

# Sensori di pressione per idrogeno

Soluzioni per le sfide più difficili con l'idrogeno H<sub>2</sub>



# H<sub>2</sub>

## IDROGENO

L'idrogeno è un vettore energetico ad alto potenziale. L'energia in eccesso da fonti energetiche rinnovabili può essere utilizzata per produrre idrogeno tramite elettrolisi e quindi immagazzinare l'energia. L'idrogeno è anche il materiale iniziale per i processi Power2X. L'importanza dell'idrogeno è stata riconosciuta anche a livello statale. I documenti strategici e le sovvenzioni hanno lo scopo di garantire che l'idrogeno si affermi come vettore energetico sul mercato.

Ma l'idrogeno comporta anche delle sfide: l'idrogeno è un gas infiammabile ed esplosivo che viene lavorato ad alta pressione, a seconda dell'applicazione. Spesso sono necessarie misure per la protezione contro le esplosioni, la sicurezza funzionale o la direttiva sulle attrezzature a pressione.

**In Labom e MCA, ci occupiamo da molti anni di questo argomento e utilizziamo in modo affidabile strumenti di misura specifici per applicazioni in cui viene utilizzato l'idrogeno.**

Le proprietà uniche dell'idrogeno rappresentano una sfida particolare.

# 01

## IDROGENO PER STOCCAGGIO ENERGETICO

La natura variabile delle energie rinnovabili è considerata una delle maggiori sfide nell'attuazione della transizione energetica: le fonti solari ed eoliche non possono essere regolate in base alle esigenze dei clienti elettrici in un dato momento. Lo sviluppo di tecnologie di accumulo di energia praticabili ed economiche è quindi un fattore decisivo per il successo della transizione energetica. Labom è di casa sia nell'equipaggiamento di turbine eoliche in stretta collaborazione con i principali produttori, sia nel segmento dell'accumulo di energia in termini di metrologia. L'idrogeno svolge un ruolo chiave nello stoccaggio dell'energia in eccesso. L'energia in eccesso da fonti energetiche rinnovabili può essere utilizzata per produrre idrogeno tramite elettrolisi per immagazzinare l'energia. L'idrogeno è anche il mezzo iniziale per i processi Power2X.

**Tuttavia, anche la manipolazione della molecola più piccola esistente presenta una sfida: l'idrogeno si dissolve in numerosi metalli ed è così piccolo che penetra negli acciai inossidabili e rende fragili alcuni tipi di acciaio.**

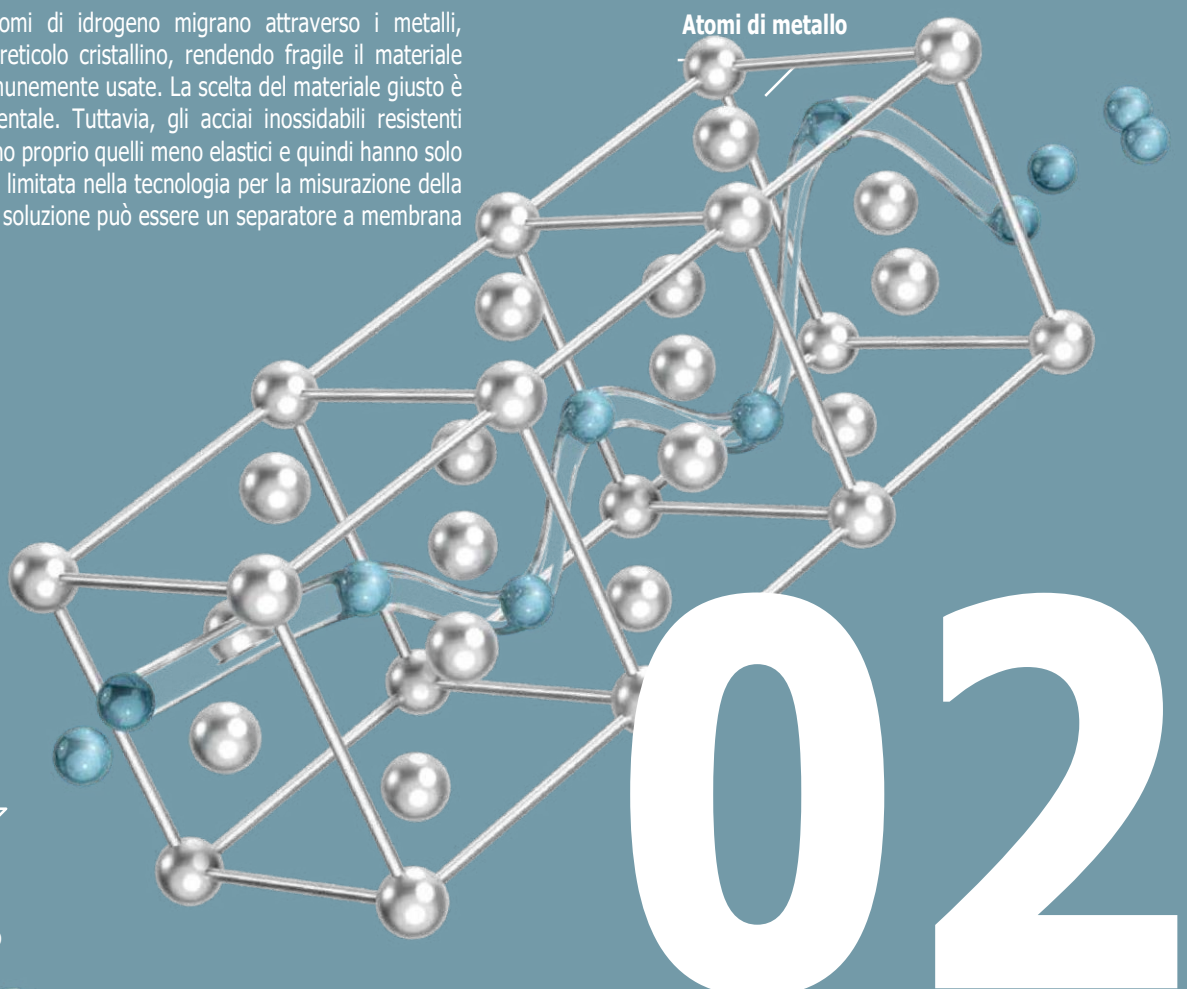
## INFRAGILIMENTO DA IDROGENO

Quando gli atomi di idrogeno migrano attraverso i metalli, distruggono il reticolo cristallino, rendendo fragile il materiale delle leghe comunemente usate. La scelta del materiale giusto è quindi fondamentale. Tuttavia, gli acciai inossidabili resistenti all'idrogeno sono proprio quelli meno elastici e quindi hanno solo un'applicazione limitata nella tecnologia per la misurazione della pressione. Una soluzione può essere un separatore a membrana a monte.

## PERMEAZIONE DI IDROGENO ATTRAVERSO L'ACCIAIO INOX

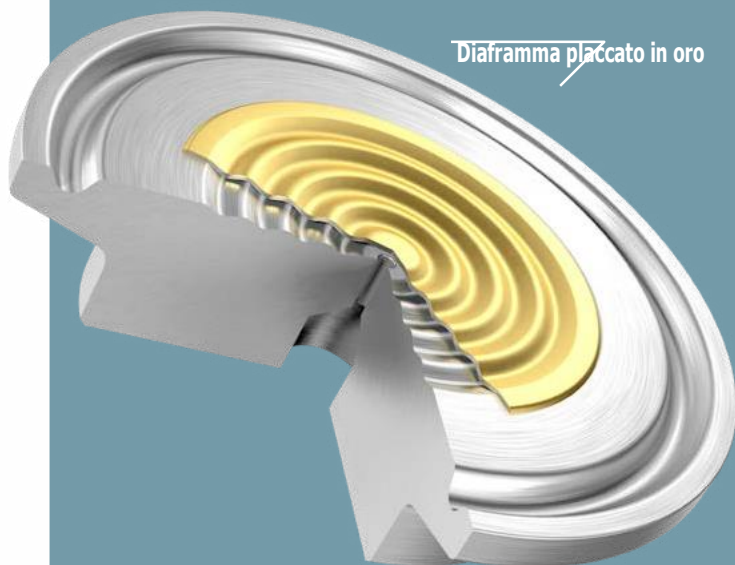
La molecola di idrogeno si decompone in atomi di idrogeno sulla superficie dei metalli e questi possono diffondersi attraverso i metalli: prima le molecole di idrogeno si decompongono in atomi, poi gli atomi migrano attraverso gli spazi tetraedrici e ottaedrici del reticolo metallico e si riuniscono come molecole dall'altra parte. L'intero processo è chiamato permeazione (vedi illustrazione).

La velocità di permeazione dipende dalla temperatura, dalla pressione e dal materiale..



## RILEVANZA PER LA METROLOGIA DELLA PRESSIONE

I separatori a membrana hanno una sottile membrana metallica sul lato del processo. La pressione viene trasmessa al sensore tramite la membrana e un liquido di riempimento, solitamente olio. Se l'idrogeno penetra nella membrana, si dissolve nell'olio. Una volta raggiunta la saturazione, l'idrogeno forma perline quando la pressione viene scaricata e questo porta a errori di misura come lo spostamento del punto zero..



## SOLUZIONE

A seconda delle condizioni di processo, è possibile utilizzare un separatore a membrana con una membrana in acciaio inossidabile resistente all'idrogeno o una membrana placcata in oro.

**Abbiamo studiato scientificamente l'effetto della permeazione e abbiamo sviluppato uno strumento per il calcolo della permeazione dell'idrogeno e della dissoluzione dell'idrogeno nell'olio del diaframma di separazione.**

Per fare questo, abbiamo bisogno di informazioni dal gestore dell'impianto su temperatura, pressione e contenuto di idrogeno. Viene utilizzato per calcolare la durata della vita utile dell'unità per diverse configurazioni. Tra l'altro, la temperatura è decisiva per questo, poiché esiste una forte dipendenza dalla temperatura - abbiamo quindi preso in particolare considerazione anche questo aspetto nella formula di calcolo secondo il teorema di Arrhenius. Dalla totalità di questi risultati, calcoliamo la durata. Possiamo giocare con questo: una membrana in acciaio inossidabile è sufficiente per avere una durata di dieci anni, ad esempio? Oppure abbiamo bisogno di un rivestimento dorato e, in tal caso, quale spessore del rivestimento ha senso?



**Con il nostro strumento di calcolo per applicazioni a idrogeno, possiamo offrire ai nostri clienti la soluzione più conveniente e tecnicamente adeguata.**



# 03



Serie COMPACT

Trasmittitore di pressione COMPACT con membrana interna placcata in oro per applicazioni con idrogeno



Serie PASCAL Ci4

Trasmittitore di pressione PASCAL Ci4 con membrana interna placcata in oro per applicazioni con idrogeno



Labom DE1180

Membrana di tenuta a membrana - placcata in oro per applicazioni con idrogeno



Serie COMPACT

Trasmittitore di pressione COMPACT Campi di misura fino a 1000 bar per l'utilizzo in stazioni di rifornimento di idrogeno

**Il tuo partner per applicazioni con idrogeno.**

Puoi anche trovare tutte le informazioni sull'idrogeno sul nostro sito web: [www.labom.com](http://www.labom.com)

04

**Labom**

Mess- und Regeltechnik GmbH

Im Gewerbepark 13  
27798 HudeGermany

Telefon +49 4408 804-0  
Fax +49 4408 804-100  
info@labom.com www.labom.com

**DISTRIBUTORI IN ITALIA:**

**M.C.A. sas**

Via Madonna 57, 20021  
Bollate (MI)

Tel: 02-3512774  
Mail: mca@mcastrumenti.it

**Labom**

**M.C.A.** S.A.S. di Arrigoni Battala Augusto e C.  
STRUMENTAZIONE INDUSTRIALE