



Level



Pressure



Flow



Temperature



Liquid
Analysis



Registration



Systems
Components



Services



Solutions

La produzione di biogas: una soluzione sicura e sostenibile

Un fornitore unico di sistemi di misura e controllo



Il boom del biogas

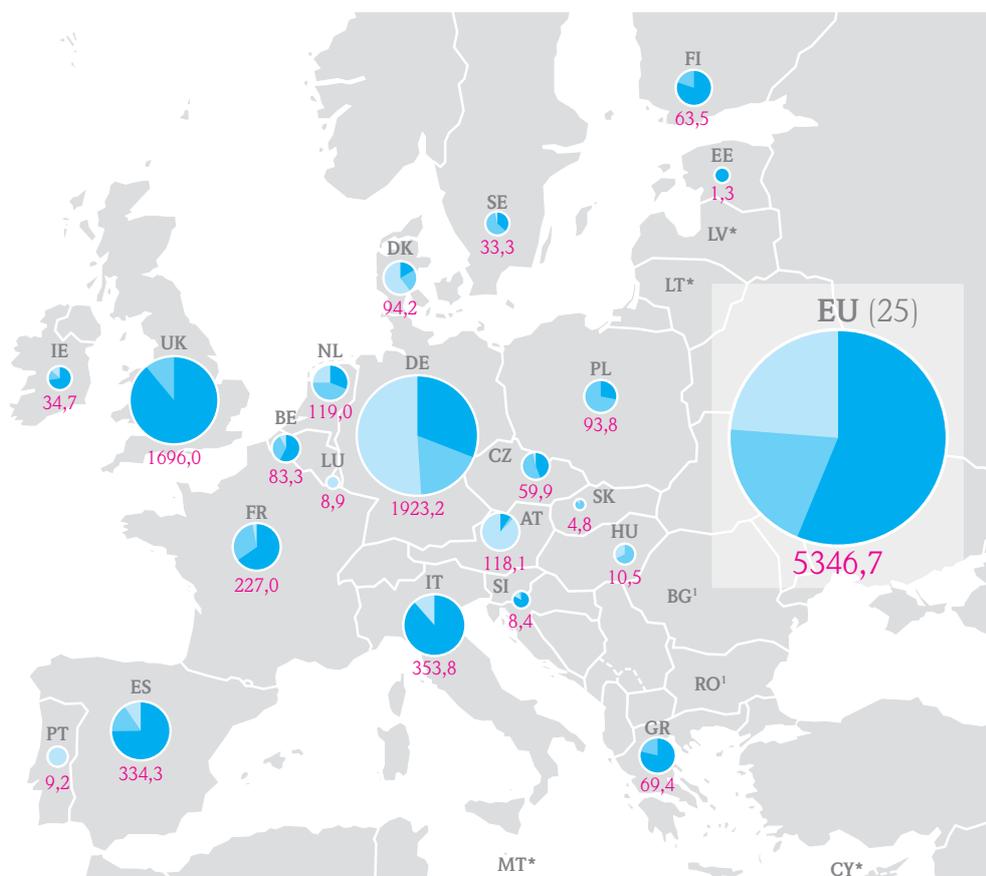
Le considerazioni sui cambiamenti climatici e i continui aumenti del prezzo del gas naturale e dei carburanti fossili ci spingono a cercare delle fonti di energia alternative. In linea con il protocollo di Kyoto, l'Unione Europea ha adottato una **direttiva mirata a promuovere l'impiego di fonti di energia rinnovabili**, con l'obiettivo di portare la percentuale di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili in rapporto al consumo lordo di energia elettrica dell'UE da una media del 13,9% del 1997 al 22% circa nel 2010. Questo è un requisito base per poter raddoppiare la percentuale di energia proveniente da fonti rinnovabili rapportata al consumo energetico lordo dell'UE (che comprende i consumi di energia elettrica e termoelettrica), raggiungendo quota 12% entro il 2010. La direttiva UE, tuttavia, è stata recepita in modi diversi nei

vari Stati membri. Il mercato del biogas, ancora in fase di sviluppo, sta vivendo una crescita esponenziale nei Paesi in cui la direttiva UE è stata applicata ricorrendo a norme che prevedono l'applicazione di tariffe fisse, come la Germania, l'Austria e i Paesi dell'Est recentemente entrati nell'Unione. Ma anche in altri Paesi al di fuori dell'Europa esistono norme simili, ad esempio in Giappone e negli Stati Uniti. Gli impianti di biogas, tuttavia, presentano anche potenziali rischi per gli esseri umani e l'ambiente. Dal punto di vista del legislatore vi è una chiara tendenza ad attribuire ai responsabili dell'impianto il compito di tutelarne la sicurezza (sicurezza funzionale, protezione contro le esplosioni, ecc.). I responsabili pertanto devono misurare, valutare e contenere i **potenziali pericoli** adottando misure di sicurezza appropriate.

Infine, occorre **considerare la redditività intrinseca** del biogas (non tenendo conto degli incentivi attualmente in vigore), per garantire che tale tecnologia rimanga sostenibile nel lungo periodo. Tutte queste considerazioni portano all'esigenza di adottare **tecnologie che permettano di avere un maggiore controllo dell'impianto** e quindi, **soluzioni di misura e controllo intelligenti** che tengano conto di tutti i seguenti aspetti:

- sicurezza dell'impianto
- disponibilità dell'impianto
- necessità che l'impianto rimanga ben bilanciato nel tempo

Ciò significa fornire soluzioni che garantiscano condizioni operative ottimali ai responsabili degli impianti.



Mappa: produzione di energia da biogas nell'Unione Europea nel 2006 (in KTOE/migliaia di tonnellate equivalenti di petrolio)

- Gas di discarica
 - Gas residuati dai processi di depurazione di fanghi delle acque reflue
 - Biogas di altra provenienza (scarti della produzione agricola, ecc.)
- ¹ Bulgaria e Romania non sono state prese in considerazione in questo studio

33,3 Le cifre in rosso indicano la produzione totale

Fonte: EurObserve'ER 2007

Il mondo Endress+Hauser

“People for Process Automation”



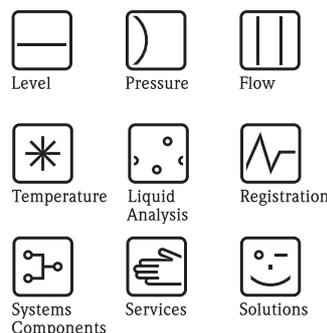
Il gruppo Endress+Hauser

Endress+Hauser è uno dei leader mondiali della produzione di strumenti di misura, servizi e soluzioni per l'ingegneria di processo. L'azienda è stata fondata nel 1953 da Georg H. Endress e Ludwig Hauser, e dal 1975 è di proprietà esclusiva della famiglia Endress. Nel 1995, Klaus Endress ha assunto il timone del gruppo succedendo al padre. Nel 2010, il gruppo, che dà lavoro a 8.594 dipendenti, ha registrato un fatturato di 1.313 milioni di euro. La società, comprendente 89 filiali dislocate in 42 paesi, è gestita e coordinata da una holding con sede a Reinach, in Svizzera. L'efficienza della rete di vendita e di assistenza a livello internazionale è garantita da dipendenti e partner esperti.

Alla fondazione dell'azienda nel 1953, Georg H. Endress ha indicato i core value a cui essa si ispira, validi ancora oggi: focalizzazione sul cliente, know-how ed esperienza nelle tecnologie di misura di processo, la volontà costante di imparare dai clienti, importanza delle comunicazioni, della qualità e di una cultura basata sull'innovazione. Questi valori hanno sempre avuto un ruolo importante, ed è grazie a essi che Endress+Hauser è diventata una delle più grandi aziende familiari del settore delle tecnologie di misura e dell'automazione industriale. Fin dalla sua fondazione, oltre cinquant'anni fa, l'azienda è cresciuta, e, da un piccolo fornitore di nicchia di strumenti di misura di livello capacitivi è divenuta un leader mondiale nella fornitura di soluzioni complete, guadagnandosi nome a livello internazionale grazie alla diversificazione della propria gamma di strumenti di misura per l'ingegneria di processo.

La strumentazione

Endress+Hauser fornisce un'ampia gamma di sensori, dispositivi, sistemi e servizi per misure di livello, portata, pressione e temperatura, nonché di analisi dei liquidi e registrazione delle misure. Inoltre, i singoli misuratori da campo possono essere collegati ai sistemi di controllo processo, e la clientela può contare su soluzioni tecnologiche e di automazione della logistica. I prodotti dell'azienda sono diventati dei veri punti di riferimento in termini di qualità e tecnologia. Nel 2010 Endress+Hauser ha investito il 7,0% dei ricavi in ricerca e sviluppo e ha presentato domande di brevetto per 219 innovazioni.



Conosciamo le esigenze del settore

I nostri clienti si collocano principalmente nei seguenti settori: industria chimica e petrolchimica, farmaceutica, degli alimenti e delle bevande, della carta, delle materie prime, dell'ambiente, dell'energia, del gas e dei carburanti rinnovabili. Questi settori impiegano tecnologie di misura molto diverse. Pertanto, più di dieci anni fa Endress+Hauser ha deciso di costituire un team di specialisti denominato Industry Management, che si concentra sulle esigenze dei vari settori industriali. I nostri Industry Manager collaborano con le aziende principali dei vari settori. Oggi questo team dispone dell'esperienza e delle competenze necessarie per aiutare i clienti a gestire gli impianti in modo economico.



Competenze ed esperienza nelle tecnologie di misura di processo

Endress+Hauser, il vostro service provider

Un misuratore funzionante non è sinonimo di un punto di misura corretto. Lo sanno bene gli esperti del settore, che hanno modo di sperimentarlo sul campo. Tra le cause principali di risultati di misura insoddisfacenti possiamo citare la scelta di misuratori non adatti alla funzione in fase di progettazione, errori commessi durante l'installazione e la messa in servizio, l'assenza di manutenzione o l'esecuzione di interventi di manutenzione scorretti. Endress+Hauser fornisce assistenza in tutte le fasi del ciclo di vita delle tecnologie di misura, dalla progettazione all'installazione, la messa in servizio e la fase operativa, fornendo una gamma di servizi perfettamente coordinati.



Consulenze di tecnici e progettisti per nuove installazioni e conversioni di impianti

La nostra azienda fornisce alla propria clientela il know-how e l'esperienza necessari fin dalla fase di pianificazione del processo o di progettazione dell'installazione, sia per nuovi impianti completi sia per interventi parziali. Grazie all'esperienza acquisita nell'attuazione di progetti di misura e controllo, siamo in grado di fornire servizi di assistenza ottimali, orientati agli obiettivi. Tra le nostre competenze principali figurano anche attività di progettazione PROFIBUS® e di sviluppo di reti tecnologiche, compreso il layout.



Servizi di consulenza destinati ai responsabili d'impianto

La nostra azienda offre servizi di consulenza on-site anche per l'ottimizzazione e il rinnovamento degli impianti, consulenze relative a problematiche riguardanti la progettazione della tecnologia di misura, la pianificazione di modifiche dei punti di installazione (sostituzione), o migliorie riguardanti i sistemi di misura installati. Queste attività si basano sul piano di manutenzione "Installed Base Audit" (IBA) Endress+Hauser. Questo servizio comprende la valutazione della strumentazione installata e, sulla base dei risultati, la redazione di un piano di manutenzione con indicazioni per la riduzione del numero di tipologie di strumenti e lo stoccaggio delle parti di ricambio.



Installazione

La nostra azienda dispone di partner che eseguono l'installazione come da progetto e sono in grado di gestire tutte le attività connesse all'ingegnerizzazione e alla realizzazione degli impianti elettrici.



Messa in servizio

Un'esecuzione attenta e professionale della messa in servizio delle apparecchiature di misura è garanzia di sicurezza per il responsabile dell'impianto. I servizi offerti comprendono un'ispezione dettagliata dell'installazione, la taratura e la programmazione dei misuratori e la formazione del personale operativo.



Manutenzione e taratura

Per garantire il funzionamento corretto dell'impianto, è possibile stipulare dei contratti di manutenzione concordati di volta in volta. La nostra azienda offre ai responsabili di impianto una gamma completa di servizi di assistenza alla manutenzione, spaziando da semplici verifiche funzionali a interventi basati su contratti specifici. È anche possibile concordare interventi di manutenzione su prodotti di terzi.



Formazione e seminari

Endress+Hauser propone un'ampia gamma di programmi di formazione e seminari. Oltre alla formazione base riguardante i singoli principi di misura, sono disponibili anche servizi di formazione generali e personalizzati. Il programma di seminari abbraccia una gamma completa di argomenti, come la direttiva ATEX e SIL (sicurezza funzionale), la tecnologia in bus di campo e la comunicazione dati.

Soluzioni universali, complete e semplici

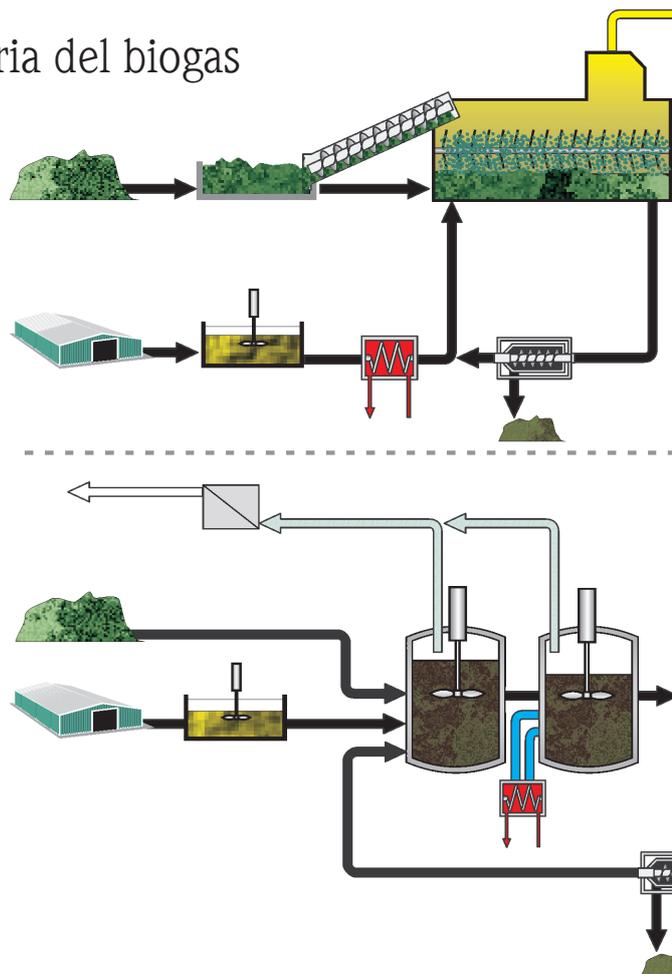
Sistemi di misura e controllo per l'industria del biogas

Come rendere redditizia la produzione di biogas

Per garantire la redditività senza usufruire di incentivi statali, un impianto di biogas deve essere operativo ed efficiente per lunghi periodi. Attualmente, si calcola che la disponibilità media degli impianti di biogas sia del 60-65%, cioè meno di quell'80% che è considerato necessario affinché l'impianto sia redditizio. La scarsa disponibilità degli impianti è frequentemente dovuta all'assenza di un piano di misura e controllo, che permetterebbe di attuare interventi tempestivi in caso di variazioni sfavorevoli dello stato della fermentazione. In questo caso, il problema non riguarda solo il funzionamento di un misuratore o le sue caratteristiche tecniche. Dal punto di vista degli ingegneri progettisti, le problematiche nascono in relazione alla progettazione e la scelta dei principi di misura corretti. Per il responsabile dell'impianto, che coordina le varie squadre di manutenzione, si tratta invece di ottimizzare i tempi di messa in servizio e di contenere al massimo i costi di coordinamento dei vari interventi previsti dal progetto. Infine, ma non meno importante, il responsabile dell'impianto deve essere in grado di far funzionare l'impianto in maniera efficiente, cioè con costi minimi. In questo senso, occorre considerare aspetti quali i costi di formazione, lo stoccaggio delle parti di ricambio e la messa in servizio, fattori fondamentali affinché un piano di misura e controllo possa essere considerato universale, completo e semplice.

Strumentazione degli impianti di biogas

A seconda della complessità e delle dimensioni dell'impianto, si può prevedere un'installazione di misura più o meno completa per il monitoraggio e il controllo delle aree centrali dell'impianto. Gli elementi fondamentali sono la fermentazione e la trasformazione del biogas/CHP, che incidono notevolmente sull'efficienza generale dell'impianto.



Dispositivi di misura consigliati per impianti di biogas		Letame liquido, insiliati	Uscita	Pretrattamento	Fermentatore	Recipiente di raccolta gas	Immagazzinamento finale	Trasformazione del biogas	Trattamento dei fanghi	Ciclo termico	Decontaminazione dell'aria di scarico
Misura di livello continua, senza contatto con il fluido	Radar										
	A ultrasuoni										
Misura di livello continua, a contatto con il fluido	Pressione/idrostatica										
Misura di livello con rilevamento di soglia	Misura capacitiva										
	Vibrazioni										
Misura della temperatura	Pt 100										
Misura della pressione	Pressione										
	Pressione differenziale										
Misura della portata dei liquidi, volumetrica	Misura ad induzione elettromagnetica										
Misura della portata del biogas, volumetrica	Sensore a pressione differenziale o ultrasuono di nuova generazione										
Misura della portata del biogas, massica	Termici o ultrasuono di nuova generazione										
Tecnologia di misura con analisi dei liquidi	Misura digitale del pH										
	Misura dei solidi										
	Misura degli acidi										

Tecnologie di misura per un controllo affidabile dei processi

Esempi di punti di misura tipici in impianti di biogas

Il processo di produzione del biogas può essere monitorato e controllato determinando alcuni parametri critici.

I parametri più importanti sono: temperatura, volume e pressione del gas, contenuto di metano e solfuro di idrogeno (H_2S). Inoltre, la velocità di deflusso del substrato e il contenuto di solidi sono variabili importanti per la determinazione del tempo di permanenza e del carico in

volume nel fermentatore. Per eseguire altre attività di gestione dei processi si utilizzano inoltre sistemi di misura di livello, impiegati nei serbatoi di raccolta (igienizzazione, sospensione) nei fermentatori (rilevamento della schiuma) e anche nei sistemi di raccolta (trasportatori a coclea, attrezzature di trasporto). Tutti questi parametri possono essere misurati e valutati su base continua con tecnologie di misura elettroniche.



Misura di livello basata sul principio del Time of Flight (radar e a ultrasuoni): Micropilot e Prosonic

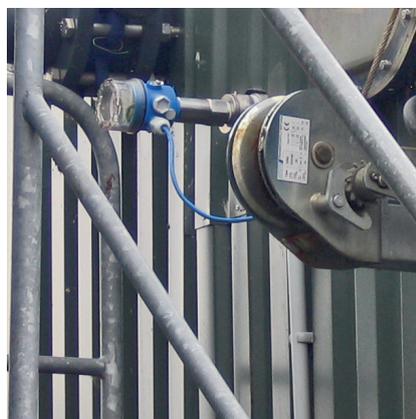
I sistemi di misura di livello radar e a ultrasuoni sono entrambi sistemi di misura senza contatto. Il vantaggio è che il sensore non entra a contatto con il fluido, pertanto non è soggetto a influenze negative e possibili contaminazioni. I due sistemi si basano entrambi sulla misura del tempo che intercorre tra l'invio del segnale da parte del sensore e la ricezione del segnale in seguito alla sua riflessione sulla superficie del prodotto da misurare. I dispositivi a ultrasuoni generano onde a ultrasuoni, mentre i dispositivi radar producono e utilizzano impulsi radar per la misura del livello. Il vantaggio della misura radar è dato dal fatto che le variazioni di composizione del gas, di pressione e temperatura non influenzano la misura. I misuratori radar vengono tipicamente utilizzati per il rilevamento della schiuma nel fermentatore. Il metodo di misura a ultrasuoni, meno costoso, è largamente utilizzato in tutti i tipi di serbatoi di raccolta e sistemi di alimentazione.



- 1 Misura di livello in batch con dispositivo a ultrasuoni (Prosonic M)
- 2 Misura di livello continua in un fermentatore con dispositivo radar: Micropilot M
- 3 Misura di livello in un contenitore di accumulo del gas (post-fermentatore) tramite rilevamento della posizione del pendolo (Prosonic M)



Interruttore di livello nella fase di igienizzazione: Liquiphant M

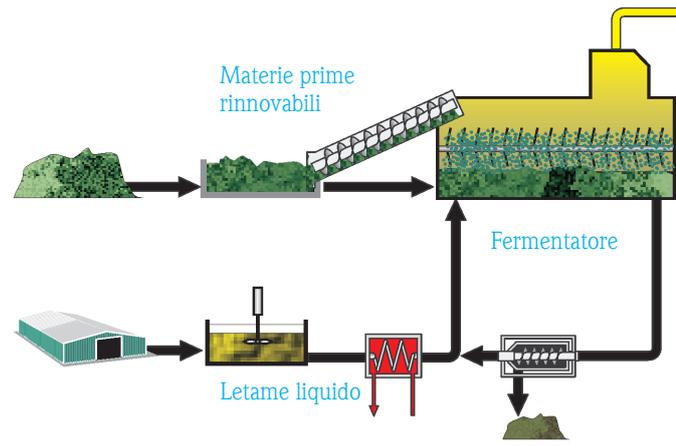


Soglia di livello del fermentatore: Liquicap M

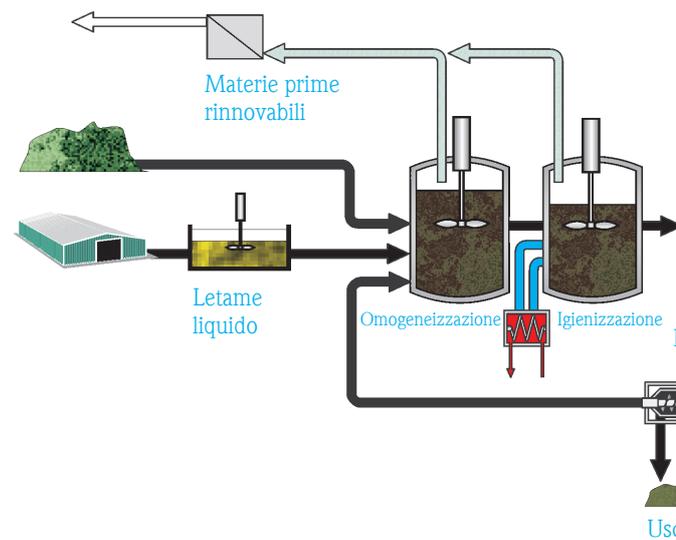
Rilevamento di soglie di livello: Liquicap M e Liquiphant

Il campo di applicazione preferenziale del sistema di misura di livello capacitivo è rappresentato dai recipienti di dimensioni più contenute, in cui si esegue il rilevamento di una soglia di livello (min/max) o perfino una misura continua. Il sistema di misura di livello capacitivo è un'opzione più semplice per il rilevamento della soglia di livello nel fermentatore. La funzione di compensazione dei depositi integrata garantisce un'elevata funzionalità, anche in presenza di accumuli cospicui. I sistemi di schermatura contro la condensa sono utili per aumentare la disponibilità dell'impianto e garantire la sicurezza degli operatori. Uno dei vantaggi principali degli interruttori di livello a vibrazione Liquiphant è la possibilità di utilizzo senza taratura. Non è necessario adattare il sistema alle varie tipologie di fluido. Il rilevamento della soglia di livello, infatti, avviene in modo sicuro senza variazioni dovute alle caratteristiche fisiche del fluido.

Fermentazione a secco



Fermentazione umida

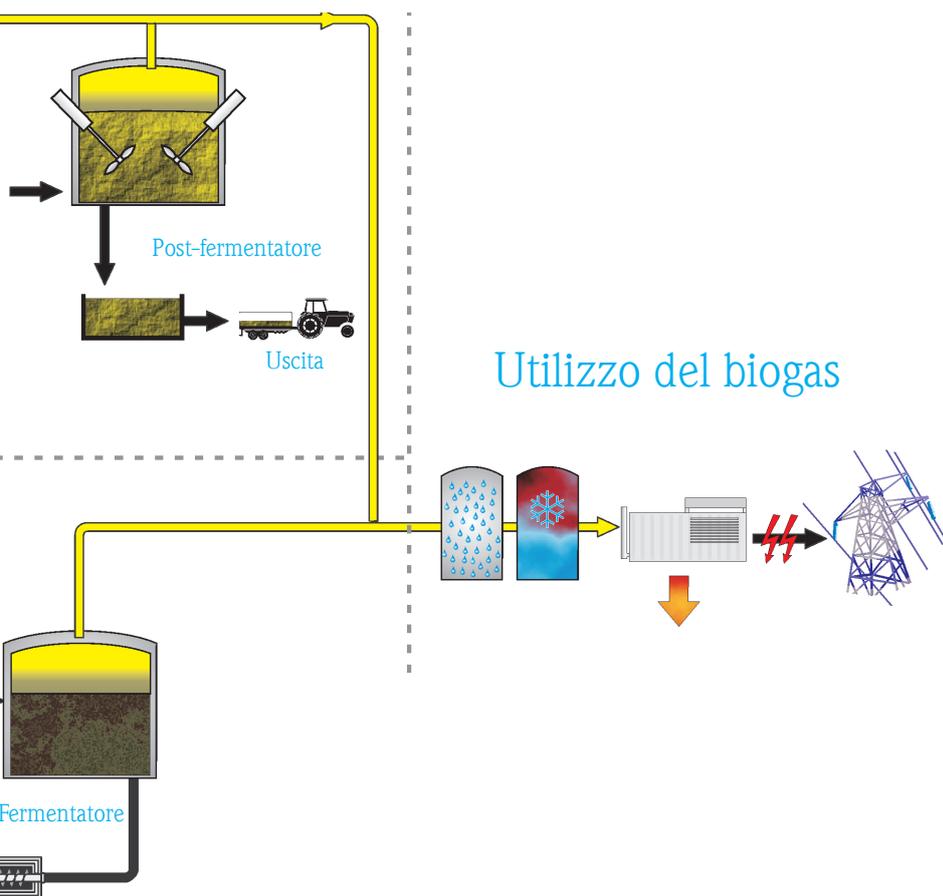


Misura della portata dei liquidi ad induzione elettromagnetica: Proline Promag 50W/55S

Il principio di misura della portata liquidi ad induzione elettromagnetica è ampiamente collaudato ed è largamente utilizzato in tutta l'industria di processo. I misuratori elettromagnetici hanno un elevato grado di accuratezza (dallo 0,5 allo 0,2%), non determinano perdite di carico e sono adatti anche per sospensioni solide, che possono essere presenti negli impianti che utilizzano materie prime rinnovabili. Questi misuratori di portata sono particolarmente indicati per attività di rilevamento relative alle soluzioni che costituiscono il substrato e di bilanciamento. Questi trasmettitori altamente sofisticati comprendono anche funzionalità diagnostiche integrate ad ampio spettro, che contribuiscono ad aumentare il livello di sicurezza del processo.



Misura del volume in entrata: Proline Promag



Misura della massa di biogas: t-mass installato sul lato di carico del sistema CHP

Misura di portata per il biogas: Deltatop/Deltaset, Proline t-mass 65 e Prosonic Flow B 200

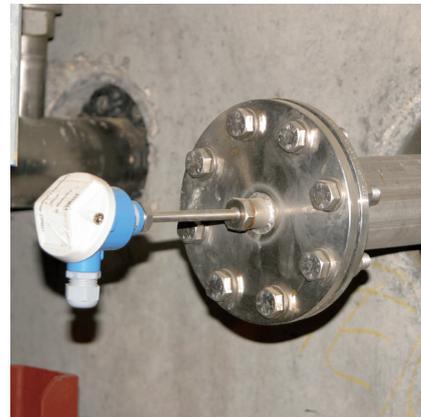
La misura del volume di biogas è importante per il funzionamento dell'impianto e rappresenta una sfida dal punto di vista della tecnologia e della pianificazione della misura. Le difficoltà sono dovute alla natura intrinseca del processo e alle caratteristiche del biogas connesse a tale processo: la produzione di biogas è estremamente variabile, pertanto richiede un campo di misura molto dinamico. Nella scelta del principio di misura più indicato, occorre tenere conto della variabilità della composizione e del carico di umidità del biogas, nonché della necessità di ridurre al minimo le perdite di carico. Pertanto, è importante avere un partner in grado di fornire soluzioni basate su vari metodi di misura del volume di biogas. Endress+Hauser offre vari metodi di misura fisici. Tutti i sistemi di misura di biogas che prevedono l'utilizzo di sistemi a pressione differenziale devono essere estremamente precisi a causa delle basse differenze di pressione.

Misura della temperatura: Omnigrad

Oltre al volume degli acidi organici e al valore di pH, la temperatura è il parametro più importante per la decomposizione del materiale ad opera dei batteri per la produzione di biogas, e generalmente viene misurata in tutti i fermentatori. Endress+Hauser offre un'ampia gamma di sensori di temperatura. Negli impianti di biogas generalmente si utilizzano le termoresistenze Omnigrad (Pt100). Questi termometri sono composti da una sonda di misura con un pozzetto di protezione e una testa di connessione contenente un trasmettitore. La lunghezza di immersione e le connessioni al processo sono regolabili, pertanto i sensori di temperatura possono essere facilmente adattati alle esigenze del cliente.



Misura della temperatura nel fermentatore: Omnigrad



Misura di pressione: Cerabar e Deltabar

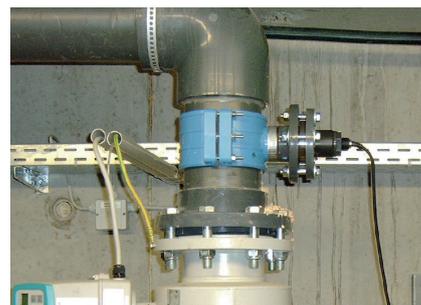
I requisiti di misura della pressione possono variare in base al sito di installazione e all'attività di misura. La gamma dei sensori di pressione prodotti da Endress+Hauser è pertanto strutturata in funzione di tale variabilità: si va da pressostati di tipo più semplice a sensori di pressione ad alta precisione. La misura della pressione negli impianti di biogas generalmente viene effettuata nella linea del biogas, per verificare la compressione del biogas prodotto, ma viene eseguita anche la misura di livello idrostatica nelle vasche di raccolta o nei fermentatori. Anche i sistemi di misura del biogas che prevedono l'utilizzo di sistemi a pressione differenziale devono essere estremamente accurati, poiché le differenze di pressione sono minime.



Misura della pressione nella linea del biogas: Cerabar

Tecnologie di misura e analisi per impianti di biogas: serie Liquisys M per misure di solidi, acidi e pH

In alcuni impianti di biogas, vi è la necessità di eseguire misure di pH, poiché tale parametro è importante in relazione alla decomposizione batterica. Tuttavia, il pH di per sé fornisce solo un'indicazione parziale relativa alla concentrazione di acidi organici, a causa dell'elevata capacità tampone della sospensione nel fermentatore. La misura dei solidi in relazione al volume della sospensione consente di ottenere informazioni relative al carico in volume del fermentatore, e può contribuire ad aumentare l'efficienza del processo. È inoltre consigliabile eseguire la misura degli acidi per la desolfurazione del biogas, ossia la fase del processo in cui il solfuro di idrogeno viene convertito in zolfo tramite immissione di aria.

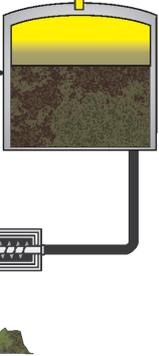
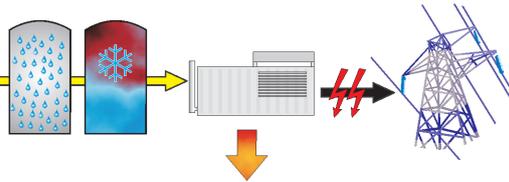
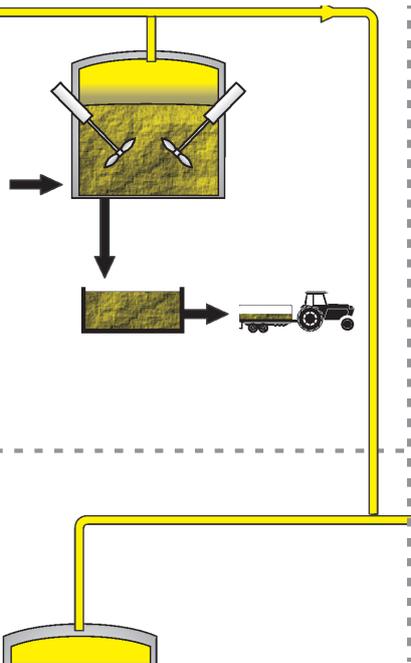


Misura di pH (a sinistra) e misura della materia solida (a destra) con trasmettitore Liquisys, sensori e installazione nel processo

Soluzioni universali, complete e semplici

Sistemi di misura e controllo per il settore del biogas

Endress+Hauser investe molto in ricerca e sviluppo, al fine di individuare metodi di misura nuovi e innovativi. La misura è la competenza principale dell'azienda, che sfrutta quotidianamente il proprio know-how a beneficio della propria clientela. Endress+Hauser lavora a stretto contatto con il cliente, per comprenderne le esigenze specifiche. Le informazioni raccolte vengono quindi impiegate dai nostri progettisti per creare strumenti nuovi e migliori, progettati per soddisfare le esigenze specifiche dei clienti, anche superando le loro aspettative.



Portata:

Proline Promag – sistema di misura della portata liquidi ad induzione elettromagnetica robusto, affidabile e ad alta precisione, con custodia resistente all'abrasione, adatto anche per fanghi contenenti particolati (dal 15 al 20%).



Portata:

Prosonic Flow B 200 – misuratore di portata volumica con principio ultrasonoro a tempo di transito. Ideale per la misura di biogas anche umido e in condizioni di bassa pressione; perdita di carico nulla ed esente da sporcamento e manutenzione. Funzionalità opzionale per la misura accurata della percentuale di metano nel biogas.



Portata:

Proline t-mass – misura termica della portata gas per impianti di biogas (installato posteriormente all'essiccatore). Campo di misura molto dinamico ed elevato livello di accuratezza anche alle pressioni più basse.



Portata:

Deltatop/Deltaset – misure della portata per sostanze gassose con restrizioni delle tubazioni o tubo di pitot. Il sistema comprende funzioni di correzione della pressione e della temperatura per il rilevamento dell' Nm_3 .



Analisi:

Liquiline CM442 – dispositivo per tutti i parametri di analisi principali, completato da un'ampia gamma di sensori e accessori.



Livello:

Micropilot – la misura di livello senza contatto non è influenzata dalle variazioni di pressione e temperatura. Soluzione particolarmente indicata per le misure di livello nel fermentatore; certificata per l'impiego in zone 0 e 1.



Livello:

Prosonic M/S – sistema di misura di livello senza contatto basato su tecnologia a ultrasuoni, con funzionalità di valutazione della curva d'inviluppo e funzionalità integrata di misura della temperatura per la correzione del Time of Flight, per garantire un'elevata sicurezza operativa. Soluzione ideale per misure di liquidi e insilati; certificata per zone Ex.



Livello:

Multicap T – la misura di livello continua, particolarmente indicata per serbatoi e vasche di piccole dimensioni, garantisce un'elevata affidabilità operativa grazie alla compensazione attiva dei depositi, oltre alla schermatura contro l'accumulo di condensa nel tubo di collegamento.



Temperatura:

Termoresistenza Omnigrad – soluzione ideale per liquidi, solidi e sostanze gassose, con un eccellente rapporto prezzo/prestazioni. certificata per zone Ex.



Registrazione:

Memograph – registratore videografico con set di parametri regolabile, che garantisce la sicurezza dei dati proteggendoli dalla manipolazione: certificazione, allarme a distanza con software di teleallarme.

Dal singolo sensore alla soluzione

Le soluzioni di automazione di Endress+Hauser in collaborazione con Rockwell Automation

Con l'introduzione delle tecnologie di comunicazione avvenuta più di una decina di anni fa, le barriere tra strumenti da campo e sistema di controllo hanno iniziato a dissolversi. La strumentazione è diventata via via più intelligente e ora è parte integrante dell'architettura di automazione. Endress+Hauser ha cavalcato questo trend partecipando alle attività dei vari enti di regolamentazione e delle associazioni di utenti fin dalla nascita della tecnologia in bus di campo. La nostra azienda è in grado di offrire tutte le tecnologie attualmente diffuse nel mercato e partecipa attivamente alle attività connesse allo sviluppo di tecnologie emergenti, come l'FDT (Field Device Tool). Endress+Hauser offre una gamma completa di servizi ingegneristici per l'integrazione degli strumenti da campo in tutti i sistemi di controllo e asset management rilevanti nell'industria di processo.

Controllo e regolazione dei processi con Rockwell Automation

PlantPAX di Rockwell Automation è una piattaforma di controllo processo basata sulla tecnologia del bus di campo e su standard aperti, che sfrutta tutti i vantaggi dei dispositivi in bus di campo intelligenti, in grado di fornire un'enorme quantità di informazioni su se stessi, il processo e l'impianto. PlantPAX utilizza dei blocchi funzione standardizzati facilmente combinabili, configurabili ed espandibili. L'architettura aperta, basata su componenti modulari, consente di scegliere liberamente i componenti e i produttori per ottenere la soluzione più economica possibile. L'architettura prevede l'utilizzo di standard e protocolli aperti a tutti i livelli, dal singolo misuratore al sistema, per la comunicazione, la consultazione dei dati, attività di configurazione e diagnostica

- Disponibilità di informazioni su dispositivi e processi in qualsiasi punto del sistema
- Disponibilità di informazioni sull'impianto dove e quando necessario
- Integrazione semplice nel sistema
- Soluzione facilmente scalabile

Integrazione nei sistemi SCADA per operatività e osservazione

PlantPAX utilizza tecnologie all'avanguardia per garantire la semplicità dell'integrazione nei sistemi SCADA.

- Architettura client/server OPC per comunicazioni efficienti: tutti i dati di processo sono riuniti in un unico database.
- PlantPAX offre tutte le funzionalità operative e di osservazione di un pacchetto software SCADA moderno. PlantPAX comunica con il processo tramite interfacce OPC. Il web server integrato è lo strumento che permette un approccio distribuito alle attività di gestione, osservazione, visualizzazione e monitoraggio.
- FieldCare, uno strumento in tecnologia FDT, consente di configurare un sistema di asset management, parallelo o integrato, incentrato sull'impianto.
- Dati di processo integrati in formato XML utilizzabili in MS Office™ e applicazioni commerciali



Dal singolo sensore alla soluzione

Il ruolo di Endress+Hauser come system integrator nel settore del biogas

Uno dei primi progetti basati sul sistema SCADA di Endress+Hauser prevedeva la realizzazione di un impianto di biogas per la produzione di elettricità e calore a partire da scarti alimentari. L'impianto, realizzato nel 2002, si trovava nel sud della Germania. L'impianto produceva circa 2.900 MWh di energia elettrica e 3.500 MWh di calore l'anno a partire da circa 8.000 t di scarti alimentari.

Il processo

Il substrato, accumulato in un pozzo di raccolta, viene pompato in quattro tubi di fermentazione in seguito a quattro ore di igienizzazione a 70° C e quindi fermenta in condizioni mesofile. Il materiale biogeno rimanente viene trasferito in un serbatoio di stoccaggio tramite un post-fermentatore. Le acque reflue, molto cariche, vengono trattate in un depuratore. Il biogas così prodotto viene quindi inviato al sistema CHP in seguito ad asciugatura e desolforazione. Tutta l'energia elettrica prodotta viene erogata alla rete; il calore è utilizzato per riscaldare il fermentatore, inclusa la fase di igienizzazione.



Misura di pH nella linea di alimentazione in direzione del fermentatore: trasmettitore Liquiline CM42



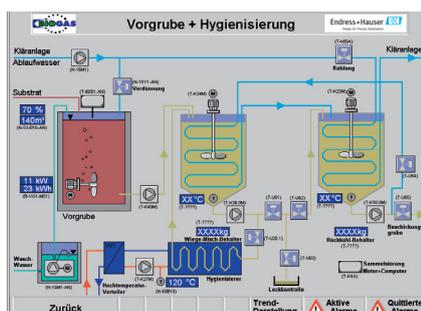
Tubi di fermentazione



Monitoraggio dei processi

Per eseguire attività di monitoraggio dei processi e ottimizzazione dei sistemi si utilizzano dei misuratori, installati in punti opportuni in relazione ai processi medesimi. Ad esempio, vengono eseguite misure di portata dei materiali in ingresso (tempo di permanenza e carico in volume), misure di temperatura e pH nel fermentatore, misure di livello nelle vasche di raccolta e misure di portata e pressione nella tubazione del biogas. L'intero sistema è automatizzato tramite quattro sistemi di controllo processo forniti da produttori diversi (igienizzazione, tubi di fermentazione, sistema CHP e tecnologie interne). Endress+Hauser ha gestito l'intero piano metrologico del sistema oltre a collegare i quattro sistemi di controllo processo tramite il sistema di visualizzazione P View. Oltre a svolgere una funzione di collegamento e a permettere l'accesso ai dati, il sistema di visualizzazione P View è stato utilizzato per le seguenti finalità:

- visualizzazione del processo
- monitoraggio costante di immagini dei punti critici del sistema
- invio di segnalazioni tramite posta elettronica in caso di violazione delle soglie
- accesso remoto al sistema di visualizzazione per la manutenzione



Visualizzazione del pozzo di raccolta e del sistema di igienizzazione



Sistema di igienizzazione

Protezione dal rischio di esplosione negli impianti di biogas

Principi base della protezione dal rischio di esplosione in Europa e Nord America

Gli impianti o aree di lavoro in cui vengono impiegati materiali combustibili in quantità sufficienti in presenza di ossigeno sono indicate come "aree a rischio di esplosione". In queste aree è necessario adottare delle misure per eliminare il rischio di innesco dovuto alla presenza di materiali operativi elettrici o meccanici (dispositivi, utensili, macchine o veicoli). **Le miscele di biogas e ossigeno possono determinare la formazione di atmosfere esplosive.** Pertanto, tutti gli impianti di biogas devono adottare delle misure per evitare o ridurre il rischio di esplosione.

Protezione dal rischio di esplosione: i principi base

Un'esplosione è una reazione chimica improvvisa tra una sostanza chimica infiammabile e l'ossigeno, con liberazione di una quantità elevata di energia. Le sostanze infiammabili possono essere gas, vapori, nebbie o polveri. Le esplosioni possono verificarsi solo in caso di presenza concomitante di tre fattori:

1. una sostanza infiammabile (in quantitativi tali da determinare l'innesco)
2. ossigeno (presente ad esempio nell'aria)
3. una fonte d'innesco (con energia sufficiente per determinare l'accensione)

Un'atmosfera può essere definita pericolosa o esplosiva qualora una possibile esplosione potrebbe rappresentare un pericolo per persone o cose. Un'atmosfera esplosiva anche di pochi litri può rappresentare un pericolo in uno spazio chiuso.



Il principio della sicurezza integrata contro le esplosioni prevede l'adozione delle seguenti misure di sicurezza in una determinata sequenza.

1. Impedire la formazione di un'atmosfera esplosiva
2. Evitare l'innesco di un'atmosfera esplosiva
3. Circoscrivere gli effetti di un'esplosione entro limiti controllabili

Norme e standard di sicurezza

In quasi tutti i paesi del mondo esistono delle leggi o requisiti normativi comparabili relativi alle aree pericolose



Esempi di marcatura degli apparati per aree a rischio d'esplosione

Confronto tra varie marcature

NEC 500 CEC J18	IS, Classe I, Divisione 1, Gruppi A, B, C, D	T6
NEC 505 CEC 18	Classe I, Zona 0, AEx ia Ex	IIC T6
IEC	Ex ia	IIC T6
CENELEC (ATEX)	II 1 G Ex ia	IIC T6

in cui un'eventuale esplosione potrebbe rappresentare un pericolo per le persone o l'ambiente. Tali norme inizialmente sono nate a livello nazionale, ma negli ultimi anni sono state progressivamente sostituite da direttive e standard europei, e, nel campo della standardizzazione, sono state parzialmente sostituite da normative internazionali.

Protezione dal rischio di esplosione nel Nord America (Stati Uniti e Canada)

I principi fondamentali della protezione dal rischio di esplosione sono uguali in tutto il mondo. Tuttavia, nel Nord America sono stati sviluppate, nell'ambito di questo settore, tecnologie di protezione dal rischio di esplosione relative ad apparecchi e impianti elettrici che si discostano notevolmente da quelle previste dall'IEC (Commissione elettrotecnica internazionale). Le differenze rispetto alla tecnologia IEC riguardano ad esempio la classificazione delle aree a rischio di esplosione, la costruzione degli apparecchi e l'installazione degli impianti elettrici.

Classificazione delle aree a rischio di esplosione

Nel Nord America, le aree a rischio di esplosione sono dette "hazardous (classified) locations", e sono definite come aree in cui sussiste il pericolo di incendio o di esplosione

dovuto alla presenza di gas, vapori o nebbie combustibili (Classe I), polveri combustibili (Classe II), o fibre combustibili (Classe III). Le aree a rischio di esplosione vengono generalmente classificate in Divisione 1 e Divisione 2, a seconda della probabilità o del rischio di presenza di una concentrazione di sostanze infiammabili tale da poter determinare l'innesco.

Il sistema di classificazione tradizionalmente adottato nel Nord America prevede la suddivisione dei gas, dei vapori, delle nebbie e dei liquidi combustibili di Classe I nei gruppi di gas A, B, C e D, mentre le polveri infiammabili della Classe II sono suddivise nei gruppi E, F e G. Inoltre, esiste un sistema di classificazione delle temperature, in base al quale le temperature d'innesco dei gas infiammabili sono suddivise in più livelli.

Classe	Divisione	Zona
	Stati Uniti (NEC 500-5), Canada (CEC J18-004)	Stati Uniti (NEC 505-7), Canada (CEC 18-006)
Classe I	1 (pericolo continuo occasionale)	0 (pericolo continuo, per un periodo prolungato, frequente) 1 (pericolo occasionale)
Gas, vapori, nebbie	2 (pericolo solo in condizioni operative abnormi)	2 (pericolo raro o per brevi periodi)
Classe II	1	
Polveri	2	
Classe III	1	
Fibre	2	

La classificazione in zone è stata introdotta parallelamente al sistema delle divisioni della Classe I nel Nord America.

La protezione dal rischio di esplosione in Europa

La Direttiva 94/9/CE (ATEX 95)

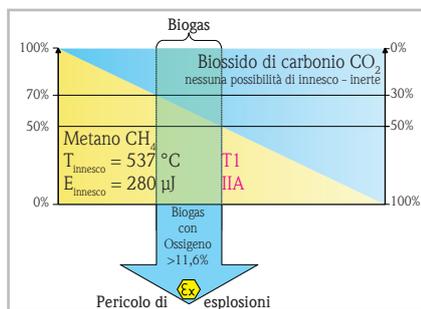
La Direttiva 94/9/CE è stata emanata nel 1994 per standardizzare ulteriormente la protezione dal rischio di esplosione e apportare delle modifiche in linea con un nuovo approccio normativo. Essa delinea dei requisiti per le attrezzature munite di protezione dal rischio di esplosione e i sistemi di protezione, indicando dei requisiti antinfortunistici essenziali. Tale direttiva garantisce il libero scambio all'interno della Comunità Europea, sancito dall'Articolo 95 del Trattato stipulato dagli Stati membri della Comunità Europea. ATEX è l'abbreviazione di "ATmosphère EXplosible", il termine francese utilizzato per indicare un'atmosfera esplosiva.

La direttiva doveva essere recepita dalle leggi nazionali senza modifiche/eccezioni. Essa si applica a tutte le attrezzature elettriche e non, e i sistemi di protezione destinati a essere impiegati in atmosfere potenzialmente esplosive.

Valutazione del rischio di esplosione

Durante la valutazione del rischio di esplosione, occorre tenere conto dei seguenti fattori:

- probabilità e durata della presenza di atmosfere esplosive
- probabilità della presenza, dell'attivazione e dell'efficacia di fonti d'innesco, ivi comprese le cariche elettrostatiche
- caratteristiche dell'impianto, sostanze utilizzate, processi e loro possibili interazioni
- entità degli effetti prevedibili



Esempio: rischio di esplosione da biogas
Il metano è la porzione infiammabile del biogas. Per la sua temperatura di innesco 537 °C → Classe di temperatura T1
Energia d'innesco 280 μJ → Gruppo di esplosione IIA/Gruppo di gas D

Categorie di attrezzature: il produttore delle attrezzature comprendenti potenziali fonti di innesco proprie, che pertanto potrebbero causare un'esplosione, devono sottoporre tali attrezzature a una procedura di valutazione dei rischi di innesco, e adottare delle misure conformi ai requisiti di sicurezza essenziali per escludere il rischio d'innesco. Nella direttiva, gli apparecchi del gruppo I (apparecchi utilizzati in lavori sotterranei, nelle miniere e nei loro impianti di superficie) sono suddivise in due categorie, mentre gli apparecchi del gruppo II (altri ambienti in cui vi sono probabilità che si crei atmosfera esplosiva) sono suddivise in tre categorie con vari livelli di sicurezza (vedere tabella).

La direttiva 1999/92/CE (ATEX 137)

La direttiva 1999/92/CE, che comprende le "prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori che possono essere esposti al rischio di atmosfere esplosive" si riferisce all'impiego di installazioni potenzialmente esplosive, ed è pertanto destinata ai datori di lavoro. Tale direttiva indica solo dei requisiti minimi. In sede di recepimento nelle leggi nazionali, i singoli Stati possono adottare ulteriori norme. In conformità alla direttiva 1999/92/CE, il datore di lavoro è tenuto a stabilire dove sussistono rischi di esplosione, classificare le aree a rischio di esplosione in zone, e registrare nel "documento sulla protezione contro le esplosioni" tutte le misure adottate per tutelare il personale contro il rischio di esplosione.

Categorie di apparecchi del gruppo II: altre aree esplosive

Categoria 1	Categoria 2	Categoria 3
Elevatissimo grado di sicurezza	Alto grado di sicurezza	Grado di sicurezza normale
Sicuro qualora si verificano due guasti indipendenti	Sicuro anche in caso di guasto	Sicuro in condizioni di funzionamento normale

Classificazione in zone

Il datore di lavoro deve ripartire in zone in aree in cui possono formarsi atmosfere esplosive, e garantire l'osservanza dei requisiti organizzativi e tecnici minimi previsti dalla direttiva. I gas infiammabili sono suddivisi nei gruppi di esplosione IIA, IIB e IIC in base alla relativa energia di accensione. Le temperature di accensione dei gas infiammabili sono suddivise in sei classi (T1...T6). Il gruppo di esplosione e la classe di temperatura dell'apparecchio utilizzato devono essere pari o superiori alla classificazione dei gas infiammabili presenti nell'ambiente.

Tipi di protezione

Nelle aree in cui si potrebbero formare atmosfere esplosive nonostante le misure di prevenzione adottate si possono utilizzare esclusivamente attrezzature dotate di protezione dal rischio di esplosione.



Zone e assegnazione delle apparecchiature in base alla categoria

	Zona	Durata della presenza di atmosfera esplosiva	Categoria di attrezzatura
Gas, vapori, nebbie	0	continuativa, per lunghi periodi, frequente	1G
	1	occasionale	2G O 1G
	2	rara o per brevi periodi	3G O 2G O 1G
Polveri	20	continuativa, per lunghi periodi, frequente	1D
	21	occasionale	2D o 1D
	22	rara o per brevi periodi	3D* o 2D o 1D (* solo polveri non conduttive)

Nella tabella sono riepilogate le zone per la protezione dal rischio di esplosione e la ripartizione delle apparecchiature in base alle categorie.

Endress+Hauser è in grado di offrire sempre la strumentazione migliore con i certificati adeguati, indipendentemente dal luogo prescelto per l'installazione dell'impianto di biogas.

Informazioni supplementari

- [Brochure Competence in renewable fuels](#)

Managing ethanol and biodiesel process measurement safely, reliably and profitably – from load-in to load-out
SO 050B/24/ae

- [Poster Explosion Protection](#)

Marking Overview
CP 001Z/11/en

01.07/MMC

Sede Italiana

Endress+Hauser Italia S.p.A.
Società Unipersonale
Via Donat Cattin 2/a
20063 Cernusco Sul Naviglio -MI-
Italia
Tel. +39 02 92192.1
Fax +39 02 92107153
<http://www.it.endress.com>
info@it.endress.com