molto stretta con Angst+Pfister, che dimostra sempre più spesso quanto i progetti di co-design costituiscano la migliore soluzione per ridurre il tempo di introduzione sul mercato.

SNCF, TU Munich, LAPI e LNE: le nostre innovazioni sono testate e certificate in laboratori riconosciuti a livello internazionale per la loro competenza. Inoltre, siamo orgogliosi del nostro processo di gestione della qualità che rende Angst+Pfister un leader del settore ferroviario per qualità e conformità dei prodotti.

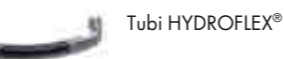
Engineering, omologazioni e certificazioni Il team di sviluppo di Angst+Pfister breveta ogni anno nuovi prodotti appositamente progettati per il settore ferroviario nelle aree dell'antivibrazione, delle tenute e dei tubi in metallo. Le nostre soluzioni per il settore ferroviario rispettano gli standard più avanzati e aggiornati

Carrelli

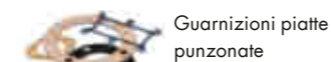
5



Buffer di fine corsa



Tubi HYDROFLEX®



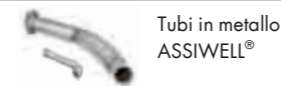
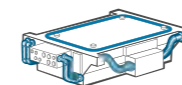
Guarnizioni piatte punzonate



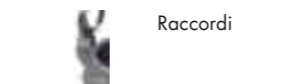
Sospensioni ferroviarie

Convertitori di tensione/trasformatori

6



Tubi in metallo ASSIWELL®



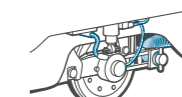
Raccordi



Profili elastomerici

Sistemi di frenata

7



Tenute rotanti e assiali



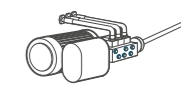
O-Ring/Corde in elastomero



Guarnizioni piatte punzonate

Compressori per freni

8



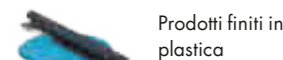
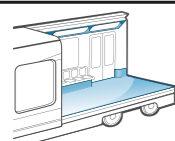
Supporti conici



Buffer cilindrici

Pavimenti e interni

1



Prodotti finiti in plastica



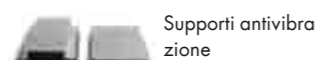
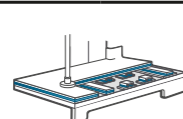
Molle a gas



Elementi fonoimpedenti

Pavimenti flottanti

2



Supporti antivibrazione



Lastre isolanti APSOPUR®/ ECOVIB®

Bagni e attrezzature

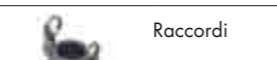
3



Tubi idraulici APSOfliuid®



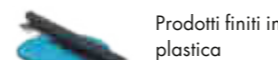
Tubi in silicone



Raccordi

Finestre e porte

4



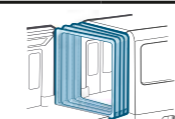
Prodotti finiti in plastica



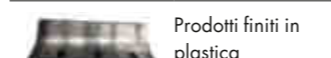
Profili elastomerici

Giunzioni di treni

9



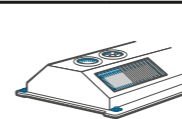
Profili elastomerici



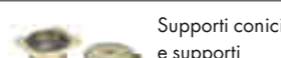
Prodotti finiti in plastica

Impianto di climatizzazione

10



O-Ring/Corde in elastomero



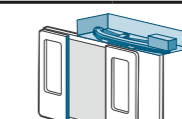
Supporti conici e supporti antivibranti



Profili elastomerici

Sistemi di apertura delle porte

11



Trasmissioni a cinghia



Profili elastomerici

Pantografi

12



Molle ad aria



Expo Milano 2015: testimone di un'intensa collaborazione

Una città si prepara a scrivere la storia e ad accogliere visitatori da tutto il mondo: Milano costruisce per l'Expo 2015. AnsaldoBreda fornisce materiale rotabile ultramoderno per le linee 1 e 2 della metropolitana, Bellotti pavimenti che assorbono le vibrazioni per le composizioni dei treni ed Angst+Pfister gli elementi antivibranti. La collaborazione tra Bellotti e Angst+Pfister ha la propria storia: coinvolgente, entusiasmante e in continua evoluzione, anche verso altri continenti.

Pietro Bellotti si ricorda fin troppo bene: era nel settembre del 2012 in occasione dell'InnoTrans a Berlino che l'amministratore della Bellotti S.p.A. ha incontrato per la prima volta Angst+Pfister. Per Pietro Bellotti la fiera nel settore della tecnologia dei trasporti rappresenta un appuntamento fisso dell'agenda di lavoro. L'impresa Bellotti S.p.A., fondata nel 1927 e operante nell'industria del legno e nella produzione di compensati, sta già da tempo conquistando nuovi campi d'attività. «La nostra azienda fornisce da ben 30 anni pannelli per pavimentazioni all'industria ferroviaria», sottolinea Pietro Bellotti. Ma i pannelli da soli non bastano. Per questo motivo, per il design dell'intera pavimentazione qualche anno fa l'azienda ha deciso di avviare una collaborazione con AGT Engineering di Roma. E ora è la volta di Angst+Pfister. Serve un nuovo ammortizzatore delle vibrazioni? Come primo punto di riferimento Pietro Bellotti può contare sulle competenze di Jean-Pierre Baroni, managing director di Angst+Pfister Italia, che ha già avuto modo

di cooperare con numerosi fornitori di materiale rotabile quali Siemens e Bombardier. Tra Bellotti e Angst+Pfister c'è un ottimo feeling. Questo legame induce le due aziende ad avviare una collaborazione subito dopo la InnoTrans 2012.

Metro Copenaghen: soluzione nuova per treni nuovi Il momento è ideale anche perché Jean-Pierre Baroni è già in contatto con AnsaldoBreda – non a caso si tratta di una delle numerose specialità di Angst+Pfister, ovvero l'isolamento di vibrazioni. L'azienda specializzata in materiale rotabile con stabilimenti industriali a Napoli, Reggio Calabria, Pistoia e Palermo fa parte di Finmeccanica che con i suoi 75.000 dipendenti rappresenta uno dei gruppi industriali più importanti del Belpaese. AnsaldoBreda avvia la costruzione di 28 treni per la metropolitana di Copenaghen. Ogni treno è composto da tre vagoni e come tutti i treni che circolano nella rete sotterranea della capitale danese viaggerà senza conducente. AnsaldoBreda ha assegnato l'incarico per i pavimenti, incluso il sistema di antivibrazione, a Bellotti.

Aprire il prossimo capitolo!

«Il principio dei pavimenti antivibranti in ambito ferroviario si presta perfettamente anche per yacht e navi da crociera – e in generale per barche, battelli e navi. Attraverso l'ammortizzazione delle vibrazioni e l'isolamento acustico aumentiamo il comfort dei passeggeri – a terra e tra breve anche sulle imbarcazioni.»

Insieme ad Angst+Pfister apriremo un nuovo capitolo della nostra collaborazione e creeremo opportunità di cui entrambe le aziende potranno trarre vantaggio. Con le sue soluzioni ingegneristiche, Angst+Pfister non ci aiuta solo a penetrare più in profondità nell'industria ferroviaria, ma anche a conquistare nuovi mercati. Una soluzione di cui tutti possono profittare.»

Pietro Bellotti, Managing Director,
Director of Transportation sector, Bellotti S.p.A.,
Cermenate, Italia

«Con le sue soluzioni ingegneristiche, Angst+Pfister ci aiuta a penetrare più in profondità nell'industria ferroviaria e a conquistare nuovi mercati. Una vera e propria situazione win-win.»

Pietro Bellotti, Managing Director,
Director of Transportation sector, Bellotti S.p.A.,
Cermenate, Italia



Nell'arco di un solo anno, tra Bellotti e Angst+Pfister nasce una collaborazione basata su solide conoscenze e su un profondo rapporto di fiducia e di reciproco rispetto. Ed è proprio su queste basi che nasce la collaborazione per la metro di Copenaghen: il sistema di anti-vibranti sotto pavimento prodotto da Angst+Pfister si integra con il pavimento stesso prodotto da Bellotti. I pannelli di compensato con inserto in materiale fonoassorbente ed elastico vengono posti su coni in gomma-alluminio che isolano le vibrazioni provocate dal treno in movimento e assorbono le irregolarità tra le ruote e le rotaie. La gomma è composta di cloroprene vulcanizzato. I coni

«Che siano coni, strisce, cloroprene o poliuretano: noi di Angst+Pfister troviamo sempre la soluzione più idonea e tecnicamente più convincente per l'isolamento delle vibrazioni.»

Jean-Pierre Baroni, Managing Director,
Angst+Pfister Italia

vengono fissati ai pannelli di compensato tramite viti e incollati alla struttura metallica inferiore. Questa procedura consente un perfetto isolamento dei pannelli ricoperti da un rivestimento ultrasensibile di gomma.

Elevata resistenza contro il fumo e gli incendi

La soluzione proposta da Bellotti, AGT Engineering e Angst+Pfister risponde sotto ogni punto di vista alle esigenze poste da AnsaldoBreda. Inoltre è resistente al fumo e agli incendi in conformità alla nuova norma EN 45-545 che ha sostituito le direttive nazionali sulla sicurezza prevista dagli Stati membri dell'UE.

Metropolitana di Milano: ammortizzazione delle vibrazioni per 30 treni

All'ordine per la metropolitana di Copenaghen si sussegue il rinnovo delle linee metro 1 e 2 di Milano. La metropoli lombarda si sta preparando all'Expo 2015. AnsaldoBreda costruisce 30 treni metro a sei casse – e ottiene una opzione per altri 30. Anche in questo caso Bellotti si occuperà della costruzione della pavimen-

tazione. Chi tra il 1° maggio e il 31 ottobre 2015 si reca dunque in metropolitana nell'area dell'esposizione poserà i propri piedi su un pavimento che, grazie agli elementi antivibranti di Angst+Pfister, garantisce un elevato comfort di viaggio.

Sono già stati avviati anche i lavori per la linea metro 4 di Milano per la quale sono previsti 47 treni, ciascuno dei quali sarà composto da quattro carrozze. Ancora una volta AnsaldoBreda metterà in campo tutta la sua competenza nella costruzione di treni completamente automatizzati e senza conducente. E Bellotti, in collaborazione con Angst+Pfister, contribuirà come sempre a realizzare soluzioni che non lasciano nulla a desiderare. Allo stesso tempo, Pietro Bellotti inizia già a tastare il terreno in Sud America. Se inizialmente le pavimentazioni costituivano solo pochi punti percentuali del fatturato complessivo della Bellotti S.p.A., oggi questa quota è aumentata significativamente e si aggira attorno al 20 o al 25% dei ricavi.

Supply chain: nell'arco di 48 ore nell'estremo meridione della penisola

Jean-Pierre Baroni e il suo team, a loro volta, gettano sempre uno sguardo alla catena di approvvigionamento che fa anch'essa parte dell'offerta di Angst+Pfister: per sicurezza il centro logistico internazionale di Angst+Pfister a

Embrach in Svizzera tiene sempre una scorta di coni antivibranti fabbricati nel proprio stabilimento di Bursa in Turchia. Pietro Bellotti può sempre e in ogni momento fare affidamento su Angst+Pfister che nell'arco di 48 ore è in grado di fornire fino a Reggio Calabria, nell'estremo sud della penisola. Ed è proprio laggiù, negli stabilimenti di AnsaldoBreda, che il team Bellotti monta le pavimentazioni sui nuovi treni.

In punti ben precisi o su tutta la superficie

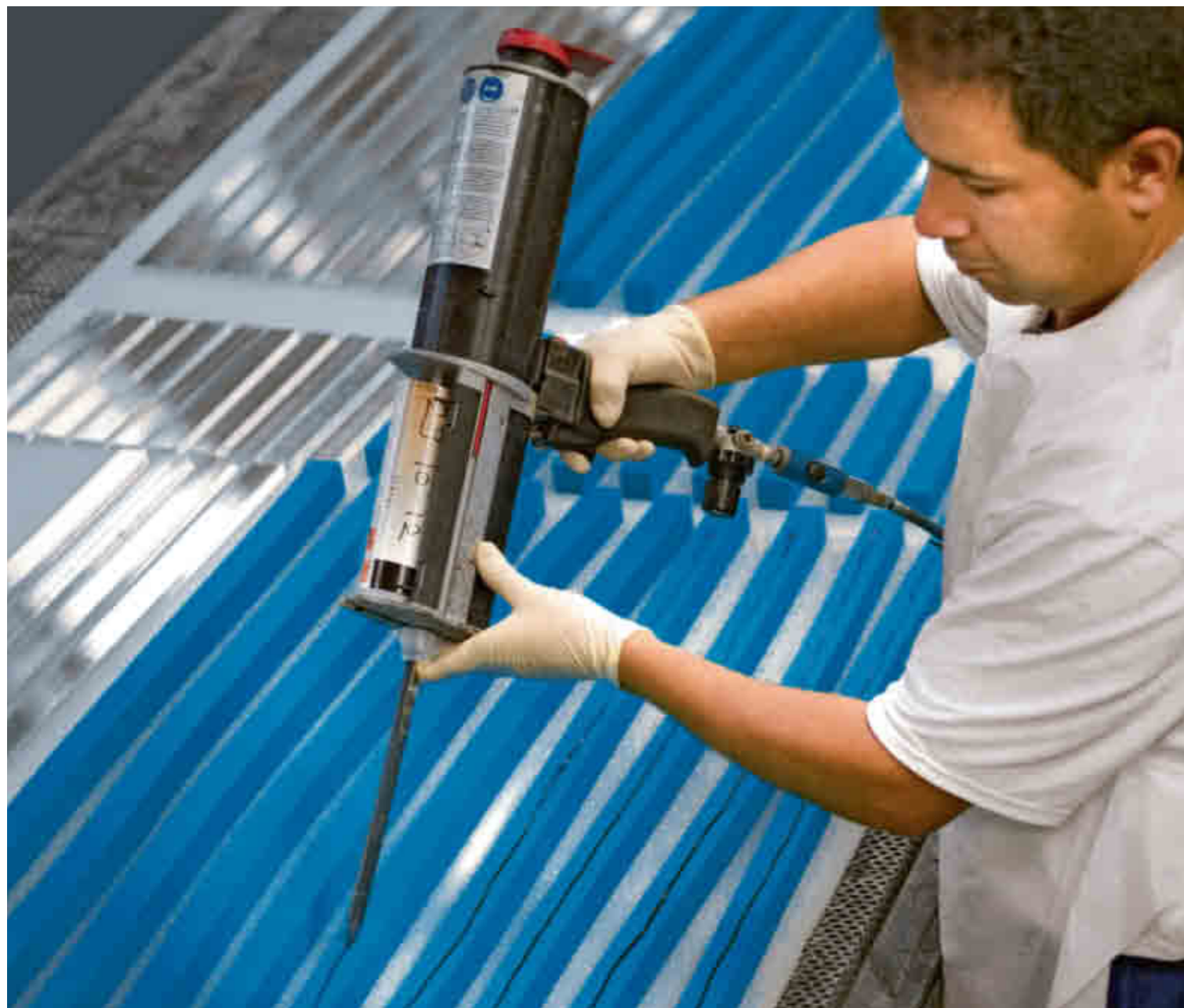
«La mobilità della società dipende direttamente anche dall'ammortizzazione di vibrazioni e dall'isolamento acustico. Non c'è tram, metropolitana, treno regionale e soprattutto treno ad alta velocità che possa viaggiare senza isolamento delle vibrazioni. Nei prossimi anni, l'esigenza di soluzioni efficienti e studiate fin nei minimi dettagli continuerà ad aumentare, parallelamente alla mobilità in continua crescita.»

Mentre certe imprese di tecnica ferroviaria preferiscono isolare le vibrazioni in punti ben precisi, altre puntano su elementi antivibranti su tutta la superficie. Che siano coni, strisce, cloroprene o poliuretano: il nostro reparto di ingegneria progetta la soluzione antivibrante più idonea e tecnicamente più convincente secondo le specifiche del cliente. Cooperiamo già dall'inizio con gli ingegneri dei nostri clienti, il che ci permette di mantenere i costi di progettazione al livello più basso possibile. Angst+Pfister dispone inoltre di esperti specializzati e autorizzati nell'incollaggio di vetture e componenti ferroviari (come ad esempio di alluminio e materiali elastomerici) in conformità alla norma DIN 6701-2.»

Jean-Pierre Baroni, Managing Director,
Angst+Pfister Italia



Costruzione di carrozze ferroviarie: supporti elastici che attutiscono le vibrazioni e il rumore Il settore della costruzione di carrozze ferroviarie sta scoprendo i vantaggi del poliuretano che conserva la sua forma, nonostante la deformabilità elastica: utilizzato come supporto per i pavimenti, questo elastomero è in grado di ammortizzare le vibrazioni e fungere da isolamento acustico. A Vienna, Siemens munirà 190 carrozze con strisce in elastomero. Per l'incollaggio di questi elementi di sicurezza, Angst+Pfister ha acquisito conoscenze specifiche che d'ora in poi metterà a disposizione anche di altri clienti.



Il workshop produttivo di Angst+Pfister a Zoetermeer, Paesi Bassi. Uno dei nostri specialisti nell'incollaggio al lavoro.

Chi attraversa un treno di ultima generazione è molto probabile che cammini su un pavimento doppio. I supporti elastici inseriti tra la pavimentazione grezza e quella in compensato consentono di attutire i sobbalzi

trasmessi dalle ruote e dalle rotaie. I supporti non solo ammortizzano le vibrazioni, ma fungono anche da isolamento acustico.



Una piastra di alluminio è incollata al blocco in poliuretano. Questo incollaggio è importante ai fini della sicurezza quanto l'elastomero stesso.



Come materiale per sovrastrutture di pavimenti di questo tipo, gli elastomeri offerti da Angst+Pfister si stanno affermando sempre di più sul mercato. Infatti, non contribuiscono soltanto ad aumentare notevolmente il comfort di viaggio, ma soprattutto anche la durata di vita delle carrozze ferroviarie e dei loro componenti, il che permette di ridurre anche i costi del ciclo di vita delle vetture.

Per il grosso ordine che la Russia ha conferito a Siemens, l'impresa impiega un elastomero di altissime prestazioni.

Il materiale deve infatti reggere al clima rigido, così come alle notevoli differenze di temperatura che regnano nel Paese. Il poliuretano deve inoltre soddisfare la norma antincendio DIN 5510-2.

Incollaggio sicuro Sui blocchi in poliuretano viene collocata una piastra in alluminio – ed è proprio l'incollatura tra poliuretano e metallo a fare la differenza: in termini di sicurezza ha di fatto la stessa importanza dell'elastomero. Erich Schmid, Chief Technology Officer, che assiste personalmente il cliente Siemens presso la sede centrale di Angst+Pfister a Zurigo, ha seguito appositamente una formazione come European Adhesive Specialist (EAS), ovvero specialista europeo per gli incollaggi.

I lavori di incollatura vengono eseguiti nello stabilimento di Angst+Pfister a Zoetermeer, nei Paesi Bassi, dove quattro colleghi hanno seguito la formazione come addetto europeo agli incollaggi.

Per l'incollatura, i blocchi in elastomero e le piastre in alluminio devono essere perfettamente puliti.

Massima precisione e affidabilità «Per applicare la colla epossidica bicomponente, i blocchi in elastomero e le piastre in alluminio devono essere perfettamente pulite», sottolinea Erich Schmid. I collaboratori devono portare guanti privi di silicone. Nel

capannone non deve muoversi nemmeno un filo d'aria perché potrebbe sollevare polvere e provocare oscillazioni di temperatura indesiderate. Il personale è continuamente seguito per tutto il processo di produzione da almeno uno specialista in incollaggi.

Quest'ultimo mette scrupolosamente a verbale tutte le fasi di lavoro per poter ricostruire ciascuna delle attività svolte. La certificazione emessa dall'Istituto Fraunhofer per la tecnica di lavorazione e la ricerca applicata del materiale conferma che lo stabilimento di Angst+Pfister di Zoetermeer soddisfa sotto ogni punto di vista le elevate esigenze poste alla precisione e all'affidabilità: dopo l'avvenuta formazione degli specialisti, essa conferma infatti che Angst+Pfister è autorizzata all'incollaggio di vetture e componenti ferroviari in conformità alla norma DIN 6701-2.

Know-how per il cliente «Grazie a tutto questo abbiamo avuto la possibilità di acquisire nuove conoscenze e competenze di cui ora possono beneficiare anche gli altri clienti», spiega Erich Schmid. A questo proposito non pensa soltanto all'accuratezza professionale. Durante lo sviluppo del processo di incollaggio abbiamo prestato altrettanta attenzione all'efficienza. «Grazie al tempestivo coinvolgimento di Angst+Pfister nel progetto, possiamo influenzare positivamente la produzione», sottolinea Erich Schmid. «Per

ché non ci sentiamo responsabili solo del risultato finale, ma anche delle procedure di fabbricazione. Quando un cliente si rivolge a noi, i nostri ingegneri non di rado riescono a trovare soluzioni alle quali nessuno aveva pensato prima d'ora.»

Una breve domanda finale: «Come si fanno a montare i blocchi in poliuretano, incluse le piastre in alluminio?» – «Siemens incolla i supporti del pavimento di differenti lunghezze e altezze sul pavimento grezzo e trasversalmente rispetto all'asse longitudinale della carrozza a distanze ben definite. In seguito, la piastra in alluminio viene invitata sul pavimento in compensato. Ciò permette agli elastomeri di sviluppare appieno le loro potenzialità in termini di antivibrazione e di isolamento acustico.»



Certificato Fraunhofer di classe A2 come specificato da DIN 6701-2.

Zoccoli morbidi, ma a prova di strappo Per una perfetta climatizzazione, i treni sono dotati di climatizzatori modernissimi che nel loro contesto dinamico devono poggiare su zoccoli morbidi. Su incarico di Liebherr-Transportation Systems, Angst+Pfister ha reso tali supporti a prova di strappo. Morbidi e del tutto sicuri – che non necessariamente rappresenta una contraddizione.

Per garantire il comfort ai viaggiatori, il climatizzatore poggia su zoccoli in gomma/metallo. Liebherr-Transportation Systems richiede a questi zoccoli performance elevate.

In generale quando si pensa a Liebherr vengono in mente gru, macchine da costruzione e frigoriferi. Il gruppo Liebherr, che opera a livello mondiale, comprende però anche Liebherr-Transportation Systems, un'azienda rinomata con complessi produttivi a Korneuburg, vicino a Vienna, e a Maritsa in Bulgaria, nonché una joint venture a Zhuji in Cina. L'impresa è tra le aziende leader nello sviluppo, nella produzione e nell'assistenza nell'ambito della tecnica di condizionamento e dei sistemi ad azionamento idraulico per l'industria ferroviaria.

I climatizzatori vengono installati dentro, al di sotto o al di sopra del tetto dei vagoni. Per impedire che le inevitabili vibrazioni generate dai compressori vengano trasmesse anche al vagone, essi vanno installati in modo che siano isolati dalle vibrazioni. A seconda delle esigenze, gli impianti vengono pertanto posizionati su speciali elementi in metallo/elastomero appositamente sviluppati che devono resistere sia agli impatti cli-

matici, quali elevate e basse temperature, pioggia, neve e raggi UV, sia ai detergenti utilizzati per la pulizia. Anche gli elevati livelli di ozono, in parte generati dai motori elettrici di grandi dimensioni, mettono a dura prova gli elementi in metallo/elastomero.

I supporti devono essere

molto resistenti Liebherr ha sviluppato un nuovo tipo di climatizzatore compatto che può essere installato sul tetto del vagone. Per questo progetto, il gestore ferroviario ha posto elevatissimi requisiti agli elementi di supporto: non solo devono essere adatti per l'impiego in veicoli su rotaia, ma in aggiunta devono anche disporre di una sicurezza anti-strappo.

La resistenza alla corrosione è un altro fattore assai importante perché devono resistere a condizioni climatiche estreme e ai detergenti utilizzati nell'ambito ferroviario. Per soddisfare tutti questi requisiti, per le parti in metallo Liebherr dà la preferenza all'acciaio inox. Affinché l'elastomero soddisfi gli stessi severi requisiti, al posto della comune gomma naturale viene utilizzato EPDM, che è di gran lunga più resistente, come dimostrato dalla tabella riportata su questa pagina.

In tal modo l'impianto rimane nel supporto

Una speciale sicurezza anti-strappo deve garantire che l'impianto rimanga nel supporto anche nel caso in cui il collegamento metallo/elastomero non dovesse reggere. Grazie agli elementi standard, gli ingegneri di Angst+Pfister hanno escogitato una soluzione che garantisce che il climatizzatore non si stacchi dal tetto del vagone, utilizzando

come base lo zoccolo APK dell'assortimento standard di Angst+Pfister. Compatto per quanto riguarda il volume di costruzione e vantaggioso in termini di prezzo d'acquisto, questo elemento è in grado di isolare in maniera molto efficace le vibrazioni. Partendo dunque da questa «base», gli specialisti han-

no sviluppato un supporto tutto nuovo: lo zoccolo standard viene infatti completato da una speciale piastra aggiuntiva in metallo che assieme a una boccola modificata al centro costituisce la sicurezza anti-strappo.

Lo stesso zoccolo APK, ma più sicuro

Lo zoccolo per i climatizzatori di Liebherr-Transportation Systems Srl & Co Snc presenta le stesse caratteristiche elastiche dello zoccolo standard. Inoltre, è anti-ruggine, la miscela di gomma resiste al meglio agli impatti climatici e i cedimenti elastici sono limitati lungo tutti gli assi, ma soprattutto è a prova di strappo. Il principio di questa sicurezza anti-strappo è facilmente applicabile alla maggior parte degli zoccoli standard.

Il principio della sicurezza anti-strappo è facilmente applicabile alla maggior parte degli zoccoli standard.

Priorità assoluta alla resistenza

	EPDM	NR
Elasticità di rimbalzo	6	5
Resistenza agli acidi	6	3
Resistenza agli alcali	6	5
Resistenza agli oli	1	1
Resistenza ai carburanti	1	1
Temperatura di impiego min./max. [°C]	-40/+130	-30/+70
Resistenza al vapore	6	4
Resistenza alle intemperie	6	3
Acqua calda	6	4

Su una scala da 1 = insoddisfacente a 6 = eccellente, l'EPDM presenta secondo ogni criterio valori migliori rispetto alla gomma naturale.



La soluzione di Angst+Pfister: grazie a una piastra metallica aggiuntiva l'elemento standard si trasforma in uno zoccolo a prova di strappo.

«And the Oscar goes to...» Elevata qualità dei prodotti, rapidità delle consegne e un'assistenza su base individuale con brevi tempi di risposta – sono queste le priorità assolute della società Angst+Pfister. Per Knorr-Bremse, una società di lunga tradizione operante in campo internazionale, la lunga e positiva collaborazione con il suo fornitore di diversi elementi di tenuta, di componenti di sistemi idraulici e di parti in materiali sintetici merita di essere premiata: a Angst+Pfister è stato attribuito l'«Oscar Knorr-Bremse per fornitori».



Il treno railjet di ÖBB con freni di Knorr-Bremse.

Per i prodotti di Knorr-Bremse Angst+Pfister fornisce O-ring e guarnizioni sia standardizzati sia specifici.



Freno magnetico.

I divi del cinema e il glamour sono solitamente una prerogativa di Hollywood. L'Oscar viene assegnato normalmente a attori, registi e altri artisti come riconoscimento delle eccezionali doti mostrate nei loro film. Perché non premiare allo stesso modo eccezionali offerte nel campo industriale? A questa domanda la società Knorr-Bremse ha risposto creando l'Oscar per fornitori, un premio che viene assegnato ogni anno ad un fornitore affidabile. L'assegnazione di questo trofeo a Angst+Pfister è il frutto della positiva collaborazione tra le due società. La società leader in campo di sistemi frenanti ha raddoppiato negli ultimi anni il volume di ordini affidati ad Angst+Pfister.

O-Ring con una caratteristica speciale Angst+Pfister fornisce a Knorr-Bremse guarnizioni piane e O-ring standard, ma anche diversi modelli speciali. Questi componenti devono spesso sopportare sollecitazioni estreme. I sistemi frenanti di Knorr-Bremse vengono montati in veicoli commerciali e su rotaia. Questi veicoli non vengono utilizzati solo nell'area a clima mite dell'Europa centrale. Un treno che attraversa le regioni perennemente gelate della Siberia deve sopportare temperature molto più basse di quelle presenti nelle nostre regioni. Lo stesso vale per i numerosi singoli componenti. Le guarnizioni

di Angst+Pfister dispongono di una caratteristica speciale: resistono a temperature anche di 40°C sotto zero, di 10°C più basse rispetto alle normali guarnizioni disponibili sul mercato. Queste guarnizioni, inoltre, rispondono ai severi criteri qualitativi imposti da Knorr-Bremse e dalle Ferrovie tedesche. Un esempio: tra la data di produzione e quella di consegna non deve essere passato più di un anno.

Freni innovativi grazie a guarnizioni al massimo livello tecnologico La società Knorr-Bremse dispone di 60 stabilimenti in 25 diversi paesi ed ha un organico di oltre 15.000 persone. Grazie all'intenso lavoro nel campo della ricerca e dello sviluppo, il nome Knorr-Bremse è ora sinonimo di freni innovativi e moderni sistemi on-board. Ma la qualità di ogni prodotto dipende soprattutto dalla qualità dei suoi singoli componenti. Guarnizioni tecnicamente perfette fanno sì che i prodotti di Knorr-Bremse si distinguano per la loro perfetta funzionalità e affidabilità. Già da oltre dieci anni Knorr-Bremse acquista da Angst+Pfister. Angst+Pfister è un for-

nitore preferito grazie all'elevato standard dei suoi prodotti e alla velocità delle consegne.

Sistema di fornitura efficientissimo In tutte le sue sedi in Europa, America e nell'area asiatica del Pacifico, Knorr-Bremse deve avere scorte sufficienti di O-ring e guarnizioni piane nei suoi magazzini. Per far questo la società si avvale di un efficiente sistema Kanban: grazie a questo sistema il rifornimento delle scorte è sempre garantito. Le cassette vuote vengono sostituite in tempo con quelle piene. Questo sistema automatico di approvvigionamento evita non solo colli di bottiglia nel rifornimento di O-ring, ma riduce anche i costi, in quanto rende superflui mantenere grosse scorte in magazzino e anche la perdita di tempo dovuta ai controlli della merce in entrata.

Le richieste del cliente vengono tenute in massimo conto Il controllo del contenuto della cassette viene effettuato da Isabel Schwacha, Internal Sales Assistant alla Angst+Pfister Austria. Isabel è la persona di contatto per la società produttrice di freni, per qualsiasi problema. Le richieste del cliente vengono registrate e realizzate tempestivamente. Grazie all'operato globale del Gruppo Angst+Pfister, la società ha assunto nel corso degli anni un posto sempre più importante nella rete di fornitori di Knorr-Bremse. Soprattutto in campo di guarnizioni è stato possibile raggruppare molti contingenti e assegnarli alla società alla quale è stato assegnato ora il premio Oscar. L'«Oscar Knorr-Bremse per fornitori» ha risvegliato in Angst+Pfister nuove ambizioni e speranze: l'obiettivo è quello di conquistare gradualmente aree nuove ancora non raggiunte.



Già nel 2008 l'Oscar è stato consegnato ad Angst+Pfister.

Un semplice e leggero tubo in metallo riduce i costi del ciclo di vita

Quando sulla rete ferroviaria elvetica inizieranno a circolare i nuovi treni a due piani di Bombardier, con i locomotori viaggerà anche tecnologia di punta firmata Angst+Pfister: per il raffreddamento dei trasformatori saranno impiegati tubi flessibili completamente in metallo ASSIWELL® che avranno la funzione di trasportare oli termici tra il trasformatore e il radiatore. Questa soluzione minimizza il peso e massimizza l'economicità in termini di produzione ed esercizio e aumenta la durata di vita.



Foto: Rendering Bombardier, © SBB CFF FFS

Il nuovo treno Bombardier a due piani per le lunghe percorrenze.

Mercoledì 12 maggio 2010: questa data entrerà negli annali delle Ferrovie federali svizzere. L'incarico conferito a Bombardier Transportation (Switzerland) SA, ovvero la costruzione di 59 nuovi treni a due piani per il traffico a lunga distanza, per le FFS rappresenta il più grande ordinativo di materiale rotabile di tutti i tempi. Il volume delle commesse si aggira attorno a 1,9 miliardi di franchi svizzeri. L'offerta sottoposta da Bombardier è stata la migliore – sia in termini di comfort per i clienti sia di economicità. Nella loro valutazione, le FFS non hanno tenuto in considerazione soltanto le spese d'acquisto, ma anche i costi del ciclo di vita. E su questo punto Bombardier ha offerto le condizioni più vantaggiose.

Competenza che si completa L'economicità è legata all'efficienza – e l'efficienza non da ultimo al peso. Ed è proprio qui che entra in gioco Angst+Pfister. Bombardier, una tra le imprese più importanti e innovative a livello mondiale nel settore della costruzione di veicoli di trasporto, non ha dovuto andare lontano per trovare un partner competente nel campo della tecnologia dei fluidi. Per l'azienda leader nella tecnologia ferroviaria gli uffici di Angst+Pfister a Zurigo si trovano praticamente a un passo di distanza. Grazie alla certificazione secondo DIN EN 15085-2 CL1, Angst+Pfister dispone di un'autorizzazione ai massimi livelli per la saldatura di

componenti di veicoli su rotaia. Conoscenze tecniche che si completano a vicenda, dunque, indispensabili per la costruzione dei locomotori per i nuovi treni a due piani.

Tubi altamente flessibili Il calore eccedente prodotto dai trasformatori, che hanno la funzione di convertire la corrente elettrica per la propulsione, va evacuato. Per il collegamento necessario tra il trasformatore e il radiatore, ovvero per i flussi in entrata e in uscita, gli ingegneri di Bombardier hanno utilizzato tubazioni rigide dotate di compensatori. Gli specialisti di tecnologia dei fluidi di Angst+Pfister hanno consigliato tubazioni ASSIWELL® che consistono in un tubo flessibile integrato completamente in metallo il

quale assume le funzioni dei compensatori che si rendono pertanto superflui: la flessibilità del tubo ondulato ricoperto di acciaio inox intrecciato compensa sia la dilatazione termica e i movimenti relativi sia le tolleranze di montaggio tra il radiatore e il trasformatore.

Durata di vita di 40 anni A tutto questo si aggiunge un ulteriore vantaggio essenziale: le FFS esigono che le composizioni dei treni abbiano una durata di vita di 40 anni al fine di ridurre al minimo la manutenzione e mantenere un alto livello di economicità. Le condizioni di esercizio imposte al materiale in termini di temperatura, pressione e vibrazioni sono pertanto elevate. ASSIWELL® soddisfa tutti questi requisiti. I tubi flessibili devono infatti essere in grado di svolgere in maniera impeccabile la loro funzione per 40 anni.

Riduzione del peso di circa 50% A questa soluzione elegante e allo stesso tempo duratura si aggiungono altri vantaggi: grazie ai tubi flessibili in metallo, ASSIWELL® si rende superflua la flangia di collegamento proposta inizialmente. Al posto di due parti per tubo ce n'è solo una e il peso del tubo flessibile in metallo si riduce addirittura della metà rispetto alla soluzione iniziale. Il peso minore si traduce in un minore consumo di corrente elettrica. Inoltre, si riducono ulteriormente anche i costi del ciclo di vita – grazie a maggiore economicità in azienda.

Montaggio ancora più semplice Grazie alla flessibilità del tubo in

metallo integrato e al numero ridotto di componenti che facilitano sensibilmente l'assemblaggio, per Bombardier si riducono anche le procedure di montaggio. Per rispettare le misure predefinite ciascuno dei tubi rigidi previsti inizialmente avrebbe dovuto essere adattato manualmente. Rispetto alle tolleranze, il tubo flessibile in metallo ASSIWELL® è più «indulgente» ed elastico, accelera la fase di produzione e contribuisce anche in questo senso a contenere i costi.



Tubi con raccordo rigido al radiatore.



Sezioni flessibili giuntate al trasformatore.

Certificato e testato sotto ogni punto di vista Un laboratorio esterno accreditato nei pressi di Berlino ha sottoposto a un rigido test secondo la norma DIN EN 61373 i tubi flessibili in metallo di Angst+Pfister per verificarne la resistenza alle vibrazioni e agli urti. Durante i tre test di vibrazione di cinque ore ciascuno è stato simulato anche il carico che il trasformatore collocato su supporti di gomma esercita sui tubi. A Zurigo, Bombardier dispone di un laboratorio di analisi per testare i propri sistemi di trasmissione e garantire un esercizio sicuro e affidabile dei suoi veicoli ferroviari. Mediante uno scrupoloso test della qualità, l'azienda analizza tutto fino nel minimo dettaglio ed elimina qualsiasi eventualità negativa. Grazie alla loro resi-

stenza, flessibilità, lunga durata di vita e resistenza all'usura, i tubi in metallo ASSIWELL® di Angst+Pfister hanno dimostrato di essere la soluzione perfetta per questo tipo di applicazione.

«Abbiamo trovato una soluzione semplice e duratura. Meno manutenzione è sinonimo di maggiore disponibilità degli elettrotreni.»

Markus Heimberg, Bombardier Transportation (Switzerland) SA, Zurigo, Svizzera

Pratico raccordo rapido Vaste conoscenze nel campo della tecnologia

dei fluidi abbinata a un partner con lunga esperienza in ambito applicativo non possono che dar vita a soluzioni straordinariamente semplici. Già che c'erano, gli ingegneri di Angst+Pfister hanno proposto di sostituire la giunzione del tubo inizialmente prevista per il riempimento, lo svuotamento e l'estrazione di campioni di olio con un raccordo rapido. L'azienda Walther-Präzision offre raccordi rapidi e risparmia-peso di tecnologia clean break – e utilizza a questo scopo componenti di tenuta ad alte prestazioni di Angst+Pfister. Durante il riempimento, lo scarico dell'aria e l'estrazione di campioni di olio questi raccordi impediscono all'olio termico dei trasformatori di fuoriuscire dal

tubo. I raccordi rapidi sono montati in un punto basso per permettere all'olio termico di affluire delicatamente. Ciò facilita e rende più sicuro il processo di riempimento.

La soluzione integrale con tubo flessibile in metallo ASSIWELL® tra il trasformatore e il radiatore ha convinto gli ingegneri di Bombardier: «Grazie ad Angst+Pfister abbiamo trovato una soluzione semplice, efficiente e duratura», sottolinea Markus Heimberg di Bombardier System Engineering. E mentre parla di «efficienza» pensa sia a Bombardier sia alle FFS: «Meno manutenzione è sinonimo di riduzione dei costi e maggiore disponibilità degli elettrotreni.»

ASSIWELL® è un marchio registrato di Angst+Pfister.



Certificato TÜV di classe CL1 come da DIN EN 15085-2.

Un sistema di raffreddamento affidabile, grazie a tubi flessibili perfettamente saldati Meglio non pensare a cosa potrebbe accadere in un veicolo su rotaia se il sistema di raffreddamento di un convertitore di corrente non funzionasse più a dovere. Decisivi in questo caso sono il sistema di tubi flessibili in cui circola il fluido refrigerante e il perfetto assemblaggio di questi ultimi. Angst+Pfister ha standardizzato i propri processi di saldatura ai massimi livelli – a vantaggio anche dei convertitori Bordline® di ABB utilizzati su tutti i tipi di veicoli su rotaia.

In molti casi serve un «tutto fare»: questo tubo flessibile corrugato deve resistere per 30 e più anni a temperature che vanno dai -40 °C ai +80 °C. Il calore generato dal convertitore durante la trasformazione della corrente del filo di contatto in corrente trifase per motori a propulsione, deve essere costantemente dissipato. I collegamenti nel circuito di raffreddamento devono resistere a tutte le condizioni e sotto ogni punto di vista.

Qui entra in gioco il tubo flessibile corrugato in metallo ASSIWELL® che sfrutta tutte le

sue eccellenti qualità. «Non solo è resistente all'usura, ma anche stagno alla diffusione ed estremamente flessibile», afferma Urs Nötzli, Product Application Engineer. «Il tubo ondulato con calza in acciaio inox è compatibile anche con raggi di curvatura stretti. Inoltre, è praticamente ignifugo.»

In breve: grazie alle sue caratteristiche e alla sua resistenza, il tubo flessibile in metallo ASSIWELL® soddisfa tutte le condizioni e

le specifiche richieste dai responsabili di ABB, in base alle quali Angst+Pfister e ABB hanno sviluppato insieme la soluzione.

Produzione perfetta, saldatura perfetta Sia i tratti dei tubi flessibili sia i raccordi richiedono un'elevata precisione di fabbricazione. In altre parole: una saldatura perfetta presuppone pezzi che combaciano in maniera perfetta. Per evitare tensioni residue nel materiale, la struttura va modificata il meno possibile. Meno calore viene utilizzato durante la



La precisione in ambito ferroviario inizia con la precisione tecnologica dei singoli componenti. Angst+Pfister è leader nella saldatura automatizzata di pezzi per veicoli su rotaia ai massimi livelli di certificazione.



«L'affidabilità, lo spirito d'innovazione e l'evoluzione di idee, prodotti e processi di Angst+Pfister sono i fattori decisivi che ci aiutano a mantenere breve il «time to market» e a raggiungere i nostri obiettivi.»

Daniel Sturzenegger, Local Business Unit Supply Manager, ABB Svizzera SA

saldatura dell'acciaio e più rimane elevata la qualità e la resistenza alla corrosione. D'altronde, i punti di saldatura devono avere una durata di vita almeno pari a quella dei tubi stessi.

A Embrach, a pochi chilometri dalla sede principale di Zurigo, Angst+Pfister dispone di un'officina propria di saldatura con venti collaboratori altamente qualificati per la realizzazione rapida e precisa di prototipi secondo le specifiche del cliente. Questi specialisti accoppiano i tratti di tubo flessibile in metallo con i raccordi. Per ABB e altri clienti che hanno bisogno di grandi quantità, Angst+Pfister ha provveduto ad automatizzare appositamente due postazioni di saldatura.

Per le saldature Angst+Pfister dispone di un'officina propria con collaboratori altamente qualificati.

Il massimo livello di certificazione Non è ancora così comune riuscire a saldare automaticamente raccordi su tubi flessibili con maglia in acciaio inox. Il team e l'officina soddisfano gli elevatissimi standard della norma DIN EN 15085-2 CL1. Questo massimo livello di certificazione si riferisce alla saldatura automatizzata di pezzi per veicoli su rotaia e presuppone anche l'acquisizione dei dati macchina.

L'elevato grado di automazione garantisce un livello elevato e costante di qualità e sicurezza, non solo agli operatori della locomotiva, ma anche, in definitiva, ai viaggiatori che utilizzano questi treni.

L'esperienza e la competenza di Angst+Pfister, soprattutto nell'ambito della saldatura di tubazioni flessibili corrugati in metallo, hanno portato a una soluzione rapi-

da ed efficace di questo progetto assai complesso che include anche proposte innovative per la progettazione delle tubazioni. La collaborazione ha convinto anche Daniel Sturzenegger, local business unit supply manager presso ABB Svizzera. «L'affidabilità di Angst+Pfister, la capacità di innovazione e lo sviluppo comune di idee, nonché di prodotti e processi ci permettono di abbreviare il «time to market» e di raggiungere i nostri ambiziosi obiettivi.»

ASSIWELL® è un marchio depositato di Angst+Pfister AG.



Dotato di un sistema di tubi flessibili corrugati di Angst+Pfister perfettamente installati: il convertitore di trazione di ABB.

Non solo un FLIRT – Stadler Rail Group e Angst+Pfister

FLIRT – così si chiama uno dei modelli di successo di Stadler Rail Group. L'elettrotreno a pianale ribassato FLIRT è dotato di un convertitore che deve essere raffreddato. Angst+Pfister allestisce treni con impianti di raffreddamento di elevata qualità, perfettamente in linea con le specifiche richieste.

La sfida dell'applicazione tecnica Il fluido refrigerante necessario per raffreddare il convertitore circola attraverso un sistema di tubi flessibili. Gli stretti raggi di curvatura, gli innumerevoli raccordi e un ampio spettro di temperatura, che varia dai -40 agli 80 °C, mettono i flessibili a dura prova, soprattutto se si considera che debbano avere una vita utile che arriva fino ai 30 anni. I tubi flessibili ottimali devono essere impermeabili alla diffusione in modo durevole e garantire prestazioni senza interferenze anche nelle condizioni più gravose.

Soluzione tecnica I tubi flessibili ASSIWELL®, realizzati ad hoc da Angst+Pfister, soddisfano i requisiti più esigenti. A differenza di molti tubi in elastomero tradizionali, quelli flessibili interamente in metallo non diventa-

no porosi, anche quando sono esposti a enormi sbalzi di temperatura. I tubi ondulati fanno fronte persino ai raggi di curvatura più stretti, senza difficoltà. I raccordi sono saldati a regola d'arte, in modo che i punti di giuntura non costituiscano dei potenziali punti deboli. Angst+Pfister dispone dei più elevati livelli di certificazione relativi alla saldatura di elementi per veicoli ferroviari: CL1 conforme a DIN EN 150852. Sia nel rigido inverno finlandese, sia nella più torrida estate mediterranea, i tubi in metallo di ASSIWELL® resistono a qualsiasi sfida.

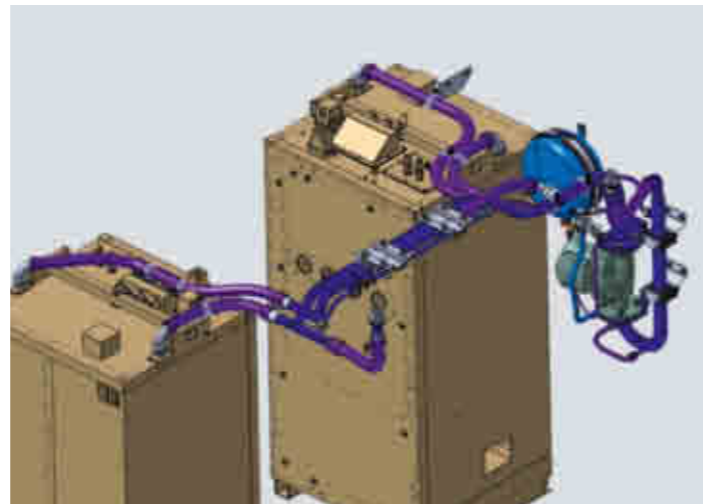
Angst+Pfister – soluzioni di prodotto nel campo della tecnologia dei fluidi Angst+Pfister mette a disposizione un'intera gamma di prodotti ASSIWELL®, e gli specialisti APSOfuid® possiedono le competenze necessarie per ottimizzare i tubi flessibili in modo che diventino perfetti impianti di raffreddamento. Gra-

zie all'esperienza pluriennale nell'industria ferroviaria, Angst+Pfister è in grado di assistere i propri clienti con rapidità, competenza e flessibilità, già nelle primissime fasi di costruzione, e di ottimizzare i condotti nei casi di installazioni personalizzate. Il risultato è un'alta affidabilità dei flessibili, e una durata di vita formidabile. Di conseguenza, si hanno intervalli più lunghi tra una manutenzione e l'altra, tempi di fermo ridotti e, non da ultimo, un eccellente rapporto qualità-prezzo.

ASSIWELL® è un marchio registrato di Angst+Pfister.



Sono gli ingegneri esperti della tecnologia dei fluidi presso Angst+Pfister ad aver progettato le linee di flessibili ad alta affidabilità e di lunga durata.



Raggi di curvatura stretti, molti punti di raccordo: nell'impianto di tubi flessibili circola il fluido refrigerante necessario per raffreddare il convertitore.



«Angst+Pfister mi ha impressionato per l'elevato know-how ma soprattutto per l'assistenza esemplare.»

Achim Gallinger, Stadler Rail Group

Tubi e raccordi ASSIWELL®: il collegamento perfetto

Ampio assortimento di tubi flessibili standard ASSIWELL® di alta qualità

A seconda dell'applicazione/richiesta sono disponibili diverse serie di tubi flessibili standard ASSIWELL® con dimensioni e caratteristiche differenti:

ASSIWELL®	Serie	Materiale soffiato	DN	Utilizzo
066	Serie industriale	1.4404	6-50	statico, leggermente dinamico
088	Serie preferenziale	1.4541	8-200	leggermente dinamico
100*	Serie prestazionale	1.4541 1.4404	6-300	dinamico
100W2*	Serie ad alte prestazioni	1.4404	16-100	altamente dinamico, alta pressione
133*	Serie pesante	1.4571	12-300	dinamico, altissima pressione

* Conforme alla Direttiva PED con fattore di sicurezza quadruplo

Raccordi standard di altissima qualità

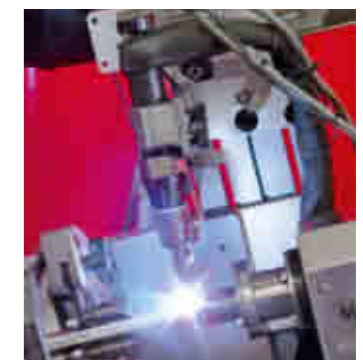
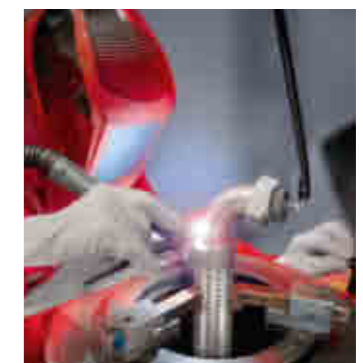
La gamma ASSIWELL® comprende raccordi standard di elevata qualità, adeguati per qualsiasi soluzione di tubazione:

- Manicotto per il montaggio con anello tagliente secondo DIN EN ISO 8434-1
- Maschio con filettatura conforme a DIN EN 10226
- Femmina con ogiva a sede piana con filettatura conforme a DIN EN 10226
- Femmina ad ogiva svasata a 24° con filettatura interna, esterna, con estremità di saldatura
- Manicotto a saldare, flangia fissa e/o girevole conforme a DIN EN 1092-1
- Ulteriori collegamenti in base alle esigenze del cliente

Tubazioni pronte per il montaggio

Un processo di produzione e di controllo ottimizzato consente ad Angst+Pfister di consegnare lotti di tubi in metallo preterminati in un tempo molto breve:

- Saldatura TIG meccanizzata semiautomatica
- Saldatura TIG manuale DN 6 – 300 mm
- Saldatura di tubazioni TIG meccanizzata (orbitale)
- Saldatura TIG meccanizzata per tubi per vuoto



Profili su misura in materia plastica rinforzata in fibra di vetro per finestre dell'ultimissima generazione nei treni a due piani della Stadler Rail SA. L'elevata resistenza meccanica è una delle proprietà più frequentemente richieste nel campo degli elementi di costruzione. Gli altri vantaggi della soluzione con profili VTR proposta da Angst+Pfister sono il peso ridotto, la capacità di isolamento termico, la protezione antincendio nonché l'elevata resistenza agli agenti chimici e alla corrosione.

Il campo di attività Stadler Rail, leader a livello mondiale nella produzione di mezzi di trasporto innovativi, si è allargato di recente arrivando a coprire, oltre ai trasporti cittadini e regionali, anche le ferrovie interregionali ed InterCity. Grazie alle famiglie modulari di veicoli costruite in lega d'alluminio non soltanto vengono soddisfatte le esigenze dei viaggiatori, ma anche quelle delle compagnie ferroviarie.

I profili in vetroresina VTR offrono soluzioni molto versatili.

Imparare insieme dalle esperienze acquisite

Come partner di lunga data per l'ingegneria, l'approvvigionamento e la logistica, Angst+Pfister intrattiene rapporti molto stretti con i principali reparti di progettazione dei veicoli di Stadler Rail SA. Nel corso di questa intensa collaborazione, Angst+Pfister ha avuto modo di acquisire vaste conoscenze sui requisiti specifici richiesti all'industria ferroviaria moderna. Durante la fase di progettazione dell'automotrice a due piani KISS (komfortabler innovativer spurtstarker S-Bahn-Zug), l'ultima generazione di veicoli di casa Stadler, Angst+Pfister ha avuto modo di mettere in pratica con successo le sue vaste esperienze.

Materiali resistenti Le finestre dei veicoli ferroviari devono reggere carichi elevatissimi, soprattutto nel momento in cui i treni entrano in galleria o si incrociano ad altissima velocità. Le forze generate a causa di queste elevatissime pressioni devono essere assorbite e trasmesse in tutta sicurezza alla cassa di alluminio. Perché questo avvenga è necessario interrompere i ponti termici dall'esterno verso l'interno. Il materiale del profilo portante deve pertanto rispondere a requisiti speciali:

oltre all'elevata resistenza meccanica e alle ottime caratteristiche termiche, la dilatazione deve rimanere minima in caso di variazioni della temperatura. Il profilato deve essere costruito secondo le indicazioni geometriche (per la carrozza a due piani) e in conformità alle rigorose norme relative alla protezione contro gli incendi.

I profili pultrusi in PI-VTR offrono soluzioni molto versatili Il lungo elenco di requisiti è stato discusso in stretta collaborazione tra i costruttori di Stadler Rail e gli specialisti nel campo delle materie plastiche di Angst+Pfister. Le esperienze accumulate nello sviluppo delle generazioni dei veicoli FLIRT e GTW e le conoscenze approfondite nel campo della tecnologia delle materie plastiche, sia per quanto concerne i materiali che per le tecnologie di processo, hanno contribuito a ideare e realizzare la soluzione più confacente. Il prodotto sviluppato durante la collaborazione delle due aziende è basato su profili PI-VTR di Angst+Pfister. Si tratta di elementi rinforzati in fibra di vetro con una matrice in resina di poliestere insatura.

Sfida speciale per prestazioni d'avanguardia

Questa soluzione innovativa risponde a tutte le esigenze di carattere meccanico e termico richieste. Inoltre la modifica PI-VTS è conforme agli elevati requisiti relativi alla protezione contro gli incendi previsti dalle norme CEN TS 45545-2 (2009) e DIN 5510-2 (2009). Una sfida particolare consisteva nella condizione di montaggio assai



La fabbricazione dei profili in materia plastica rinforzata in fibra di vetro avviene tramite un processo di pultrusione.



Il piano superiore con le finestre ad arco: a causa delle loro forme esse richiedono processi costruttivi particolari.

complessa nel piano superiore che a causa delle finestre ad arco rendeva necessarie diverse forme di profili. Con una prestazione d'avanguardia per questo tipo di processo di produzione, Angst+Pfister è riuscita a fabbricare un profilo in PI-VTR nel raggio predefinito per l'elemento di fissaggio verticale dell'arco del soffitto e delle finestre.

Svariate possibilità d'impiego Questi profili in PI-VTR dalle caratteristiche straordinarie non sono solo idonei per l'impiego nel treno

KISS, ma possono essere utilizzati in un numero quasi illimitato di campi d'applicazione. Sono particolarmente adatti nei casi in cui i metalli dispongano della resistenza meccanica auspicata, ma non di quella alla corrosione o all'isolamento elettrico e/o termico necessario. Grazie al loro peso limitato, i profili ad alte prestazioni di Angst+Pfister sono adatti per costruzioni leggere e si distinguono per le loro straordinarie caratteristiche di incollaggio. Inoltre, sono estremamente resistenti ai raggi UV e alle intemperie. Oltre agli articoli standard disponibili, possono essere fabbricati su richiesta anche profili su misura.

Angst+Pfister è a disposizione dei propri clienti per ulteriori informazioni sulle molteplici possibilità di impiego dei profili in PI-VTR. Gli esperti nel campo delle materie plastiche sono pronti ad affrontare nuovi compiti e ulteriori sfide. Grazie a soluzioni personalizzate nel campo delle materie plastiche e una collaborazione costruttiva nell'ambito di progetti innovativi saremo in grado di raggiungere risultati sempre soddisfacenti per i nostri clienti.

Vantaggi delle plastiche rinforzate in fibra di vetro



Autoestinguenti & prive di alogeni



Peso ridotto



Resistenti alla corrosione e alle sostanze chimiche



Elevata economicità



Allungamento e tensione lineare



Montaggio semplice, tempi di costruzione brevi



Impiego a temperature tra -100 °C e +180 °C



Isolamento elettrico



Elevata solidità



Resistenza ai raggi UV e alle intemperie

Le Ferrovie dello Stato francesi scelgono Angst+Pfister Elementi costruttivi in plastica sono presenti in tutti i moderni materiali rotabili. Tuttavia i livelli elevati di sollecitazioni e di usura rendono necessaria, prima o poi, una sostituzione. La società nazionale delle ferrovie francesi (SNCF) ha quindi selezionato un fornitore di parti di ricambio particolarmente assortite: per Angst+Pfister anche la produzione di materiali speciali secondo le specifiche del cliente fa parte delle attività di tutti i giorni.



Affinché i passeggeri del TGV si sentano sempre comodi e sicuri, le parti in plastica devono essere resistenti e robuste.

La sfida delle applicazioni tecniche Che si tratti di freni, telaio o interni delle carrozze, per la sua ammiraglia TGV VI 50 SNCF ha una forte necessità di parti in plastica. Poiché i veicoli sono esposti ogni giorno a carichi estremi, nella scelta è data molta importanza alla qualità dei materiali. Devono essere soddisfatti criteri severi per garantire durata e sicurezza. Lo spettro delle richieste è molteplice: elementi speciali fra il telaio e la carrozzeria del veicolo creano ad esempio stabilità, attenuano gli scossoni e agiscono inoltre contro l'usura delle rotaie. Le cerniere per le maniglie alle porte d'ingresso richiedono una resistenza meccanica straordinaria.

Soluzione tecnica Angst+Pfister fornisce alle ferrovie francesi i più svariati componenti in plastica di altissima qualità. Sono richiesti elementi con buone proprietà di scorrimento, come fluoropolimeri, ma anche polimeri tecnici, come POM, PA e PE. Ad esempio Angst+Pfister ha sviluppato un materiale speciale con un attrito e una resistenza meccanica enormi, ideato in modo particolare

per il collegamento del carrello girevole e della carrozzeria. APSoplast® POM rappresenta invece la soluzione ideale per le parti articolate delle maniglie, il cui design è stato inoltre adattato perfettamente alle esigenze del cliente. Naturalmente tutti i componenti in plastica soddisfano i severi standard di SNCF.

Soluzioni di prodotti Angst+Pfister nella tecnologia delle materie plastiche La varietà dei prodotti offerti, l'assistenza e in particolare la qualità elevata sono la combinazione perfetta della quale approfittano i clienti Angst+Pfister come SNCF. Sono disponibili a magazzino le materie plastiche di diverse tipologie: questo consente alle aziende di raggruppare le loro richieste di componenti, concentrandosi su un unico fornitore. L'eccellente logistica garantisce tempi di consegna brevi a livello internazionale. Grazie a profonde competenze nella ricerca e nello sviluppo, è inoltre possibile offrire prodotti altamente innovativi e su misura per i clienti. Tutto da un unico fornitore: con questa proposta imbattibile Angst+Pfister rilancia l'industria ferroviaria.



Componenti in plastica di Angst + Pfister.

Robuste cinghie di trasmissione per un comfort automatizzato

I viaggiatori apprezzano le comodità tecniche... purché funzionino. Gli automatismi delle porte e di altri dispositivi sono ovvi nelle ferrovie, ma anche fortemente sollecitati. Le cinghie in gomma e PUR di Angst + Pfister facilitano la sostenibilità delle operazioni automatizzate.

La sfida delle applicazioni tecniche I passaggi e gli ingressi ai servizi igienici sui treni moderni sono spesso dotati di porte scorrevoli automatiche. Affinché le porte possano aprirsi e chiudersi in modo sicuro, sono necessarie cinghie dentate robuste e affidabili. Queste sono anche la base per un sollevamento e un abbassamento semplici delle tendine avvolgibili che si trovano spesso nelle carrozze passeggeri. Per garantire che l'automatismo funzioni sempre senza problemi, l'industria ferroviaria utilizza componenti di alta qualità e si basa su fornitori affidabili.

Soluzione tecnica I meccanismi di apertura, chiusura, sollevamento e abbassamento possono essere realizzati in modo tecnicamente perfetto con le cinghie di trasmissione di Angst+Pfister: le cinghie in gomma HTD5 e HTD8 garantiscono movimenti delle porte rapidi e al tempo stesso silenziosi. Nelle tendine avvolgibili trovano applicazione le cinghie dentate in PUR rinforzate con filo di



I meccanismi di apertura e chiusura, ma anche di sollevamento e abbassamento possono essere realizzati in modo tecnicamente perfetto con le cinghie di trasmissione di Angst + Pfister.

acciaio in T5 o AT5. Presentano una maggiore resistenza e, grazie a una ridotta larghezza della cinghia, sono adatti per applicazioni veloci con bassa sollecitazione di allungamento.

Soluzioni di prodotti Angst+Pfister nella tecnologia della trasmissione I clienti di Angst+Pfister hanno accesso a un'ampia offerta di cinghie in gomma e PUR: numerosi passi, profili dentati, dimensioni e ampiezze di cinghie, diverse lavorazioni meccaniche, livelli di rivestimento e gradi di prestazione sottolineano l'eccellente varietà che consente di ottenere il prodotto ottimale per ciascuna trasmissione a cinghia. Anche nell'assistenza è garantita la migliore qualità: i progettisti e gli ingegneri delle applicazioni sviluppano di pari passo soluzioni personalizzate per i clienti, rendendo Angst+Pfister un partner competente per l'industria ferroviaria.



Affinché le porte possano aprirsi e chiudersi in modo sicuro, sono necessarie cinghie dentate affidabili. Le cinghie in gomma HTD5 e HTD8 garantiscono movimenti delle porte rapidi e al tempo stesso silenziosi.



Elementi isolanti nella tecnologia del trasporto ferroviario La tecnologia di controllo delle vibrazioni gioca un ruolo molto importante nel trasporto ferroviario moderno. Al fine di isolare le vibrazioni di tutti i tipi in modo efficace, per gli apparecchi e i dispositivi sui treni vengono utilizzati cuscinetti isolanti dalle vibrazioni. Con la sua ampia gamma di buffer orientata alle richieste dei clienti, Angst+Pfister garantisce un comfort di viaggio privo di vibrazioni.

La sfida delle applicazioni tecniche Sia che si tratti di porte, tavoli pieghevoli o sedie, oppure di gruppi elettrici, pompe o trasformatori nelle unità di trazione: i componenti nei treni sono sottoposti a carichi particolari. In seguito ai movimenti del trasporto ferroviario, possono avere origine degli scossoni che, se non smorzati, non solo influenzano il comfort di viaggio, ma possono anche provocare danni. Pertanto, nella costruzione di veicoli ferroviari, è importante ridurre per quanto possibile al minimo le vibrazioni potenziali tramite misure tecniche di isolamento e in questo modo avere riguardo per i passeggeri, per le apparecchiature e per i dispositivi.

Soluzione tecnica Angst+Pfister offre soluzioni fornendo i più svariati tipi di cuscinetti: buffer di alta qualità assorbono le vibrazioni, le ammortizzano e riducono il loro impatto

al minimo. Sono utilizzati per gli impianti di condizionamento, per i dispositivi di controllo e di sicurezza e per i prodotti di insonorizzazione, come pure sui mobili e sulle porte. Il buffer APSOvib® è progettato in modo ottimale per il carico statico e dinamico della rispettiva costruzione. Nei vagoni e nelle locomotive, i buffer cilindrici servono come fissaggio di isolamento contro le vibrazioni. I buffer di fine corsa in caucciù naturale mitigano al meglio gli urti dovuti al funzionamento, sia sulle porte di ingresso e scorrevoli, sia sui dispositivi pieghevoli.

Soluzioni di prodotti Angst+Pfister nella tecnologia delle vibrazioni In qualità di fornitore e partner di soluzioni, Angst+Pfister conosce le esigenze del settore ferroviario. Nell'assortimento dei buffer APSOvib® mettiamo a disposizione circa 1000 articoli: buffer cilindrici e di fine corsa in 13 forme, innumerevoli dimensioni e tre gradi di durezza caratterizzano un portafoglio prodotti equilibrato e chiaramente strutturato. Soddi-

sano la normativa DIN 95363 e 95364, sono conformi alla direttiva RoHS e, grazie a un'ampia scorta di magazzino, sono immediatamente disponibili. Anche l'identificazione del prodotto più adatto, supportata su richiesta da esperti competenti di Angst+Pfister, è particolarmente semplice sulla base dell'indicazione di parametri di sospensione.

Fire Protection Certificates on Angst + Pfister products



APSOplast® Engineering Plastics Technology

Material/Compound	Norm/Approval
UP GM 203	DIN EN 45545-2 (2013) DIN 5510-2 (05/2009) UNI CEI 11170 (2005) NF F 16-101
UP-GRP Profiles	DIN EN 45545-2 (2013) DIN 5510-2 (05/2009) UNI CEI 11170 (2005) NF F 16-101
EP GC 202	DIN EN 45545-2 (2013)
PA 66 nat.	UNI CEI 11170 (2005)
PA 6 G MO	NF F 16-101
PA 6 G FR	DIN EN 45545-2 (2013)
PE-UHMW FR	DIN 5510-2 (05/2009) NFPA 130
PC, transparent	DIN 5510-2 (05/2009) NF F 16-101
PE-HD	UNI CEI 11170 (2005)

APSOseal® Sealing Technology

Material/Compound	Norm/Approval
EPDM + Clamping profile With Clip	DIN EN 45545-2 (2013) DIN 5510-2 NF F 16-101
Novaphit SSTC	Fire Safe Test Report from Lloyd's register: BS 6755, part 2 API Standards 607

APSOvib® Antivibration Technology

Material/Compound	Norm/Approval
NR	DIN EN 45545-2 (2013)
EPDM	DIN EN 45545-2 (2013)
CR	DIN EN 45545-2 (2013) UNI CEI 11170 AFNOR
APSOPUR®	DIN 5510-2 DIN 4102 B2 DIN EN 13501 E
Acoustic and Absorption Insulation Material	DIN EN 45545-2 (2013) DIN 4102 B UL 94 HF 1 ISO 5660-1 (2002) ISO 5659-2 (2012) ISO 5658-2 (2006) NF X 70-100 (2006) NF X 10-702 (1995) NF F 16-101 (1988) DIN EN 13 (501-1)

Design and process approvals



Material/Compound	Norm/Approval
ASSIWELL®	Welding of rail vehicles to DIN EN 15085-2 CL1
APSOPUR®	Manufacturing adhesive bonds on rail vehicles and parts of rail vehicles Certificate Fraunhofer class A2 as specified in DIN 6701-2

For customized products, additional fire protection approvals are possible on customer request, also for APSOfluid® Fluid Handling Technology and APSOdrive® Drive Technology.

Le migliori soluzioni per migliorare il costo del ciclo di vita sotto i binari Le soluzioni per la sottostruttura del binario di Angst+Pfister aumentano l'efficienza in termini di sicurezza, prestazioni e costo del ciclo di vita. In tutta Europa, nel corso degli ultimi 30 anni, binari pesanti, binari per alta velocità e binari per tramvia sono tutti stati attrezzati con soluzioni Angst+Pfister. Miriamo a migliorare la progettazione dei binari, a ridurre le vibrazioni e il costo del ciclo di vita. I nostri esperti co-progettano e producono un ampio ventaglio di prodotti, per soddisfare le vostre specifiche tecniche a partire da una vasta gamma di materiali. I sistemi massa-molla (Mass Spring Systems – MSS), i tappeti sotto traversa (Under Sleeper Pads – USP) e i materassini sotto ballast (Under Ballast Mats – UBM) sono solo tre delle nostre soluzioni avanzate.



Tappeti sotto traversa I tappeti sotto traversa offrono uno strato con proprietà sia elastiche che plastiche; posti sotto le traversine in cemento e gli scambi ferroviari, proteggono sia il cemento sia la massicciata. Proteggendo le pietre della massicciata e prevenendo l'attrito del cemento, migliorano la distribuzione dei carichi e consentono di ottenere un ciclo di vita del binario significativamente più lungo. I tappeti sotto traversa di Angst + Pfister sono coperti da brevetti e sono conformi ai più recenti standard europei, in quanto completamente certificati sia da SNCF sia da DB. La selezione dei materiali, dell'area interessata, dello strato di contatto del cemento, della forma e delle

prestazioni permette di soddisfare virtualmente qualsiasi carico assiale e qualsiasi rigidità globale del binario. I nostri ingegneri tecnici specializzati in impianti ferroviari possono regolare e adattare i componenti secondo quanto richiesto dalle specifiche del produttore dei binari. Come standard, possiamo fornire i tappeti sotto traversa con rigidità dinamica da 0,15 a 0,38 N/mm³, altri valori sono disponibili su richiesta. I tappeti sotto traversa di Angst+ Pfister vengono estensivamente utilizzati in ogni tipo di configurazione di binari. Inoltre, riducono gli intervalli di manutenzione, oltre che i costi totali del ciclo di vita. In particolare ne risulta vantaggiosa l'installazione nelle seguenti situazioni critiche dei binari:

- Linee ad alta velocità
- Tunnel
- Massicciata sotto i 30 cm di altezza
- Raggio al di sotto dei 400 m
- Fondazioni considerate troppo rigide
- Zone residenziali



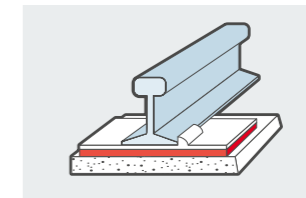
Materassini sotto ballast I materassini sotto ballast influenzano sia la rigidità globale dei binari e sia la distribuzione dei carichi nella sottostruttura ferroviaria. Essi permettono inoltre di migliorare le performance di isolamento dei binari e ne estendono il ciclo di vita, diminuendo l'usura della rotaia, delle ruote e del ballast insieme al suo irrigidimento causato da possibili infiltrazioni di sabbia dal sottosuolo. Angst+ Pfister offre soluzioni con spessore da 10 a 50 mm per carichi assiali da 13 a 26 tonnellate e per treni fino a 320 km/h – da TC1 a TC5 (UCI). Offriamo materassini sotto ballast sia in poliuretano cellulare misto che in granulati di gomma riciclati ad alta qualità, con profili piatti o tridimensionali. Le applicazioni più tipiche nelle quali vengono impiegati materassini sotto ballast per ridurre le emissioni acustiche e le vibrazioni meccaniche includono:

- Linee ad alta velocità
- Ponti e tunnel
- Aree di transizione
- Zone residenziali



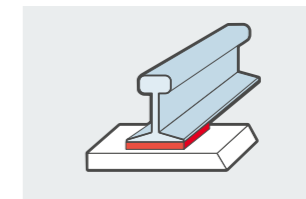
Sistema massa-molla Il nostro sistema massa-molla è ideale per tramvie, metropolitane ed altre applicazioni con basse frequenze di vibrazione. I materassini sono disponibili sia in poliuretano a cellule miste sia in granulato di gomma riciclati di alta qualità, in tre tipi di soluzione:

- Le soluzioni con materassini a superficie piena possono ridurre di 25 dB il livello di rumore meccanico per sistemi con frequenza naturale che oscilla tra 14 e 25 Hz.
- Le soluzioni a striscia sono perfette per i binari prefabbricati e per la posa di binari su sede in cemento. L'efficienza inizia già con frequenze naturali da 8 a 15 Hz.
- Le soluzioni a cuscinetto vengono preferite per frequenze naturali da 5 a 12 Hz, e possono anche migliorare di 30 dB la riduzione del rumore.



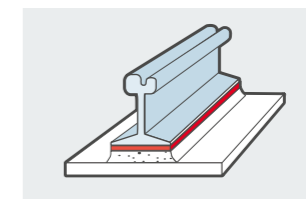
Tappetini per piastra di appoggio

Per l'elasticità dei sistemi di binari a lastre, Angst+Pfister offre le piastre intermedie. Vengono installate fra la piastra della nervatura e la lastra di cemento.



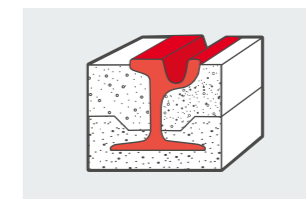
Tappetini per rotaie

Vengono installate delle lastre intermedie flessibili direttamente sotto la base della rotaia. Posseggono una rigidità specifica e aumentano l'elasticità di tutta la sovrastruttura del ballast.



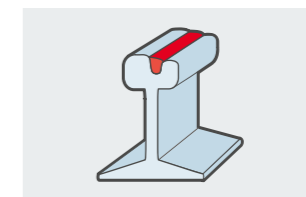
Installazione continua delle rotaie

Grazie alla comoda soluzione Angst+Pfister di cuscinetti per rotaie continue, è possibile compensare altezze differenti dettate da fattori relativi all'installazione.



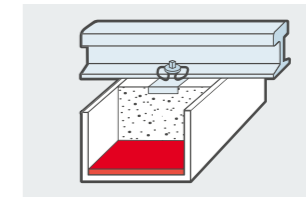
Rotaie incassate

Il sistema di rotaie incassate viene utilizzato per l'isolamento elettrico delle correnti di dispersione. Garantisce la comunicazione tra la rotaia e la superficie della piattaforma.



Riempitivo per scanalature ferroviarie

Il riempitivo per scanalature ferroviarie viene utilizzato per chiudere la scanalatura della ruota su rotaie urbane o binari, eliminando quindi il fattore di pericolosità per pedoni o ciclisti.



Tappetini da inserimento per basi delle traversine

I tappetini da inserimento di Angst+Pfister sono disponibili con qualsiasi fattore di rigidità desiderato, in modo da soddisfare i più vari requisiti. Le aree di applicazione preferite sono i tunnel di diverse tipologie.

PRAG v3®: per ottimizzare i costi dei percorsi ad alta velocità L'ottimizzazione dei costi sull'intero ciclo di vita è uno dei compiti chiave dei team di ricerca e sviluppo, soprattutto nell'industria ferroviaria, dove gli investimenti richiedono alta intensità di capitale. In questo settore è stato dimostrato che l'isolamento per traversine è in grado di ridurre in modo significativo i costi sull'intero ciclo di vita. Questo è il motivo per cui Angst+Pfister ha brevettato gli isolamenti per traversine d'avanguardia PRAG v3® che verranno utilizzati nei nuovi treni ad alta velocità TGV tra Nancy e Strasburgo.



L'isolamento per traversine PRAG v3® non garantisce soltanto una perfetta stabilità del binario, ma riduce anche il peso delle rotaie. Ciò ha effetti estremamente positivi sull'infrastruttura ferroviaria e apre tutta una serie di nuove opportunità.

SNCF: nuovo isolamento per traversine Alcuni anni fa, SNCF ha invitato Angst+Pfister a collaborare con un team di ingegneri al fine di sviluppare un nuovo tipo di isolamento per traversine standardizzato per i tracciati ferroviari europei. Dal 1980, SNCF utilizzava materassini in poliuretano di diversi centimetri di spessore che venivano ricoperti da uno strato di ghiaia. Questi elementi, costruiti a mano, erano assai pesanti e di scarsa qualità. È evidente che con l'ampliamento della rete ferroviaria ad alta velocità TGV, questa tecnologia non era più sufficiente per soddisfare i nuovi requisiti; SNCF è stata pertanto costretta a cercare una nuova soluzione. Contemporaneamente, anche l'Austria, la Germania e altri Paesi hanno lavorato a nuove soluzioni standardizzate. Tenendo conto dell'importanza dei mezzi di trasporto di massa, l'Unione Europea

Questo prodotto riciclato al 100% preserva anche l'ambiente.

ha quindi deciso di costituire un gruppo di lavoro in seno al Comitato europeo di normazione. In qualità di azienda fornitrice di soluzioni tecnologiche su scala internazionale, Angst+Pfister ha colto questa occasione per fare confluire le sue conoscenze in questo gruppo di lavoro, concentrandosi sullo sviluppo di un nuovo tipo di isolamento.

Gruppo di progetto interdisciplinare per lo sviluppo di una nuova soluzione La prima decisione presa da Angst+Pfister è stata quella di costituire un team per la ricerca e lo sviluppo che includesse un fabbricante leader di traverse, SNCF e un produttore leader di materassini in poliuretano. Dopo una serie di test approfonditi, è stato deposti-

PRAG v3®: funzioni

Vantaggi diretti:

- protezione delle traversine dall'attrito provocato dalla ghiaia;
- impedimento di una rapida usura interna da abrasione della ghiaia;
- adattabilità alla geometria del letto di ghiaia;
- nessuna alterazione della costruzione dei binari;
- impedimento dei fenomeni di slittamento;
- migliore distribuzione del carico nel letto di ghiaia sotto l'asse del treno.

Vantaggi indiretti:

- riduzione dello spessore dello strato di ghiaia necessario;
- diminuzione delle spese relative al ciclo di vita;
- contenimento dei costi relativi all'infrastruttura;
- intervalli più lunghi tra i cicli di manutenzione;
- aumento del comfort per i viaggiatori.

tato un brevetto. Il materiale a base di poliuretano viene collocato sotto le traversine per garantire la stabilità di carico durante il transito dei treni.

Al fine di soddisfare tutti i requisiti tecnici, Angst+Pfister ha progettato le PRAG v3® con uno spessore di 5 mm. Il nostro team di specialisti ha inoltre ideato una nuova soluzione per fare aderire l'isolamento PRAG v3® al cemento. A questo scopo è stata scelta una speciale rete che fuoriesce dal poliuretano e che durante la fabbricazione delle traversine viene posata sulla colata fresca di cemento rafforzandone la coesione. Grazie all'ottimale unione dei due componenti, questa soluzione è di grande praticità e fa risparmiare anche molto tempo nel processo di produzione.

La maggior parte delle società ferroviarie nazionali europee stanno attualmente verificando l'isolamento per traversine PRAG v3® per poter dotare di quest'ultime i propri impianti ferroviari. Grazie alla pluriennale esperienza sul mercato e alla competenza tecnica in materia di tecnologia

dell'antivibrazione, dell'isolamento e delle tenute, Angst+Pfister ha creato i presupposti ideali per questa storia di successo, contribuendo in modo decisivo alla collaborazione di tutti i partner interessati.

Oltre a quelli già menzionati, Angst+Pfister progetta anche soluzioni in altri ambiti del settore ferroviario: treni, stazioni, metrò e tram. Ogni singolo progetto pone nuove sfide e Angst+Pfister è abituata a ideare in ogni momento soluzioni tecniche realistiche ed efficienti.

Siamo lieti di collaborare in qualità di partner al fine di elaborare le soluzioni più confacenti per i vostri progetti nel settore dell'industria ferroviaria!



Processo di controllo

Angst+Pfister offre soluzioni uniche nell'ambito della tecnologia ferroviaria Riforniamo il settore con i migliori componenti disponibili dei cinque principali gruppi di prodotti offerti dalla nostra azienda, dalle fondamenta per i binari alle linee ferroviarie.

La tecnologia dei fluidi APSOfuid® progetta e produce tubi flessibili metallici ASSIWELL® utilizzati in sistemi di raffreddamento per trasformatori secondo DIN EN 15085-2, in WC e per l'acqua potabile.

La tecnologia delle tenute APSOseal® sviluppa nuovi profili di guarnizioni per le porte e le finestre dei treni secondo le più recenti certificazioni antincendio ed è un partner importante per i produttori di freni per locomotive.

La tecnologia delle materie plastiche APSOplasi® fornisce all'industria ferroviaria una vasta gamma di soluzioni relative alle materie plastiche, quali cerniere, rulli e monitor trasparenti e persino parti di scorrimento per carrelli in conformità a molte norme fondamentali quali DIN5510-2:2009.

La tecnologia della trasmissione APSOdrive® progetta e offre le cinghie e le pulegge più appropriate nonché altri elementi per porte scorrevoli, nastri trasportatori e ulteriori dispositivi di posizionamento.

La tecnologia dell'antivibrazione APSOvib® dispone di competenze nell'isolamento dei binari, nella riduzione di frequenze disturbanti negli impianti per aria condizionata e nell'isolamento di pavimenti con importanti certificazioni quali DIN 6701-2, DIN 4102 B2 e UL 94 HF1.



Controllo finale

Novità: APSOPUR® ed ECOVIB® assorbono le vibrazioni e il rumore

Dovete isolare macchine per evitare la trasmissione di vibrazioni nell'ambiente? O dovete isolare binari leggeri o pesanti? Oppure proteggere l'intero edificio dalle vibrazioni esterne? Allora Angst+Pfister è il partner giusto per voi: abbiamo a disposizione diversi team di ingegneri specializzati nella tecnologia dell'antivibrazione. Con la gamma di prodotti APSOPUR® ora ampliamo ulteriormente il nostro già vasto assortimento di prodotti in schiuma poliuretanic ad elevate prestazioni. Un'altra novità è costituita dai pannelli ammortizzanti in elastomero ECOVIB® ecocompatibili e realizzati in granulato di gomma riciclato.



APSOPUR® per la posa di binari: la soluzione aumenta il comfort e la sicurezza dei passeggeri, convince a livello tecnico ed è interessante anche sul piano economico.

Oggi tutti i binari per treni o tram e i pavimenti di quasi tutti i vagoni ferroviari sono isolati per garantire ai passeggeri un elevato comfort e un'elevata sicurezza. Una tecnologia professionale dell'antivibrazione permette anche di attenuare il rumore e aumentare la durata utile degli impianti e delle vetture. La richiesta di soluzioni innovative relative all'antivibrazione è quindi in forte crescita. Sono soprattutto settori quali l'edilizia e l'industria con i suoi macchinari e motori a richiedere sempre più frequentemente soluzioni ad alte prestazioni per distinguersi da altri concorrenti. Gli edifici che per esempio si trovano in prossimità di ferrovie o linee di tram vengono dotati di pavimenti flottanti per l'isolamento passivo. Nel settore industriale si isolano sia pompe che generatori, ma anche macchine agricole e ascensori.

Le esigenze sono sempre più complesse Angst+Pfister risponde a queste tendenze con un'esperienza pluriennale comprovata e con una gamma di prodotti al passo con gli sviluppi tecnologici più attuali: APSOPUR®. Gli articoli in poliuretano espanso sono disponibili in dodici differenti gradi di densità: a seconda della composizione chimica possono sopportare carichi statici da 0,011 a 2,50 N/mm². Gli spessori standard da 12,5 e 25,0 mm sono tenuti correntemente a magazzino. Per semplificare il montaggio, i prodotti hanno colori diversi a seconda della classe di prestazione di APSOPUR®.

Una offerta completa di pannelli ammortizzanti Con ECOVIB®, Angst+Pfister offre inoltre un assortimento di pannelli ammortizzanti in elastomero prodotti utilizzando un granulato di gomma di alta qualità e riciclato in modo ecocompatibile; sono disponibili sei diverse durezza: cinque pannelli piani per carichi statici da 0,1 a 1,50 N/mm² e un pannello con profilo ondulato in 3D per carichi superficiali fino a 0,05 N/mm². Gli spessori vanno da 5,0 a 20,0 mm, per arri-

vare fino a 17,0/9,0 mm per il pannello 3D. I vantaggi commerciali di ECOVIB® fanno del prodotto la soluzione ideale per applicazione nel settore edile e per l'isolamento di macchinari pesanti. Si tratta dunque di soluzioni sostenibili e vantaggiose che fanno di ECOVIB® la scelta giusta, sia dal punto di vista ecologico che economico.

Per l'industria, la posa di binari e l'edilizia «Con queste due nuove linee di prodotti complete possiamo coprire l'intero spettro delle applicazioni in ambito industriale, ferroviario ed edilizio», afferma Philippe Kirsch, responsabile a livello internazionale dell'area di prodotto relativa alla tecnologia dell'antivibrazione di Angst+Pfister. «Forniamo ai nostri clienti soluzioni personalizzate e innovative, che soddisfano le loro esigenze tecniche e che allo stesso tempo sono interessanti anche dal punto di vista economico.»

Tecnologia dell'antivibrazione per l'industria, la posa di binari e l'edilizia

Industria

- Vagoni, motrici, locomotive
- Riscaldamento, ventilazione, climatizzazione
- Pompe, valvole
- Trattori, macchine agricole
- Cabinovie, funivie
- Motori, generatori, gruppi elettrogeni
- Tecnica dell'alta tensione
- Sistemi di logistica, impianti trasportatori
- Costruzioni navali
- Ascensori, scale mobili

Posa di binari

- Posa elastica delle traversine
- Pannelli ammortizzati su tutta la superficie al di sotto del letto di pietrisco o della carreggiata fissa
- Pannelli e strisce per sistemi a masse flottanti

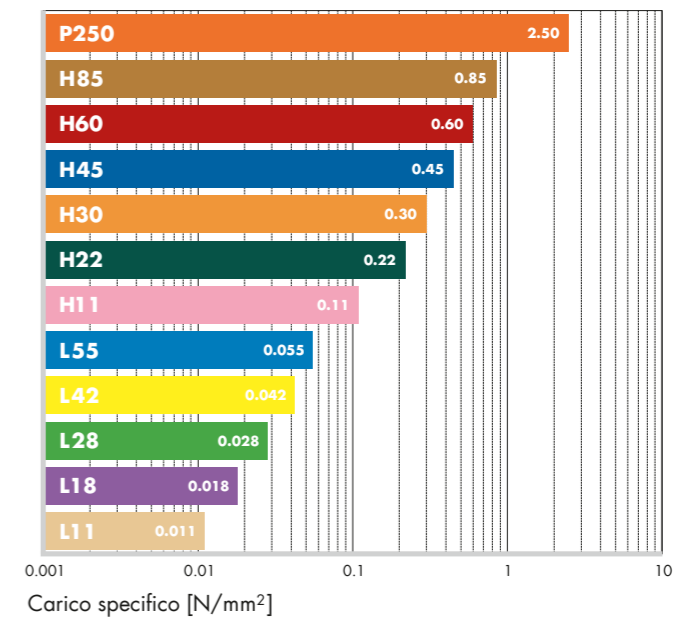
Edilizia

- Fondazioni
- Pavimenti elastici, pavimenti flottanti
- Pareti

Grazie al know-how verso la soluzione giusta

Gli ingegneri applicativi di Angst+Pfister specializzati nella tecnologia dell'antivibrazione mettono a disposizione il loro know-how e la loro esperienza per definire e dimensionare con precisione la soluzione ottimale. Per questo fanno uso di simulazioni numeriche ed eseguono test e misurazioni specifici in loco. «Lavoriamo con grande precisione», spiega Philippe Kirsch, che sottolinea l'importanza di questa responsabilità: «Se prima della gettata della fondazione in calcestruzzo di un edificio non viene effettuato un isolamento a regola d'arte, ciò può incidere notevolmente sui costi.»

Le due nuove linee di prodotti coprono l'intero spettro di prodotti in ambito industriale, ferroviario ed edilizio.



Taglio compreso Angst+Pfister taglia i pannelli, le strisce e i blocchi isolanti in base alla specifica del cliente, per consegnarli poi pronti all'uso o al montaggio. Su richiesta, gli ingegneri applicativi di Angst+Pfister si recano anche direttamente sul luogo dell'installazione o in cantiere. I clienti ricorrono volentieri a questo servizio tecnico per il quale occorre una strumentazione speciale. Il personale specializzato di Angst+Pfister conosce inoltre per esperienza come minimizzare la quantità di scarti, il che per il cliente si traduce in un ulteriore risparmio di costo.

Gli specialisti dell'incollaggio Anche per l'incollaggio tra due blocchi isolanti o tra elastomero e acciaio, alluminio o plastica

molti clienti avveduti si affidano agli specialisti Angst+Pfister. Negli stabilimenti di produzione appositamente attrezzati a Zoetermeer nei Paesi Bassi e nel Centro logistico globale di Zurigo lavorano esperti certificati nell'ambito dell'incollaggio, che si sono formati e specializzati presso il Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung (Istituto Fraunhofer per la tecnica di produzione e la ricerca applicata sui materiali) di Brema, Germania.

Fino a quale carico statico per mm² ECOVIB® e i diversi tipi di APSOPUR® sono in grado di isolare? Una semplice consultazione delle schede tecniche permette di saperlo in modo affidabile, offrendo così le prime basi per una decisione.

Philippe Kirsch: «Con APSOPUR® ed ECOVIB® e con la nostra competenza applicativa siamo attrezzati per qualsiasi sfida nell'ambito della tecnologia di controllo delle vibrazioni. Per il cliente abbiamo ad essere il fornitore unico, in grado di fornire persino istruzioni di montaggio sul posto.»

APSOPUR® e ECOVIB® sono marchi registrati di Angst+Pfister SA.

Dati tecnici in breve

Quale tipologia di APSOPUR® è giusta per le mie esigenze? Gli ingegneri vogliono avere un'informazione completa. Angst+Pfister ha per questo creato una scheda tecnica sui materiali per ciascuno dei dodici diversi prodotti APSOPUR® e per ogni grado di durezza dei sei diversi prodotti ECOVIB®. In ognuna di esse non sono solo riportate informazioni sui formati standard subito disponibili, ma anche sul loro comportamento sotto carico statico e dinamico, nonché altre caratteristiche definite dalle diverse normative europee o internazionali. I grafici riportano le curve caratteristiche di ammortizzazione dei diversi spessori, le frequenze proprie e l'isolamento contro le vibrazioni. Le schede tecniche sono disponibili al seguente indirizzo: www.angst-pfister.com. Si prega di utilizzare il modulo di contatto. Gli ingegneri di Angst+Pfister sono a disposizione per ulteriori informazioni.



Gruppo Angst + Pfister: il partner leader nelle soluzioni applicative e nella fornitura di componenti industriali Grazie alla nostra offerta di componenti personalizzati, a una vasta e articolata gamma di oltre 100 000 prodotti standard e a soluzioni integrate lungo tutta la catena di approvvigionamento, facciamo risparmiare ai nostri clienti ogni anno centinaia di migliaia di euro.

Le nostre principali linee di prodotto



APSOplast® Tecnologia dei fluidi



APSOseal® Tecnologia delle tenute



APSOfluid® Tecnologia delle materie plastiche



APSOdrive® Tecnologia della trasmissione



APSOvib® Tecnologia dell'antivibrazione

Il gruppo Angst+Pfister fornisce ai propri clienti in tutto il mondo prodotti di massima qualità e soluzioni comprensibili. I nostri fornitori e canali di distribuzione operanti su scala globale ci permettono di garantire in ogni momento la medesima qualità allo stesso prezzo, indipendentemente dal fatto

che le vostre sedi di produzione si trovino in Europa o in Asia. La vastità del nostro assortimento di articoli standard fa di noi un partner in grado di offrire soluzioni globali. Ciò non vi facilita soltanto la ricerca dei prodotti giusti, ma vi permette anche di semplificare la vostra rete di fornitori. Le nostre soluzioni ingegneristiche sono con-

cepite in modo tale da funzionare di pari passo con il vostro reparto di progettazione, facendovi risparmiare tempo e denaro che potrete impiegare per lo sviluppo dei vostri prodotti!

Svizzera

Angst + Pfister AG
Thurgauerstrasse 66, Postfach, CH-8052 Zürich
Telefono +41 (0)44 306 61 11
Fax +41 (0)44 302 18 71
www.angst-pfister.com, ch@angst-pfister.com

Angst + Pfister SA
Chemin de la Papeterie 1, CH-1290 Versoix
Telefono +41 (0)22 979 28 00
Fax +41 (0)22 979 28 78
www.angst-pfister.com, ch@angst-pfister.com

Francia

Angst + Pfister SA
Immeuble DELTAPARC
93 avenue des Nations, FR-93420 Villepinte
Telefono +33 (0)1 48 63 20 80
Fax +33 (0)1 48 63 26 90
www.angst-pfister.com, fr@angst-pfister.com

Germania

Angst + Pfister GmbH
Schulze-Delitzsch-Strasse 38, DE-70565 Stuttgart
Telefono +49 (0)711 48 999 2-0
Fax +49 (0)711 48 999 2-2569
www.angst-pfister.com, de@angst-pfister.com

Austria

Angst + Pfister Ges.m.b.H.
Floridsdorfer Hauptstrasse 1/E, AT-1210 Wien
Telefono +43 (0)1 258 46 01-0
Fax +43 (0)1 258 46 01-98
www.angst-pfister.com, at@angst-pfister.com

Italia

Angst + Pfister S.p.A.
Via Montefeltro 4, IT-20156 Milano
Telefono +39 (0)2 8295 9700
www.angst-pfister.com, it@angst-pfister.com

Paesi Bassi

Angst + Pfister B.V.
Boerhaavelaan 19, NL-2713 HA Zoetermeer
Telefono +31 (0)79 320 3700
Fax +31 (0)79 320 3799
www.angst-pfister.com, nl@angst-pfister.com

Belgio

Angst + Pfister N.V. S.A.
Bedrijventrum Waasland Industriepark-West 75
BE-9100 Sint-Niklaas
Telefono +32 (0)3 778 0128
Fax +32 (0)3 777 8398
www.angst-pfister.com, be@angst-pfister.com

Cina

Angst + Pfister Trade (Shanghai) Co. Ltd.
Rm 1402, West Tower, Zhong Rong Hengrui Building
No. 560 Zhangyang Road, CN-Shanghai 200122
Telefono +86 21 5169 50 05
Fax +86 21 5835 8618
www.angst-pfister.com, cn@angst-pfister.com

Turchia

Laspar Angst + Pfister
Advanced Industrial Solutions A.Ş.
Akçalar Sanayi Bölgesi Kale Cd., No: 10,
TR-16225 Nilüfer/Bursa
Telefono +90 224 280 69 00
Fax +90 224 484 25 96
www.lp-ap.com, info@lp-ap.com



APSOparts®

the Online Shop of Angst + Pfister
www.apsoparts.com