

Sistema di analisi del gas per l'industria del biogas

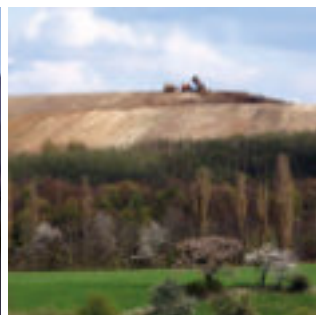
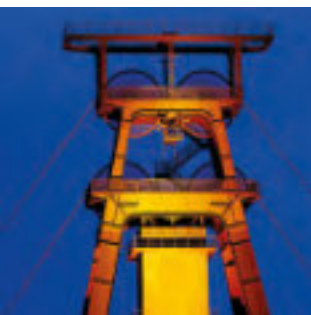


Per la misurazione di:

- Metano
- Anidride carbonica
- Ossigeno
- Solfuro d'idrogeno
- Idrogeno
- Propano, Butano (come C+)

...in questi ambienti

- Biogas
- Sistemi di gas di scarico
- Discariche
- Vetro/Ceramica
- Chimica, oil&gas.
- Produzione di energia



INCA

INCA: progettazione, componenti di misurazione e metodo di funzionamento

Design modulare

INCA (immagine di copertina) è un dispositivo di misura modulare e liberamente configurabile dall'utente per l'analisi di gas multicomponente nell'industria del biogas e del gas naturale. INCA è progettato per fornire un sistema di analisi personalizzato per un'applicazione specifica utilizzando moduli standard per l'erogazione, il trattamento e la misura del gas campione, il controllo dei sensori e l'elaborazione dei dati. Questo approccio garantisce i migliori risultati di analisi possibili, una struttura dei costi ottimizzata nella produzione e nel funzionamento, tempi di consegna brevi e facilita il retrofitting e/o la sostituzione dei componenti in futuro. Solo le unità della serie INCA1000 hanno configurazione fissa per l'utilizzo in applicazioni predeterminate, ad esempio gas naturale.

L'analizzatore (figura 4) è progettato come un'unità indipendente in cui tutti i componenti come sensori, pompe, valvole sono collegati al sistema di controllo tramite un bus interno. L'installazione dei sensori (moduli) è determinata dall'applicazione specifica del cliente. L'unità di misura può essere configurata come sistema completo in una custodia per il funzionamento in aree interne, esterne o a prova di esplosione, nonché con o senza un raffreddatore del gas campione o opzioni di multiplexing. (figura 2).

INCA1000	Dispositivo compatto configurato per un'applicazione predefinita
INCA2000	In fase di pianificazione per un rilascio futuro
INCA3000	Utilizzo con gas secchi e ambienti interni con o senza commutazione del flusso campione
INCA4000	Utilizzo con gas saturi e ambienti interni con o senza commutazione del flusso campione
INCA5000	Utilizzo con gas secchi e ambienti esterni con o senza commutazione del flusso campione (precedentemente denominato OUTDOOR INCA)
INCA6000	Utilizzo con gas saturi e ambienti esterni con o senza commutazione del flusso campione (precedentemente denominato OUTDOOR INCA)
INCA7000	In fase di pianificazione per un rilascio futuro
INCA8000	Come INCA3000, ma per l'uso in aree pericolose

Figura 1: serie INCA

Il concetto di modularità si traduce in una gamma completa di diverse unità INCA, tutte progettate per applicazioni speciali (Figura 1).

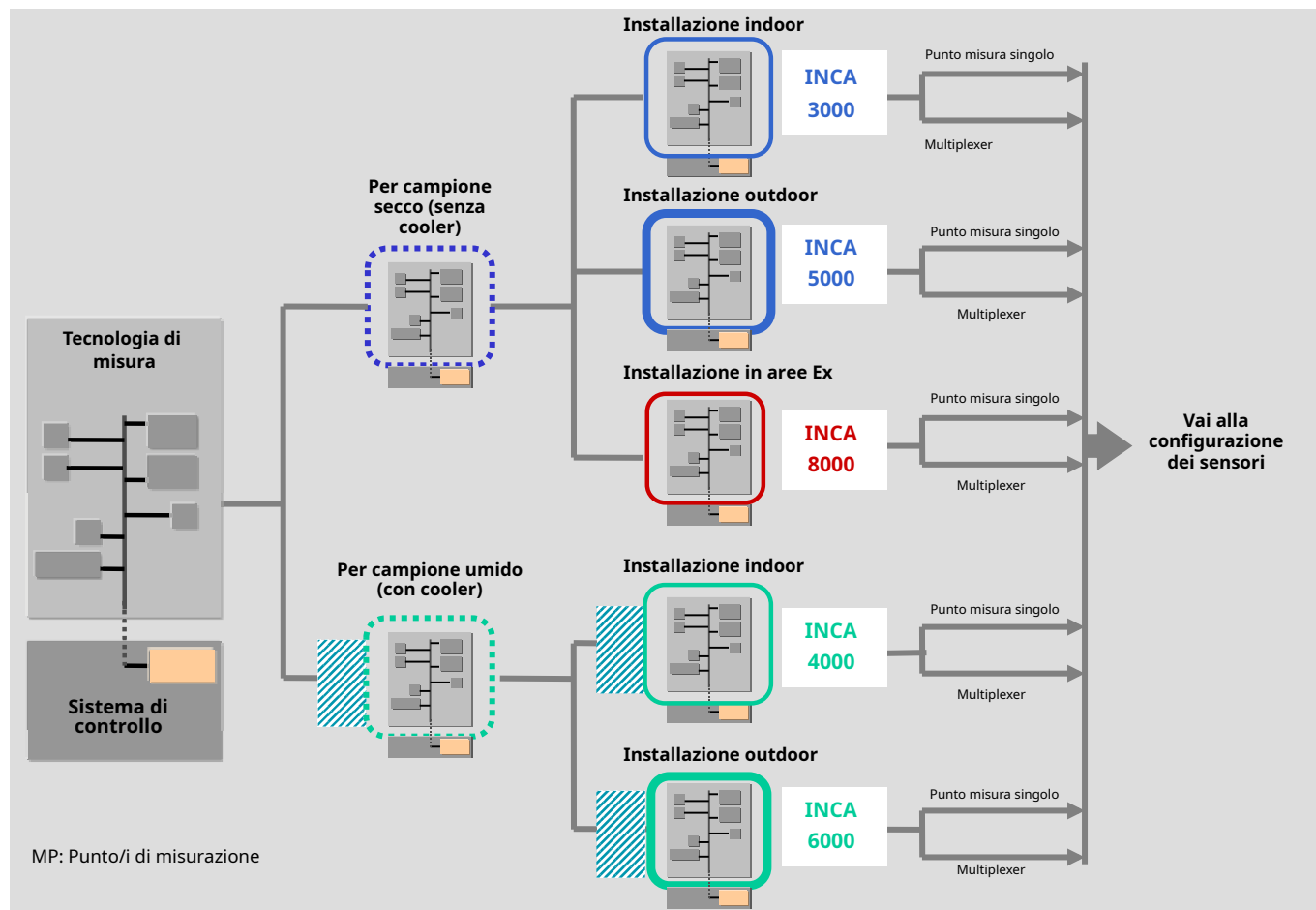


Figura 2: disegno schematico dei modelli INCA (INCA1000 non mostrato)

T087	T100	T137	T301
CH ₄ 0-5 Vol.-% CO ₂ 0-100 Vol.-%	CH ₄ 0-100 Vol.-% CO ₂ 0-100 Vol.-% H ₂ S 0-10.000 ppm O ₂ 0-25 Vol.-%	CH ₄ 0-100 Vol.-% CO ₂ 0-100 Vol.-% H ₂ S 0-100 ppm O ₂ 0-25 Vol.-% H ₂ 0-4000 ppm	CH ₄ 80-100 Vol.-% C ₂ + 0-15 Vol.-%
gas magro	biogas	biometano	gas naturale

Figura 3: diversi esempi di sistemi di sensori disponibili

Configurazione dei sensori (numerazione T)

I sensori INCA hanno un design modulare. Permettono di determinare la concentrazione dei componenti gassosi: CH₄, CO₂, O₂, H₂S e H₂ nonché la densità del gas, da cui è possibile calcolare valori caratteristici come indice di Wobbe, potere calorifico, densità specifica e altri.

In un modulo è possibile combinare più sensori, il che consente la libertà di definire le varianti di montaggio necessarie (combinazione di componenti del gas e campi di misura). Queste configurazioni di sensori sono designate come numeri T; sono progettati per applicazioni specifiche come l'analisi del biogas o del gas naturale, vedere Figura 3.

Per i dettagli del sensore fare riferimento alla pagina seguente.

Funzionamento quasi continuo (ciclato).

Funzionamento online come descritto sopra, ma con una misurazione ciclica di circa 15 minuti. Tra un ciclo e l'altro il sensore viene pulito con aria per aumentarne la vita utile.

Utilizzato per determinare H₂S e H₂ con sensori elettrochimici o in generale per preservare la vita utile di parti come le pompe.

Per misure particolarmente critiche (H₂S) viene utilizzata anche la Procedura brevettata Pulse che aumenta ulteriormente il tempo di funzionamento, il campo di misura e la precisione di misura dei sensori elettrochimici (EC).

Modalità di funzionamento

A seconda della funzione, INCA offre diverse modalità operative che permettono di:

- Spurgare i rilevatori elettrochimici con aria per aumentarne la durata
- Misurare gas campione provenienti da diversi flussi (multiplexing)
- Proteggere le parti mobili, ad esempio pompe.

Funzionamento continuo (online).

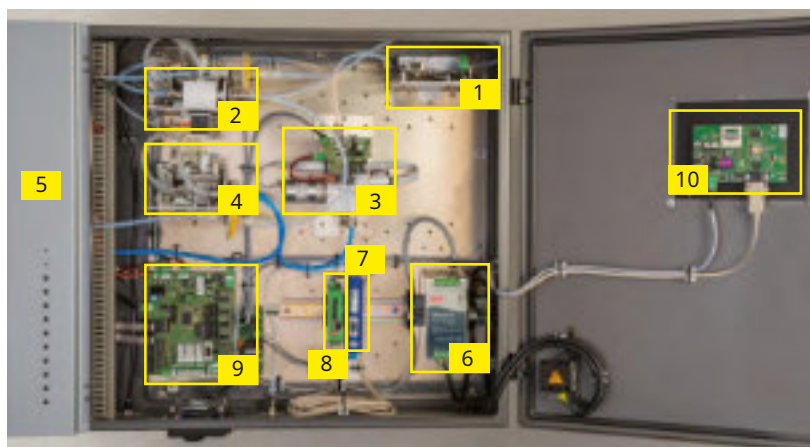
Questa modalità operativa viene utilizzata per determinare CH₄, C₂+, CO e CO₂ utilizzando NDIR e O₂ tramite rilevatore paramagnetico o elettrochimico su un solo stream di gas. In considerazione dei sensori utilizzati in questa modalità un processo di spurgo non è richiesto e questo permette un'operatività in continuo.

Funzionamento con commutazione del punto di misura

Commutazione sequenziale del punto di misura su diversi flussi di gas campione, ad esempio in gruppi di fermentatori in impianti di biogas con più uscite o segnali di allarme.

Funzionamento quasi continuo

Misurazione di diversi flussi di gas campione come sopra, ma con un flusso di processo "preferito". Il passaggio ad altri flussi può essere attivato esternamente (tramite Profibus), ma avviene solo se si verificano irregolarità nel flusso di processo e devono essere verificate e a fini di controllo.



- 1 Modulo NDIR
- 2 pompa gas di processo
- 3 Modulo micropulse con sensori elettrochimici
- 4 pompa del gas di spurgo
- 5 gas cooler per essiccazione gas di ingresso
- 6 alimentatore (certificato UL/CSA)
- 7 Interfaccia Profibus
- 8 Interfaccia Ethernet (ad es. manutenzione remota)
- 9 Modulo I/O
- 10 unità centrale con orologio in tempo reale e memoria scheda SD (opzionale)

Immagine 4: INCA

INCA – Rivelatori e sensori

Sensori dal design modulare

I sensori interni degli INCA misurano selettivamente diverse componenti del gas campione tramite tecnologia NDIR, elettrochimica o paramagnetica. Ciascun modulo include la fonte di luce (solo NDIR), la camera di misura, il filtro e l'elemento sensibile. I moduli sensore possono includere uno o più sensori assieme alle loro elettroniche e alle memorie che contengono i dati di calibrazione.

I moduli sensore sono progettati e precalibrati per determinati componenti e campi di misura o combinazioni degli stessi. Per integrarli in un dispositivo INCA è necessario solo (a parte l'assemblaggio meccanico) collegare il modulo tramite una spina attraverso un bus del dispositivo (Figura 7) al sistema di controllo. Questa semplice procedura è molto utile in caso di retrofitting, ma anche in caso di sostituzione del sensore dovuta all'età o all'usura. Per INCA sono disponibili sensori con diverse principi di misura fisici o chimici. Vedere la Figura 5.

Calibrazione multipunto dei sensori

Per calibrazione si intende la determinazione e la documentazione delle Deviazioni sistematiche di un dispositivo di misurazione da un valore "corretto" in un dato insieme di condizioni note. Negli apparecchi per l'analisi dei gas vengono utilizzati a questo scopo gas di calibrazione e i dati di concentrazione vengono generalmente certificati dal fornitore del gas.

I sensori INCA vengono sempre calibrati prima della consegna e i risultati vengono salvati direttamente nel modulo sensore come curva di calibrazione. Includendo diversi punti di misurazione nel campo di misura, i dati di queste curve di calibrazione vengono controllati con precisione, facilitando le successive calibrazioni da parte dell'utente. Per questo, INCA offre routine di post-calibrazione semplice ed economica solo con aria ambiente

- per CH₄, C₂, H₂S e H₂: verifica dello zero
- per O₂: verifica dello span.
- I gas di calibrazione necessari per il funzionamento INCA sono generalmente forniti dall'utente.

Rilevamento procedura	Componenti determinabili del gas o proprietà del gas
NDIR	CH ₄ , CO ₂ , CO, C ₂
Elettrochimico	O ₂ , H ₂ SH ₂
Paramagnetic	O ₂
Acustico	Densità specifica

Figura 5: tecnologia di misura

Sensori NDIR

La tecnologia NDIR (infrarossi non dispersivi) sfrutta le proprietà di alcuni gas di assorbire la radiazione luminosa in una specifica lunghezza d'onda nella regione dell'infrarosso.

Filtri idonei selezionano una lunghezza d'onda specifica da una sorgente luminosa ad ampio spettro che mostra un comportamento di assorbimento tipico del gas in questione. Questa radiazione attraversa una cella di misurazione riempita di gas campione. L'attenuazione IR che si verifica durante questo processo è proporzionale alla concentrazione del gas. Per la misurazione del segnale vengono utilizzati rivelatori termici (termopile).

Sensori elettrochimici

Molti gas reagiscono ad altre sostanze in condizioni specifiche. Se la reazione provoca il rilascio di elettroni e quindi di una corrente misurabile, il dispositivo viene chiamato cella elettrochimica. Consiste di almeno due elettrodi ad azione catalitica collegati in un mezzo elettricamente conduttivo (elettrolita) e un circuito. Alla giunzione dell'elettrodo, del gas e dell'elettrolita, avviene una reazione che genera corrente dove l'ampereaggio mostra il grado di concentrazione del gas. Nota: a causa delle condizioni del processo, i sensori elettrochimici hanno una durata operativa limitata.

Sensori paramagnetici

A differenza della maggior parte dei gas, l'ossigeno è paramagnetico e quindi attratto da un campo magnetico. La forza risultante dall'inserimento dell'ossigeno in un campo magnetico serve ad analizzare la concentrazione di ossigeno nei gas. Questa forza viene misurata e registrata, ad esempio generando un movimento rotatorio e convertita in un segnale proporzionale alla concentrazione di ossigeno.

Sensori acustici (per la misurazione della densità)

La misurazione della densità acustica utilizza l'impatto del gas campione sull'ampiezza di oscillazione di un'onda sonora indotta. L'ampiezza del suono rilevata dal trasduttore di pressione dipende direttamente dalla densità del gas campione. Una camera di riferimento riempita con aria ambiente aumenta inoltre la precisione della misurazione in tutte le condizioni.

INCA – Controllo e funzionamento

Sistema di controllo (sistema operativo in tempo reale)

Il sistema di controllo è basato su un sistema operativo embedded real time. In termini di comunicazione, tutti i componenti sono collegati nel principio master-slave al bus interno del dispositivo che controlla anche l'alimentazione (Figura 6). Il controllo della ventola garantisce che il sistema di analisi venga alimentato con corrente solo se la ventola è in funzione. Il modulo di comunicazione offre la possibilità, espandibile in futuro, di implementare, non solo un'interfaccia RS232 ma anche reti Ethernet e interfacce USB. Un altro vantaggio del concetto di bus risiede nel fatto che per la sostituzione o l'installazione di un componente è necessaria solo la realizzazione di un collegamento bus plug-in.

Impostazioni con INCA CTRL

Per tutti i tipi di impostazioni e per l'analisi degli allarmi viene utilizzato il software per PC INCACtrl (Windows) su un computer esterno o tramite TCP/IP. INCA consente:

- l'impostazione dei cicli di calibrazione, spurgo e misurazione
- l'impostazione del tempo di funzionamento e dei dati di calibrazione
- La parametrizzazione delle uscite analogiche
- La lettura e visualizzazione di tutti i dati di misura

è possibile l'accesso remoto tramite INCACtrl, per effettuare manutenzioni da remoto ad esempio leggendo i messaggi di stato.

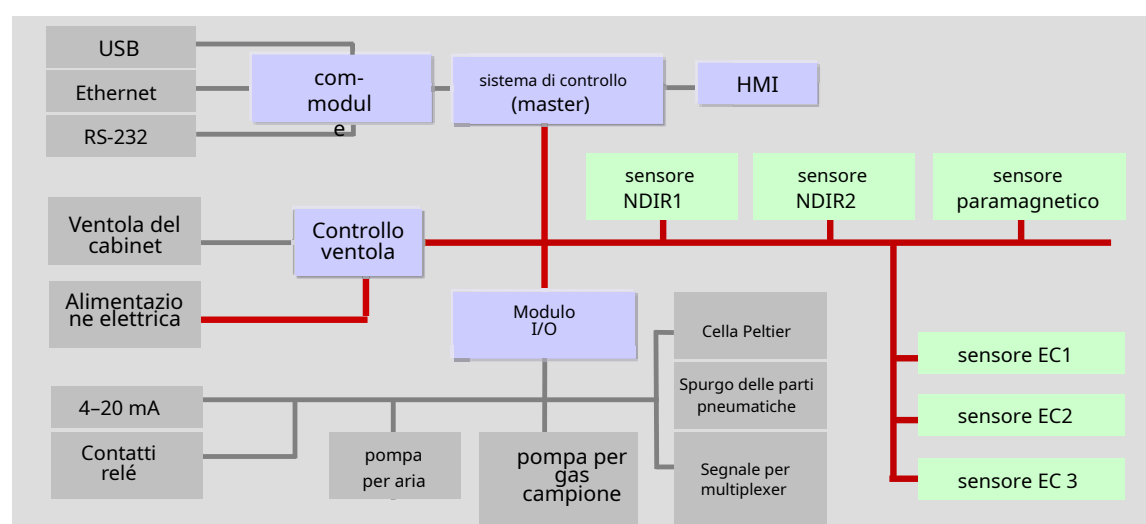


Figura 6: Componenti INCA sul bus del dispositivo

Utilizzo

Il pannello operatore è montato sulla parte anteriore dell'armadio. Il funzionamento avviene tramite una tastiera a membrana volutamente progettata per essere semplice, facile da usare e sempre intuitiva.

INCA può essere utilizzato in tutta sicurezza anche da persone poco esperte grazie al consolidamento delle funzioni di base.

La Figura 7 mostra i tasti di comando (1-3 e 5) nonché il display LC universale (4), che può essere commutato per mostrare valori diversi.

Il software è disponibile in varie lingue (tedesco, inglese, italiano e spagnolo). Il sistema operativo può essere protetto da password contro l'accesso non autorizzato.

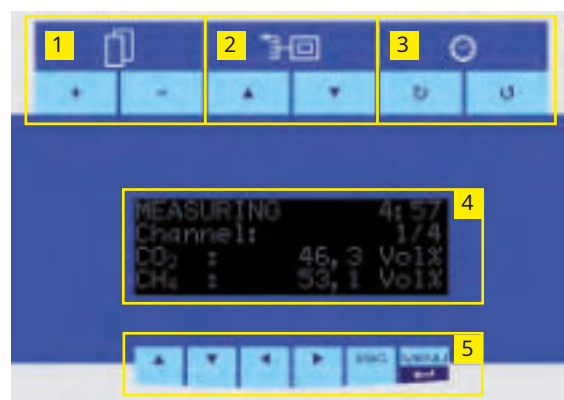


Figura 7: Pannello di controllo e display

1	Visualizzazione dei valori misurati dal singolo sensore attuali o salvati
2	Visualizzazione del canale di misura corrente
3	Visualizzazione dei valori misurati salvati (gli ultimi 10 valori)
4	Visualizzazione dello stato e del canale nonché valori misurati opzionali come temperatura o pressione
5	Navigazione nella struttura del menu

INCA – Dati tecnici

	INCA1000	INCA3000	INCA5000	INCA4000	INCA6000	INCA8000
Peso (kg)	10	21	72	29	80	70
Dimensioni (LxAxP) [cm]	48x33x25	68x65x25	120x110x44	80x65x25	120x110x44	60x48x34
Grado di protezione	IP40	IP43	IP54	IP20	IP54	IP54 ₁₎
Sito di installazione	indoor		outdoor	indoor	outdoor	indoor
Temperatura di esercizio	5° - 45°C		-20° - 45°C	5° - 45°C	-20° - 45°C	5° - 45°C
Cooler gas campione	NO			SI		NO
Pompa condensa	NO			Pompaperistaltica o elettore		NO
Ingressi del gas di processo	1 - 2 ₂₎	1 - 4 ₂₎		1 - 10 ₂₎		1 - 2 ₂₎
Ingressi del gas di calibrazione	1 - 2 ₂₎			1		1 - 2 ₂₎
Ingressi gas di spurgo (aria)	1					
Barriera antifiama	Ex G IIC					
Alimentazione elettrica	100 - 240 V AC, 50/60 Hz.					
Massimo. consumo di energia	80 VA	100VA	1500 VA	250 VA	1500 VA	100VA
Temperatura di conservazione	-20° - 60°C					
Approvazione CSA (facoltativa)	NO	SI				NO
Certificazione EX	NO					SI
Interfacce ₂₎	4-20 mA, RS-232, contatti relè, Ethernet (TCP/IP), Profibus DP, Modbus TCP, Modbus RTU, Profinet					

Misure ³⁾			
Componente gassosa	Range di misura	Accuratezza di misura	Principio di misurazione
CH ₄	0 - 100% in volume	± 1% FS ₄₎ (± 1 volume%)	NDIR
CH ₄	0 - 5% in volume	± 3% FS ₄₎ (± 0,15vol%)	NDIR
CH ₄	0 - 1% in volume	± 5% FS ₄₎ (± 0,05vol%)	NDIR
CO ₂	0 - 100% in volume	± 1% FS ₄₎ (± 1 volume%)	NDIR
CO ₂	0 - 10% in volume	± 1,5% FS ₄₎ (± 0,15vol%)	NDIR
C ₂ +	0 - 20 vol%	± 2,5% FS ₄₎ (± 0,50vol%)	NDIR
H ₂ S	0 - 50.000 ppm (Impulso)	> 500 ppm: ± 15% v.MW ₅₎	CE
H ₂ S	0 - 10.000 ppm (Impulso)	> 25 ppm: ± 15% v.MW ₅₎	CE
H ₂ S	0 - 10.000 ppm	± 3% FS ₄₎	CE
H ₂ S	0 - 2.000 ppm	> 1000 ppm: ± 3% v.MW ₅₎	CE
H ₂ S	0 - 100 ppm	± 3 ppm	CE
H ₂ S	0 - 50 ppm	± 1,5 ppm	CE
H ₂	0 - 4.000 ppm	± 5% FS ₄₎	CE
O ₂	0 - 25% in volume	± 0,1 vol% al punto zero ± 0,1 vol% per 10°C ± 3% rispetto al MW ₅₎	EC, paramagnetico
Densità relativa	0,2 - 2,2	± 1% FS ₄₎	acustico
Densità relativa	0,5 - 0,8	± 3% FS ₄₎	calcolato ⁶⁾
Potere calorifico	8 - 11,5 kWh/mq	± 1,5% FS ₄₎	calcolato ⁶⁾
Indice di Wobbe	10 - 14,3 kWh/mq	± 2% FS ₄₎	calcolato ⁶⁾

Figura 8: Dati tecnici INCA

1)non valido per unità di controllo da 19" (montata su rack)

2)a seconda della versione

3)altri su richiesta

4)"FS": (Fondo Scala) - del valore finale del campo di misura

5)"v. MW": del valore misurato

6)da componenti del gas misurati in precedenza

INCA – Applicazione

Applicazioni versatili

Dispositivi e sistemi per l'analisi del gas sono necessari in molti processi dell'industria del gas. Un'applicazione speciale è la determinazione della composizione dei gas combustibili come richiesto nei settori del gas naturale, biogas, biometano, gas liquido, gas d'altoforno, gas magro, gas di discarica e altri. Per tali applicazioni INCA è particolarmente adatto. Ciò non significa che INCA non possa essere utilizzato anche per altre applicazioni, a condizione che il compito corrisponda ai componenti del gas che INCA è in grado di rilevare (CH_4 , C_2^+ , CO , CO_2 , O_2 , H_2S , H_2) e al campo di misura disponibile su INCA.

INCA in un impianto di biogas

L'applicazione principale dell'INCA è il monitoraggio della generazione e del trattamento del biogas. INCA fornisce una soluzione ai molteplici compiti di misurazione in un impianto di biogas (figure da 9 a 11), grazie al suo design flessibile, solitamente con solo uno o due dispositivi. Oggi, UNION Instruments è uno dei fornitori di maggior successo di tecnologia di analisi nel settore del biogas con molte unità in uso nel mercato mondiale.

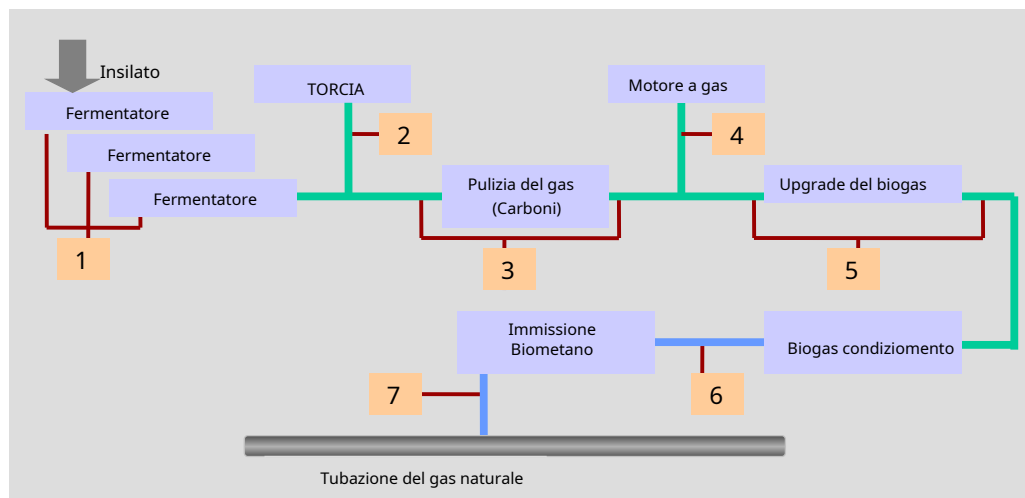


Figura 9: Utilizzo dell'INCA in un impianto di biogas



Figura 10: installazione INCA

Punto di misurazione	Possibile Posizionamento in impianto	Specificità dell'INCA
1	Nei fermentatori la composizione del biogas grezzo saturo viene determinata in diversi punti. Ciò fornisce informazioni importanti sul flusso del processo.	Robuste valvole in acciaio inossidabile controllate da aria compressa e un refrigeratore del gas campione con drenaggio sotto vuoto consentono il campionamento diretto dei gas dai fermentatori. Questo drenaggio mantiene le linee pulite e prive di condensa.
2	All'ingresso della torcia, la composizione del gas, frequentemente fluttuante, viene determinata in punti diversi. Ciò fornisce informazioni importanti sulle condizioni di processo.	Il raffreddatore del gas campione a monte garantisce un'analisi affidabile del gas carico di condensa (saturo).
3	A monte e a valle della depurazione del gas (rimozione di H_2S), viene determinata la composizione del gas e quindi monitorata la funzione e/o la saturazione del filtro a carboni attivi.	Il sistema brevettato micropulse consente la determinazione precisa del H_2S a monte e a valle della depurazione del gas (con commutazione del punto di misura) nonostante l'elevata differenza di concentrazione.
4	Un motore a gas necessita del monitoraggio della qualità del gas per garantire l'idoneità dei gas prima della combustione.	La misura della concentrazione di CH_4 garantisce l'avvio e il funzionamento affidabili del motore a gas. La misura dell' H_2S garantisce una protezione ottimale per il motore a gas e il suo sistema di scarico.
5	A monte e a valle del trattamento del biogas viene determinata la composizione del gas. Questo monitora l'ottimizzazione del biogas durante una fase critica.	I campi di misura IR flessibili consentono l'adattamento ottimale del dispositivo alle diverse fonti di gas (biogas grezzo, biometano, gas di scarico) nonché ai requisiti delle diverse procedure di lavorazione (tecnologia a membrana, scrubber ad acqua, scrubber ad ammina o altri).
6	Nell'unità di condizionamento il biogas viene monitorato in termini di secchezza, pressione e potere calorifico per garantire che soddisfi le specifiche richieste per l'immissione in una rete di gas naturale.	La selettività della tecnologia di misurazione IR consente la misurazione continua sia del metano che del propano nel biogas naturale condizionato.
7	Nel punto di fornitura alla rete del gas naturale è possibile verificare un'ultima volta la qualità del biogas.	La versione approvata ATEX per l'uso in atmosfere potenzialmente esplosive può misurare tutti i parametri rilevanti nel sistema di alimentazione del gas.

Figura 11: prestazioni INCA in un impianto di biogas



UNION INSTRUMENTS GMBH

UNION Instruments GmbH, fondata nel 1919, è un fornitore specializzato in strumenti di misura nei settori della calorimetria e della composizione del gas. Tra i suoi utenti e clienti comprende produttori di biogas e composti chimici, fornitori di energia e acqua. L'azienda ha la sede centrale a Karlsruhe e una filiale a Lubeck. Con 30 distributori internazionali, UNION Instruments opera in tutto il mondo. Le attività principali dell'azienda comprendono lo sviluppo e la produzione, nonché la manutenzione, l'assistenza e il supporto.

B.A.G.G.I. S.r.l. è concessionaria della union instruments su tutto il territorio nazionale con possibilità di vendita e manutenzione dei suoi prodotti.

Le nostre prestazioni di servizio



Supporto

L' **Hotline di UNION** aiuta a risolvere tutte le richieste e i problemi urgenti in modo semplice e veloce. I problemi specifici del dispositivo possono essere risolti in tutto il mondo in pochi minuti tramite la comunicazione diretta tramite TEAMVIEWER.



Pezzi di ricambio originali

I pezzi di ricambio originali per la maggior parte dei prodotti UNION sono disponibili a magazzino direttamente in sede e pronti per la spedizione entro poche ore.



Software

Per la lettura dei dati di misurazione e calibrazione è disponibile per i clienti UNION un software specifico per il dispositivo. Oltre alla visualizzazione grafica dei dati di misura è possibile la loro esportazione in diversi formati di database.



Formazione

UNION offre formazione individuale interna o seminari in loco per l'installazione, l'uso e la manutenzione dei propri dispositivi anche presso la sede del cliente. La formazione viene adattata individualmente alle esigenze del cliente.



Servizio di riparazione

Un servizio globale di ispezione, manutenzione e riparazione dei nostri dispositivi e sistemi è fornito direttamente da UNION o tramite i suoi distributori.



Certificazione

Da 20 anni abbiamo implementato il sistema ISO9001. I prodotti UNION sono certificati secondo le direttive ATEX e UL/CSA. La sicurezza industriale "Safety with System" fa parte della politica aziendale di UNION.



Ingegneria

Negli ultimi decenni UNION ha raggiunto uno stato dell'arte di altissimo livello che copre molti segmenti di mercato. Pertanto è disponibile un'ampia gamma di possibili soluzioni di misura.



Calibrazione

Nell'ambito della manutenzione e dell'assistenza UNION fornisce la validazione e la ricalibrazione dei dispositivi di misura in conformità con strumenti di misura fiscale certificati e/o tracciabili.



Viale Campania 29 - 20133 MILANO
tel 02 715547 e-mail: info@baggi.com

www.union-strumenti.com

UNION Instruments GmbH
Zeppelinstraße 42, 76185 Karlsruhe, Germania
Telefono: +49 (0) 721-68 03 81 0
E-mail: info@union-instruments.com