



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

**Convegno «Siti e strumenti a
supporto delle attività di
prevenzione»**

Bologna, 9 Maggio 2023

La Banca delle Soluzioni: Sezione Ambienti Confinati.



Alice Caporale, dottoranda
Prof.ssa Cristina Mora

Dipartimento di Ingegneria Industriale, Università di Bologna

Ing. Lucia Botti

Centro di Ricerca Interdipartimentale sulla Sicurezza e Prevenzione dei Rischi (CRIS), Università di Modena e Reggio Emilia

La “Banca delle Soluzioni” come strumento per la prevenzione e la riduzione del rischio in Ambienti confinati

- *La struttura della sezione ambienti confinati*
- *Dispositivi di **rilevamento gas***
- ***Il configuratore***

La struttura della sezione



La Banca delle Soluzioni per gli Ambienti Confinati rappresenta una raccolta di soluzioni tecniche per lo svolgimento delle attività negli ambienti confinati, con l'intento di promuovere l'orientamento dell'art.15 del D.Lgs.81/08 ed evitare l'accesso dei lavoratori in tali ambienti ad alto rischio.

DUE AMBITI DI INDAGINE

- **Soluzioni Tecniche per gli Ambienti Confinati no man entry** raccoglie soluzioni tecnologiche che permettono lo svolgimento di determinate attività lavorative negli ambienti confinati, mantenendo i lavoratori all'esterno.
- **Soluzioni Tecniche per il monitoraggio dell'atmosfera** raccoglie soluzioni tecnologiche che consentono l'analisi dell'atmosfera interna all'ambiente confinato, funzionale all'eventuale ingresso da parte dell'utente.

Search

Home About Sezioni Didattica Documenti Eventi Contatti Accedi

Safety Engineering

Department of Industrial Engineering - University of Bologna

AMBIENTI CONFINATI

La Banca delle Soluzioni per gli Ambienti Confinati rappresenta una raccolta di soluzioni tecniche per lo svolgimento delle attività negli ambienti confinati, con l'intento di promuovere l'orientamento dell'art.15 del D.Lgs.81/08 ed evitare l'accesso dei lavoratori in tali ambienti ad alto rischio. A recepimento delle indicazioni del D.Lgs.81/08, il presente documento raccoglie un elenco di schede tecniche riguardanti le soluzioni tecnologiche disponibili ad oggi per l'eliminazione dei rischi di lavoro negli ambienti confinati.

Nella sezione **"Soluzioni Tecniche per gli Ambienti Confinati no man entry"** sono descritte soluzioni che permettono lo svolgimento di determinate attività lavorative negli ambienti confinati, mantenendo i lavoratori all'esterno. Nella sezione **"Soluzioni Tecniche per il monitoraggio dell'atmosfera"** sono descritte soluzioni tecnologiche che consentono l'analisi dell'atmosfera interna all'ambiente confinato, funzionale all'eventuale ingresso da parte dell'utente.

AMBITI

Soluzioni tecniche No man entry

Soluzioni tecniche per il monitoraggio dell'atmosfera

L'ambiente confinato è descritto come uno spazio circoscritto, caratterizzato da limitate aperture di accesso e da una ventilazione naturale sfavorevole, in cui può verificarsi un evento incidentale importante, che può portare a un infortunio grave o mortale, in presenza di agenti chimici pericolosi (ad ed. gas, vapori, polveri) o in carenza di ossigeno. Questo tipo di ambiente non è stato progettato e costruito per essere occupato in permanenza da persone, né destinato ad esserlo. Tuttavia, talvolta può essere occupato temporaneamente per l'esecuzione di interventi lavorativi come l'ispezione, la manutenzione e la pulizia. Le attività lavorative all'interno degli ambienti confinati espongono pertanto i lavoratori ad un elevato rischio per la loro salute e sicurezza.

L'approccio dettato dall'art.15 del D.Lgs.81/08 impone l'eliminazione dei rischi, adottando le soluzioni tecnologiche e gli strumenti messi a disposizione dal progresso tecnico. Per quanto riguarda il lavoro negli ambienti confinati, l'eliminazione del rischio alla fonte è possibile solamente nel caso in cui l'esecuzione dei lavori avvenga rimanendo all'esterno.

La valutazione delle modalità di lavoro scelte rispetto alle tecnologie disponibili diventa il punto centrale dell'attività degli organi di vigilanza. In altri termini, il datore di lavoro è la persona incaricata di dimostrare se, per l'esecuzione dei lavori negli ambienti confinati, non vi sia alternativa all'accesso.

La struttura della sezione

Carica qui Home About Sezioni ▾ Didattica Documenti Eventi Contatti [Accedi](#)

Safety Engineering

Department of Industrial Engineering - University of Bologna



Soluzioni tecniche No man entry

Gli interventi negli ambienti confinati richiedono, oltre all'applicazione della migliore tecnologia, anche una gestione della prevenzione nella quale la conoscenza dei rischi, la formazione e l'addestramento, integrati in un'organica progettazione, sono fondamentali.

La sezione **"Soluzioni tecniche per gli Ambienti Confinati No man entry"** raccoglie l'insieme delle schede tecniche, organizzate per tipologia di ambiente confinato e di attività da svolgere. Tali schede presentano delle soluzioni disponibili sul mercato e già utilizzate sul territorio nazionale e internazionale. Ciascuna scheda presenta le informazioni caratteristiche dell'attività manuale da svolgere e della soluzione tecnica proposta. Queste informazioni si propongono di aiutare le aziende ad individuare la tecnologia più adatta e applicabile all'interno del proprio contesto lavorativo.

SIMBOLOGIA UTILIZZATA ALL'INTERNO DELLE SCHEDE TECNICHE

			
Sistema a fruste	Sistema ad agitazione	Sistema ad emissioni acustiche	Sistema con lance e ugelli
			
Sistema con robot controllato in remoto	Sistema con sensori	Sistema con videocamera	Soluzione per attività di ispezione
			
	Soluzione per attività di manutenzione	Soluzione per attività di pulizia	

SOLUZIONI TECNICHE NO MAN ENTRY

- [AMBIENTI E INTERCAPEDINI NAVALI](#)
 - Pulizia e riparazione
- [ATTIVITÀ DI SCAVO](#)
 - Scavo
- [CISTERNE E SERBATOI](#)
 - Cisterne e serbatoi - Soluzioni comuni ad altri settori
 - Soluzioni per cisterne e serbatoi
- [CONDOTTE, RETI FOGNARIE, CUNICOLI TECNOLOGICI](#)
 - Soluzioni per condotte, reti fognarie, cunicoli tecnologici

SIMBOLOGIA UTILIZZATA ALL'INTERNO DELLE SCHEDE TECNICHE



Sistema a fruste



Sistema ad agitazione



Sistema ad emissioni acustiche



Sistema con lance e ugelli



Sistema con robot controllato in remoto



Sistema con sensori



Sistema con videocamera



Soluzione per attività di ispezione



Soluzione per attività di manutenzione



Soluzione per attività di pulizia

SOLUZIONI TECNICHE NO MAN ENTRY

- [AMBIENTI E INTERCAPEDINI NAVALI](#)
 - Pulizia e riparazione
- [ATTIVITÀ DI SCAVO](#)
 - Scavo
- [CISTERNE E SERBATOI](#)
 - Cisterne e serbatoi - Soluzioni comuni ad altri settori
 - Soluzioni per cisterne e serbatoi
- [CONDOTTE, RETI FOGNARIE, CUNICOLI TECNOLOGICI](#)
 - Soluzioni per condotte, reti fognarie, cunicoli tecnologici

La struttura della sezione

Search (8) Home About Sezioni Didattica Documenti Eventi Contatti [Accedi](#)

Safety Engineering

Department of Industrial Engineering - University of Bologna



Soluzioni tecniche per il monitoraggio dell'atmosfera

Pur considerando quale intento principale di questo sito quello di promuovere l'orientamento dell'art.15 del D.Lgs.81/08 finalizzato ad evitare l'accesso dei lavoratori in ambienti confinati ad alto rischio, suggerendo di verificare sempre la presenza di tecnologie adatte all'esecuzione dell'attività richiesta e quindi la possibilità di eseguire tali attività dall'esterno, nella consapevolezza che alcune attività non possono prescindere dall'ingresso dell'operatore, si è inserita la sezione dei dispositivi di monitoraggio dell'atmosfera interna.

Tale sezione ha il duplice scopo di suggerire l'analisi della atmosfera prima di qualunque ingresso e, nel caso di situazione critica, mettere in atto azioni di bonifica dell'ambiente e, una volta stabilito l'ingresso, fornire l'operatore di **dispositivi portatili** in grado di rilevare le condizioni dell'atmosfera in tempo reale durante la propria attività. A questo scopo sono state inserite le schede tecniche relative ai rilevatori portatili monogas, ai rilevatori portatili multigas e quelle dei **rilevatori fissi**, che presentano le caratteristiche tecniche di tali dispositivi, funzionali alla scelta della tipologia di rilevatore da adottare. La presenza di un'elevata varietà di rilevatori presenti sul mercato dell'elevato numero di combinazioni di caratteristiche misurabili, ha portato all'esigenza di introdurre un **configuratore**, quale strumento di definizione del rilevatore adatto alle esigenze dell'utente sulla base delle caratteristiche richieste e selezionate dall'utente stesso.

SIMBOLOGIA UTILIZZATA ALL'INTERNO DELLE SCHEDE TECNICHE

			
Allarme acustico	Allarme vibrante	Allarme visivo	Sistema a fruste
			
Sistema ad agitazione	Sistema ad emissioni acustiche	Sistema con lance e ugelli	Sistema con robot controllato in remoto
			
Sistema con sensori	Sistema con videocamera	Soluzione per attività di ispezione	Soluzione per attività di manutenzione
			
	Soluzione per attività di pulizia		

SOLUZIONI TECNICHE PER IL MONITORAGGIO DELL'ATMOSFERA

- DISPOSITIVI DI MISURAZIONE
 - Rilevatori portatili

SIMBOLOGIA UTILIZZATA ALL'INTERNO DELLE SCHEDE TECNICHE



Sistema a fruste



Sistema ad agitazione



Sistema ad emissioni acustiche



Sistema con lance e ugelli



Sistema con robot controllato in remoto



Sistema con sensori



Sistema con videocamera



Soluzione per attività di ispezione



Soluzione per attività di manutenzione



Soluzione per attività di pulizia

SOLUZIONI TECNICHE PER IL MONITORAGGIO DELL'ATMOSFERA

DISPOSITIVI DI MISURAZIONE

- Rilevatori portatili

Storia dei «dispositivi» di rilevamento gas



Minatore di carbone, Regno Unito, 1980

Dispositivi di rilevamento gas

Fissi

- Sistemi permanenti
- Monitoraggio continuo
- costituiti da sensori posizionati nei luoghi ad alto rischio di perdite



Portatili

- Compatti e discreti per l'utente
- Resistenti agli ambienti umidi e sporchi
- In base alla configurazione e al modello possono rilevare fino a 7 gas



Dispositivi portatili di rilevamento gas

Monogas

Il pericolo è circoscritto a un unico gas o sostanza principale



Multigas

Il pericolo è dovuto alla presenza di diverse sostanze nocive



Rilevatori portatili monogas



Dispositivo	Protégé ZM, COMHAS	Altair Pro, MSA	Dräger Pac® 8000, DRAGER
Gas	O ₂ , CO, H ₂ S	O ₂ , CO, H ₂ S, SO ₂ , NO ₂ , Cl ₂ , NH ₃ , ClO ₂ , HCN, PH ₃	O ₃ , NO, NO ₂ , Cl ₂ , NH ₃ , COCl ₂ , HCN, PH ₃ , CO ₂ , OV, OV-A
Comunicazione	IR	IR	Cavo USB
Temperatura	-30°C +50°C (CO), -40°C +50°C (H ₂ S), -50°C +50°C (O ₂)	-20°C +50°C	-30 °C +55 °C
Umidità	5-95% senza condensa	10-95% senza condensa	10-90% senza condensa
Pompa aspirazione	no	no	no
Grado protezione	IP66 IP67	IP67	IP68
Test caduta	?	3m	?
Particolarità	Usa e getta	Lunga durata	Misura gas particolari

Rilevatori portatili multigas



ALTAIR® 2X, MSA







ALTAIR® 4XR, MSA







GMI™ PS200, COMHAS

Dispositivo	ALTAIR® 2X, MSA	ALTAIR® 4XR, MSA	GMI™ PS200, COMHAS
Gas	2: CO, H2S, SO2, NO2, Cl2, NH3	4: O2, CO, CO2, H2S, SO2, NO2	4: Infiammabili, O2, CO, H2S
Comunicazione	bluethooth	bluethooth	Cavo USB
Temperatura	-20°C +50°C	-40 °C +60 °C	-20°C +50°C
Umidità	?	5-95% intermittente, 15-90% senza condensa	0-95%
Pompa aspirazione	?	si	si
Grado protezione	IP67	IP68	IP67
Test caduta	7.6m sul cemento	7.5m sul cemento	3m
Particolarità	Bump test senza accessori o bombole gas	Lunga Funzione uomo a terra MotionAlert™	?

Rilevatori portatili multigas

Dispositivo	Gas-Pro TK, CROWCON 	Gas-Pro IR, CROWCON 	Gas-Pro PID, CROWCON 	GMI™ PS500, COMHAS 
Gas (5)	O ₂ , CO, H ₂ S, C ₄ H ₁₀ , CH ₄ , C ₃ H ₈	O ₂ , O ₃ , CO, CO ₂ , H ₂ S, NH ₃ , ClO ₂ , CH ₄ , C ₃ H ₈ , C ₅ H ₁₂	O ₂ , O ₃ , CO, CO ₂ , H ₂ S, COSH, SO ₂ , NO, NO ₂ , NH ₃ , Cl ₂ , ClO ₂ , VOC	O ₂ , CO, CO ₂ , H ₂ S, COSH, SO ₂ , NO, NO ₂ , NH ₃ , Cl ₂ , HCN, PH ₃ , C ₆ H ₆ , VOC
Comunicazione	Cloud data	Cloud data	Cloud data	Cavo USB
Temperatura	-20°C +55°C	-20°C +55°C	-20°C +55°C	-10°C +40°C
Umidità	15-95% senza condensa	10-95%	10-95%	0-98%
Pompa aspirazione	Si, preleva fino a 30m	si	si	si
Grado protezione	IP65, IP67	IP65	IP65, IP67	IP65
Test caduta	?	?	?	?
Particolarità	Doppio sistema a IR	Industria del petrolio e del gas	Industria chimica	Resistenza umidità

Rilevatori portatili multigas

Dispositivo	Altair 5X, MSA		MultiRAE, RECOM		MX6 Ibrid, IS		Dräger X-am® 8000, DRAGER	
Gas	6: O2, CO, CO2, H2S, SO2, NO, NO2, NH3, Cl2, ClO2, HCN, PH3, C4H10, CH4, C3H8		6: O2, CO, CO2, H2S, SO2, NO, NO2, Cl2, ClO2, COCl2, HCN, CH2O, PH3, C2H4, CH3SH, VOC,		6: O2, CO, H2S, COSH, SO2, NO, NO2, NH3, Cl2, ClO2, HCl, HCN, PH3, CH4, VOC		7: O2, O3, CO, CO2, H2S, SO2, NO, NO2, NH3, Cl2, COCl2, HCN, PH3, C4H10, CH4, C3H8, C2H6, C2H4, C2H2, C3H6, LPG, VOC	
Comunicazione	bluethooth		raggi γ wireless		IR		bluethooth	
Temperatura	?		-20°C +50°C		-20°C +50°C		-20°C +50°C	
Umidità	15-90% senza condensa		0-95% senza condensa		15-95% senza condensa		10-90%	
Pompa aspirazione	si		si		si		si	
Grado protezione	IP65		IP65		?		IP67	
Test caduta	3m		?		?		Sistema rilevamento urti	
Particolarità	Funzione uomo a terra custodia luminescente		Funzione uomo a terra Raggi γ		controlli in miniera		Ricerca perdite container LPG gas petrolio	

Configuratore

Cosa voglio misurare?

- Concentrazione di Ossigeno
- Atmosfera esplosiva
- Gas infiammabili e/o tossici
- Vapori
- Radiazioni

Di che grado di protezione necessito?

Necessito che il dispositivo sia certificato ATEX?

Come voglio effettuare bump test e calibrazione?

Desidero una doppia soglia di allarme?

CONCENTRAZIONE DI OSSIGENO

Ossigeno O₂

ATMOSFERA ESPLOSIVA

LEL

GAS INFIAMMABILI e/o TOSSICI

- Metano CH₄
- Butano C₄H₁₀
- Propano C₃H₈
- Pentano C₅H₁₂
- Esano C₆H₁₄
- Nonano C₉H₂₀
- Benzene C₆H₆
- Etilene C₂H₄
- Acetilene C₂H₂
- Toluene C₇H₈
- Isobutene C₄H₈
- Silano SiH₄
- Metantiolo CH₃SH
- Ossido di etilene C₂H₄O
- LPG gas di petrolio liquefatti
- Idrogeno H₂
- Perossido di idrogeno H₂O₂
- Monossido di carbonio CO
- Monossido di carbonio resistente all'idrogeno
- Monossido di carbonio ad alta concentrazione
- Anidride carbonica CO₂
- Acido solfidrico H₂S
- Acido solfidrico a bassa concentrazione
- Ammoniacca NH₃
- Cloro Cl₂
- Diossido di cloro ClO₂
- Ossido di azoto NO
- Diossido di azoto NO₂
- Acido cianidrico HCN
- Cloruro di idrogeno HCl
- Diossido di zolfo SO₂
- Fosfina PH₃
- Solfuro di carbonio CS₂
- Fosgene COCl₂
- Fluoro F₂
- Acido fluoridrico HF
- Ammine o composti azotati
- Arsina AsH₃
- Formaldeide CH₂O / HCHO
- Doppio tossico CO/H₂S (COSH)
- Doppio tossico CO/NO₂
- Ozono O₃

VAPORI

- Composti organici volatili VOC
- Vapori organici OV / OV-A

RADIAZIONI

Raggi γ

PROTEZIONE IP

- IP54 protetto da polvere e spruzzi d'acqua
- IP56 protetto da polvere e forti getti d'acqua
- IP64 ermetico alla polvere e protetto da spruzzi d'acqua
- IP65 ermetico alla polvere e protetto da getti d'acqua
- IP66 ermetico alla polvere e protetto da forti getti d'acqua
- IP67 ermetico alla polvere e protetto da brevi immersioni
- IP68 ermetico alla polvere e protetto da immersioni prolungate

CERTIFICAZIONE ATEX

- Sì
- No

BUMP TEST E CALIBRAZIONE

- Automatico
- Con stazione di calibrazione
- Manuale con bombola di gas

DOPPIA SOGLIA DI ALLARME

- Sì
- No

Configuratore: codice identificativo

Cascun **prodotto** è stato schedato e viene caratterizzato da un **codice identificativo univoco** composto da **6 cifre** numeriche accoppiate a due a due:

- Le **prime 2 cifre** identificano **l'azienda produttrice**;
- Le **2 cifre mediane** identificano il **massimo numero di gas misurati** contemporaneamente dal dispositivo (ad oggi il massimo è 7 ma teniamo due cifre per il futuro);
- Le **ultime 2 cifre** identificano il **singolo prodotto** nel caso in cui ci siano più dispositivi della stessa azienda che misurano lo stesso numero di gas.

Esempio: **02 04 01**

02: codice identificativo dell'azienda produttrice

04: 4 gas misurati contemporaneamente

01: codice progressivo del dispositivo



Configuratore

CONCENTRAZIONE DI OSSIGENO

Ossigeno O₂

ATMOSFERA ESPLOSIVA

LEL

GAS INFIAMMABILI e/o TOSSICI

- Metano CH₄
- Butano C₄H₁₀
- Propano C₃H₈
- Pentano C₅H₁₂
- Esano C₆H₁₄
- Nonano C₉H₂₀
- Benzene C₆H₆
- Etilene C₂H₄
- Acetilene C₂H₂
- Toluene C₇H₈
- Isobutene C₄H₈
- Silano SiH₄
- Metantiolo CH₃SH
- Ossido di etilene C₂H₄O
- LPG gas di petrolio liquefatti
- Idrogeno H₂
- Perossido di idrogeno H₂O₂
- Monossido di carbonio CO
- Monossido di carbonio resistente all'idrogeno
- Monossido di carbonio ad alta concentrazione
- Anidride carbonica CO₂
- Acido solfidrico H₂S
- Acido solfidrico a bassa concentrazione
- Ammoniaca NH₃
- Cloro Cl₂
- Diossido di cloro ClO₂
- Ossido di azoto NO
- Diossido di azoto NO₂
- Acido cianidrico HCN
- Cloruro di idrogeno HCl
- Diossido di zolfo SO₂
- Fosfina PH₃
- Solfuro di carbonio CS₂
- Fosgene COCl₂
- Fluoro F₂
- Acido fluoridrico HF
- Ammine o composti azotati
- Arsina AsH₃
- Formaldeide CH₂O / HCHO
- Doppio tossico CO/H₂S (COSH)
- Doppio tossico CO/NO₂
- Ozono O₃

VAPORI

- Composti organici volatili VOC
- Vapori organici OV / OV-A

RADIAZIONI

Raggi γ

PROTEZIONE IP

- IP54 protetto da polvere e spruzzi d'acqua
- IP56 protetto da polvere e forti getti d'acqua
- IP64 ermetico alla polvere e protetto da spruzzi d'acqua
- IP65 ermetico alla polvere e protetto da getti d'acqua
- IP66 ermetico alla polvere e protetto da forti getti d'acqua
- IP67 ermetico alla polvere e protetto da brevi immersioni
- IP68 ermetico alla polvere e protetto da immersioni prolungate

CERTIFICAZIONE ATEX

- Sì
- No

BUMP TEST E CALIBRAZIONE

- Automatico
- Con stazione di calibrazione
- Manuale con bombola di gas

DOPPIA SOGLIA DI ALLARME

- Sì
- No

DISPOSITIVI



MONOGAS

- 01.01.01
- 02.01.01
- 02.01.02
- 02.01.03
- 03.01.01
- 04.01.01
- 04.01.02
- 05.01.01
- 05.01.02
- 05.01.04
- 06.01.01
- 07.01.01
- 07.01.02
- 08.01.01
- 08.01.03
- 09.01.01
- 10.01.01
- 13.01.01
- 14.01.01
- 15.01.01

MULTIGAS

- 11.02.01
- 11.03.01
- 02.04.01
- 02.04.02
- 02.04.03
- 02.04.04
- 02.04.05
- 03.04.01
- 04.04.01
- 04.04.02
- 04.04.03
- 05.04.01
- 05.04.02
- 06.04.01
- 06.04.02
- 06.04.03
- 06.04.04
- 07.04.01
- 08.04.01
- 09.04.01
- 09.04.02
- 11.04.01
- 11.04.02
- 11.04.03
- 13.04.01

- 14.04.01
- 15.04.01
- 15.04.02
- 01.05.01
- 02.05.01
- 02.05.02
- 02.05.03
- 02.05.04
- 03.05.01
- 04.05.01
- 04.05.02
- 04.05.03
- 05.05.01
- 07.05.01
- 10.05.01
- 11.05.01
- 12.05.01
- 05.06.01
- 07.06.01
- 08.06.01
- 09.06.01
- 09.06.02
- 09.06.01
- 05.07.01
- 14.07.01

Configuratore

CONCENTRAZIONE DI OSSIGENO

- Ossigeno O₂

ATMOSFERA ESPLOSIVA

- LEL

GAS INFIAMMABILI e/o TOSSICI

- Metano CH₄
 Butano C₄H₁₀
 Propano C₃H₈
 Pentano C₅H₁₂
 Esano C₆H₁₄
 Nonano C₉H₂₀
 Benzene C₆H₆
 Etilene C₂H₄
 Acetilene C₂H₂
 Toluene C₇H₈
 Isobutene C₄H₈
 Silano SiH₄
 Metantiolo CH₃SH
 Ossido di etilene C₂H₄O
 LPG gas di petrolio liquefatti
 Idrogeno H₂
 Perossido di idrogeno H₂O₂
 Monossido di carbonio CO
 Monossido di carbonio resistente all'idrogeno
 Monossido di carbonio ad alta concentrazione
 Anidride carbonica CO₂
 Acido solfidrico H₂S
 Acido solfidrico a bassa concentrazione
 Ammoniaca NH₃
 Cloro Cl₂
 Diossido di cloro ClO₂
 Ossido di azoto NO
 Diossido di azoto NO₂
 Acido cianidrico HCN
 Cloruro di idrogeno HCl
 Diossido di zolfo SO₂
 Fosfina PH₃
 Solfuro di carbonio CS₂
 Fosgene COCl₂
 Fluoro F₂
 Acido fluoridrico HF
 Ammine o composti azotati
 Arsina AsH₃
 Formaldeide CH₂O / HCHO
 Doppio tossico CO/H₂S (COSH)
 Doppio tossico CO/NO₂
 Ozono O₃

VAPORI

- Composti organici volatili VOC
 Vapori organici OV / OV-A

RADIAZIONI

- Raggi γ

PROTEZIONE IP

- IP54 protetto da polvere e spruzzi d'acqua
 IP56 protetto da polvere e forti getti d'acqua
 IP64 ermetico alla polvere e protetto da spruzzi d'acqua
 IP65 ermetico alla polvere e protetto da getti d'acqua
 IP66 ermetico alla polvere e protetto da forti getti d'acqua
 IP67 ermetico alla polvere e protetto da brevi immersioni
 IP68 ermetico alla polvere e protetto da immersioni prolungate

CERTIFICAZIONE ATEX

- Sì
 No

BUMP TEST E CALIBRAZIONE

- Automatico
 Con stazione di calibrazione
 Manuale con bombola di gas

DOPPIA SOGLIA DI ALLARME

- Sì
 No

DISPOSITIVI



MULTIGAS

→ 03 05 01

→ 14 07 01

Configuratore

CONCENTRAZIONE DI OSSIGENO

- Ossigeno O₂

ATMOSFERA ESPLOSIVA

- LEL

GAS INFIAMMABILI e/o TOSSICI

- Metano CH₄
 Butano C₄H₁₀
 Propano C₃H₈
 Pentano C₅H₁₂
 Esano C₆H₁₄
 Nonano C₉H₂₀
 Benzene C₆H₆
 Etilene C₂H₄
 Acetilene C₂H₂
 Toluene C₇H₈
 Isobutene C₄H₈
 Silano SiH₄
 Metantiolo CH₃SH
 Ossido di etilene C₂H₄O
 LPG gas di petrolio liquefatti
 Idrogeno H₂
 Perossido di idrogeno H₂O₂
 Monossido di carbonio CO
 Monossido di carbonio resistente all'idrogeno
 Monossido di carbonio ad alta concentrazione
 Anidride carbonica CO₂
 Acido solfidrico H₂S
 Acido solfidrico a bassa concentrazione
 Ammoniac NH₃
 Cloro Cl₂
 Diossido di cloro ClO₂
 Ossido di azoto NO
 Diossido di azoto NO₂
 Acido cianidrico HCN
 Cloruro di idrogeno HCl
 Diossido di zolfo SO₂
 Fosfina PH₃
 Solfuro di carbonio CS₂
 Fosgene COCl₂
 Fluoro F₂
 Acido fluoridrico HF
 Ammine o composti azotati
 Arsina AsH₃
 Formaldeide CH₂O / HCHO
 Doppio tossico CO/H₂S (COSH)
 Doppio tossico CO/NO₂
 Ozono O₃

VAPORI

- Composti organici volatili VOC
 Vapori organici OV / OV-A

RADIAZIONI

- Raggi γ

PROTEZIONE IP

- IP54 protetto da polvere e spruzzi d'acqua
 IP56 protetto da polvere e forti getti d'acqua
 IP64 ermetico alla polvere e protetto da spruzzi d'acqua
 IP65 ermetico alla polvere e protetto da getti d'acqua
 IP66 ermetico alla polvere e protetto da forti getti d'acqua
 IP67 ermetico alla polvere e protetto da brevi immersioni
 IP68 ermetico alla polvere e protetto da immersioni prolungate

CERTIFICAZIONE ATEX

- Sì
 No

BUMP TEST E CALIBRAZIONE

- Automatico
 Con stazione di calibrazione
 Manuale con bombola di gas

DOPPIA SOGLIA DI ALLARME

- Sì
 No

DISPOSITIVI



Nessun risultato al momento...

Stai cercando un dispositivo portatile che misuri contemporaneamente:

- concentrazione di ossigeno
- monossido di carbonio
- acido solfidrico
- fosfina

Il dispositivo deve avere:

- grado di protezione IP68
- certificazione ATEX
- stazione di calibrazione
- doppia soglia di allarme

Salva la ricerca e ti avviseremo non appena verranno inseriti nuovi dispositivi.

Awisami

oppure

Effettua una nuova ricerca spuntando meno caratteristiche

Configuratore

DISPOSITIVI



MULTIGAS

- | | |
|------------|------------|
| → 09.04.01 | → 05.06.01 |
| → 15.04.02 | → 07.06.01 |
| → 01.05.01 | → 08.06.01 |
| → 02.05.02 | → 09.06.01 |
| → 03.05.01 | → 09.06.02 |
| → 05.05.01 | → 05.07.01 |
| → 07.05.01 | → 14.07.01 |



Configuratore

Una volta ricevuto l'elenco dei dispositivi che rispondono alle categorie richieste si potrà cliccare il codice per aprire il **foglio Excel dei produttori** che verrà **mantenuto aggiornato**.

Codice Prodotto	Nome Prodotto	Produttore	Sito Internet
		RILEVATORE MULTIGAS PORTATILE	
010101	ARW PRO-5	Arroweld Italia S.P.A.	https://www.arrowmeasure.it/strumenti-di-misura/misurazioni-ambientali/rilevatore-multigas-portatile-arw-pro-5/
010501	ARW-5000	Arroweld Italia S.P.A.	https://www.arrowmeasure.it/strumenti-di-misura/misurazioni-ambientali/rilevatore-multigas-portatile-arw-5000/
020101	Honeywell BW™ Solo	BW Technologies by Honeywell	https://www.honeywellanalytics.com/it-it/products/BW-Solo
020102	BW Clip Series	BW Technologies by Honeywell	https://www.honeywellanalytics.com/it-it/products/BW-Clip
020103	GasAlert Extreme	BW Technologies by Honeywell	https://www.honeywellanalytics.com/it-it/products/GasAlert-Extreme
020401	Honeywell BW™ Max XT II	BW Technologies by Honeywell	https://www.honeywellanalytics.com/it-it/products/GasAlertMax-XT-II
020402	GasAlertQuattro	BW Technologies by Honeywell	https://www.honeywellanalytics.com/it-it/products/GasAlertQuattro
020403	Honeywell BW™ MicroClip Series	BW Technologies by Honeywell	https://www.honeywellanalytics.com/it-it/products/GasAlertMicroClip-Series
020404	Honeywell BW™ Clip4	BW Technologies by Honeywell	https://www.honeywellanalytics.com/it-it/products/BW-Clip4
020405	Honeywell BW™ Icon	BW Technologies by Honeywell	https://www.honeywellanalytics.com/it-it/products/Honeywell-BW-Icon
020501	GasAlertMicro 5	BW Technologies by Honeywell	https://www.honeywellanalytics.com/it-it/products/GasAlertMicro-5-Series
020502	GasAlertMicro 5 PID	BW Technologies by Honeywell	https://www.honeywellanalytics.com/it-it/products/GasAlertMicro-5-Series
020503	GasAlertMicro 5 IR	BW Technologies by Honeywell	https://www.honeywellanalytics.com/it-it/products/GasAlertMicro-5-Series
020504	Honeywell BW™ Ultra	BW Technologies by Honeywell	https://www.honeywellanalytics.com/it-it/products/BW-Ultra
030101	GMI™ Protégé ZM	Comhas	https://www.comhas.com/prodotto/protege-zm-rilevatore-monogas-personale/
030401	GMI™ PS200	Comhas	https://www.comhas.com/prodotto/ps200-rilevatore-per-quattro-gas-personale/
030501	GMI™ PS500	Comhas	https://www.comhas.com/prodotto/ps500-rilevatore-per-cinque-gas-personale/
040101	Clip SGD	Crowcon	https://www.crowcon.com/products/portables/clip-sgd-single-gas-detector/
040102	Gasman	Crowcon	https://www.crowcon.com/products/portables/gasman/
040401	Tetra 3	Crowcon	https://www.crowcon.com/products/portables/tetra-3/
040402	T4	Crowcon	https://www.crowcon.com/products/portables/crowcon-t4/
040403	Gas-Pro TK	Crowcon	https://www.crowcon.com/products/portables/gas-pro-tk/
040501	Gas-Pro	Crowcon	https://www.crowcon.com/products/portables/gas-pro/
040502	Gas-Pro IR	Crowcon	https://www.crowcon.com/products/portables/gas-pro-ir/
040503	Gas-Pro PID	Crowcon	https://www.crowcon.com/products/portables/gas-pro-pid/



Esempio d'uso: industria marittima

Si caratterizza per temperature estreme, elevata umidità e condizioni di sporco.

La normativa **SOLAS XI-1/7** richiede che le navi abbiano **a bordo almeno un rilevatore di gas portatile** per il rilevamento di **O₂, gas infiammabili, H₂S e CO**.

In particolare, per il **campionamento di serbatoi e sale pompe** viene utilizzato un rilevatore personale che rilevi: **O₂, CO (monossido di carbonio), H₂S (idrogeno solforato)**.



Industria marittima: campionamento di serbatoi e sale pompe

CONCENTRAZIONE DI OSSIGENO

- Ossigeno O₂

ATMOSFERA ESPLOSIVA

- LEL

GAS INFIAMMABILI e/o TOSSICI

- Metano CH₄
 Butano C₄H₁₀
 Propano C₃H₈
 Pentano C₅H₁₂
 Esano C₆H₁₄
 Nonano C₉H₂₀
 Benzene C₆H₆
 Etilene C₂H₄
 Acetilene C₂H₂
 Toluene C₇H₈
 Isobutene C₄H₈
 Silano SiH₄
 Metantiolo CH₃SH
 Ossido di etilene C₂H₄O
 LPG gas di petrolio liquefatti
 Idrogeno H₂
 Perossido di idrogeno H₂O₂
 Monossido di carbonio CO
 Monossido di carbonio resistente all'idrogeno
 Monossido di carbonio ad alta concentrazione
 Anidride carbonica CO₂
 Acido solfidrico H₂S
 Acido solfidrico a bassa concentrazione
 Ammoniaca NH₃
 Cloro Cl₂
 Diossido di cloro ClO₂
 Ossido di azoto NO
 Diossido di azoto NO₂
 Acido cianidrico HCN
 Cloruro di idrogeno HCl
 Diossido di zolfo SO₂
 Fosfina PH₃
 Solfuro di carbonio CS₂
 Fosgene COCl₂
 Fluoro F₂
 Acido fluoridrico HF
 Ammine o composti azotati
 Arsina AsH₃
 Formaldeide CH₂O / HCHO
 Doppio tossico CO/H₂S (COSH)
 Doppio tossico CO/NO₂
 Ozono O₃

VAPORI

- Composti organici volatili VOC
 Vapori organici OV / OV-A

RADIAZIONI

- Raggi γ

PROTEZIONE IP

- IP54 protetto da polvere e spruzzi d'acqua
 IP56 protetto da polvere e forti getti d'acqua
 IP64 ermetico alla polvere e protetto da spruzzi d'acqua
 IP65 ermetico alla polvere e protetto da getti d'acqua
 IP66 ermetico alla polvere e protetto da forti getti d'acqua
 IP67 ermetico alla polvere e protetto da brevi immersioni
 IP68 ermetico alla polvere e protetto da immersioni prolungate

CERTIFICAZIONE ATEX

- Sì
 No

BUMP TEST E CALIBRAZIONE

- Automatico
 Con stazione di calibrazione
 Manuale con bombola di gas

DOPPIA SOGLIA DI ALLARME

- Sì
 No

DISPOSITIVI



MULTIGAS

→ 02.04.01	→ 07.04.01	→ 04.05.01
→ 02.04.02	→ 08.04.01	→ 04.05.02
→ 02.04.03	→ 09.04.01	→ 04.05.03
→ 02.04.04	→ 09.04.02	→ 05.05.01
→ 02.04.05	→ 11.04.02	→ 07.05.01
→ 03.04.01	→ 11.04.03	→ 10.05.01
→ 04.04.01	→ 13.04.01	→ 11.05.01
→ 04.04.02	→ 14.04.01	→ 12.05.01
→ 04.04.03	→ 15.04.01	→ 05.06.01
→ 05.04.01	→ 15.04.02	→ 07.06.01
→ 05.04.02	→ 01.05.01	→ 08.06.01
→ 06.04.01	→ 02.05.02	→ 09.06.01
→ 06.04.02	→ 02.05.03	→ 09.06.02
→ 06.04.03	→ 02.05.04	→ 05.07.01
→ 06.04.04	→ 03.05.01	→ 14.07.01

Industria marittima: campionamento di serbatoi e sale pompe

CONCENTRAZIONE DI OSSIGENO

Ossigeno O₂

ATMOSFERA ESPLOSIVA

LEL

GAS INFIAMMABILI e/o TOSSICI

- Metano CH₄
- Butano C₄H₁₀
- Propano C₃H₈
- Pentano C₅H₁₂
- Esano C₆H₁₄
- Nonano C₉H₂₀
- Benzene C₆H₆
- Etilene C₂H₄
- Acetilene C₂H₂
- Toluene C₇H₈
- Isobutene C₄H₈
- Silano SiH₄
- Metantiolo CH₃SH
- Ossido di etilene C₂H₄O
- LPG gas di petrolio liquefatti
- Idrogeno H₂
- Perossido di idrogeno H₂O₂
- Monossido di carbonio CO
- Monossido di carbonio resistente all'idrogeno
- Monossido di carbonio ad alta concentrazione
- Anidride carbonica CO₂
- Acido solfidrico H₂S
- Acido solfidrico a bassa concentrazione
- Ammoniaca NH₃
- Cloro Cl₂
- Diossido di cloro ClO₂
- Ossido di azoto NO
- Diossido di azoto NO₂
- Acido cianidrico HCN
- Cloruro di idrogeno HCl
- Diossido di zolfo SO₂
- Fosfina PH₃
- Solfuro di carbonio CS₂
- Fosgene COCl₂
- Fluoro F₂
- Acido fluoridrico HF
- Ammine o composti azotati
- Arsina AsH₃
- Formaldeide CH₂O / HCHO
- Doppio tossico CO/H₂S (COSH)
- Doppio tossico CO/NO_x
- Ozono O₃

VAPORI

- Composti organici volatili VOC
- Vapori organici OV / OV-A

RADIAZIONI

Raggi γ

PROTEZIONE IP

- IP54 protetto da polvere e spruzzi d'acqua
- IP56 protetto da polvere e forti getti d'acqua
- IP64 ermetico alla polvere e protetto da spruzzi d'acqua
- IP65 ermetico alla polvere e protetto da getti d'acqua
- IP66 ermetico alla polvere e protetto da forti getti d'acqua
- IP67 ermetico alla polvere e protetto da brevi immersioni
- IP68 ermetico alla polvere e protetto da immersioni prolungate

CERTIFICAZIONE ATEX

- Sì
- No

BUMP TEST E CALIBRAZIONE

- Automatico
- Con stazione di calibrazione
- Manuale con bombola di gas

DOPPIA SOGLIA DI ALLARME

- Sì
- No

DISPOSITIVI



MULTIGAS

→ 02 04 01	→ 06 04 01	→ 04 05 01
→ 02 04 02	→ 06 04 02	→ 04 05 02
→ 02 04 03	→ 06 04 03	→ 04 05 03
→ 02 04 04	→ 06 04 04	→ 05 07 01
→ 02 04 05	→ 14 04 01	→ 14 07 01
→ 04 04 01	→ 02 05 04	



Industria marittima: campionamento di serbatoi e sale pompe

020401 Honeywell BW™ Max XT II

BW Technologies by Honeywell

<https://www.honeywellanalytics.com/it-it/products/GasAlertMax-XT-II>



Marchio

- BW (BN)

Campo del sensore

- H2S (0-200 ppm)- CO (0-1000 ppm)- O2 (0-30%vol)- LEL (0-100%LEL)
- H2S (0-200ppm), CO (0-1000ppm), O2 (0-30%vol), LEL (0-100%LEL)

Durata batterie

- 8-13

Caratteristiche

- Compatibile con MicroDock II
- Monitora H2S, CO, O2 e combustibili
- Funzionamento a un solo pulsante con una robusta pompa motorizzata

Range della pompa di campionamento

- 23 m (75 piedi)

Tipo di gas

- H2S, CO, O2, LEL

Sottocategoria

- Rilevatori multigas

Range di umidità

- 10%-100%

Standard

- Classe I- Divisione 1, Gruppo A- B- C- D
- Classe I, Divisione 1, Gruppo A, B, C, D

Benefici

- • Campionamento integrato

Garanzia

- Due anni di garanzia completa comprendente tutti i sensori

Grado di protezione

- IP66/67

Dimensioni dello strumento

- 13,1 x 7,0 x 5,2 cm

Tipo allarme

- Acustico, visivo, a vibrazione

Registrazione dati

- 375 ore a intervalli di 15 secondi

Opzioni utente

- • Segnale acustico di affidabilità

Tecnologia wireless

- BLE



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

GRAZIE PER L'ATTENZIONE!

Alice Caporale
Alice.caporale2@unibo.it

Dipartimento di Ingegneria Industriale (DIN)
Viale del Risorgimento 2, Bologna