

ABB MEASUREMENT & ANALYTICS | SPECIFICA TECNICA

## Serie AK100

Sistema di analisi dei gas  
certificato ATEX per generatori  
con raffreddamento a idrogeno



---

## Measurement made easy

Tecnologia e qualità ai massimi livelli dal leader mondiale nella misurazione ad idrogeno

---

### Conformità ATEX

- a sicurezza intrinseca  II (1)G conforme a EN60079-0 & 11

---

### Sicurezza

- preavviso sulla pericolosità di miscele aria/idrogeno

---

### Risparmio

- la conservazione della purezza dell'idrogeno assicura un raffreddamento efficace del generatore ottimizzando le prestazioni dell'impianto

---

### Scelta

- display separati, di facile utilizzo, per la purezza dell'idrogeno e per i gas di spurgo e doppi sistemi per una maggiore sicurezza

---

### Basso costo di possesso

- l'assenza di parti mobili e un unico elemento soggetto a usura riducono al minimo i costi di manutenzione e di funzionamento

---

### Affidabilità

- ABB ha maturato oltre 80 anni di esperienza nel settore della progettazione e del funzionamento dei catarometri

## Descrizione generale

La gamma degli strumenti AK10x è progettata per fornire misurazioni affidabili e accurate del grado di purezza dell'idrogeno e dei gas di spurgo e garantire un funzionamento sicuro ed efficiente dei turbogeneratori con raffreddamento a idrogeno.

## Purezza dell'idrogeno

I moderni turbogeneratori ad elevata capacità richiedono un sistema di raffreddamento efficiente. L'idrogeno, grazie alla sua conducibilità termica circa sette volte superiore a quella dell'aria, di solito viene utilizzato come refrigerante.

Un calo della purezza dell'idrogeno durante il funzionamento della macchina determina due effetti negativi:

- Il primo, e il più importante, è la messa a repentaglio del funzionamento in sicurezza del generatore. La misurazione accurata della purezza dell'idrogeno è essenziale per conoscere preventivamente la possibile formazione di una miscela esplosiva composta da aria e idrogeno.
- Il secondo è rappresentato dall'impatto economico conseguente alla diminuzione dell'efficienza. Per aumentare le prestazioni dell'impianto e contenere i costi di produzione per megawatt, i turbogeneratori devono operare al massimo dell'efficienza. Il calo della purezza dell'idrogeno produce ulteriori perdite per ventilazione con conseguente diminuzione dell'efficienza del generatore.

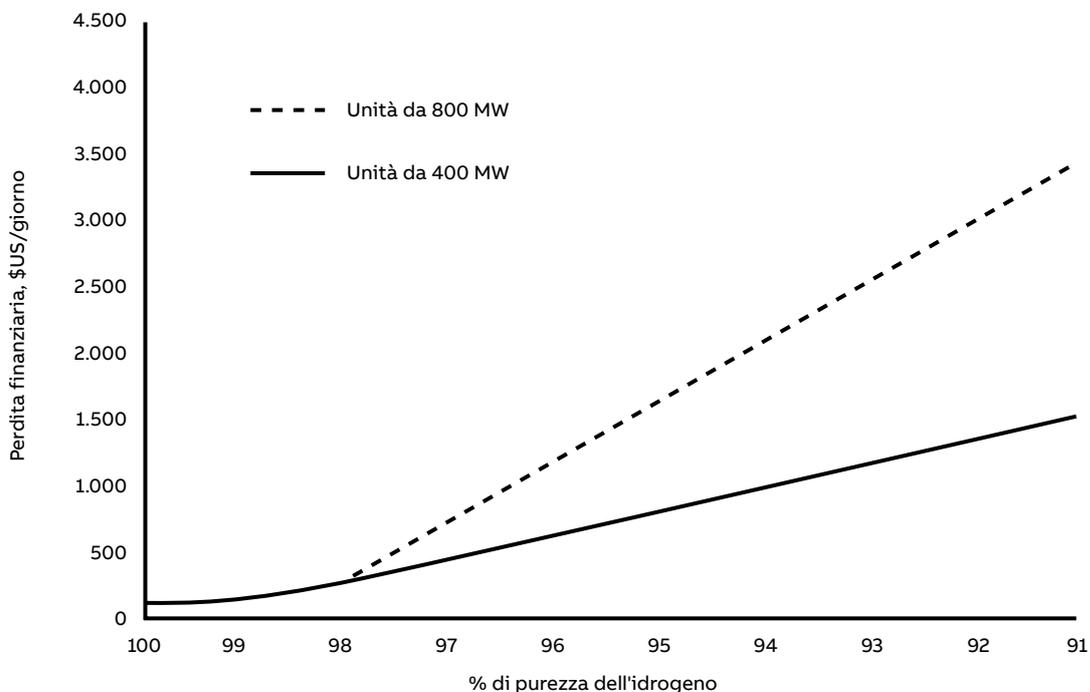
## Gas di spurgo

Per completare il sistema, la serie AK10x incorpora anche un analizzatore dei gas di spurgo.

Durante la messa in funzione e lo smantellamento di un impianto, è essenziale che l'operazione di introduzione e rimozione dell'idrogeno dal turbogeneratore sia eseguita con sicurezza.

Per evitare la formazione di miscele esplosive di aria e idrogeno nella fase di messa in funzione, l'aria deve essere dapprima purgata dal sistema mediante un gas inerte; a tal fine di solito si utilizza l'anidride carbonica, benché l'utilizzo di argon o di azoto sia sempre più frequente. In una fase successiva viene introdotto il refrigerante ad idrogeno che sostituisce il gas di spurgo.

Per smantellare il turbogeneratore si esegue la sequenza di spurgo all'inverso.



Costi tipici per la riduzione della purezza dell'idrogeno

---

## Catarometro

### Principio di funzionamento

La gamma AK10x di analizzatori di gas esegue le misurazioni sfruttando il principio della conducibilità termica. Se la corrente costante passa attraverso un conduttore elettrico, circondato da gas, all'interno di una camera, la temperatura aumenta fino al punto di equilibrio termico. Premesso che l'irraggiamento, la convezione e le perdite di conduzione terminale siano minimi, la temperatura del conduttore dipenderà dalla perdita di calore per conduzione attraverso il gas. La temperatura ottenuta, quindi, dipenderà dalla conducibilità termica del gas circostante e pertanto la resistenza del filo rappresenta una funzione della conducibilità termica.

Il catarometro si compone di un ponte di Wheatstone, nel quale ogni braccio contiene un sottile filo di platino ricoperto di vetro. All'interno di una coppia di bracci paralleli è sigillato un gas di riferimento, di cui si conosce la conducibilità termica, mentre l'altra coppia è esposta al gas da esaminare. Il ponte viene attraversato da un flusso di corrente costante. Ogni differenza di conducibilità termica fra il gas di riferimento e quello da esaminare comporta uno squilibrio del ponte. Tale squilibrio dipende dalla differenza delle conducibilità termiche dei due gas e in tal modo è possibile tarare l'analizzatore direttamente in termini di percentuale di un gas rispetto ad un altro.

### Descrizione del prodotto

Il sistema completo si compone di:

- Monitor
- Uno (o due) pannello di analisi dei gas
- Uno (o due) alimentatore

### Monitor

Il monitor 6553 comprende uno o due trasmettitori digitali 4689, il selettore di gamma (ad eccezione di AK104), il comando di azzeramento del catarometro a distanza e le barriere di sicurezza a diodo Zener.

### Trasmettitori digitali

Il trasmettitore universale serie 4600 fornisce l'interfaccia operatore e le comunicazioni con gli altri dispositivi. Il segnale proveniente dal sistema di rilevamento viene convertito dal trasmettitore e la misurazione viene visualizzata su un ampio display a cristalli liquidi retroilluminato, di facile lettura. Tale display è utilizzato insieme a quattro tastiere a membrana a sfioramento per guidare l'utente nelle procedure di programmazione. Il trasmettitore è montato con allarmi a due livelli per la riduzione della purezza dell'idrogeno.

### Barriere Zener

Le barriere Zener sono inserite nell'involucro del monitor per impedire qualsiasi ritorno di elettricità pericoloso proveniente dai trasmettitori nell'area di rischio.

### Alimentazione

Gli alimentatori 4234 forniscono ai gruppi analizzatore corrente costante stabile a sicurezza intrinseca. Questi alimentatori devono essere installati in un'area "sicura", ma è possibile trasmettere la corrente da essi prodotta ai catarometri presenti nell'area di rischio.

### Pannello di analisi dei gas

I gruppi di analisi dei gas, 6540 (versione a bassa pressione) e 6548 (versione ad alta pressione) sono dotati di un catarometro a termoconducibilità ritardata, di una valvola a spillo regolatrice di flusso, di un misuratore di flusso e di una camera di essiccazione.

### Analizzatore della purezza dell'idrogeno e dei gas di spurgo AK101

La versione standard di settore comprende:

- due pannelli di analisi dei gas, il primo misura la purezza dell'idrogeno e il secondo misura le concentrazioni di gas di spurgo.
- Due alimentatori.
- Un monitor contenente due trasmettitori digitali. Il trasmettitore superiore visualizza la purezza dell'idrogeno e quello inferiore la concentrazione del gas di spurgo. Il selettore di concentrazione controlla l'intervallo da visualizzare e disattiva il display del trasmettitore inutilizzato in base alle esigenze.

### Analizzatore a 3 intervalli doppio AK102

La versione con ridondanza al 100% e convalida comprende:

- due pannelli di analisi dei gas che misurano, ciascuno, la concentrazione di purezza dell'idrogeno più la concentrazione di gas di spurgo.
- Due alimentatori.
- Un monitor contenente due trasmettitori digitali. I trasmettitori, superiore e inferiore, visualizzano la purezza dell'idrogeno e le due concentrazioni dei gas di spurgo. Ogni trasmettitore digitale dispone di un proprio selettore di concentrazione per controllare l'intervallo da visualizzare.

### Analizzatore a 3 intervalli singolo AK103

La soluzione semplice per la misurazione della purezza e dello spurgo comprende:

- un pannello di analisi dei gas che misura la purezza dell'idrogeno e in più le concentrazioni dei gas di spurgo.
- Un alimentatore.
- Un monitor contenente un trasmettitore digitale che visualizza la purezza dell'idrogeno e le concentrazioni dei gas di spurgo. Il selettore di concentrazione controlla l'intervallo da visualizzare.

### Analizzatore della purezza dell'idrogeno AK104

La versione a gamma unica comprende:

- Un pannello di analisi dei gas che misura la purezza dell'idrogeno.
- Un alimentatore.
- Un monitor contenente un unico trasmettitore digitale che visualizza la purezza dell'idrogeno. Progettato per applicazioni in cui il ciclo dei gas di spurgo è controllato da un altro dispositivo e non è richiesta la misurazione del gas di spurgo.

### Campo operativo

Intervallo di purezza dell'idrogeno:

- da 85 a 100% di H<sub>2</sub>
- da 80 a 100% di H<sub>2</sub> selezionabile dall'utente

Intervallo del gas di spurgo:

- da 0 a 100% di idrogeno nel gas di spurgo\*
- da 0 a 100% di aria nel gas di spurgo\*

Intervallo alternativo della purezza dell'idrogeno:

- da 100% a 85% di H<sub>2</sub>
- da 100% a 80% H<sub>2</sub> selezionabile dall'utente (non conforme alla direttiva ATEX)

\*Anidride carbonica standard; anche disponibile in argon o azoto.

## Pannelli degli analizzatori

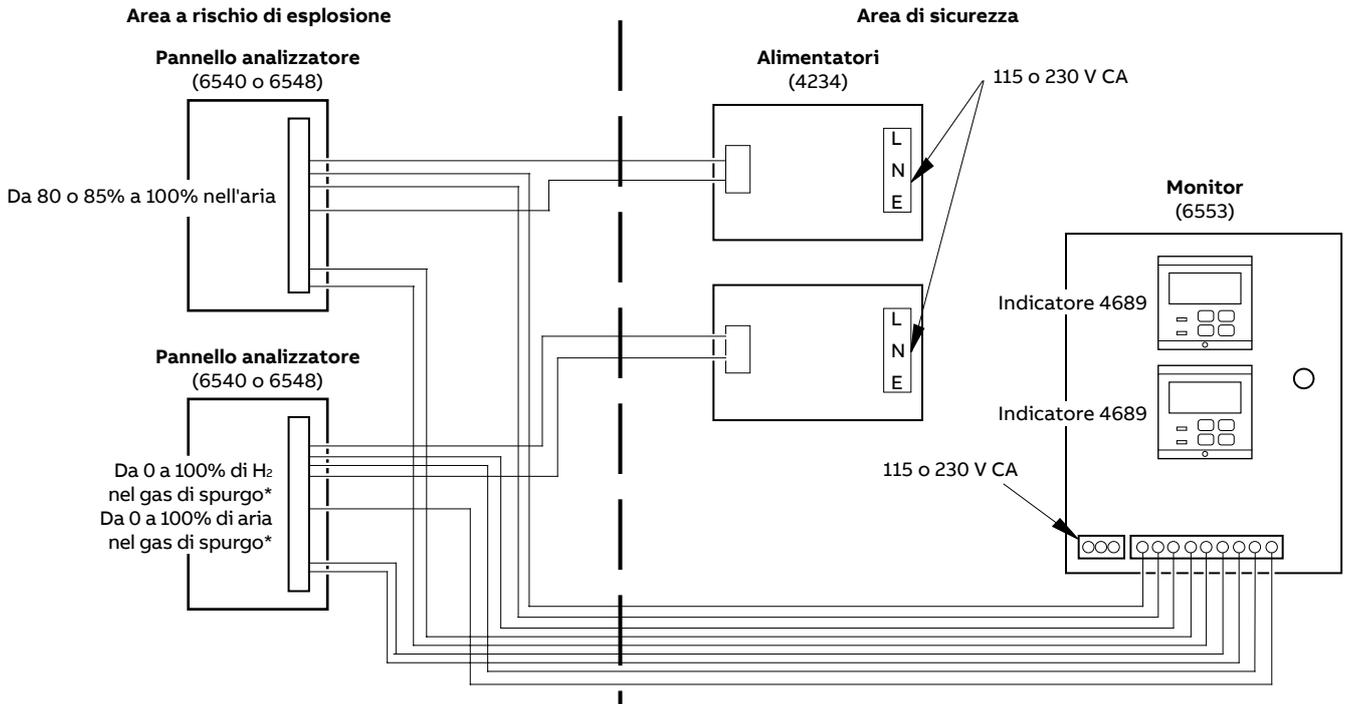
I pannelli degli analizzatori sono disponibili con le opzioni da utilizzare su sistemi di analisi dei gas a bassa o ad alta pressione (consultare i seguenti diagrammi dei sistemi).

I pannelli 6540-203 sono indicati unicamente per i sistemi in cui il campione di gas sfiata nell'atmosfera e la pressione nel pannello dell'analizzatore è, quindi, appena al di sopra della pressione atmosferica (1 bar assoluto).

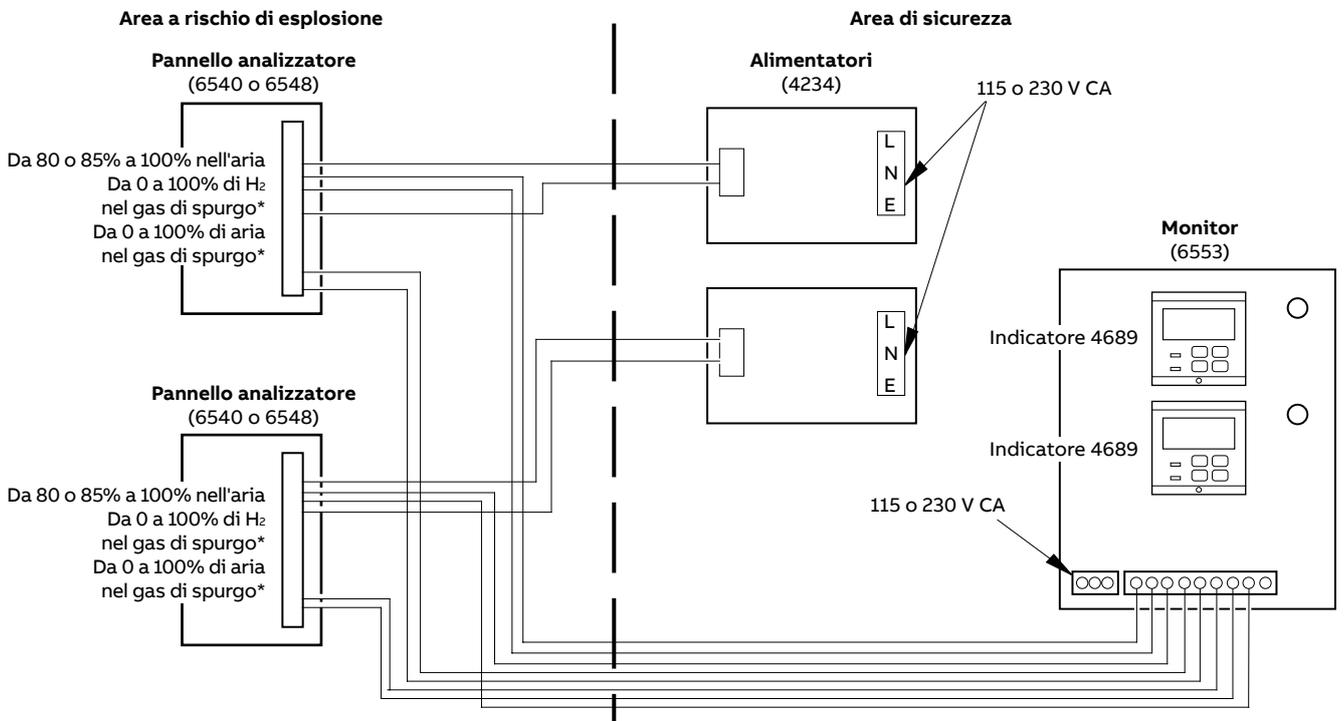
Per le applicazioni in cui il campione del gas può ritornare al sistema di raffreddamento del generatore con una pressione elevata, è necessario utilizzare il pannello dell'analizzatore 6548-000. Questo pannello è dotato di sistemi di fissaggio adatti a tale scopo ed è stato verificato ad una pressione di 10 bar (manometro).

**Nota.** Considerato che non esistono certificazioni per le misurazioni a pressioni superiori a 1 bar assoluto (nominale), si tenga presente che la certificazione di settore indicata non garantisce l'utilizzo a pressioni superiori.

### ...Pannelli degli analizzatori

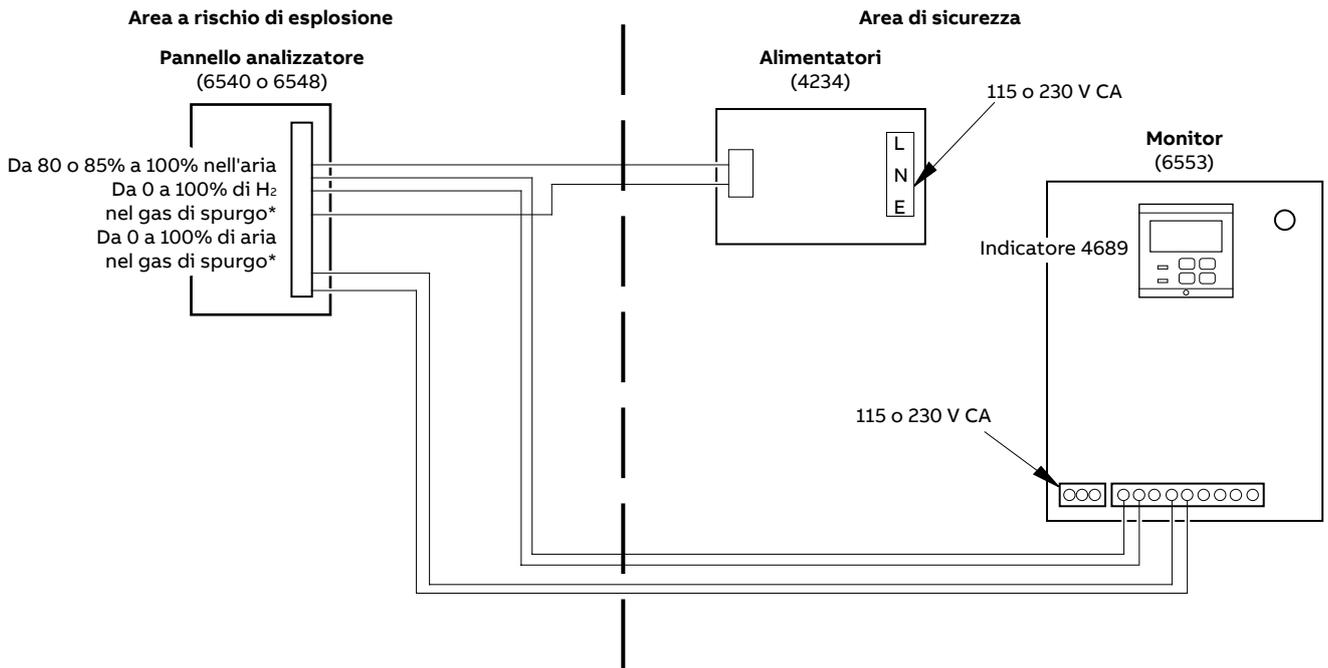


Analizzatore di purezza e dei gas di spurgo AK101

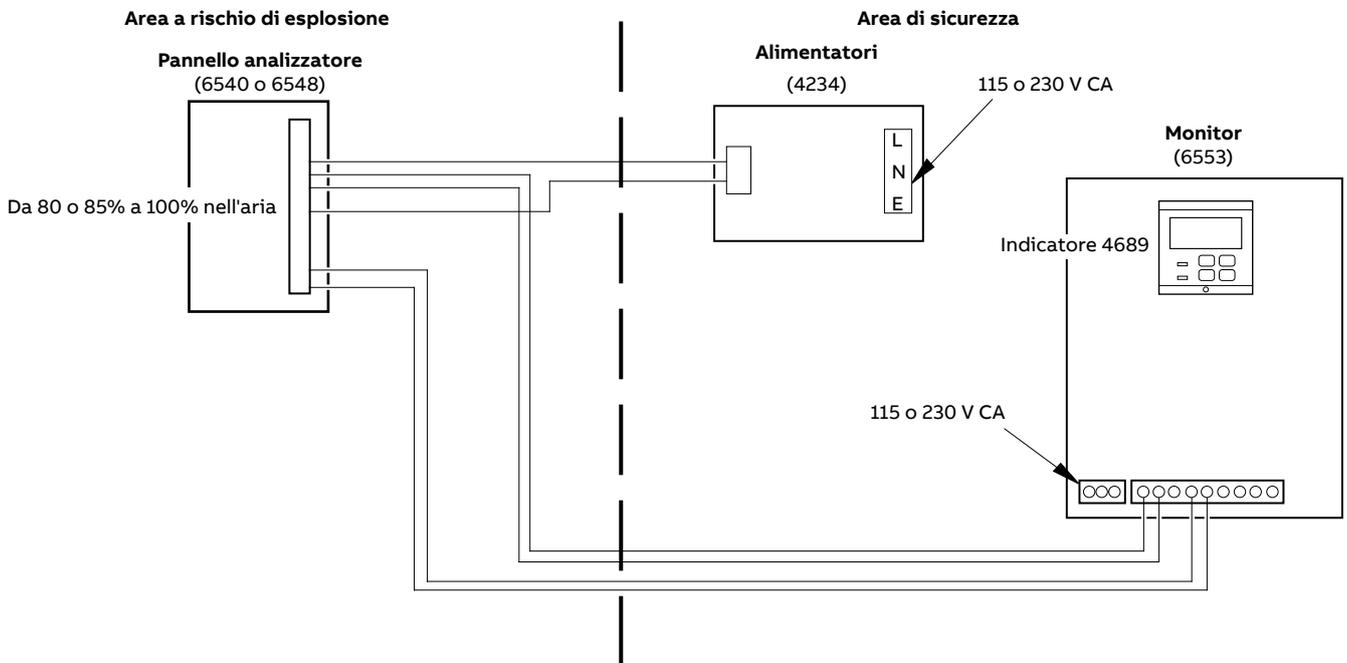


Analizzatore doppio a 3 intervalli AK102

\*Anidride carbonica standard; anche disponibile in argon o azoto.



Analizzatore singolo a 3 intervalli AK103

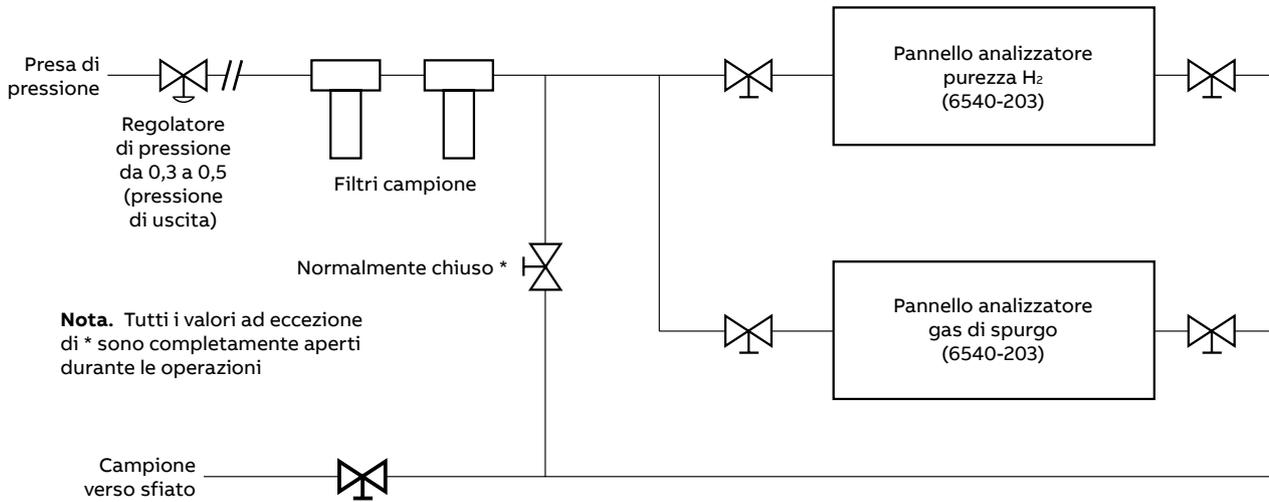


Analizzatore della purezza dell'idrogeno AK104

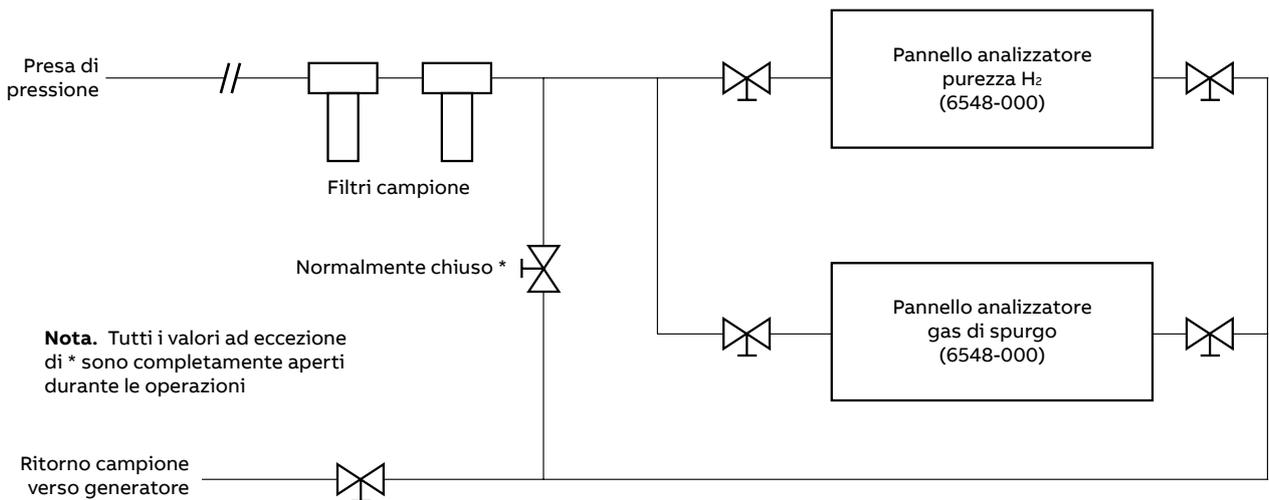
\*Anidride carbonica standard; anche disponibile in argon o azoto.

## Sistemi ad alta e a bassa pressione

I seguenti diagrammi schematici mostrano le disposizioni tipiche, identificano i tipi di pannelli degli analizzatori di gas ad alta e a bassa pressione.



Sistema a bassa pressione – campione con sfiato



Sistema ad alta pressione – campione senza sfiato

## Specifiche

### Monitor del gas 6553

#### Certificazioni

- Certificazione CENELEC
- [Ex ia Ga] IIC ( $-20^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +40^{\circ}\text{C}$ )
- Certificazione BASEEFA n. BAS 01 ATEX 7043
-  II (1)G
- Conforme a EN61010-1:2010

#### Intervalli

- Da 80% o 85% a 100% di H<sub>2</sub> nell'aria
- Da 0 a 100% di H<sub>2</sub> nel gas di spurgo\*
- Da 0 a 100% di aria nel gas di spurgo\*

#### Posizioni del selettore di gamma (se presente)

- 1 – percentuale per volume, idrogeno nell'aria
- 2 – percentuale per volume, idrogeno nel gas di spurgo\*
- 3 – percentuale per volume, aria nel gas di spurgo\*

#### Accuratezza (display)

± 0,25% del campo di misura

#### Limiti di temperatura ambiente

Da 0 a 40 °C (da 32 a 104 °F)

#### Alimentazione

110/120V CA o 200/220/240V CA, 50/60Hz  
(due versioni distinte)

#### Potenza fusibile

F1 / F2 500 mA, 250 V CA da 1500 A a 250 V CA,  
HRC, ceramica, rapido

#### Consumo energetico

30 VA circa

#### Misure esterne

290 x 362 x 272 mm (11,4 x 14,25 x 10,9 in.)

#### Peso

12 kg (26,4 lb)

#### Ambiente

Interno protetto, da 0 a 90% UR

### Uscite e setpoint

#### Numero dei relè d'allarme

- AK101 – tre (due per la purezza H<sub>2</sub>, uno per il gas di spurgo)
- AK102 – quattro (purezza H<sub>2</sub>)
- AK103 – due (purezza H<sub>2</sub>)
- AK104 – due (purezza H<sub>2</sub>)

#### Contatti dei relè

Contatto di scambio a polo singolo (s.p.s.t)

Valori nominali	250 V CA	250 V CC max
	3 A CA	3 A CC max
Carico (non induttivo)	750 VA	30 W max
(induttivo)	75 VA	3 W max

#### Isolamento

Contatti a terra (massa) da 2kV RMS

#### Indicazione di concentrazione a distanza

Valori nominali	250 V CA	300 V CA max
	150 mA CA	150 mA CA max

#### Numero di setpoint

- AK101 – tre (due per la purezza H<sub>2</sub>, uno per il gas di spurgo)
- AK102 – quattro (purezza H<sub>2</sub>)
- AK103 – due (purezza H<sub>2</sub>)
- AK104 – due (purezza H<sub>2</sub>)

#### Regolazione del setpoint

Programmabili

#### Isteresi del setpoint

±1% fisso

#### Segnalazione locale del setpoint

LED rossi

### Ritrasmissione

#### Numero di segnali di ritrasmissione

- AK101 – due completamente isolati (uno per la purezza H<sub>2</sub>, uno per il gas di spurgo)
- AK102 – due completamente isolati
- AK103 – uno completamente isolato
- AK104 – uno completamente isolato (purezza H<sub>2</sub>)

#### Corrente di uscita

Da 0 a 10 mA, da 0 a 20 mA oppure da 4 a 20 mA programmabile

#### Precisione

±0,25% FSD ±0,5% di lettura

#### Risoluzione

0,1% a 10 mA, 0,05% a 20 mA

#### Carico resistivo max

750 Ω (20 mA max)

\* **Nota.** Le opzioni di gas di spurgo comprendono:

- CO<sub>2</sub> (Anidride carbonica)
- N<sub>2</sub> (Azoto)
- Ar (Argon)

## ...Specifiche

### Alimentatore 4234

#### Certificazioni

- Certificazione CENELEC
- [Ex ia Ga] IIC ( $-20^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +55^{\circ}\text{C}$ )
- Certificazione BASEEFA n. BAS 01 ATEX 7041
-  II (1)G
- Conforme a EN61010-1:2010

#### Alimentazione

115 V CA 50/60 Hz (4234501) o  
230 V CA 50/60 Hz (4234500)

#### Consumo energetico

30 W max

#### Potenza fusibile

- T250 mA 250 V CA da 1500 A HRC, ceramica, 250 V CA a
- 20 x 5 mm

#### Uscita CC

350 mA stabilizzata  $\pm 0,14\%$

#### Condizioni di carico

1 catarometro 13  $\Omega$  max  
Cavo di connessione 2  $\Omega$  max

#### Limiti di temperatura ambiente

Da  $-20$  a  $55^{\circ}\text{C}$  (da  $-4$  a  $131^{\circ}\text{F}$ )

#### Variazioni di tensione

$\pm 15$  V (alimentazione da 115 V) o  $\pm 30$  V  
(alimentazione da 230 V) da 46 a 64 Hz

#### Regolazione

Entro  $\pm 0,5\%$  per:

- Variazione di carico di  $\pm 15\%$
- Variazione di alimentazione di  $\pm 15\%$
- Variazione della temperatura ambiente di  $\pm 20^{\circ}\text{C}$  ( $36^{\circ}\text{F}$ )
- Variazione di frequenza di  $\pm 4$  Hz

#### Ondulazione

Inferiore a  $0,5\%$  del picco di uscita impostato/picco su un carico di 10  $\Omega$

#### Stabilità

Entro  $\pm 0,7\%$  dell'impostazione iniziale, nell'arco di 1 mese con carico resistivo, tensione di alimentazione e temperatura ambiente ai valori nominali dichiarati

#### Dimensioni complessive

160 x 170 x 110 mm (6,3 x 6,7 x 4,3 in.)

#### Peso

circa 2,12 kg

#### Ambiente

Interno protetto

### Pannello analizzatore del catarometro 6540-203 e 6548-000

#### Certificazioni

- Certificazione CENELEC
- Ex ia Ga IIC ( $-20^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +55^{\circ}\text{C}$ )
- Certificazione BASEEFA n. BAS 01 ATEX 1042
-  II 1G
- Modello 6540-203 che incorpora il catarometro Modello 6539-960 ( $\text{H}_2$ ) o Modello 6539-960 (gas di spurgo)
- Modello 6548-000 che incorpora il catarometro Modello 6548-001 ( $\text{H}_2$  e gas di spurgo)

#### Alimentazione

350 mA CC, da alimentatore 4234500 o 4234501

#### Uscita segnale

Da 0 a 10 mV per ogni gamma (aria in  $\text{N}_2$  1,0 mV)

#### Precisione

$\pm 2\%$  del campo di misura, ciascuna gamma  
 $\pm 5\%$  del campo di misura, aria in  $\text{N}_2$

#### Tempo morto

Normalmente 5 s

#### Tempo di risposta

Normalmente 40 s per modifica del 90% al catarometro (le tubazioni e la camera di essiccazione aggiungono ulteriore ritardo)

#### Temperatura ambiente

$55^{\circ}\text{C}$  ( $131^{\circ}\text{F}$ ) max  
 $0^{\circ}\text{C}$  ( $32^{\circ}\text{F}$ ) min.

#### Raccordi campioni

Raccordi a compressione:

- tubo diam. esterno da 6 mm (Modello 6548-000)
- tubo diam. esterno da 8 mm (Modello 6540-203)

#### Pressione dei campioni

Minimo 125 mm  $\text{H}_2\text{O}$   
Massimo 0,35 bar (manometro) Modello 6540-203  
Massimo 10 bar (manometro) Modello 6548-000

#### Temperatura dei campioni

Da 0 a  $55^{\circ}\text{C}$  (da  $32$  a  $131^{\circ}\text{F}$ )

#### Portata campione normale

Da 100 a 150 ml/min.

#### Portata gas massima

250 ml/min

#### Portata gas minima

50 ml/min

#### Misure esterne

610 x 305 x 152 mm (24 x 12 x 6 in.)

#### Peso

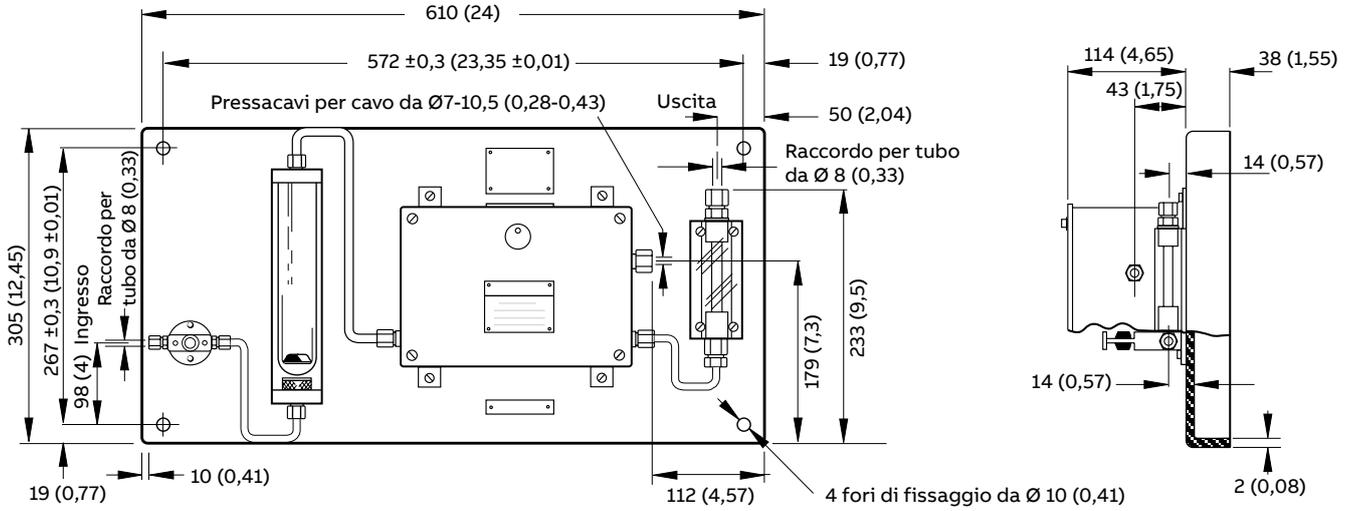
8,6 kg (18,9 lb)

#### Ambiente

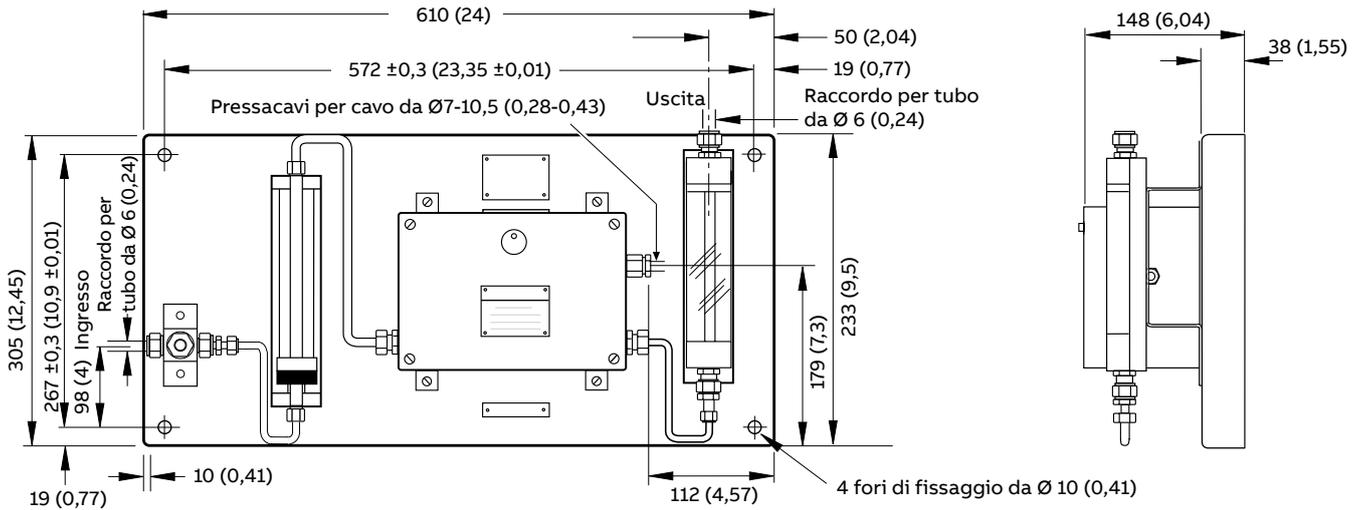
Interno protetto

## Dimensioni complessive

Dimensioni in mm (pollici)



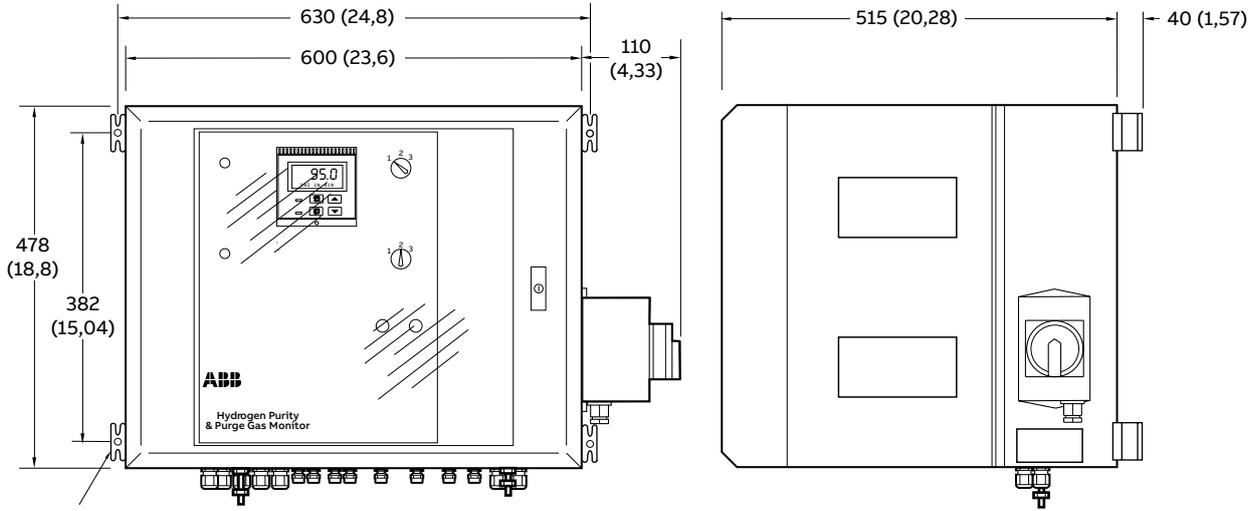
Gruppo pannello dell'analizzatore del catarametro (Modello 6540-203)



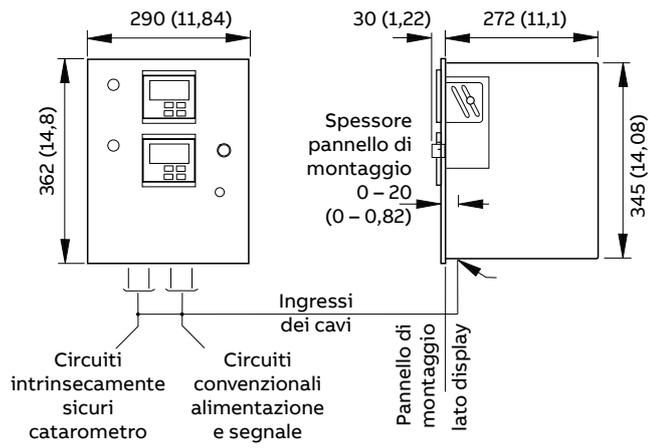
Gruppo pannello dell'analizzatore del catarametro (Modello 6548-000)

## Dimensioni complessive

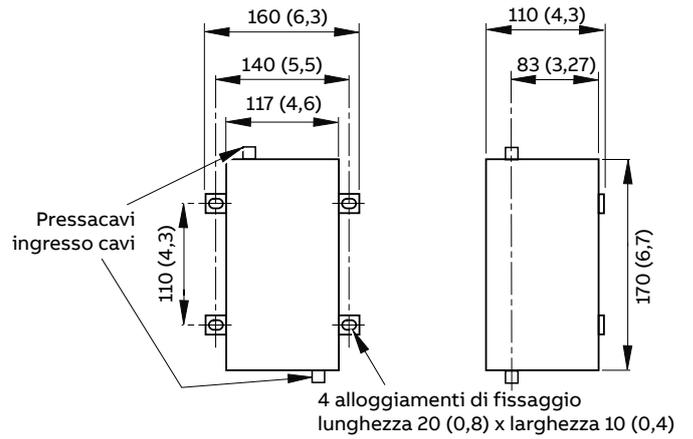
Dimensioni in mm (pollici)



4 staffe di montaggio con fori da Ø 10 (0,39)



Monitor Modello 6553



Alimentatore a sicurezza intrinseca (Modello 4234500 o 4234501)

## Informazioni per l'ordinazione

### Analizzatore di gas certificato ATEX per generatori con raffreddamento a idrogeno

	AK10	X/	X	X	X	X	X	X	X
<b>Monitor</b>									
Visualizzazioni separate della purezza H <sub>2</sub> e dei gas di spurgo		1							
Display doppi a 3 intervalli (purezza H <sub>2</sub> e 2 per gas di spurgo)		2							
Display singolo a 3 intervalli (purezza H <sub>2</sub> e 2 per gas di spurgo)		3							
Display singolo per la purezza idrogeno		4							
<b>Concentrazione purezza idrogeno</b>									
Da 80/85 a 100%			1						
Da 100% a 85% (non conforme alla direttiva ATEX)			2						
Da 100% a 80% (non conforme alla direttiva ATEX)			3						
<b>Gas di spurgo</b>									
Nessuno (solo AK104)				0					
CO <sub>2</sub>				1					
Argon				2					
Azoto (solo AK101)				3					
<b>Pannello di analisi dei gas *</b>									
Nessuno					0				
Bassa pressione e parafiamma (per sfiato in atmosfera max 0,35 barg (5 psi))					2				
Alta pressione per ciclo chiuso max 10 barg (145 psi)					3				
<b>Armadio</b>									
Senza armadio						0			
<b>Allarme flusso del campione di gas (disponibile solo con l'armadio opzionale)</b>									
Non disponibile							0		
<b>Alimentazione catarometro ***</b>									
Nessuno								0	
115 V 50 / 60 Hz								1	
230 V 50 / 60 Hz								2	
<b>Caratteristiche speciali</b>									
Nessuno									0
Speciale									9
<b>Etichette del sistema e manuali di istruzioni**</b>									
Inglese									1
Francese									2
Tedesco									3
Polacco									7

\* Per AK101 e AK102 sono necessari due pannelli di analisi dei gas

\*\* Verificare la disponibilità dal produttore.

\*\*\* Per AK101 e AK102 sono necessari due alimentatori del catarometro

---

## Note

Vendite



Manutenzione





---

**ABB S.p.A.**  
**Measurement & Analytics**

Via Luigi Vaccani 4  
22016 Tremezzina (CO)  
Italy  
Tel: +39 0344 58111  
Email: [abb.instrumentation@it.abb.com](mailto:abb.instrumentation@it.abb.com)

**ABB Automation Products GmbH**  
**Measurement & Analytics**

Im Segelhof  
5405 Baden-Dättwil  
Svizzera  
Tel: +41 58 586 8459  
Fax: +41 58 586 7511  
Email: [instr.ch@ch.abb.com](mailto:instr.ch@ch.abb.com)

**ABB Limited**  
**Measurement & Analytics**

Oldends Lane, Stonehouse  
Gloucestershire, GL10 3TA  
UK  
Tel: +44 (0)1453 826661  
Fax: +44 (0)1453 829671  
Email: [instrumentation@gb.abb.com](mailto:instrumentation@gb.abb.com)

**[abb.com/measurement](http://abb.com/measurement)**

Ci riserviamo il diritto di apportare variazioni tecniche o modificare senza preavviso i contenuti del presente documento. In riferimento agli ordini di acquisto, prevalgono i dettagli concordati. ABB non si assume alcuna responsabilità per possibili errori o eventuali omissioni riscontrabili nel presente documento.

Ci riserviamo tutti i diritti del presente documento, della materia e delle illustrazioni ivi contenute. È vietata la riproduzione, la divulgazione a terzi o l'utilizzo dei relativi contenuti, in toto o in parte, senza il previo consenso scritto da parte di ABB.