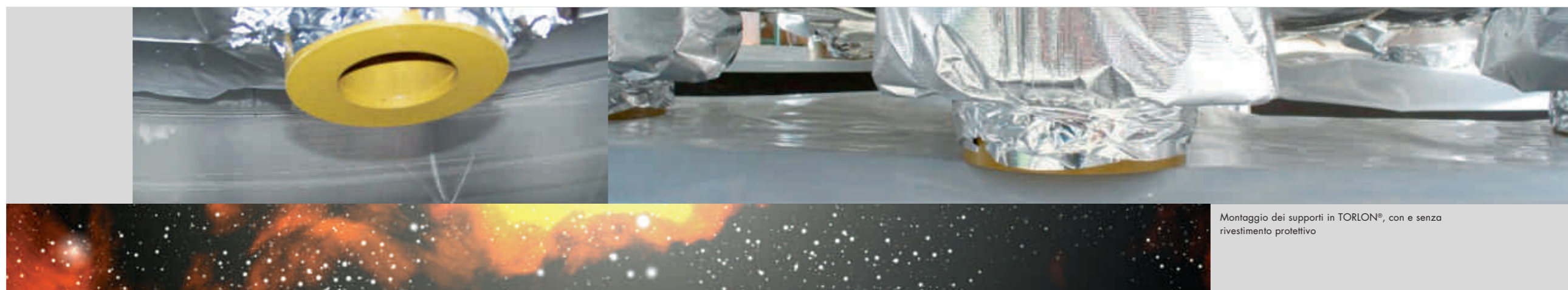


Materiale plastico altamente performante per tecniche di misurazione di altissimo livello

Thomas Blum, Product Application Engineer

L'Istituto Max Planck di fisica nucleare di Heidelberg lavora nel quadro del progetto di ricerca GERDA (GERmanium Detector Array) alla dimostrazione sperimentale di una forma di decadimento radioattivo del germanio-76, prevista dalla teoria. Per questi sofisticati esperimenti effettuati presso i Laboratori Nazionali del Gran Sasso in Italia vengono utilizzate apparecchiature di misurazioni ad alta sensibilità. Tra queste c'è un contenitore riempito di argon, in cui è installato un rilevatore a germanio. Per lo stoccaggio uniforme e privo di scosse del contenitore viene utilizzato un materiale plastico altamente performante denominato TORLON® incluso nella gamma di prodotti APSoplast® di Angst+Pfister.



Contenitore interno con rivestimento in pellicola di alluminio

GERDA – un esperimento ambizioso

L'Istituto Max Planck di fisica nucleare (MPI) è uno dei 78 istituti di ricerca facenti parte della società Max Planck nota a livello mondiale. L'Istituto si occupa di ricerche di base nel campo della fisica astroparticellare e della dinamica quantistica. Le attività della società Max Planck vengono finanziate quasi esclusivamente con fondi statali, nel 2007 pari a 1,4 miliardi di euro.

In un laboratorio sotterraneo del Massiccio abruzzese del Gran Sasso si stanno effettuando attualmente le prime prove del progetto di ricerca GERDA. La ricerca ha come oggetto il cosiddetto decadimento doppio beta del ^{76}Ge . Esso ha un decorso molto lento con un'emivita che va fino a 10^{25} anni.

In parole semplici il progetto si può spiegare come segue: il decadimento beta, un determinato tipo di decadimento radioattivo, produce una particella elementare denominata neutrino. Per spiegare il decadimento doppio beta senza neutrino – noto a livello teorico – si suppone che il neutrino così prodotto venga assorbito contemporaneamente

in un secondo decadimento beta. Ciò significherebbe che il neutrino è allo stesso tempo la sua propria antiparticella. I ricercatori misurano nell'esperimento l'energia degli elettroni emessi. I neutrini non sono di per se stessi direttamente dimostrabili, essi tuttavia contribuiscono all'energia della reazione. Se l'energia degli elettroni emessi durante il decadimento viene misurata con la massima precisione è possibile differenziare il decadimento doppio beta senza neutrini da quello con neutrini. Se si riuscisse a dimostrare in modo sperimentale il decadimento doppio beta senza neutrini ciò dimostrerebbe che il neutrino è la propria antiparticella. Grazie a questa dimostrazione si potrebbero capire meglio i neutrini, ad esempio sarebbe possibile determinare la loro massa. L'esperimento è di grande interesse scientifico in quanto i neutrini giocano un ruolo fondamentale nella comprensione dell'universo.

Tecnologia di misurazione di alta classe

Per poter dimostrare il decadimento doppio beta senza neutrini, è necessario effettuare le misurazioni con la

massima precisione ed escludendo qualsiasi radiazione radioattiva e cosmica. A tal fine i rilevatori a germanio vengono inseriti in un contenitore a doppia parete riempito con argon il cui diametro misura quattro metri. L'intercapedine posta tra le pareti viene evacuata per ottenere un isolamento termico e viene rivestita con una pellicola riflettente costituita da diversi strati e viene quindi raffreddata a circa -190°C . Il contenitore riempito con argon è rinchiuso a sua volta in un serbatoio d'acqua avente un diametro di circa dieci metri. Queste due coperture fungono da schermo per non far passare le radiazioni.

Il contenitore di argon è poggiato su otto supporti di forma tubolare realizzati in TORLON® 4503. I supporti in TORLON® fungono da distanziatori e da isolatori termici tra la parete interna ed esterna del serbatoio. Nelle pareti dei supporti la temperatura passa da ca. -190°C a ca. $+20^\circ\text{C}$. I tubi hanno un diametro esterno di 174,6 mm, un diametro interno di 101,6 mm ed una lunghezza di 100 mm. Otto celle di pesatura hanno consentito durante il montaggio che il carico complessivo tramite molle a tazza fosse distribuito in

modo uniforme sui supporti in TORLON®. I tubi in TORLON® vengono inseriti parzialmente in un manicotto in acciaio.

Requisiti complessi

L'Istituto MPI di fisica nucleare ha richiesto per prima cosa alla società Angst+Pfister la realizzazione di un questa era stata la richiesta iniziale – di semilavorato con un materiale capace – resistere ad una temperatura tra -196°C e circa $+20^\circ\text{C}$ un carico di 160 t per un periodo di dieci anni. In

nica, buona resistenza agli urti e minima tendenza allo scorrimento.

Per poter escludere anche il minimo rischio, il MPI ha dato al TÜV Nord l'incarico di effettuare test di compressione a temperature basse su corpi idonei. Questi corpi sono stati sottoposti a carichi di 10 kN a temperature fino a -190°C – un carico molto più alto rispetto a quello che ci si aspetta nell'applicazione.

I risultati dei test hanno confermato le aspettative: i valori di tensionamento so-

collaborazione con i responsabili di progetto del MPI i requisiti del materiale e la geometria del semilavorato sono stati precisati come segue in modo che il materiale potesse avere il comportamento richiesto per l'applicazione:

- Resistenza a temperature fino a -196°C
- Elevato assorbimento di carico e minima deformazione sotto carico
- Minima tendenza allo scorrimento nella prova di scorrimento
- Non deve diventare fragile
- Ampio mantenimento della resistenza all'urto
- Minima conduttività termica
- Nessuna/minima radiazione radioattiva.

TORLON® 4503 PAI – un materiale ideale

TORLON® 4503 PAI, un poliammide-immide con TiO_2 e PTFE, risponde ottimamente a tutti questi requisiti anche in considerazione dell'aspetto economico. Il materiale ha le seguenti caratteristiche sia a temperature molto basse o molto alte: elevata solidità e rigidità mecca-

no rimasti entro i limiti richiesti, il materiale non diventa quasi del tutto fragile e dopo la rimozione del carico riprende la precedente forma.

«Ho avuto l'impressione di essere stato consigliato ottimamente dagli ingegneri di Angst+Pfister.» È stato così che Dr. Bernhard Schwingenheuer, responsabile progetto all'MPI di fisica nucleare, ha commentato l'ottima collaborazione. Noi di Angst+Pfister siamo fieri di aver potuto dare il nostro piccolo contributo ad un progetto di ricerca di una tale importanza.

La nuova gamma di materiali plastici APSoplast® lanciati da Angst+Pfister offre una vasta scelta di prodotti e soluzioni per una gamma di applicazioni ancora più ampia. Chiedete il nostro depliant riepilogativo APSoplast®!

Persona di contatto:
Thomas Blum
Angst+Pfister GmbH, 70565 Stuttgart, Germania
Telefono: +49 (0)162 2632 754
E-mail: thomas.blum@angst-pfister.com

TORLON® è un marchio registrato di Solvay Advanced Polymers.

APSoplast® è un marchio registrato di Angst+Pfister.

Struttura schematica della prova: GERmanium Detector Array GERDA