

# Riformulazione della misura di temperatura non-invasiva!

L'alternativa adatta a condizioni di processo  
difficili: iTHERM SurfaceLine TM611



> iTHERM SurfaceLine TM611

# iTHERM SurfaceLine TM611

Termometro per la misura di temperatura superficiale per un'ampia gamma di applicazioni industriali complesse.

Il termometro non invasivo iTHERM SurfaceLine TM611 è utilizzato in tutti i settori per misurare la temperatura **senza il rischio di perdite e di interruzione dei processi**.

Il dispositivo è **sicuro e facile da installare** e può fornire la **stessa precisione e tempo di risposta** del misuratore di temperatura **invasivo**.

Un elemento di accoppiamento termico appositamente progettato, fornisce al sensore una conducibilità termica ideale e riduce le interferenze ambientali, garantendo così prestazioni di misura superiori anche rispetto alla compensazione elettronica.





## I vantaggi in sintesi

I principali vantaggi del termometro non-invasivo iTHERM SurfaceLine TM611 è che **non sono necessarie aperture di processo e pozzetti termometrici, evitando così il rischio di perdite.**

A questo vantaggio principale si aggiungono ulteriori vantaggi:



### Significativi risparmi di costi:

- riduzione dei tempi di sviluppo e pianificazione del progetto
- riduzione delle spese di installazione, certificazione e ispezione
- nessuna spesa per pozzetti, bocchelli e flange, test dei raccordi di saldatura e allargamenti di sezione delle tubazioni



Nessuna apertura di processo, **nessun rischio di perdite**



### Certificazioni internazionali:

Ad esempio, protezione dalle esplosioni secondo ATEX, IECEx, CSA e NEPSI; sicurezza funzionale (SIL)

Trasmettitori di temperatura iTEMP con tutti i **protocolli di comunicazione più comuni e connessione Bluetooth® opzionale**



**Accuratezza della misura e tempi di risposta** paragonabile alle misure invasive



**Maggiore sicurezza** per il personale, il sistema e l'ambiente



**Semplicità** dalla scelta del prodotto all'installazione e alla manutenzione





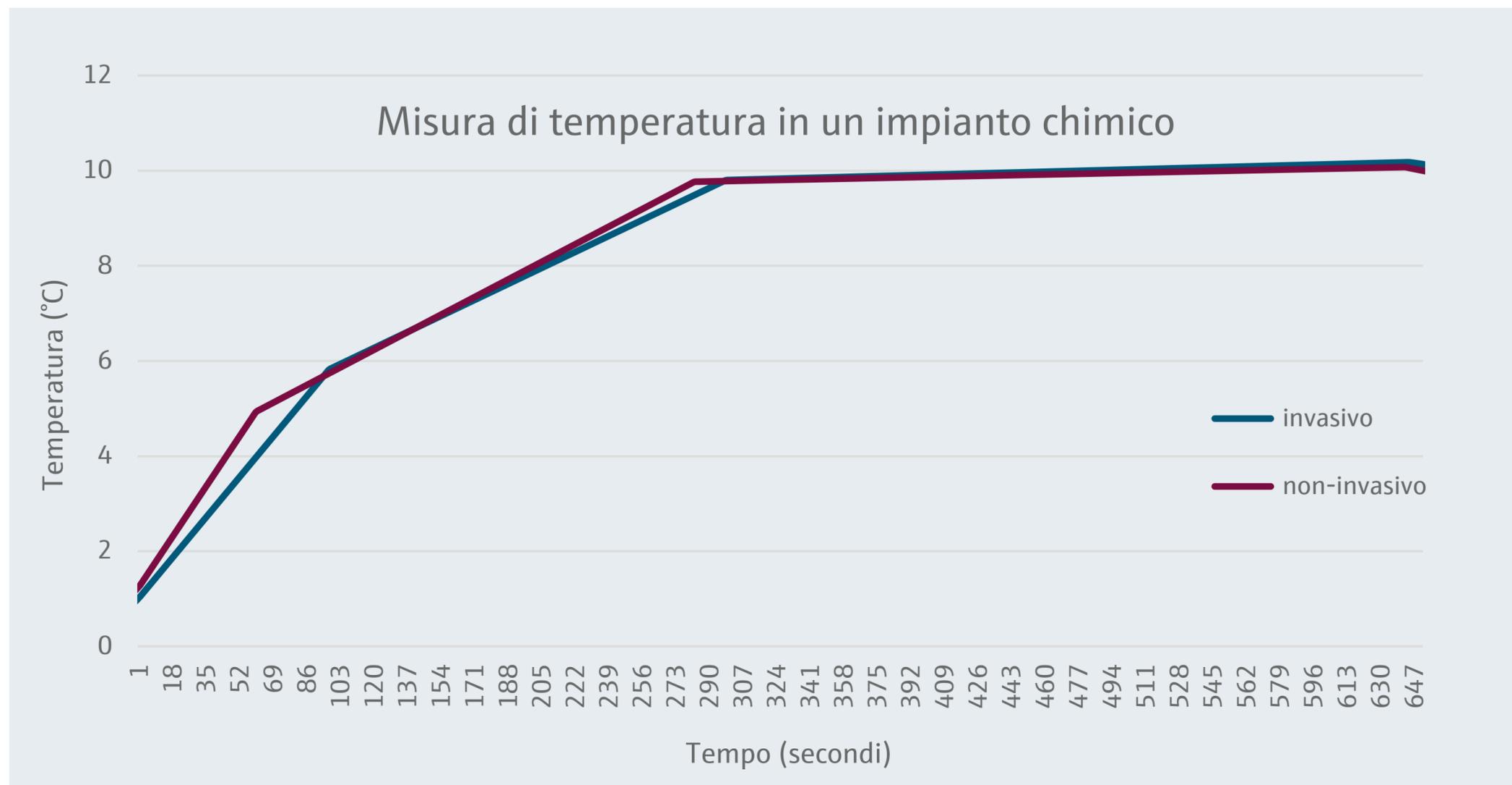
## Maggior precisione

iTHERM SurfaceLine TM611 offre tra i termometri non-invasivi, **risultati di misura superiori in termini di precisione e tempo di risposta** eguagliando persino le prestazioni della misura di temperatura invasiva.

Grazie a un accurato processo di sviluppo e a test approfonditi sul campo, le sfide della misura non invasiva delle superfici sono state efficacemente superate.

La figura a destra mostra una sezione di una misura di temperatura in un processo chimico, confrontando le misure invasive e non invasive effettuate nello stesso punto del tubo con una frequenza di campionamento di 1 secondo.

**I risultati mostrano che la misura non-invasiva fornisce quasi gli stessi risultati di quella invasiva e può addirittura essere più veloce.**



### La sfida

- Scarsa precisione in presenza di un'elevata differenza di temperatura (delta T) tra la temperatura di processo e quella esterna
- Superficie di contatto con il serbatoio molto ridotta, elevata resistenza al trasferimento di calore tra il serbatoio e il sensore di superficie
- Algoritmi complessi e compensazione elettronica ancora sensibili alle variazioni delle condizioni ambientali (ad esempio vento, sole, ...).
- Scarsa ripetibilità dei risultati di misura

### La nostra soluzione

- Componenti e geometria migliorati per una conducibilità termica ottimale e una massa termica ridotta
- Ampia superficie di contatto con il serbatoio
- Si consiglia l'isolamento del punto di misura
- Nessun calcolo, algoritmo o previsione.
- Prestazioni paragonabili alla misura invasiva (tempo di risposta del sensore e precisione di misura)



## Maggior sicurezza

I termometri non-invasivi misurano la temperatura di processo sulla superficie di una tubazione senza penetrare nella parete della stessa. In questo modo si elimina il rischio di perdite, contaminazione del processo e disturbi del flusso. Inoltre, non si verifica l'usura dei pozzetti termometrici né l'influenza delle vibrazioni indotte dai vortici, , riducendo il rischio di guasti e i tempi di fermo dell'impianto.

Per questo motivo, aumenta notevolmente la sicurezza del personale, dell'impianto e dell'ambiente. Inoltre, le caratteristiche specifiche di iTHERM SurfaceLine TM611 contribuiscono ad aumentare ulteriormente la sicurezza.



### Non-invasivo in generale

- Nessun rischio di difetti di saldatura rilevato
- Nessuna rischio di danni dovuti al cambiamento delle condizioni di processo
- Nessuna usura dei pozzetti termici
- Nessuna incidenza delle vibrazioni indotte dai vortici
- Installazione facile e sicura
- Rischio ridotto di guasti

### iTHERM SurfaceLine TM611

- Gamma completa di trasmettitori di temperatura con diagnostica avanzata secondo NAMUR NE107
- Certificazione di sicurezza funzionale (SIL)
- Protezione internazionale contro le esplosioni secondo, ad es. ATEX, IECEx, CSA e NEPSI



# Risparmi significativi di tempo e costi

A differenza dei metodi invasivi tradizionali, i termometri non-invasivi offrono un significativo risparmio di tempo e di costi in varie fasi, dall'ingegneria del progetto all'approvvigionamento, all'installazione e al funzionamento.

I tempi di sviluppo e progettazione sono drasticamente ridotti eliminando i calcoli di stress e la profondità di immissione.

L'installazione diventa più economica con la riduzione delle spese di materiale per i pozzetti, bocchelli, allargamenti di sezioni e flange.

Questa ottimizzazione dei costi si estende anche a prestazioni come i test sui giunti di saldatura e la certificazione dei materiali.

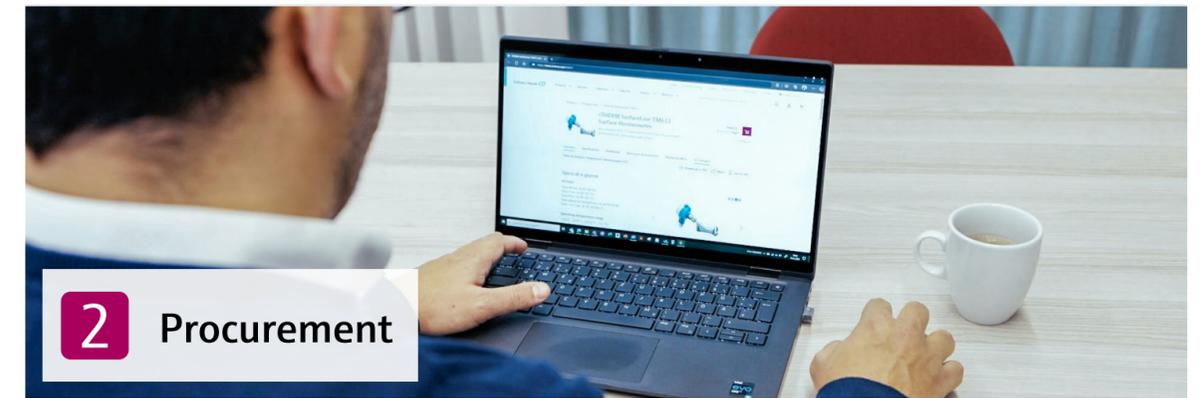
Inoltre, i termometri non-invasivi riducono al minimo i costi del ciclo di vita eliminando rischi quali la rottura del pozzetto, le perdite e le ispezioni periodiche.



## 1 Ingegneria del progetto

### Tempo ridotto

- Nessun calcolo di stress
- Nessuna spesa per contractor esterni e spese di progettazione
- Nessuna selezione di compatibilità dei materiali
- Nessun modello e disegni in 3D
- Nessuna definizione dello stile, posizione, profondità di inserimento
- Non sono necessari dati di processo, solo le dimensioni del tubo



## 2 Procurement

### Spese ridotte

- Nessun pozzetto, bocchello, flange, test sui giunti di saldatura
- Nessun allargamento di sezione
- Nessun materiale speciale, leghe, rivestimenti
- Nessuna certificazione materiali



## 3 Installazione

### Complessità ridotta

- Nessuna installazione complicata di pozzetto e sensore
- Nessuna istruzione di sicurezza interminabile
- Nessun taglio o saldatura
- Nessun fermo impianto
- Nessun controllo delle saldature
- Nessuna ispezione costosa
- Nessun tool specifico necessario



## 4 Funzionamento

### Impegno ridotto

- Nessuna rottura del pozzetto
- Nessun fermo impianto
- Nessuno stoccaggio di prodotti diversi



## Design del prodotto

Il nostro prodotto è progettato e ottimizzato con materiali accuratamente selezionati, finiture esterne molto precise e, una configurazione geometrica avanzata per garantire un trasferimento di calore il più uniforme possibile.

Attraverso una completa analisi termica di tutti i componenti e, **la significativa riduzione della resistenza al trasferimento di calore**, otteniamo un'accuratezza maggiore nella misura di temperatura non invasiva



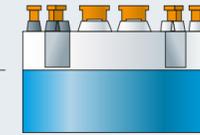
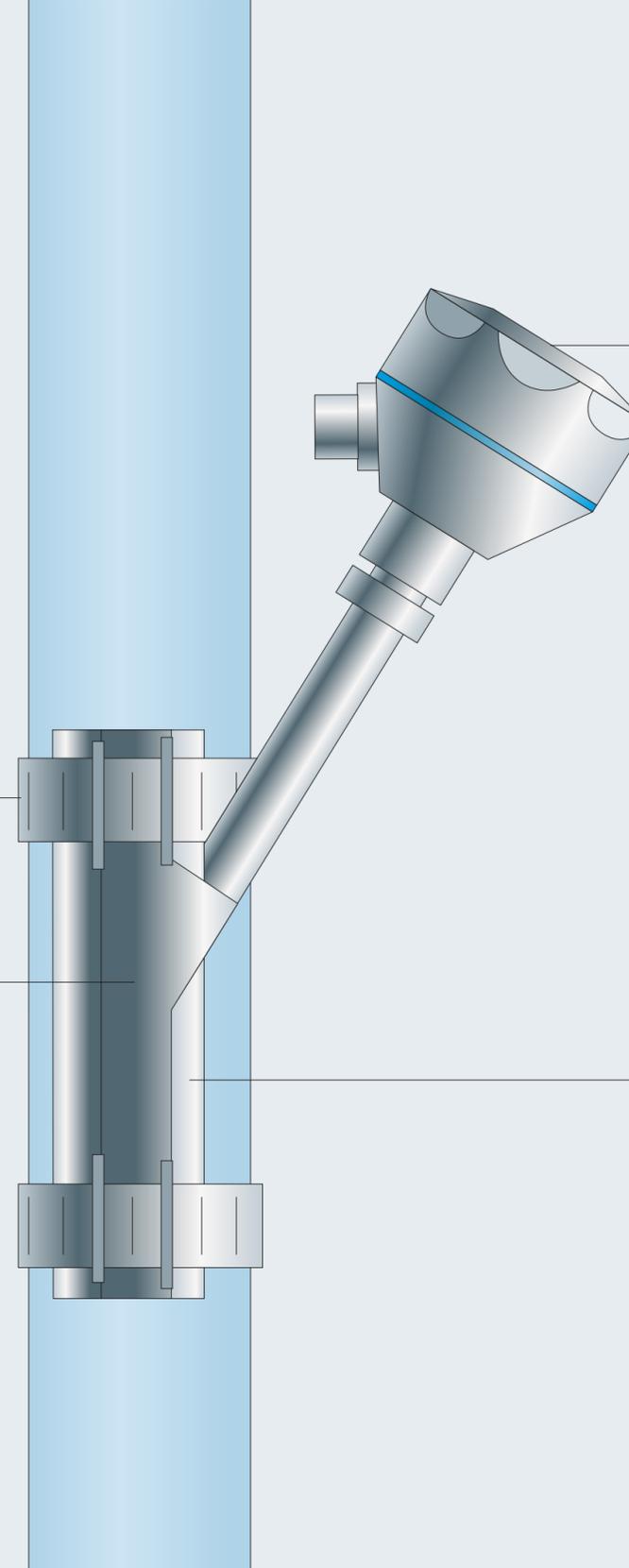
### Morsetti a vite in acciaio inox

- Installazione facile, comoda e sicura
- Ideali per installazioni secondarie, misure temporanee o supplementari
- Possono essere installati in vari punti o tra diverse tubazioni
- Non è necessario forare, saldare o utilizzare strumenti extra



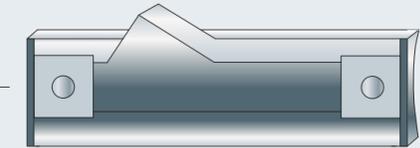
### Inserto

- Montato con precisione nell'elemento di accoppiamento termico
- Sensore RTD / TC standard con bassa massa termica



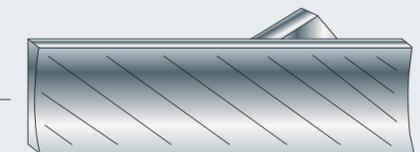
### Trasmittitore di temperatura iTEMP

- Tutti i protocolli comuni di comunicazione analogici e digitali
- Collegamento Bluetooth® opzionale



### Elemento di accoppiamento termico

- Superficie di contatto molto ampia
- I diversi spessori ottimizzano il trasferimento di calore
- Dimensioni adattate al diametro del tubo
- Nessun vuoto d'aria fra l'elemento di accoppiamento e il sensore



### Materiale per il trasferimento del calore

- Compensa le imperfezioni del tubo



## Focus sull'industria

Il prodotto può essere utilizzato in tutti settori industriali. È ideale per **condizioni di processo difficili**, come velocità di flusso elevate, alte pressioni di processo, fluidi altamente viscosi, abrasivi o corrosivi, pigging o tubi di piccolo diametro.

Inoltre, è la soluzione perfetta per progetti greenfield, **misure di retrofitting di sistemi esistenti per il monitoraggio dell'energia e della sicurezza** o per misure provvisorie, in quanto può essere posizionato in modo flessibile **in vari punti del tubo** o su diversi serbatoi di un impianto.



# Migliorare la sicurezza e aumentare l'affidabilità del terminal di rigassificazione di LNG

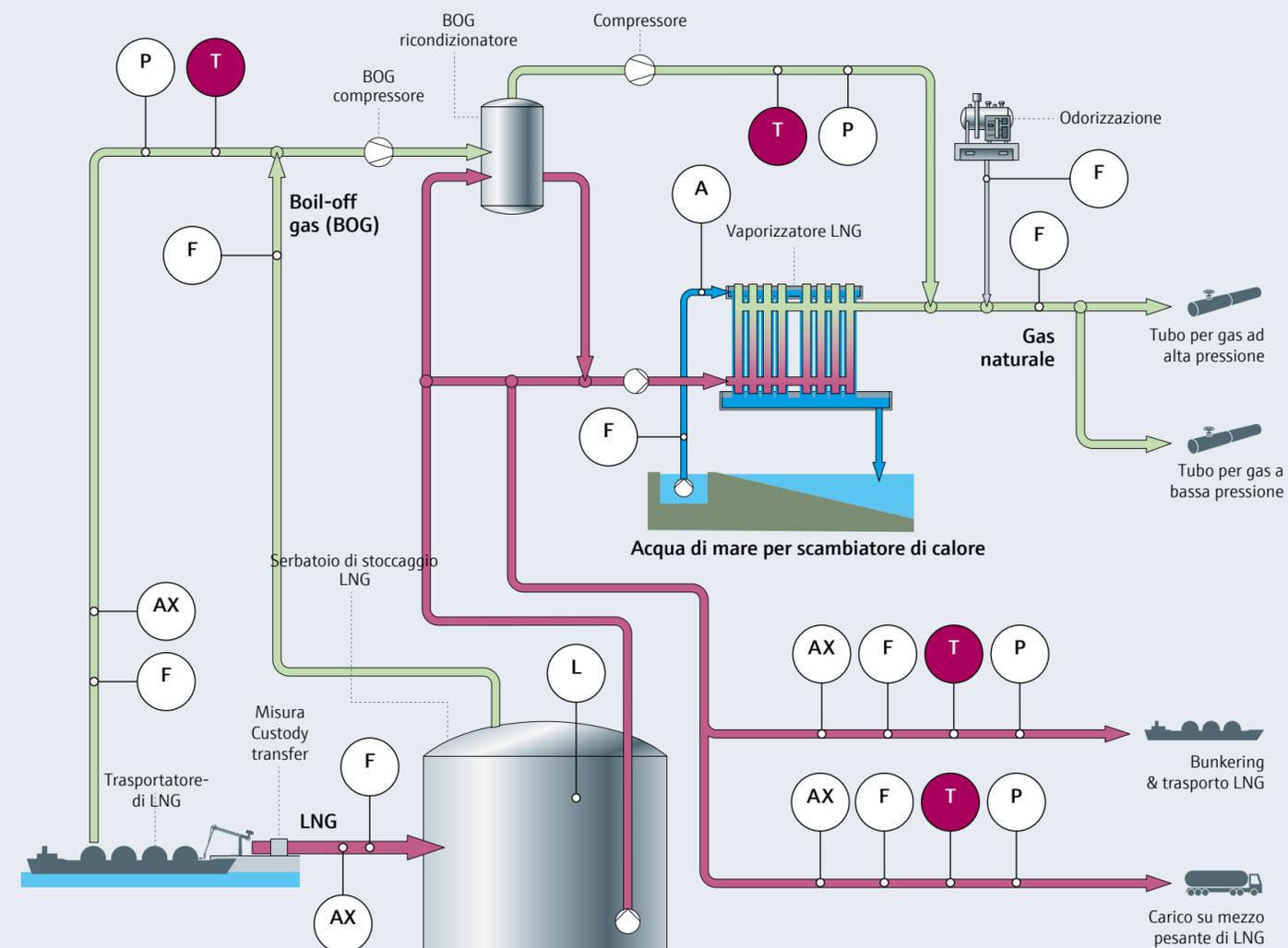
Il gas naturale viene trasportato e stoccato in forma liquida perché il suo volume è 600 volte inferiore a quello dello stato gassoso. Quando il gas viene raffreddato a circa  $-162^{\circ}\text{C}$  ( $-259^{\circ}\text{F}$ ), si condensa e diventa liquido.

La rigassificazione è il processo di riscaldamento del gas naturale liquefatto (LNG) per riportarlo allo stato gassoso e utilizzarlo come combustibile per la produzione di energia e per i sistemi di riscaldamento.

Il processo avviene in grandi terminal a terra o galleggianti, dove le navi che trasportano GNL scaricano. Presso questi terminal, il gas viene stoccato in forma liquida in serbatoi e poi rigassificato per essere

trasportato come gas naturale attraverso una rete di gasdotti fino all'utente finale. Per tutte le utility (scambiatori di calore, ricondensatori, compressori, pompe, tubazioni ad alta pressione), la sfida è quella di garantire il massimo livello di sicurezza con il minimo rischio di perdite dovuto alle molteplici tubazioni e ai giunti di transizione durante l'intero processo di rigassificazione. L'affidabilità è un'altra sfida fondamentale in termini di qualità costante e di trasferimento di energia fino all'utente finale durante la distribuzione del gas. Tutto questo si ottiene con la giusta misura di temperatura in termini di perturbazioni del fluido e in termini di precisione.

## Processo di rigassificazione LNG



### La sfida

**Compito della misura:** misura di temperatura

**Punto di misura:** tubi di ingresso e di uscita da e verso condensatori e scambiatori di calore, giunti di transizione da e verso pompe e compressori,

**Mezzo:** gas naturale gassoso o bifase, acqua di mare, aria, vapore riscaldato

**Temperatura di processo:** -da  $160$  a  $350^{\circ}\text{C}$  ( $-256$  a  $662^{\circ}\text{F}$ )

### Sfide speciali:

- Tempo di risposta accurato e veloce
- Vibrazioni
- Condizioni ambientali pericolose

### La nostra soluzione

iTHERM SurfaceLine TM611 è lo strumento di temperatura più adatto, grazie al perfetto equilibrio tra elevata precisione e tempo di risposta. Non vi è alcun rischio di perdite, in quanto **l'elemento di accoppiamento termico** non invasivo è stato progettato per garantire un perfetto contatto termico del sensore senza essere bagnato dai fluidi di processo.

# Aumentare la produttività nei reattori batch

Un reattore batch è l'elemento centrale dei processi chimici che funzionano introducendo i reagenti in un reattore senza aggiungere altri componenti o rimuoverne altri fino al completamento della reazione, dando luogo a un unico processo batch. Un altro tipo di reattore batch prevede l'aggiunta di reagenti in una sola volta e la successiva rimozione graduale del prodotto convertito.

I vantaggi dei reattori batch si basano principalmente sulla loro versatilità e sull'uso frequente in vari settori chimici dove temperatura, pressione e velocità di miscelazione sono le condizioni operative principali da controllare.

Le prestazioni dei reattori batch si misurano principalmente attraverso la qualità del prodotto finale rispetto al consumo dei reagenti e all'energia necessaria o assorbita. La temperatura è uno dei parametri chiave per il controllo delle prestazioni e quindi per ottenere la migliore resa in termini di qualità o di capacità.

Garantire la composizione uniforme in tutto il reattore con uno stato instabile dei fluidi, considerando anche la scarsa gestione di reazioni altamente sensibili al calore, richiede una misura di temperatura molto accurata e con tempi di risposta rapidi per monitorare il comportamento delle reazioni.

## La sfida

**Compito della misura:** misura di temperatura

**Punto di misura:** gli ingressi del reattore delle linee di alimentazione, i fluidi di riscaldamento o di raffreddamento della camicia di riscaldamento/raffreddamento

**Mezzo:** fluidi gassosi, liquidi o bifase di diversa composizione

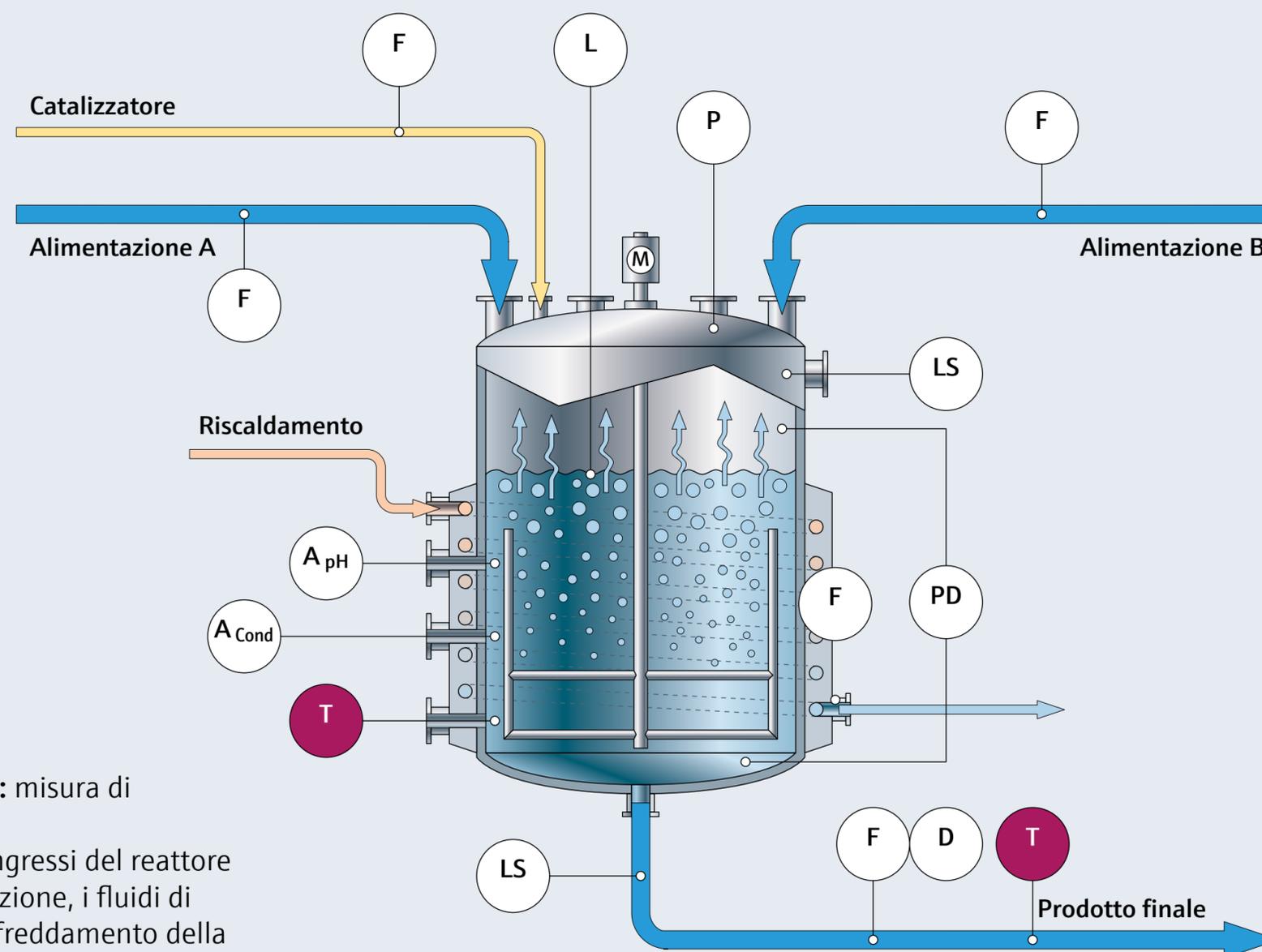
**Temperatura di processo:** da -40 a 250 °C (da -40 a 482 °F)

## Sfide speciali:

- Tempo di risposta preciso e veloce
- Fluidi tossici
- Condizioni ambientali pericolose

## La nostra soluzione

iTHERM SurfaceLine TM611 è lo strumento di temperatura più adatto, grazie al suo perfetto equilibrio tra elevata precisione e tempo di risposta. In assenza di contatto diretto con il fluido, non c'è rischio di perdite, né di disturbi dello stesso fluido, ma l'affidabilità della misura dello scambio termico è elevata. In definitiva, questo si traduce in una maggiore capacità di resa con un'ottimizzazione delle materie prime e del consumo energetico.



# Spese di esercizio nella distillazione

La distillazione è il processo di separazione di miscele di liquidi nei loro componenti di base agendo sui punti di ebollizione. Coinvolge diverse unità come la colonna di distillazione, il ribollitore, il condensatore e il tamburo di riflusso (separatore).

Il processo di distillazione è uno dei più energivori a causa della notevole quantità di calore che deve essere trasferita per estrarre i vapori dalla miscela liquida e per far funzionare i condensatori, i separatori e le pompe.

L'efficienza della distillazione dipende da diversi parametri, quali le dimensioni della colonna, il rapporto altezza/diametro, i materiali utilizzati, il design interno e, soprattutto,

la composizione dell'alimentazione e la distribuzione e lo scambio di calore in diverse fasi all'interno e all'esterno della colonna.

L'efficienza della colonna di distillazione e la capacità a lungo termine di tutti gli altri componenti ausiliari di operare in condizioni stabili, sono le sfide principali per estrarre i composti più elementari dalla miscela, soprattutto quando differiscono per un piccolo delta di temperatura di ebollizione.

Un'altra sfida è quella di raggiungere rapidamente una nuova efficienza ottimizzata dell'intero processo, nel caso in cui la composizione della materia prima possa cambiare, per garantire sempre la migliore qualità delle frazioni ottenute.

## La sfida

**Compito della misura:** misura di temperatura

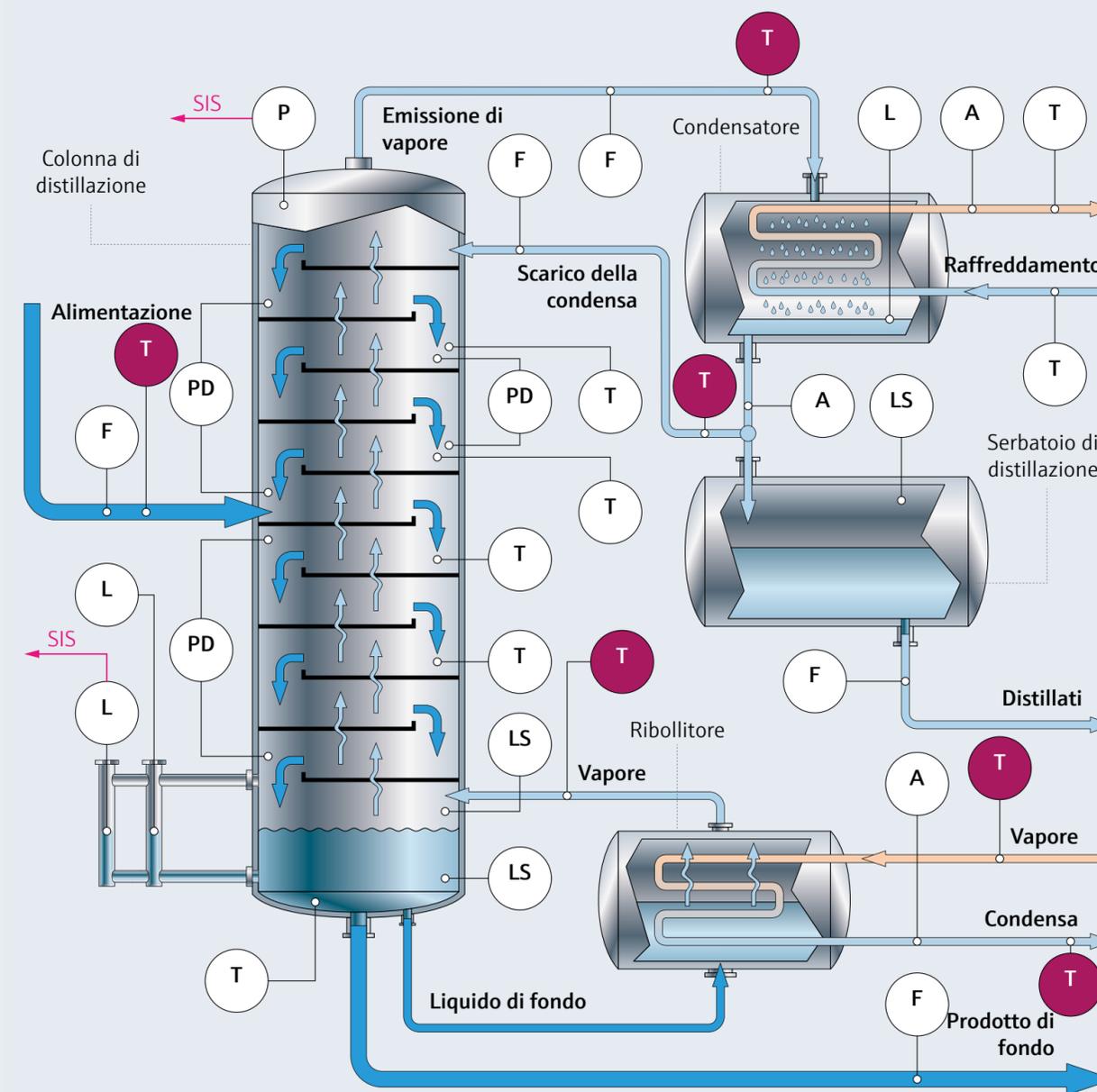
**Punto di misura:** linee di alimentazione della colonna, linee di uscita, ingressi e uscite del ribollitore e del condensatore, linee di alimentazione del riflusso

**Mezzo:** fluidi gassosi, liquidi o bifase di diversa composizione, vapore saturo o surriscaldato

**Temperatura di processo:** da 250 a 450 °C (da 482 a 842 °F)

## Sfide speciali:

- Tempo di risposta preciso e veloce
- Fluidi turbolenti e in rapido movimento
- Condizioni ambientali pericolose



## La nostra soluzione

iTHERM SurfaceLine TM611 è lo strumento di temperatura più adatto, grazie al perfetto equilibrio tra elevata precisione e tempo di risposta.

Non vi è alcun rischio di perdite, poiché l'**elemento di accoppiamento termico** non invasivo è progettato per garantire un perfetto contatto termico del sensore senza essere bagnato dai fluidi di processo.

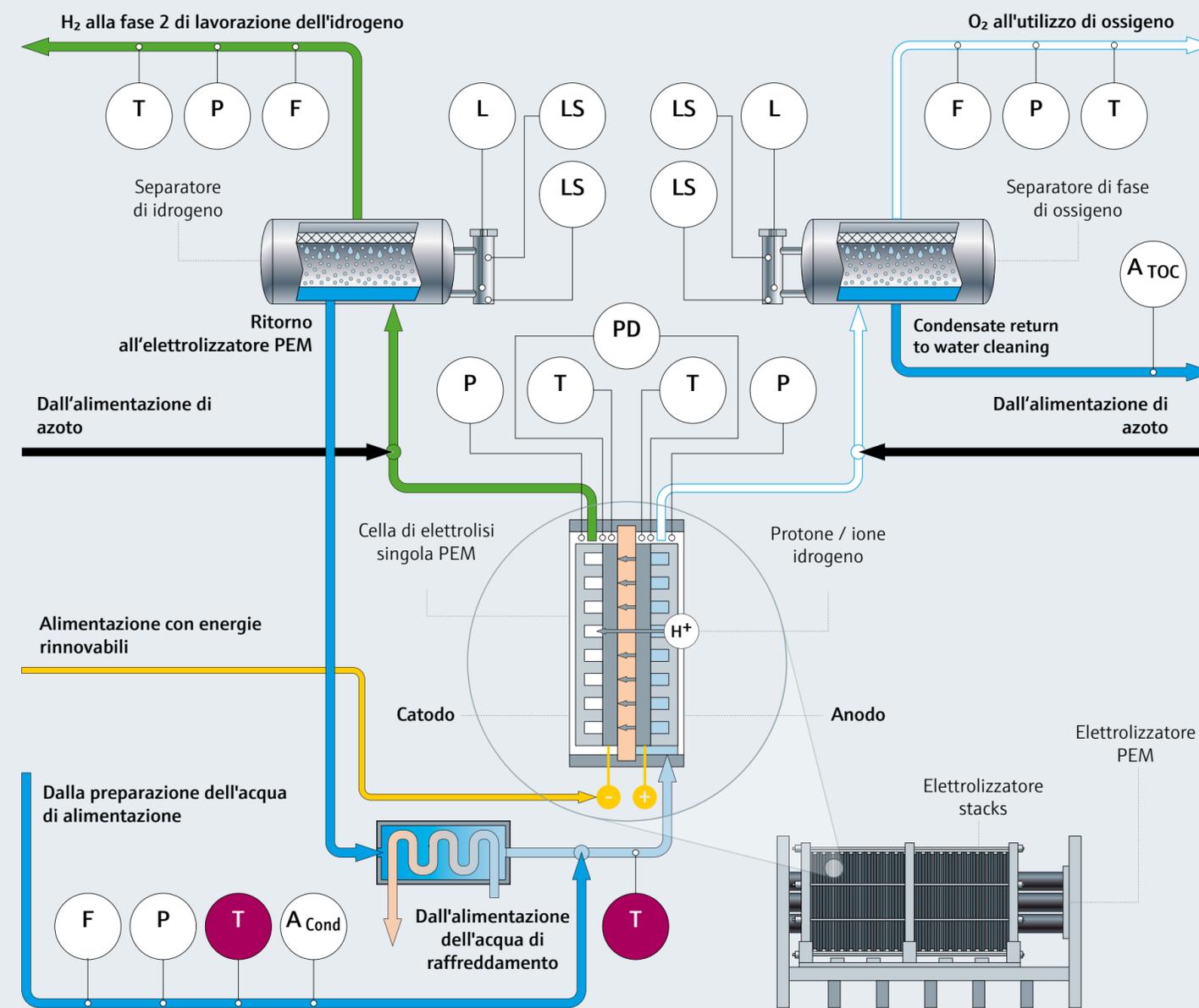
# Idrogeno verde: fornitura di acqua per l'elettrolizzatore PEM

Una parte essenziale della produzione di idrogeno verde è l'elettrolizzatore, che separa l'acqua in idrogeno e ossigeno.

L'acqua viene trattata per ottenere una qualità assolutamente pulita (ultrapura) e deve essere monitorata prima di entrare nell'elettrolizzatore.

Il consumo di acqua ultrapura nel camino è un KPI importante per monitorare la salute e il costo dell'idrogeno prodotto con la misura della temperatura.

I requisiti per un sensore di temperatura sono un design igienico, un contatto minimo con il fluido e un'elevata precisione.



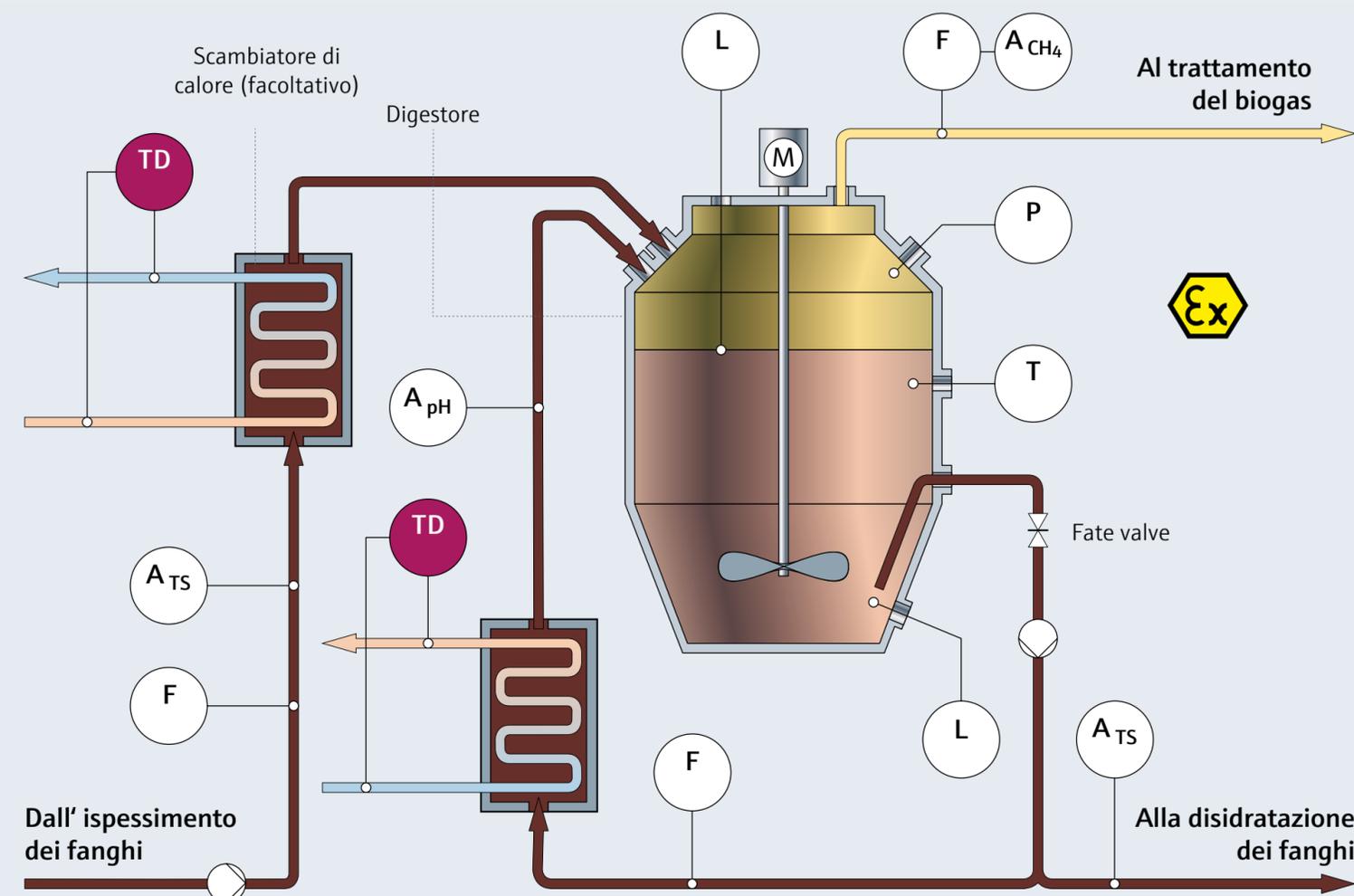
**La sfida**  
**Compito della misura:** misura di temperatura  
**Punto di misura:** alimentazione di acqua ultrapura allo stabilizzatore PEM e nel circuito  
**Mezzo:** acqua  
**Temperatura di processo:** fino a 75 °C (167 °F)  
**Sfide speciali:** acqua ultrapura (pochissimi ioni impuri)

**La nostra soluzione**  
 iTHERM SurfaceLine TM611 è il sensore più avanzato per la misura di temperatura senza il rischio di perdite, interruzione del processo e contaminazione del prodotto. Questo innovativo sensore si basa su un **elemento di accoppiamento termico** migliorato che garantisce prestazioni di misura eccellenti.

# Ottimizzazione del trattamento fanghi: controllo del digestore

In condizioni anaerobiche, speciali batteri decompongono le sostanze organiche dei fanghi attivi primari e di scarto per produrre biogas. Il risultato è una riduzione del volume dei fanghi e la loro stabilizzazione. I tempi di ritenzione di 2-3 settimane sono comuni a temperature di 30-50 °C (86-122 °F), mentre la circolazione continua dei fanghi è importante. Il processo offre

opportunità di recupero di calore e di energia dal biogas. La temperatura è uno dei fattori più importanti che influenzano l'attività batterica. I fanghi in entrata vengono preriscaldati in uno scambiatore di calore. Per garantire un funzionamento efficiente dello scambiatore di calore, è necessario misurare la differenza di temperatura all'ingresso e all'uscita dello scambiatore di calore.



## La sfida

**Compito della misura:** misura di temperatura

**Punto di misura:** temperatura differenziale sullo scambiatore di calore

**Mezzo:** acqua

**Temperatura:** da 10 a 40 °C (da 50 a 104 °F)

**Delta T:** da 5 a 10 °C (da 41 a 50 °F)

## Sfide speciali:

- Misura affidabile e precisa
- Certificazione EX facoltativa

## La nostra risposta

iTHERM SurfaceLine TM611 è il sensore più avanzato per la misura di temperatura senza il rischio di perdite, interruzione del processo e contaminazione del prodotto.

Questo innovativo sensore si basa su un **elemento di accoppiamento termico** migliorato che garantisce prestazioni di misura eccellenti. Il dispositivo è disponibile con versioni antideflagranti e conformi a SIL.

>

## Offerta correlata

Scoprite altri prodotti utili del portfolio di Endress+Hauser per migliorare il vostro impianto e i vostri processi, compresi i nostri prodotti di sistema, quali la barriera attiva RN22, l'adattatore WirelessHART SWA70, il trasmettitore di temperatura da campo iTEMP TMT162 o il misuratore di portata ad ultrasuoni clampon Proline Prosonic Flow W 400.

### Trasmettitore di temperatura iTEMP TMT162

- Trasmettitore da campo con ampio display illuminato
- Montaggio a distanza in spazi ridotti o con scarsa accessibilità
- Comunicazione HART®, FOUNDATION Fieldbus o PROFIBUS®
- Due ingressi universali del sensore
- Adatto all'uso in aree pericolose e SIL 2



### Adattatore WirelessHART SWA70

- Modulo di interfaccia con alimentatore per la trasmissione wireless di segnali 4...20mA/HART al Fieldgate
- Installazione semplice per punti di misura provvisori o aggiuntivi



### Barriera attiva RN22

- Per l'alimentazione dei dispositivi in aree pericolose
- Isolato galvanicamente uscita del segnale secondo NAMUR NE 175
- Adatto per sistemi di sicurezza strumentati fino a SIL 2
- 1/2 canale/SD per 4 ... 20 mA, HART® trasparente con 24 V DC e ingresso e uscita attivi/passivi



### Proline Prosonic Flow W 400 misuratore di portata a ultrasuoni clamp-on

- Non-invasivo, senza interruzione di processo
- Affidabile, flessibile, zero costi di manutenzione
- Precisione costante, anche in spazi limitati
- Adatto al monitoraggio energetico in combinazione con iTHERM SurfaceLine TM611



# People for Process Automation



People for  
Process  
Automation

Visit us on social media