



AMBIENTE LAVORO

35° Salone della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro

10 • 12 Giugno 2025 • Bologna



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

“Il lavoro negli ambienti confinati e/o sospetti di inquinamento. Il quadro normativo e le ricadute applicative della norma UNI 11958:2024”

Bologna, 10 Giugno 2025

Banca delle Soluzioni e Confined Space App: Strumenti per il riconoscimento degli Ambienti Confinati e soluzioni tecniche no-man entry



Prof.ssa Cristina Mora
Università di Bologna
Dipartimento di Ingegneria Industriale

- **Strumenti** per il riconoscimento degli ambienti confinati
- **Soluzioni tecniche** no-man entry per lavori in Ambienti Confinati
 - ✓ ***Confined Space App (CSA)***
 - ✓ ***La Banca delle Soluzioni: sezione Ambienti Confinati***
 - ✓ ***Dispositivi di rilevamento gas: un CONFIGURATORE per la scelta***

La valutazione dei rischi in ambienti confinati

IMPORTANZA DELLA VALUTAZIONE DEI RISCHI NEGLI AMBIENTI CONFINATI

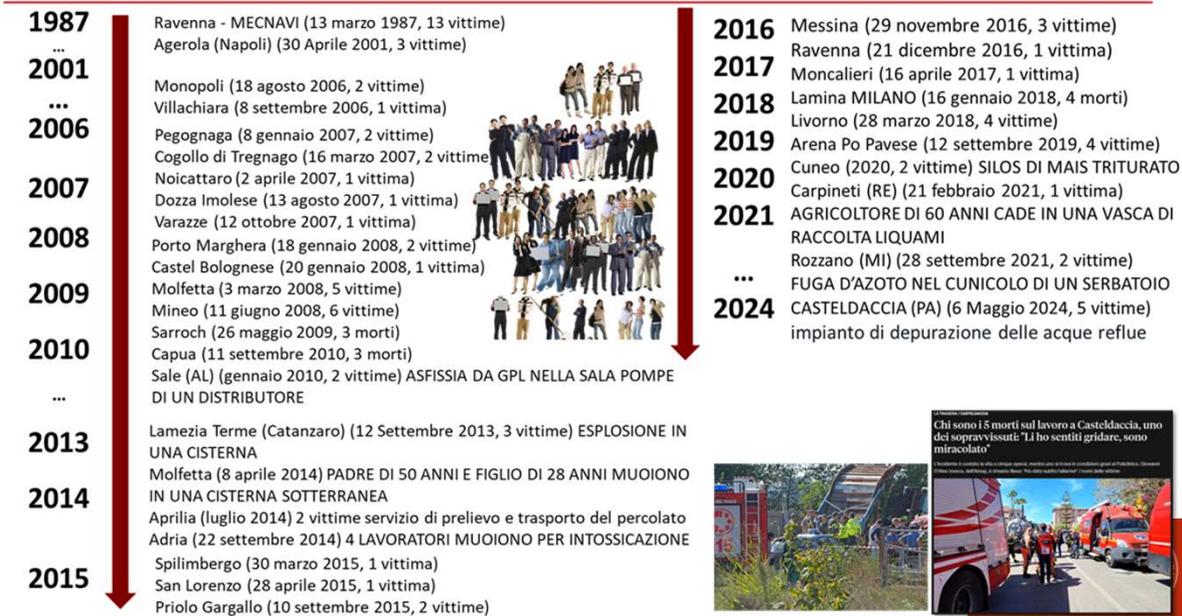
In tutto il mondo, gli incidenti negli spazi confinati provocano **200 vittime ogni anno**. Nel **70% dei casi le condizioni di pericolo esistevano prima dell'ingresso** degli operatori.
Circa il **60% delle vittime** sono soccorritori

Statistiche OSHA

Quali sono i **PERICOLI** degli **AMBIENTI CONFINATI**?

Quali sono le **CONSEGUENZE** dell'esposizione negli **AMBIENTI CONFINATI**?

STIMA DEL RISCHIO negli **AMBIENTI CONFINATI**?



Chi sono i 5 morti sul lavoro a Casteldaccia, uno dei sopravvissuti? "Li ho sentiti gridare, sono miracolato"

Incidenti in AMBIENTI CONFINATI



1987

Ravenna - MECNAVI (13 marzo 1987, 13 vittime)

...

2001

Agerola (Napoli) (30 Aprile 2001, 3 vittime)

Monopoli (18 agosto 2006, 2 vittime)

...

2006

Villachiera (8 settembre 2006, 1 vittima)

Pegognaga (8 gennaio 2007, 2 vittime)

2007

Cogollo di Tregnago (16 marzo 2007, 2 vittime)

Noicattaro (2 aprile 2007, 1 vittima)

2008

Dozza Imolese (13 agosto 2007, 1 vittima)

Varazze (12 ottobre 2007, 1 vittima)

2009

Porto Marghera (18 gennaio 2008, 2 vittime)

Castel Bolognese (20 gennaio 2008, 1 vittima)

2010

Molfetta (3 marzo 2008, 5 vittime)

Mineo (11 giugno 2008, 6 vittime)

Sarroch (26 maggio 2009, 3 morti)

Capua (11 settembre 2010, 3 morti)

...

2013

Sale (AL) (gennaio 2010, 2 vittime) ASFISSIA DA GPL NELLA SALA POMPE DI UN DISTRIBUTORE

Lamezia Terme (Catanzaro) (12 Settembre 2013, 3 vittime) ESPLOSIONE IN UNA CISTERNA

2014

Molfetta (8 aprile 2014) PADRE DI 50 ANNI E FIGLIO DI 28 ANNI MUOIONO IN UNA CISTERNA SOTTERRANEA

Aprilia (luglio 2014) 2 vittime servizio di prelievo e trasporto del percolato

Adria (22 settembre 2014) 4 LAVORATORI MUOIONO PER INTOSSICAZIONE

2015

Spilimbergo (30 marzo 2015, 1 vittima)

San Lorenzo (28 aprile 2015, 1 vittima)

Priolo Gargallo (10 settembre 2015, 2 vittime)



2016

Messina (29 novembre 2016, 3 vittime)

2017

Ravenna (21 dicembre 2016, 1 vittima)

2018

Moncalieri (16 aprile 2017, 1 vittima)

2019

Lamina MILANO (16 gennaio 2018, 4 morti)

Livorno (28 marzo 2018, 4 vittime)

2020

Arena Po Pavese (12 settembre 2019, 4 vittime)

Cuneo (2020, 2 vittime) SILOS DI MAIS TRITURATO

2021

Carpineti (RE) (21 febbraio 2021, 1 vittima)

AGRICOLTORE DI 60 ANNI CADE IN UNA VASCA DI RACCOLTA LIQUAMI

Rozzano (MI) (28 settembre 2021, 2 vittime)

...

2024

FUGA D'AZOTO NEL CUNICOLO DI UN SERBATOIO

CASTELDACCIA (PA) (6 Maggio 2024, 5 vittime) impianto di depurazione delle acque reflue

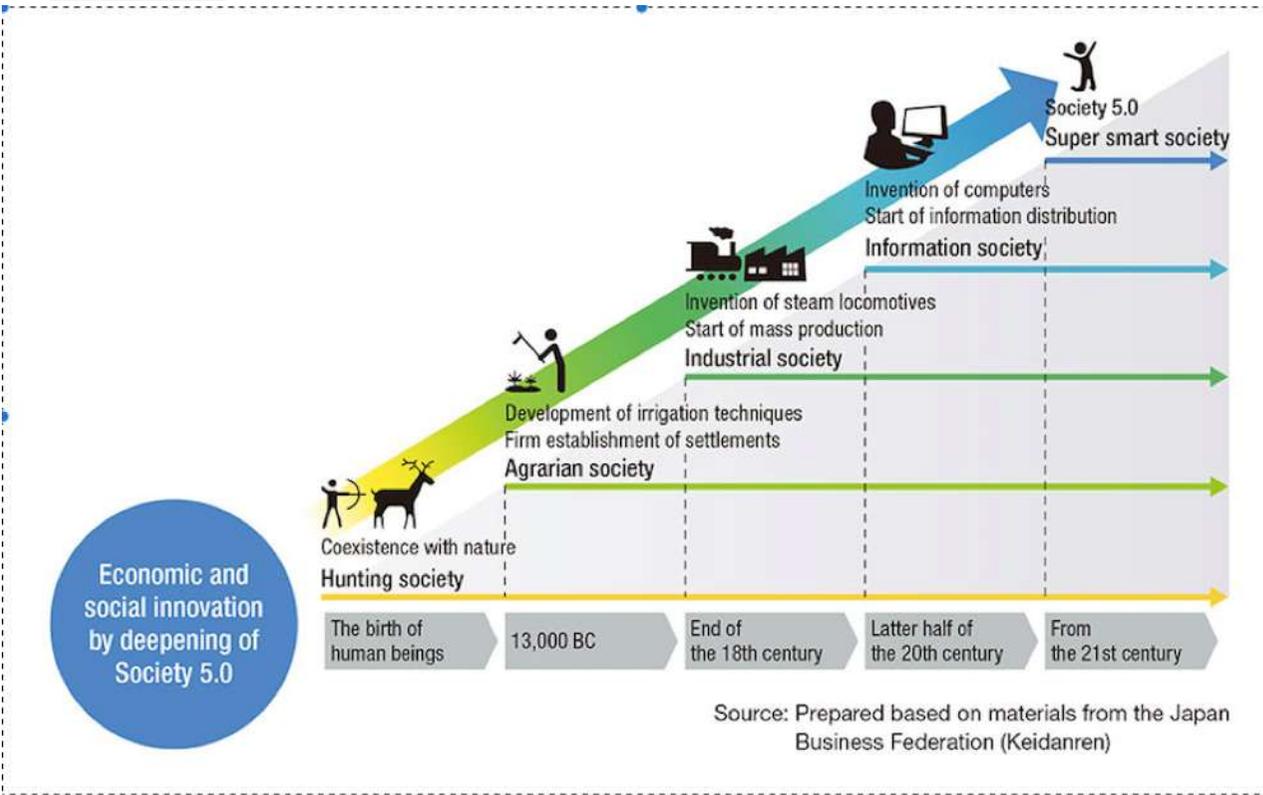
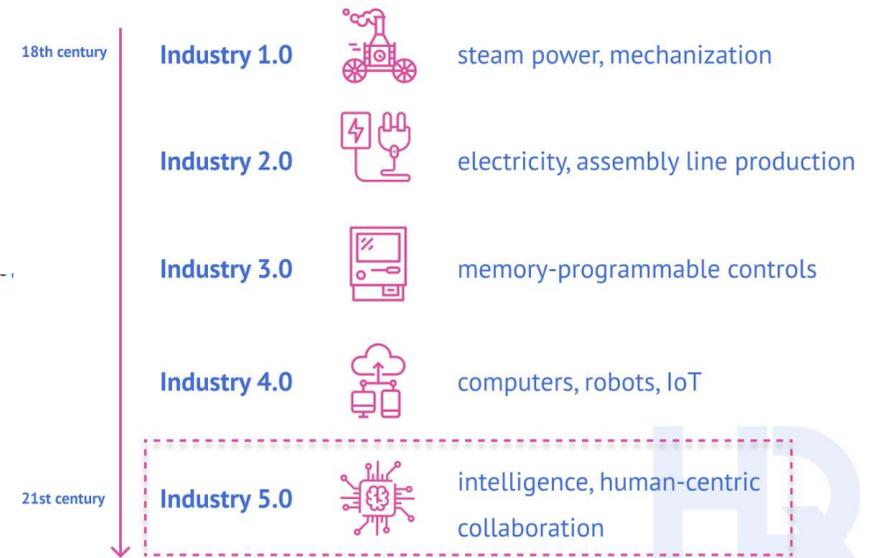


LA TIMONERIA / CASTELDACCIA
Chi sono i 5 morti sul lavoro a Casteldaccia, uno dei sopravvissuti: "Li ho sentiti gridare, sono miracolato"

L'incidente è costato la vita a cinque operai, mentre uno si trova in condizioni gravi al Policlinico. Giovanni D'Aleo invece, dell'Amap, è rimasto illeso: "Ho dato subito l'allarme". I nomi delle vittime

Dall'Industry 4.0 all'Industry 5.0

La Commissione Europea propone una **quinta rivoluzione industriale, fondata sull'uomo, sulla sostenibilità e sulla resilienza dell'intero sistema** (rapporto "Industry 5.0 - Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry")



Industry 4.0 – Industry 5.0



Industry 5.0 fornisce una visione nuova dell'industria che punta al di là dell'efficienza e della produttività, **rafforzando l'aspetto del benessere del lavoratore al centro del processo produttivo**. Secondo tale approccio, le industrie devono svolgere un ruolo attivo anche nel fornire soluzioni alle sfide per la società e la tecnologia può e deve essere impiegata per **adattare il processo di produzione alle esigenze e alle abilità del lavoratore e non il contrario**.

Umanocentricità

Prima le persone: l'Industria 5.0 mette gli esseri umani al centro dei processi di produzione. **La tecnologia viene utilizzata a servizio della qualità della vita dei cittadini e dei lavoratori**, e non viceversa.

Una delle conseguenze è un approccio più attento ai diritti fondamentali come la privacy, l'autonomia, la dignità umana. Un'altra è **guidare e formare il lavoratore grazie alla tecnologia rispetto alle sue necessità** anziché farlo adattare in tempi anche non-umani alle esigenze della tecnologia.



La domanda diventa: **cosa la tecnologia può fare per noi?**



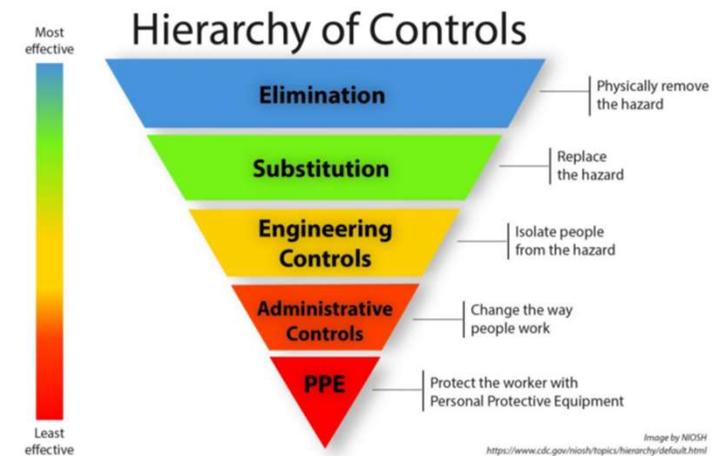
Gerarchia dei controlli del rischio

La domanda diventa: **cosa la TECNOLOGIA può fare per noi?**



OVE POSSIBILE, EVITARE LA CAUSA DEL RISCHIO O INTRODURRE SOLUZIONI PER IL CONTROLLO DEL RISCHIO

SOLUZIONI TECNICHE e TECNOLOGICHE





Aspetti critici:

- ✓ **RICONOSCIMENTO DELL'AMBIENTE CONFINATO O SOSPETTO D'INQUINAMENTO**
- ✓ **RICONOSCIMENTO DEL POTENZIALE PERICOLO PRESENTE IN UN AMBIENTE DOVE E' NECESSARIO EFFETTUARE L'ACCESSO**
- ✓ **SCARSA CONOSCENZA DI SOLUZIONI TECNOLOGICHE PER EVITARE L'INGRESSO**
- ✓ **SCARSA CONOSCENZA DEGLI STRUMENTI PER LA RILEVAZIONE DI GAS NELL'ATMOSFERA DELL'AMBIENTE**



La norma UNI 11958 ha
introdotta la **DEFINIZIONE DI
AMBIENTE CONFINATO E
ASSIMILATO**



Strumenti UNIBO per coadiuvare la Valutazione Rischi



- **Confined Space App (CSA)**
- **La Banca delle soluzioni: sezione Ambienti Confinati**
- **Dispositivi di rilevamento gas: un CONFIGURATORE per la scelta**



E' uno strumento per **devices mobili**, con lo scopo di avvertire I lavoratori relativamente alla **probabilità di essere di fronte ad un ambiente confinato o sospetto d'inquinamento**

[**bancadellesoluzioni**]

- E' un database di **SOLUZIONI TECNICHE** per:
- Evitare l'ingresso degli operatori negli **ambienti confinati**
 - **Individuare la presenza di GAS TOSSICI in un ambiente confinato e/o sospetto di inquinamento**



CONFIGURATORE

I dispositivi di rilevamento gas presenti sul mercato possiedono caratteristiche e sensoristica che li differenziano notevolmente. Per questo motivo all'interno delle schede presenti nella sezione dispositivi di rilevamento gas della banca delle soluzioni vengono raccolte e presentate le informazioni generali che caratterizzano questi rilevatori. Il configuratore è stato pensato come strumento di supporto per aiutare l'utente nella scelta del dispositivo più adatto alle proprie esigenze.



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

CONFINED SPACES

Criticità degli AMBIENTI CONFINATI:

- IDENTIFICARE L'AMBIENTE CONFINATO O SOSPETTO DI INQUINAMENTO
- INDIVIDUARE IL POTENZIALE PERICOLO PRIMA DI ENTRARE NELL'AMBIENTE SOSPETTO



E' nata per colmare:

- Mancanza di definizione di ambiente confinato
- Ambiguità e difficoltà a riconoscere un ambiente confinato
- Carenze legislative

CSA è uno strumento per identificare l'ambiente confinato e il relativo rischio in diversi contesti lavorativi



CONFINED SPACE APP

Il progetto *Confined Space App*



Il Progetto per la realizzazione di **Confined Space App** nasce nel **Gennaio 2017** nell'ambito dell'accordo per la realizzazione del progetto
«Riconoscere gli Ambienti Confinati nel settore agricolo e valutarne il rischio dall'esterno»
stipulato tra
Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università di Bologna e INAIL – Direzione Regione Emilia Romagna

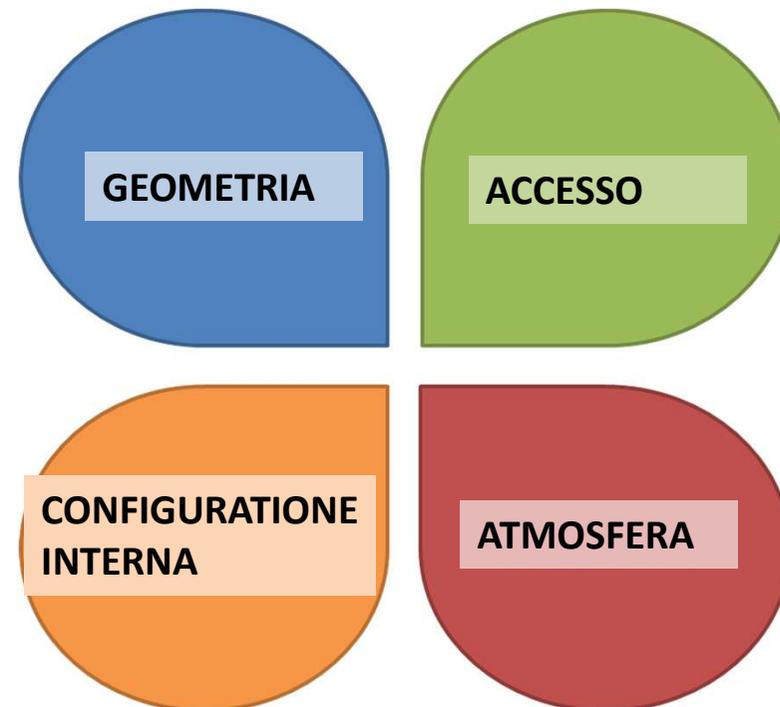


nell'ambito dell'**Avviso Pubblico sui criteri e le modalità per la realizzazione di progetti finalizzati allo sviluppo dell'azione prevenzionale nell'ambito regionale in materia di salute e sicurezza sul lavoro – Anno 2016**, pubblicato il 09/02/2016 dalla Direzione Regionale Emilia-Romagna

CONFINED SPACE APP



L'app fornisce come risultato un indice di **PROBABILITA'** (CSRI) di essere di fronte ad un ambiente confinato o sospetto di inquinamento, secondo le 4 categorie di confinamento (OSHA)



CONFINED SPACE APP

Da norma UNI 11958: la valutazione dei rischi deve considerare:

tipologia e caratteristiche dell'ambiente

- Geometria
- presenza di ostacoli

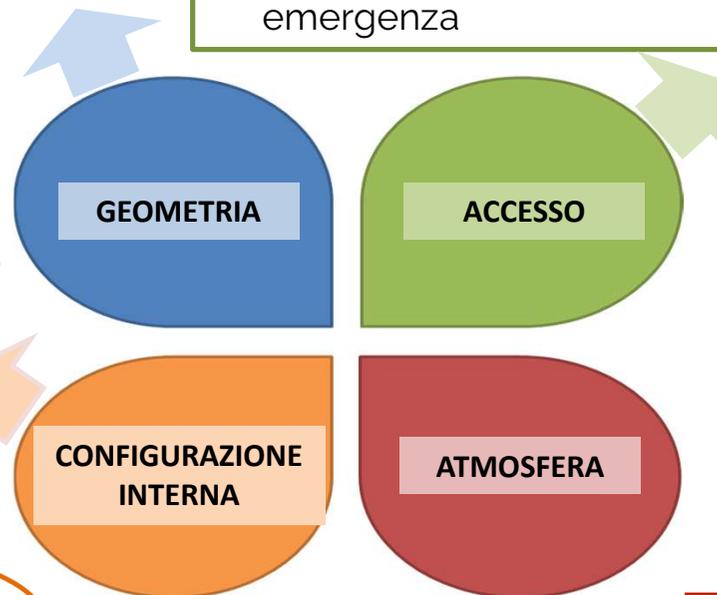
- numero, posizione e dimensione degli accessi,
- idoneità delle vie di accesso/uscita al fine di garantire l'efficacia dell'evacuazione e delle condizioni di salvataggio in condizioni di emergenza

possibile sprofondamento, inghiottimento o intrappolamento in materiale solido

possibile annegamento

necessità e modalità con la quale indicare e prevedere l'isolamento dell'ambiente confinato dal resto dell'impianto

gestione di potenziali interferenze derivanti dalle attività e/o utilizzo di attrezzature



4 categorie di confinamento (OSHA)

CONFINED SPACE APP

Da norma UNI 11958: la valutazione dei rischi deve considerare:



CONFINED SPACE APP



Da norma UNI 11958: la valutazione dei rischi deve considerare:

DPI, ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO, RECUPERO

valutazione, in funzione delle caratteristiche dell'ambiente e delle dimensioni del passo d'uomo, dei DPI di cui è previsto l'utilizzo;

valutazione della compatibilità con le specifiche caratteristiche dell'ambiente del collegamento continuo dell'imbracatura ad un sistema di recupero in sicurezza;

numero di lavoratori che possono essere contemporaneamente presenti all'interno dell'ambiente

valutazione dei tempi di pausa/lavoro e indicazioni sulla turnazione dei lavoratori all'interno dell'ambiente.

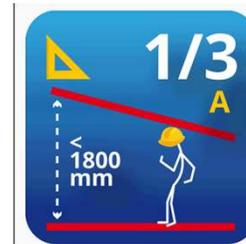
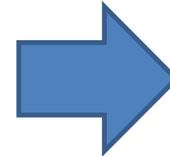


CONFINED SPACE APP

L'algoritmo

Diagramma di flusso e algoritmo di calcolo:

- Definizione delle condizioni **NECESSARIE** per la definizione di ambiente confinato e delle condizioni **AGGRAVANTI**
- Definizione di PESI da assegnare alle diverse categorie (**GEOMETRIA, ACCESSI, CONFIGURAZIONE INTERNA, ATMOSFERA**)
- Attenzione posta al problema del **RECUPERO**



Esempi di condizioni necessarie:

- Una dimensione del luogo inferiore a 1800 mm
- Una dimensione dell'accesso inferiore a 600 mm
- Ambiente non progettato per la presenza continua dell'operatore
- Presenza di atmosfera sotto o sopra ossigenata e/o di sostanze tossiche o esplosive

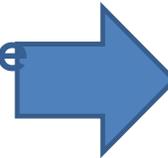


CONFINED SPACE APP

L'algoritmo

Diagramma di flusso e algoritmo di calcolo:

- Definizione delle condizioni **NECESSARIE** per la definizione di ambiente confinato e delle condizioni **AGGRAVANTI**
- Definizione di PESI da assegnare alle diverse categorie (**GEOMETRIA, ACCESSI, CONFIGURAZIONE INTERNA, ATMOSFERA**)
- Attenzione posta al problema del **RECUPERO**



Esempi di condizioni aggravanti:

- Presenza di potenziale rumore
- Interferenza di comunicazione
- Abbassamenti di livello
- Punto di accesso singolo



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

CONFINED SPACE APP

Dove si scarica CSA?



CSA è disponibile per Android e Apple

○ For ANDROID: you can download from Google Play at the following link:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=it.sipraengineering.AmbientiConfinati>

○ With QR-code



○ For APPLE: Download from the Apple Store at the following link
<https://itunes.apple.com/app/id13630478961?mt=8>

○ with QR-code



CONFINED SPACE APP



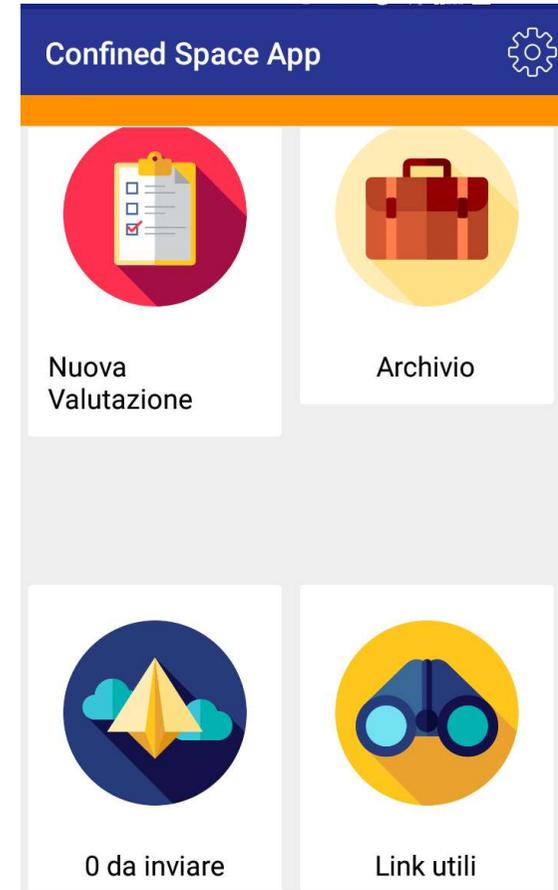
Funzionalità

1. NUOVA VALUTAZIONE
2. ARCHIVIO VALUTAZIONI
3. SINCRONIZZAZIONE DATI
4. LINK UTILI

– **BANCA DELLE SOLUZIONI**

<http://safetyengineering.din.unibo.it/banca-delle-soluzioni>

- Indicazioni operative in materia di sicurezza ed igiene del lavoro per i lavori in ambienti confinati del Gruppo Regionale Ambienti Confinati della Regione Emilia Romagna
- Manuale illustrato per lavori in ambienti sospetti di inquinamento o confinati (INAIL)
- Eurosafe: Web-Aided Confined Spaces Risk Assessment



CONFINED SPACE APP

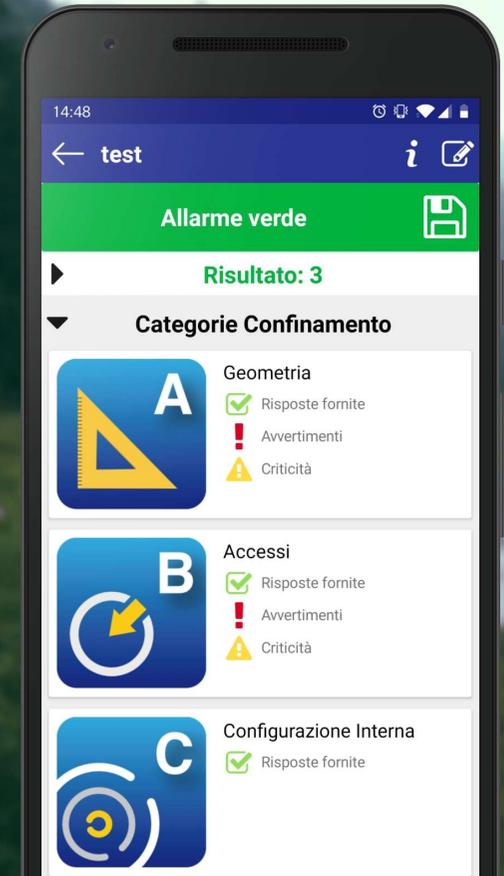
2. NUOVA VALUTAZIONE

Categorie di confinamento

- L'utente deve rispondere alle domande di caratterizzazione del luogo in accordo con le 4 categorie di confinamento dell'OSHA



Esegui la valutazione del luogo che potrebbe essere confinato e/o sospetto d'inquinamento



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

CONFINED SPACE APP



GEOMETRIA

08:08 97%

← Geometria ⓘ

1 / 3 : Presenza di almeno una dimensione dell'ambiente < 1800 mm

1/3
A

< 1800 mm

NO SI

||| ○ <

08:08 97%

← Geometria ⓘ

2 / 3 : Ambiente che presenta abbassamenti di livello rispetto al piano di calpestio usuale

2/3
A

NO SI

||| ○ <

08:09 97%

← Geometria ⓘ

3 / 3 : Ambiente allungato o diramato in più zone, o con avvallamenti

3/3
A

NO SI

||| ○ <

CONFINED SPACE APP

ACCESSO

← Accessi ⓘ 📷

1 / 3 : Diametro o la più piccola dimensione dell'accesso è < 600mm o presenta possibili difficoltà in caso di recupero



NO SI

← Accessi ⓘ 📷

2 / 3 : Il punto di accesso è solo verticale/ laterale alto o necessita di ausili



NO SI

← Accessi ⓘ 📷

3 / 3 : Il punto di accesso è singolo



NO SI

CONFINED SPACE APP

CONFIGURAZIONE INTERNA

← Conf. interna ⓘ 📷

1 / 11 : Non progettato per la presenza continua del lavoratore (la risposta SI identifica un luogo non abituale di lavoro)



NO SI

← Conf. interna ⓘ 📷

2 / 11 : Presenza potenziale di materiali che potrebbero travolgere chi accede o causarne lo sprofondamento o annegamento



NO SI

← Conf. interna ⓘ 📷

3 / 11 : La configurazione interna è tale che chi accede potrebbe rimanere intrappolato per la potenziale presenza di zone particolari (strettezze, angoli ciechi, convergenze) e/o presenza di zone chiuse circoscritte o intercapedini che rendono difficile il recupero



NO SI

CONFINED SPACE APP

CONFIGURAZIONE INTERNA

← Conf. interna  

4 / 11 : Presenza potenziale di rischio di scivolamento, inciampo e caduta, presenza potenziale di residui che ostacolano l'accesso o la percorribilità dell'ambiente oppure uso e/o lo stoccaggio di materiale pesante e/o ingombrante



4/11  C

NO SI

← Conf. interna  

5 / 11 : Presenza potenziale di materiali o strutture caratterizzati da dubbia stabilità e/o portanza



5/11  C

NO SI

← Conf. interna  

6 / 11 : Presenza potenziale di impianti o organi in movimento non sezionabili



6/11  C

NO SI

CONFINED SPACE APP

CONFIGURAZIONE
INTERNA

← Conf. interna  

7 / 11 : Presenza potenziale di condizioni ambientali sfavorevoli (scarsa illuminazione e/o alta/bassa temperatura e/o umidità)



NO SI

← Conf. interna  

8 / 11 : Presenza potenziale di rumore e/o vibrazioni



NO SI

← Conf. interna  

9 / 11 : Presenza potenziale di interferenze alla comunicazione



NO SI

CONFINED SPACE APP

CONFIGURAZIONE INTERNA

← Conf. interna ⓘ 📷

10 / 11 : Presenza potenziale di infiltrazioni liquide/gassose



NO SI

← Conf. interna ⓘ 📷

11 / 11 : Presenza potenziale di altri riconosciuti pericoli per la salute e la sicurezza



NO SI

CONFINED SPACE APP

ATMOSFERA

← Atmosfera  	← Atmosfera  	← Atmosfera  
<p>1 / 3 : Potenziale presenza di atmosfera sotto o sopra ossigenata e/o presenza naturale, o indotta dalle lavorazioni previste, di concentrazioni pericolose di sostanze tossiche/esplosive</p>	<p>2 / 3 : Ventilazione naturale e/o artificiale assenti o insufficienti</p>	<p>3 / 3 : Presenza potenziale di sostanze residue di lavorazioni precedenti</p>
		
<p>NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/></p>	<p>NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/></p>	<p>NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/></p>

CONFINED SPACE APP

VALUTAZIONE DELL'AMBIENTE

Sulla base delle risposte fornite, per ciascuna categoria di confinamento vengono evidenziate le **rispettive criticità** e gli **avvertimenti** di cui tenere conto prima di entrare nell'ambiente oggetto dell'analisi

- Il risultato finale è un **valore numerico**, frutto di un algoritmo di calcolo basato sulle diverse risposte dell'utente, che identifica la **possibilità di trovarsi o meno in presenza di ambiente confinato e/o sospetto d'inquinamento**.

The image displays several screenshots of the 'Confined Space App' interface, illustrating the evaluation process and the resulting warnings and criticalities.

Avvertimenti (Warnings):

- Lo spazio è molto ristretto in almeno una sua dimensione
- Attenzione alle zone abbassate rispetto al livello di calpestio
- Attenzione all'accesso alle zone allungate o diramate

Voci critiche (Criticalities):

- Lo spazio è geometricamente confinato. Attenzione alle seguenti criticità:
 - Presenza di almeno una dimensione < 1800 mm
 - Ambiente che presenta abbassamenti di livello rispetto al piano di calpestio usuale
 - Ambiente allungato o diramato in più zone, o con avvallamenti

Legenda valutazione (Evaluation Legend):

A color-coded scale from 0 to 25 is shown, with segments for 0-3 (green), 3-8 (yellow), 8-15 (red), and 15-25 (purple).

- [0] Assenza di ambiente confinato: Lo spazio non è confinato, non vi è alcuna condizione di confinamento.
- [0-3] Allarme verde: bassa probabilità di essere in presenza di un ambiente confinato. Conseguenze non significative.
- [3-8] Allarme giallo: media probabilità di essere in presenza di un ambiente confinato. Migliorare i fattori di rischio e adottare misure di controllo
- [8-15] Allarme rosso: alta probabilità di essere in presenza di un ambiente confinato.

Prova 1 (Test 1):

Allarme rosso (Red Alarm): Risultato: 14

me rosso: alta probabilità di essere in presenza di un ambiente confinato. Riprogettare i compiti e/o gli ambienti. Evitare l'ingresso se possibile.

Categorie Confinamento (Confinement Categories):

- Geometria
- ✓ Risposte fornite
- ! Avvertimenti
- ⚠ Criticità

prova1 (Test 1):

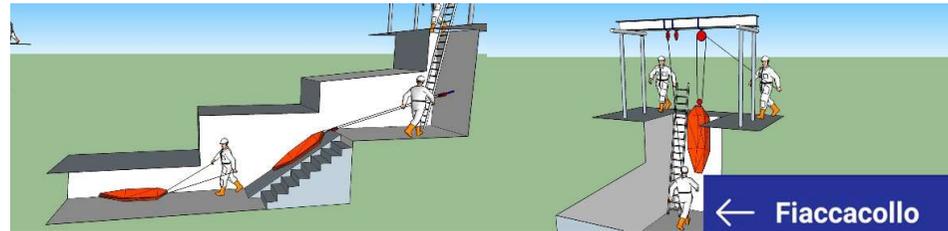
Allarme viola (Purple Alarm): Risultato: 18

Allarme viola: presenza di ambiente confinato! Evitare l'ingresso nelle condizioni attuali. Riprogettare i compiti e/o l'ambiente.



TEST e CASE STUDIES

- Condotto fognario in centro storico



← Fiaccollo i ✎

Allarme viola 📁

Risultato: 17

0 3 8 15 25

Allarme viola: presenza di ambiente confinato! Evitare l'ingresso nelle condizioni attuali. Riprogettare i compiti e/ o l'ambiente.

► Categorie Confinamento

← Fiaccollo i ✎

Allarme viola 📁

A	Geometria <ul style="list-style-type: none">✓ Risposte fornite! Avvertimenti⚠ Criticità
B	Accessi <ul style="list-style-type: none">✓ Risposte fornite! Avvertimenti⚠ Criticità
C	Configurazione Interna <ul style="list-style-type: none">✓ Risposte fornite! Avvertimenti⚠ Criticità
D	Atmosfera <ul style="list-style-type: none">✓ Risposte fornite! Avvertimenti⚠ Criticità

ALM UN

TEST e CASE STUDIES

- GENERATORE EOLICO



Tipo di ambiente confinato: generatore eolico

altezza di lavoro: circa 60 / 80 m

Salita: scala in metallo con sistema anticaduta

Sezione dello stelo: a seconda dell'altezza da 2,50 m a 0,60 m

Ventilazione: Naturale

Sospetto di inquinamento: No

Ambiente di lavoro ad alta quota con elevato grado di difficoltà operativa in caso di **necessità di recupero di emergenza**

Tipo di accesso:

Accesso: Portello quadrato dim. circa 60x60cm

TEST e CASE STUDIES

- GENERATORE EOLICO

← Pala eolica

Allarme giallo

A Geometria
✓ Risposte fornite

B Accessi
✓ Risposte fornite
! Avvertimenti
⚠ Criticità

C Configurazione Interna
✓ Risposte fornite
! Avvertimenti
⚠ Criticità

D Atmosfera
✓ Risposte fornite



← Accessi

3 / 3 : Il punto di accesso è singolo

NO SI

← Accessi

2 / 3 : Il punto di accesso è solo verticale/ laterale alto o necessita di ausili

NO SI



TEST e CASE STUDIES

- GENERATORE EOLICO



← Pala eolica

Allarme giallo

Risultato: 8

0 3 8 15 25

Allarme giallo: media probabilità di essere in presenza di un ambiente confinato. Migliorare i fattori di rischio e adottare misure di controllo

► Categorie Confinamento

← Pala eolica

Allarme giallo

A Geometria
✓ Risposte fornite

B Accessi
✓ Risposte fornite
! Avvertimenti
⚠ Criticità

C Configurazione Interna
✓ Risposte fornite
! Avvertimenti
⚠ Criticità

D Atmosfera
✓ Risposte fornite

← Accessi

3 / 3 : Il punto di accesso è singolo

3/3

← Conf. interna

9 / 11 : Presenza potenziale di interferenze alla comunicazione

9/11

NO

SI

← Accessi

2 / 3 : Il punto di accesso è solo verticale/laterale alto o necessita di ausili

2/3

← Pala eolica

Avvertimenti

- L'accesso è molto ristretto. Attenzione in caso di recupero.
- Attenzione al RECUPERO! Predisporre le adeguate procedure di recupero e di emergenza
- L'accesso può essere complesso. Attenzione in caso di recupero.
- Vi è un solo accesso. Attenzione in caso di recupero.

CRITICITÀ OK

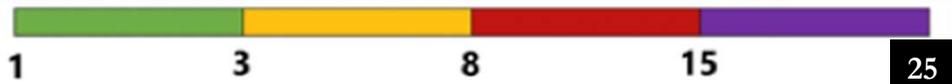
! Avvertimenti
⚠ Criticità

TEST e CASE STUDIES

- STIVA DI UNA NAVE



RISULTATO FINALE



CSRI 11,3 ALLARME ROSSO

Alta probabilità di essere di fronte ad ambiente confinato



La selezione di "D1" è stata determinante per il risultato "Presenza potenziale di atmosfera al di sotto o al di sopra della presenza ossigenata e/o naturale, o indotta dai processi previsti, di concentrazioni pericolose di sostanze tossiche/esplosive"

TEST e CASE STUDIES

- DOPPIO FONDO DI UNA NAVE



CSRI 18,5

ALLARME VIOLA



ALLARME VIOLA: presenza di ambiente confinato.
Evitare l'ingresso nelle condizioni attuali. Riprogettare l'ambiente e l'eventuale ingresso



TEST e CASE STUDIES

- Locali tecnologici di una piscina



TEST e CASE STUDIES

- Locali tecnologici di una piscina

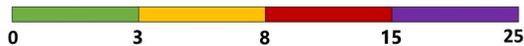
locale tecnologico piscina

Allarme rosso

locale tecnologico piscina

Allarme rosso

Risultato: 8



Allarme rosso: alta probabilità di essere in presenza di un ambiente confinato. Riprogettare i compiti e/o gli ambienti. Evitare l'ingresso se possibile.

▼ Categorie Confinamento

A Geometria

✓ Risposte fornite

B Accessi

✓ Risposte fornite
! Avvertimenti
⚠ Criticità

C Configurazione Interna

✓ Risposte fornite
! Avvertimenti
⚠ Criticità

D Atmosfera

✓ Risposte fornite

locale tecnologico piscina

Allarme rosso

Voci critiche

L'accesso e il recupero sono disagiati. Attenzione alle seguenti criticità:

- Diametro o la più piccola dimensione dell'accesso è < 600mm o presenta possibili difficoltà in caso di recupero
- Il punto di accesso è solo verticale/laterale alto o necessita di ausili
- Il punto di accesso è singolo

OK

locale tecnologico piscina

Allarme rosso

Voci critiche

La configurazione interna dell'ambiente è pericolosa. Attenzione alle seguenti criticità:

- Non progettato per la presenza continua del lavoratore
- Presenza potenziale di interferenze alla comunicazione
- Presenza potenziale di altri riconosciuti pericoli per la salute e la sicurezza

OK

ATMOSFERA

TEST e CASE STUDIES

- Lavori all'interno di navi



interno nave

Allarme giallo

Risultato: 7

0 3 8 15 25

Allarme giallo: media probabilità di essere in presenza di un ambiente confinato. Migliorare i fattori di rischio e adottare misure di controllo

Categorie Confinamento

A Geometria

- ✓ Risposte fornite
- ! Avvertimenti
- ! Criticità

interno nave

Allarme giallo

Criticità

B Accessi

- ✓ Risposte fornite
- ! Avvertimenti
- ! Criticità

C Configurazione Interna

- ✓ Risposte fornite
- ! Avvertimenti
- ! Criticità

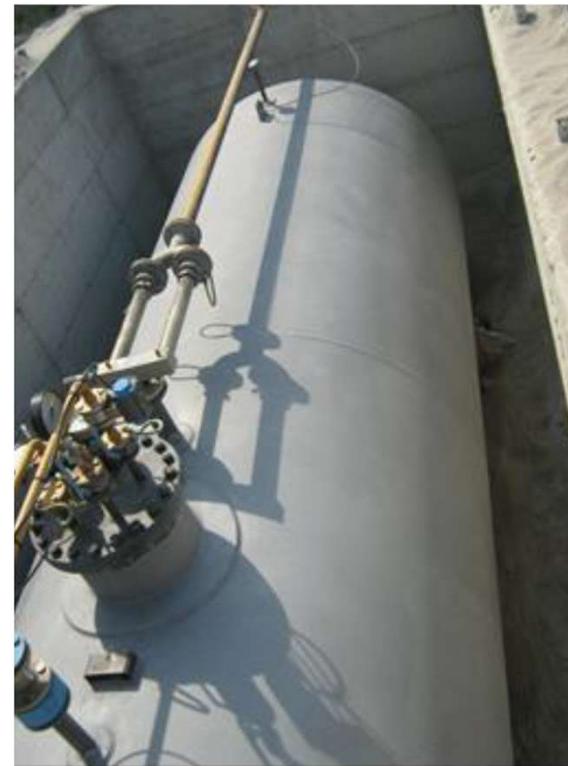
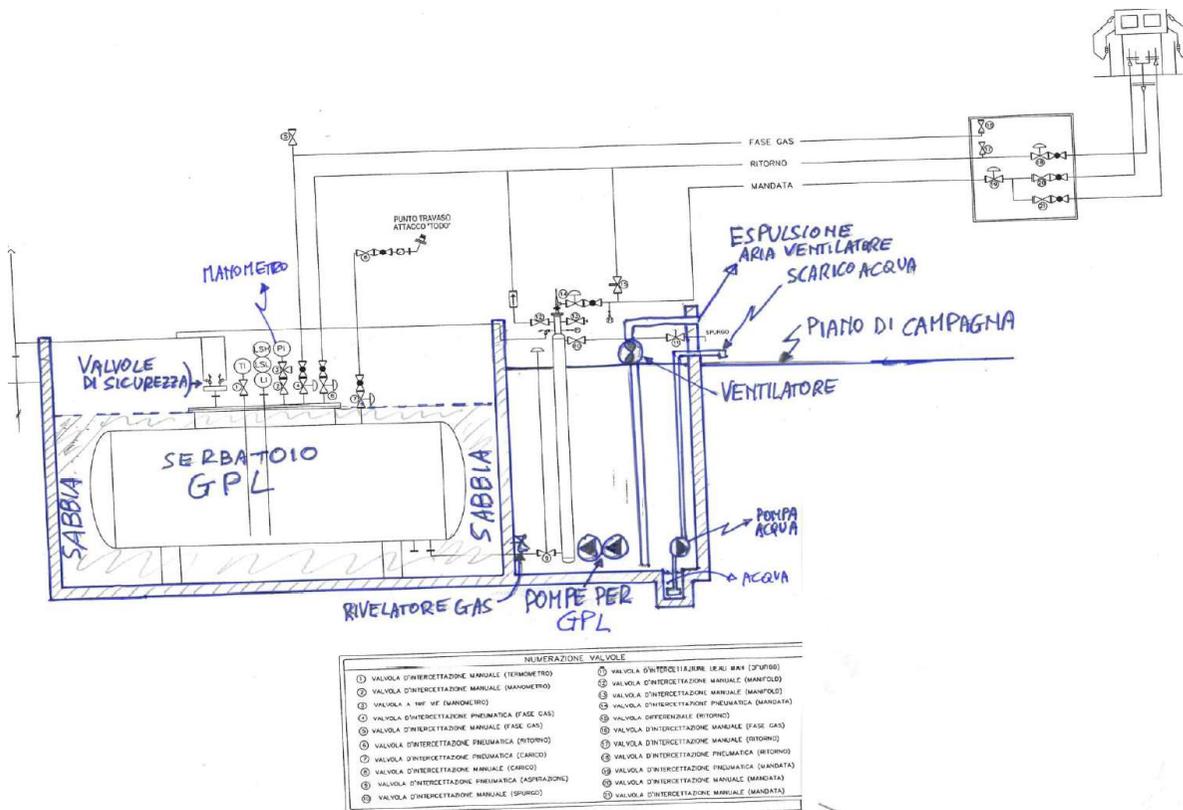
D Atmosfera

- ✓ Risposte fornite



TEST e CASE STUDIES

- Sala pompe distributore stradale GPL



TEST e CASE STUDIES



- Sala pompe distributore stradale GPL

sala pompe distributore gpl

Allarme rosso

sala pompe distributore gpl

Allarme rosso

sala pompe distributore gpl

Allarme rosso

sala pompe distributore gpl

Voci critiche

La configurazione interna dell'ambiente è pericolosa. Attenzione alle seguenti criticità:

- Non progettato per la presenza continua del lavoratore

sala pompe distributore gpl

Allarme rosso

sala pompe distributore gpl

Voci critiche

L'atmosfera è sospetta d'inquinamento. Attenzione alle seguenti criticità:

- Potenziale presenza di atmosfera sotto o sopra ossigenata e/o presenza naturale, o indotta dalle lavorazioni previste, di concentrazioni pericolose di sostanze tossiche/esplosive

OK



B Accessi

- ✓ Risposte fornite
- ! Avvertimenti
- ⚠ Criticità

C Configurazione Interna

- ✓ Risposte fornite
- ! Avvertimenti
- ⚠ Criticità

D Atmosfera

- ✓ Risposte fornite
- ! Avvertimenti
- ⚠ Criticità

Allarme rosso: alta probabilità di essere in presenza di un ambiente confinato. Riprogettare i compiti e/o gli ambienti. Evitare l'ingresso se possibile.

Categorie Confinamento

A Geometria

- ✓ Risposte fornite

Voci critiche

L'accesso e il recupero sono disagiati. Attenzione alle seguenti criticità:

- Il punto di accesso è solo verticale/laterale alto o necessita di ausili
- Il punto di accesso è singolo

OK

Il Progetto «Banca delle Soluzioni»



DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

PROGETTO

[**bancadellesoluzioni**]

PARENTESI MAI SOSPESE

**Soluzioni tecnologiche per l'eliminazione o la riduzione del rischio
per gli *ambienti confinati*, per il *sovraccarico biomeccanico* e per il *microclima*.**



Ambienti Confinati
il genio delle soluzioni



Ergonomia
il rischio prende il volo

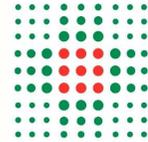


Microclima
fiorisce il benessere

Il Progetto “Banca delle Soluzioni” nasce nel Marzo 2014 dalla collaborazione tra



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE



SERVIZIO SANITARIO REGIONALE
EMILIA-ROMAGNA
Azienda Unità Sanitaria Locale di Bologna

Istituto delle Scienze Neurologiche
Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico

con lo scopo di individuare **SOLUZIONI TECNICHE e TECNOLOGICHE** in grado di eliminare, ridurre o limitare il rischio in condizioni lavorative particolarmente critiche per la salute e la sicurezza dei lavoratori.

Il Progetto è stato realizzato e continua ad essere supportato attraverso il finanziamento della Regione Emilia Romagna all'AUSL di Bologna su fondi sanzioni D.Lgs. 758.



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Ambienti confinati: la struttura



Ambienti Confinati
il genio delle soluzioni

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 Banca delle Soluzioni per gli **Ambienti Confinati** rappresenta una raccolta di soluzioni tecniche per lo svolgimento delle attività negli ambienti confinati.

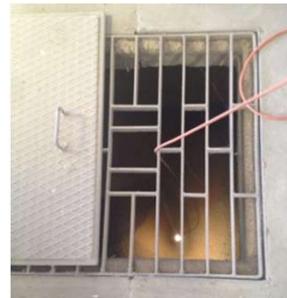
- **Linee guida per i lavori in ambiente confinato**

Tratto dal Documento Indicazioni operative in materia di sicurezza ed igiene del lavoro per i lavori in ambienti confinati del gruppo di lavoro "Ambienti Confinati" della Regione Emilia Romagna

- **SOLUZIONI TECNICHE:**

- **Cisterne e serbatoi**
- **Condotte, reti fognarie, cunicoli tecnologici**
- **Ambienti e intercapedini navali**
- **Attività di scavo**

- **NUOVA SEZIONE: STRUMENTI DI RILEVAZIONE GAS e CONFIGURATORE PER LA SCELTA**



ALMA MATER
UNIVERSITÀ

Ambienti confinati: la struttura



HOME ABOUT PROGETTI DIDATTICA DOCUMENTI EVENTI

Safety Engineering

Department of Industrial Engineering - University of Padova

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 tecnologiche che permettono lo svolgimento di determinate attività lavorative negli ambienti confinati, mantenendo i lavoratori all'esterno. Nella sezione "Soluzioni Tecniche per l'accesso agli Ambienti Confinati" sono descritte soluzioni tecnologiche che consentono l'analisi dell'atmosfera interna all'ambiente confinato e permettono all'utente di accedervi.

AMBITI

- Soluzioni tecniche per gli Ambienti Confinati no man entry
- Strumenti di monitoraggio dell'atmosfera interna

AMBITI

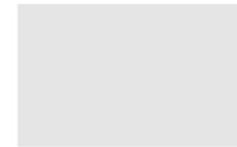


Soluzioni tecniche per gli Ambienti Confinati **no man entry**



Strumenti di **monitoraggio dell'atmosfera interna**

APPROFONDIMENTI



Istruzioni e regole fondamentali



Valutazione dell'atmosfera interna

La struttura della sezione



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.



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

Ambienti confinati: la struttura



SOLUZIONI TECNICHE NO MAN ENTRY

- CISTERNE E SERBATOI
- CONDOTTE, RETI FOGNARIE, CUNICOLI TECNOLOGICI
- AMBIENTI E INTERCAPEDINI NAVALI
- ATTIVITÀ DI SCAVO

Safety Engineering
Department of Industrial Engineering - University of Bologna

CISTERNE E SERBATOI




- 1 Bin drill tool per serbatoi contenenti prodotti granulosi
- 2 Cannoni ad aria
- 3 Cannoni per il mescolamento di prodotti petroliferi all'interno di grandi serbatoi
- 4 Chamberlucker cerchietto tool per serbatoi contenenti prodotti granulosi
- 5 Creds OI Washing System con cannoni per la pulizia di serbatoi
- 6 Creds OI Washing System per pulizia di serbatoi
- 7 Dispositivo interno rotante per il mescolamento di prodotti petroliferi
- 8 Dispositivo per il mescolamento di prodotti petroliferi all'interno di grandi serbatoi
- 9 Dispositivo per la pulizia di serbatoi ad uso alimentare
- 10 Dispositivo per la pulizia di silos per lo stoccaggio di mangimi per animali
- 11 Dispositivo per la pulizia di silos per lo stoccaggio di materiale non alimentare
- 12 Droni per l'ispezione di ambienti confinati
- 13 Lancia a vapore per il lavaggio delle autochimere
- 14 Lancia a vapore per il lavaggio di cisterne ferroviarie
- 15 Lancia per il lavaggio di botti e serbatoi inox
- 16 Pompa per cisterne ad uso alimentare
- 17 Robot svingolare controllato in remoto con puleggia meccanica
- 18 Robot per il controllo delle antracce interne in serbatoi d'acciaio
- 19 Robot per il lavaggio di serbatoi

Safety Engineering
Department of Industrial Engineering - University of Bologna

CONDOTTE, RETI FOGNARIE, CUNICOLI TECNOLOGICI




- 1 Dispositivo per la disseminazione di condotte in pressione mediante cavatruota idromecanica
- 2 Dispositivo per la disseminazione di condotte in pressione mediante cavatruota meccanica
- 3 Dispositivo per la disseminazione idromecanica della fibbia acquilone con anello di carbonio
- 4 Dispositivo per le video ispezioni in condotte a reti fognarie piene, parzialmente piene o vuote
- 5 Dispositivo per le video ispezioni in condotte a reti fognarie semi vuote
- 6 Dispositivo per le video ispezioni subacquee in condotte e reti fognarie
- 7 Dispositivo per l'impalmatura e il rivestimento di condotte usurate
- 8 Fresa meccanica per la pulizia di tubolavori della rete fognaria
- 9 Metodologia di ispezioni di condotte con ultrasoni
- 10 Pila per l'ispezione di gasdotti
- 11 Risanamento di condotte danneggiate con tecnologia clip
- 12 Risanamento localizzato di condotte
- 13 Sistema a matita continua per il risanamento delle fognature
- 14 Sistema di prova di tutti per collaggio
- 15 Sistema per la sostituzione di condotte senza necessità di scavo
- 16 Sistemi portatili per ispezioni video computerizzate
- 17 Tappa fessurata per la pulizia di tubolavori della rete fognaria
- 18 Videocamera per ispezioni in condotte fognarie
- 19 Zattera per video ispezioni in condotte e reti fognarie

Safety Engineering
Department of Industrial Engineering - University of Bologna

AMBIENTI E INTERCAPEDINI NAVALI




- 1 Dispositivo mobile per la pulizia di bastimenti e imbarcazioni
- 2 Robot per la pulizia di superfici interne ed esterne
- 3 Sistema di ispezione localizzata del danneggiamento sulla superficie esterna

4 ELENCO PRODUTTORI DI SOLUZIONI PER AMBIENTI E INTERCAPEDINI NAVALI

PARTNERS



Safety Engineering
Department of Industrial Engineering - University of Bologna
Viale Risorgimento 2, Bologna

Safety Engineering
Department of Industrial Engineering - University of Bologna

ATTIVITÀ DI SCAVO




- 1 Dispositivo mobile per la pulizia di bastimenti e imbarcazioni
- 2 Robot per la pulizia di superfici interne ed esterne
- 3 Sistema di ispezione localizzata del danneggiamento sulla superficie esterna

4 ELENCO PRODUTTORI DI SOLUZIONI PER ATTIVITÀ DI SCAVO

PARTNERS



Safety Engineering
Department of Industrial Engineering - University of Bologna
Viale Risorgimento 2, Bologna

LA SCHEDA TECNICA



No man entry | Condotte, reti fognarie, cunicoli tecnologici



Dispositivo per la disincrostazione di condotte in pressione mediante raschiatura meccanica

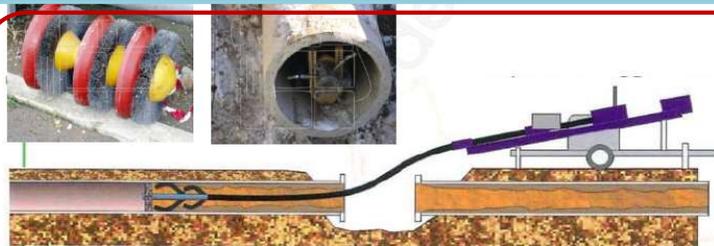


Utilizzo

Disincrostazione delle condotte in pressione mediante raschiatura meccanica.

Dimensione del serbatoio

Non disponibile.



Metodo

Una prima soluzione può prevedere l'impiego di un'apparecchiatura di superficie che veicola all'interno della condotta delle aste flessibili a cui si agganciano rigidamente degli scovoli in lamelle raschianti e/o spazzoloni di lucidatura. Il traino e la lenta rotazione delle aste favoriscono l'azione raschiante del treno di testate di pulizia. Il treno di raschiatura può essere seguito da una telecamera. L'operazione non richiede eccessiva acqua lubrificante durante il lavoro. Un secondo metodo può prevedere il traino mediante fune o nastro di un treno di raschiatori a lamelle e spazzole di tipo non rotativo. L'argano è impostato su velocità fisse, in funzione del diametro. In base alle condizioni delle incrostazioni e del tubo viene ottimizzata la disposizione dei "vagoncini" di calendatura o raschiatura, o viene definito il numero di passaggi necessari. Dopo l'uso dei raschiatori meccanici si asporta dalla condotta trattata il rifiuto prodotto mediante un idrolavaggio. La finitura della disincrostazione può essere realizzata mediante il passaggio di pig in poliuretano veicolati ad aria o acqua. Questo passaggio finale rimuove gli ultimi residui di pulizia e le tracce di acqua di lavaggio.

Caratteristiche di mobilità

Sistema mobile, non-climbing.

Caratteristiche di esplosività

Non disponibile.

[[bancadellesoluzioni](http://bancadellesoluzioni.it)]

Per avere informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito www.bancadellesoluzioni.org
CONOSCI O PRODUCI ALTRE SOLUZIONI COME QUESTA? SCRIVI A dip.safety.engineering@unibo.it
E-mail: dip.safety.engineering@unibo.it - Aggiornato il 21/03/2022

CLASSIFICAZIONE

Classificazione della soluzione rispetto alla sezione e alla sottosezione di appartenenza

TITOLO

Icone descrittive del tipo di tecnologie utilizzato

PROBLEMATICHE

Caratteristiche della problematica da risolvere
UTILIZZO, DIMENSIONI, ...

CARATTERISTICHE DELLA SOLUZIONE

Immagine

Metodo

Caratteristiche di mobilità

Caratteristiche di esplosività

INFORMAZIONI SUL PROGETTO

Link alla Banca delle Soluzioni

Informazioni per dare il proprio contributo

Loghi



Se presente, link diretto alla scheda caso di studio corrispondente



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Esempio di intervento in Ambiente Confinato

MANUTENZIONE DI UNA CONDOTTA DANNEGGIATA

FASI DELL'INTERVENTO E POSIZIONE DELL'OPERATORE (AS IS):

1. Rilevazione del problema
2. Identificazione del punto danneggiato
3. Analisi della criticità riscontrata
4. Scelta dell'intervento
5. Intervento di Bonifica
6. Controllo
7. Monitoraggio dello stato della condotta



Esempio di intervento in Ambiente Confinato



MANUTENZIONE DI UNA CONDOTTA DANNEGGIATA

No man entry | Condotte, reti fognarie, cunicoli tecnologici



Videocamera per ispezioni in condotte fognarie



Utilizzo

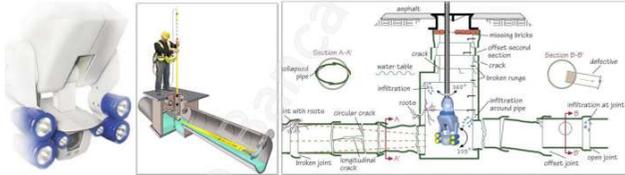
Ispezione visiva di condotte fognarie.

Posizione dell'operatore

Esterno.

Dimensione del serbatoio/condotta/cunicolo

Medie.



Metodo

Lo strumento, dotato di videocamera, è inserito attraverso i passi d'uomo all'interno della condotta. La videocamera è sostenuta dall'operatore dall'esterno della condotta tramite un'asta.

Caratteristiche di mobilità

Sistema fisso, non-climbing.

Caratteristiche di esplosività

Non disponibile.

[bancadelleSoluzioni]

Per avere informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito www.bancadelleSoluzioni.org
CONOSCI O PRODUCI ALTRE SOLUZIONI COME QUESTA? SCRIVI A info.safetyengineering@banbo.it
Scheda creata il 15/10/2020 e aggiornata il 21/02/2023

No man entry | Condotte, reti fognarie, cunicoli tecnologici



Sistemi periscopici per ispezioni visive computerizzate



Utilizzo

Ispezioni di condotte per verificare lo stato delle tubazioni danneggiate e individuare condizioni generali, punti danneggiati, natura del danno e altre informazioni utili alla programmazione di un successivo intervento di manutenzione.

Posizione dell'operatore

Esterno.

Dimensione del serbatoio/condotta/cunicolo

Qualsiasi diametro minimo che consenta l'ingresso del dispositivo.
Autonomia di lavoro: 3 ore continue.



Metodo

Questi sistemi si prestano all'ispezione di pozzetti, vasche e serbatoi, consentendo il controllo di cavità non altrimenti accessibili. La video ispezione è controllata in remoto e può avvenire mediante telecamera rotante filoguidata, la quale cattura le immagini ad alta definizione direttamente all'interno della condotta. L'impiego di sonde, generatori e rilevatori di campi elettromagnetici consente un servizio di rilevamento di tubazioni metalliche e non. I dati rilevati possono essere raccolti e visualizzati su documenti audiovisivi e cartografici, permettendo così di creare banche dati per la gestione degli interventi. Lo spostamento della navicella nelle tubazioni avviene con sistema di avanzamento a spinta o motorizzato.

Caratteristiche di mobilità

Sistema mobile, non-climbing.

Caratteristiche di esplosività

Alcuni dispositivi sono certificati Explosion Proof, abilitati a lavorare in ambienti saturi di vapori infiammabili ed esplosivi.

[bancadelleSoluzioni]

Per avere informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito www.bancadelleSoluzioni.org
CONOSCI O PRODUCI ALTRE SOLUZIONI COME QUESTA? SCRIVI A info.safetyengineering@banbo.it
Scheda creata il 15/10/2020 e aggiornata il 21/02/2023

No man entry | Condotte, reti fognarie, cunicoli tecnologici



Risanamento localizzato di condotte



Utilizzo

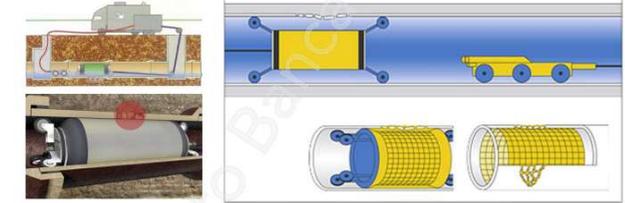
Ripristino di danneggiamenti localizzati nella superficie interna di condotte, senza creare scavi o interruzione del flusso delle acque. Il metodo si utilizza per condotte in pressione quali acquedotti, gasdotti e circuiti anticendio.

Posizione dell'operatore

Esterno.

Dimensione del serbatoio/condotta/cunicolo

Non disponibile.



Metodo

Il metodo consiste nella localizzazione dell'esatta posizione del punto danneggiato, dopodiché la riparazione è eseguita mediante l'inserimento di un tubolare espandente, rivestito con un feltro di vetro impregnato di resina. Tale dispositivo viene posizionato all'interno del vecchio tubo mediante l'impiego di aste pneumatiche flessibili e l'ausilio delle apparecchiature televisive. Una volta posizionato, il tubolare impregnato di resina viene compresso, per mezzo di pressione pneumatica, contro le pareti del tubo danneggiato fino a far penetrare tutta la resina nelle cavità e nelle crepe della parete lesionata. Completata la fase di indurimento della resina, il pallone viene sfilato lasciando la parete perfettamente liscia e completamente risanata. L'applicazione ottimale del sistema avviene su tubi lesionati, in presenza di infiltrazioni dai giunti, di radici, di allacciamenti difettosi, di punti intaccati dalla corrosione.

Caratteristiche di mobilità

Sistema mobile, non-climbing.

Caratteristiche di esplosività

Non disponibile.

[bancadelleSoluzioni]

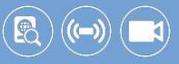
Per avere informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito www.bancadelleSoluzioni.org
CONOSCI O PRODUCI ALTRE SOLUZIONI COME QUESTA? SCRIVI A info.safetyengineering@banbo.it
Scheda creata il 15/10/2014 e aggiornata il 01/05/2023

Esempio di intervento in Ambiente Confinato

MANUTENZIONE DI UNA CONDOTTA DANNEGGIATA

No man entry | Condotte, reti fognarie, cunicoli tecnologici 

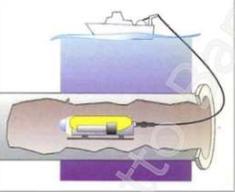
Dispositivo per le video ispezioni subacquee in condotte e reti fognarie



Utilizzo
Ispezione subacqua delle condizioni interne delle condotte e delle reti fognarie.

Posizione dell'operatore
Esterno.

Dimensione del serbatoio/condotto/cunicolo
Condizioni di operatività di un dispositivo generico:
Diametri condotte: da 450 fino a 2200 mm.
Punto di accesso: diametro minimo 450 mm.
Livello acqua: da 1/3 a pieno.
Lunghezza video ispezione: fino a 1500m.

Metodo
Il sistema riesce a realizzare un'ispezione di tipo multi-sensore, navigando all'interno della condotta. Il dispositivo è dotato di sensore sonar, inoltre è in grado di catturare immagini video e realizzare una profilazione scanner della condotta piena.

Caratteristiche di mobilità
Sistema mobile, non-climbing.

Caratteristiche di esplosività
Non disponibile.

[[bancadellesoluzioni](http://bancadellesoluzioni.it)]

Per avere informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito www.bancadellesoluzioni.org
CONOSCI O PRODUCI ALTRE SOLUZIONI COME QUESTA? SCRIVI A info.safedengineering@unibo.it
Scheda creata il 15/10/2020 e aggiornata il 21/02/2023

1. Rilevazione del problema
2. Identificazione del punto danneggiato
3. Analisi della criticità riscontrata
4. Scelta dell'intervento
5. Lavoro di manutenzione
6. Controllo
7. Monitoraggio dello stato della condotta

OUT

OUT

OUT

OUT

OUT

OUT

Ambienti confinati: la struttura



Soluzioni tecniche per il monitoraggio dell'atmosfera

Per considerare quale intento principale di questo sito quello di promuovere l'orientamento dell'attività del D.L. QUORUM finalizzato ad evitare l'accesso dei lavoratori in ambienti confinati ad alto rischio, suggerendo di verificare sempre la presenza di tecnologie adatte all'assicurazione dell'attività necessaria 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 i canali della atmosfera prima di qualsiasi 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 rivelate le seguenti tecniche relative ai rilevatori portatili monocolore, ai rilevatori portatili multicolori e quelli 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 dall'elevato numero di combinazioni di caratteristiche misurate, 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 situazioni dell'ambiente stesso.

SIMBOLOGIA UTILIZZATA ALL'INTERNO DELLE SCHEDE TECNICHE



SIMBOLOGIA UTILIZZATA ALL'INTERNO DELLE SCHEDE TECNICHE



SOLUZIONI TECNICHE PER IL MONITORAGGIO DELL'ATMOSFERA

→ DISPOSITIVI DI MISURAZIONE

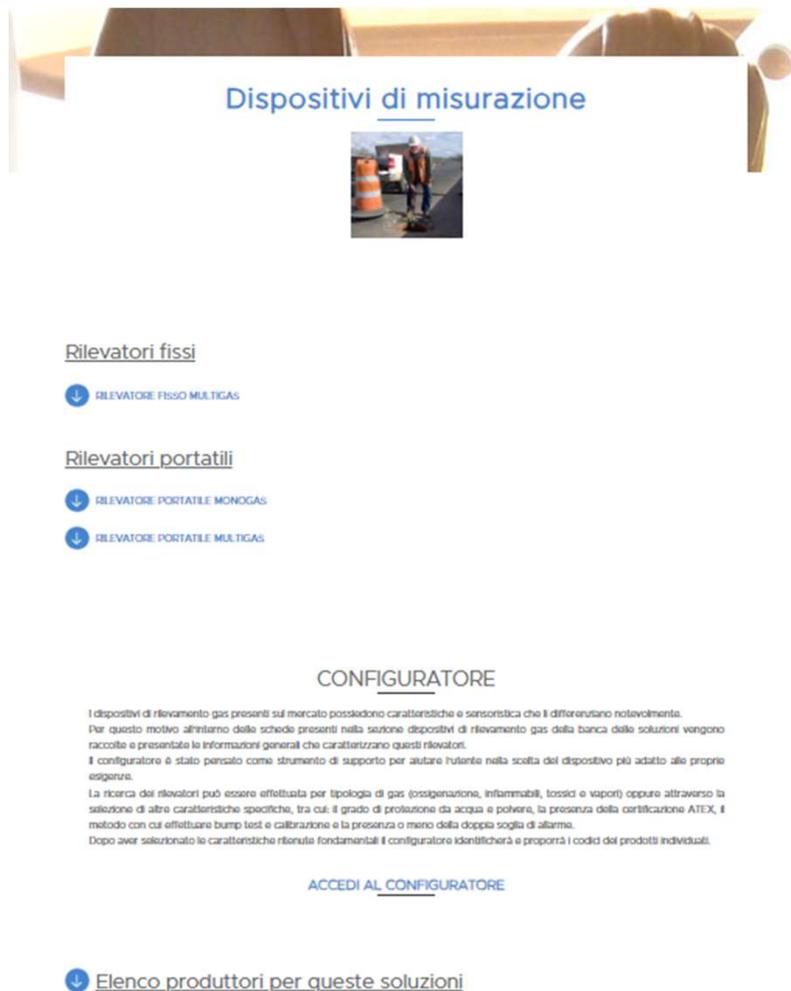
- Rilevatori fissi
- Rilevatori portatili

SOLUZIONI TECNICHE PER IL MONITORAGGIO DELL'ATMOSFERA

→ DISPOSITIVI DI MISURAZIONE

- Rilevatori fissi
- Rilevatori portatili

STRUMENTI DI RILEVAZIONE GAS



Dispositivi di misurazione



Rilevatori fissi

- ↓ RILEVATORE FISSO MULTIGAS

Rilevatori portatili

- ↓ RILEVATORE PORTATILE MONOGAS
- ↓ RILEVATORE PORTATILE MULTIGAS

CONFIGURATORE

I dispositivi di rilevamento gas presenti sul mercato possiedono caratteristiche e sensoristica che li differenziano notevolmente. Per questo motivo all'interno delle schede presenti nella sezione dispositivi di rilevamento gas della banca delle soluzioni vengono raccolte e presentate le informazioni generali che caratterizzano questi rilevatori.

Il configuratore è stato pensato come strumento di supporto per aiutare l'utente nella scelta del dispositivo più adatto alle proprie esigenze.

La ricerca dei rilevatori può essere effettuata per tipologia di gas (ossigenazione, infiammabili, tossici e vapori) oppure attraverso la selezione di altre caratteristiche specifiche, tra cui: il grado di protezione da acqua e polvere, la presenza della certificazione ATEX, il metodo con cui effettuare bump test e calibrazione e la presenza o meno della doppia soglia di allarme.

Dopo aver selezionato le caratteristiche ritenute fondamentali il configuratore identificherà e proporrà i codici dei prodotti individuati.

[ACCEDE AL CONFIGURATORE](#)

↓ [Elenco produttori per queste soluzioni](#)

Database di rilevatori portatili di gas:
livello di ossigeno, gas infiammabili, gas tossici, componenti organici volatili, radiazioni, con la possibilità di configurare:

- 1 singolo sensore (**monogas**)
- Da 2 a 7 sensori (**multigas**)

Modalità operativa:

- Controllo della presenza di gas pericolosi prima dell'ingresso
- Monitoraggio in continuo dell'area di lavoro dell'operatore dopo l'ingresso



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



Protegé ZM, COMHAS



Altair Pro, MSA



Dräger Pac® 8000, DRAGER

Dispositivo	Protegé 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, PH₃	O ₃ , NO, NO ₂ , Cl ₂ , NH ₃ , COCl₂ , 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			
Gas	2: CO, H ₂ S, SO ₂ , NO ₂ , Cl ₂ , NH ₃	4: O ₂ , CO, CO ₂ , H ₂ S, SO ₂ , NO ₂	4: Infiammabili, O ₂ , CO, H ₂ S
Comunicazione	bluetooth	bluetooth	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, C4H10, CH₄, C3H8	O ₂ , O ₃ , CO, CO ₂ , H ₂ S, NH ₃ , ClO ₂ , CH₄, C3H8, C5H12	O ₂ , O ₃ , CO, CO ₂ , H ₂ S, COSH, SO₂, NO, NO₂, NH₃, Cl₂, ClO₂, VOC	O ₂ , CO, CO ₂ , H ₂ S, COSH, SO₂, NO, NO₂, NH₃, Cl₂, HCN, PH₃, C6H6, 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, DRA
Gas	6: O ₂ , CO, CO ₂ , H ₂ S, SO ₂ , NO, NO ₂ , NH ₃ , Cl ₂ , ClO ₂ , HCN, PH ₃ , C ₄ H ₁₀ , CH ₄ , C ₃ H ₈	6: O ₂ , CO, CO ₂ , H ₂ S, SO ₂ , NO, NO ₂ , Cl ₂ , ClO ₂ , COCl ₂ , HCN, CH ₂ O, PH ₃ , C ₂ H ₄ , CH ₃ SH, VOC, raggi γ	6: O ₂ , CO, H ₂ S, COSH, SO ₂ , NO, NO ₂ , NH ₃ , Cl ₂ , ClO ₂ , HCl, HCN, PH ₃ , CH ₄ , VOC	7: O ₂ , O ₃ , CO, CO ₂ , H ₂ S, SO ₂ , NO, NO ₂ , NH ₃ , Cl ₂ , COCl ₂ , HCN, PH ₃ , C ₄ H ₁₀ , CH ₄ , C ₃ H ₈ , C ₂ H ₆ , C ₂ H ₄ , C ₂ H ₂ , C ₃ H ₆ , LPG, VOC
Comunicazione	bluetooth	wireless	IR	bluetooth
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

Le schede dei rilevatori di gas



Dispositivi di misurazione



SCHEDE

Rilevatori fissi

↓ RILEVATORE FISSO MULTIGAS

Rilevatori portatili

↓ RILEVATORE PORTATILE MONOGAS

↓ RILEVATORE PORTATILE MULTIGAS

CONFIGURATORE

I dispositivi di rilevamento gas presenti sul mercato possiedono caratteristiche e sensoristica che li differenziano notevolmente. Per questo motivo abbiamo dalla scheda presenti nella sezione dispositivi di rilevamento gas dalla banca delle soluzioni vengono raccolte e presentate le informazioni generali che caratterizzano questi rilevatori. Il configuratore è stato pensato come strumento di supporto per aiutare l'utente nella scelta del dispositivo più adatto alle proprie esigenze. La ricerca dei rilevatori può essere effettuata per tipologia di gas (ossigenazione, infiammabili, tossici e vapori) oppure attraverso la selezione di altre caratteristiche specifiche, tra cui: il grado di protezione da acqua e polvere, la presenza della certificazione ATEX, il metodo con cui effettuare bump test e calibrazione o la presenza o meno della doppia soglia di allarme. Dopo aver selezionato le caratteristiche ritenute fondamentali il configuratore identificherà e proporrà i codici dei prodotti individuali.

[ACCEDI AL CONFIGURATORE](#)

Dispositivi di misurazione | Dispositivi portatili

Rilevatore portatile monogas

Utilizzo
Dispositivi portatili per il rilevamento di un gas a scelta tra ossigeno, gas infiammabili e tossici.

Modalità operative
Fusione per il monitoraggio della zona di respirazione dell'operatore dopo l'ingresso.

Posizione dell'operatore
Esterno.

Modalità d'uso
Dispositivo di protezione individuale (DPI) progettato per garantire la sicurezza del personale rispetto a un gas tossico, monitorando in tempo continuo la zona di respirazione dell'operatore sia fermo che in movimento.

Caratteristiche tecniche
Data la varietà delle applicazioni e dei pericoli, le caratteristiche dei dispositivi di rilevamento monogas possono variare in base al modello selezionato. Presenza di un display per verificare i livelli di gas in tempo reale, la carica della batteria e i giorni rimanenti fino alla successiva ricarica. Grado di protezione IP68/IP69/IP67. Regolazione della sensibilità. Allarme, allarmati o suono. Durata della batteria: 12-24 ore. Durata del sensore: fino a 4 anni dal periodo di fine vita. Certificazione: 10 anni in base al sensore. Temperatura di esercizio da -20°C a +50°C. Range di umidità da 5-100% a 90-95% senza condensa. Allarme acustico 95/100 a 30cm. Allarme visivo: led colorati (rosso/verde/azzurro). Allarme visuale: schermo. Accessi: dispositivi sono dotati di sensori per misurare gas nocivi tra cui: Fosfina, Fosgene, Acido cloridrico, Vapor organici, ecc.

Certificazione
Misura ATEX

Costo
Circa 150-250 euro in base al sensore.

[\[bancadelle soluzioni\]](#)

Dispositivi di misurazione | Dispositivi portatili

Rilevatore portatile multigas

Utilizzo
Dispositivi portatili per il rilevamento di ossigeno, gas infiammabili, tossici, composti organici volatili e radiazioni con la possibilità di configurare da 2 a 7 sensori.

Modalità operative
Campanamento continuo per controllare la presenza di gas pericolosi pre ingresso e diffusione per il monitoraggio della zona di respirazione dell'operatore dopo l'ingresso.

Posizione dell'operatore
Esterno.

Modalità d'uso
Dispositivo di protezione individuale (DPI) progettato per garantire la sicurezza del personale rispetto a gas pericolosi sia durante i controlli preingresso (modalità campanamento) sia monitorando in continua la zona di respirazione dell'operatore (modalità diffusione).

Caratteristiche tecniche
Data la varietà delle applicazioni e dei pericoli, le caratteristiche dei rilevatori portatili variano notevolmente. Presenza di un kit di montaggio standard da montare sul dispositivo. Presenza di un display per verificare i livelli di gas in tempo reale, la carica della batteria e i giorni rimanenti fino alla successiva ricarica. Grado di protezione IP68/IP69/IP67. Regolazione della sensibilità. Allarme, allarmati o suono. Durata della batteria: 12-24 ore. Durata del sensore: fino a 4 anni dal periodo di fine vita. Certificazione: 10 anni in base al sensore. Temperatura di esercizio da -20°C a +50°C. Range di umidità da 5-100% a 90-95% senza condensa. Allarme acustico: 95/100db. Allarme visuale: led colorati (rosso/verde/azzurro). Allarme visuale di guardia a parete. Alcuni dispositivi prevedono la funzione stop allarme auto e serie a la caduta fluorescente per una migliore visibilità del dispositivo, oltre la possibilità di effettuare il bump test senza accensione gas di batteria.

Certificazione
Misura ATEX

Costo
Circa 450-1300 euro.

[\[bancadelle soluzioni\]](#)

Dispositivi di misurazione | Dispositivi fissi

Rilevatore fisso multigas

Utilizzo
Il rilevatore fissa monitora il monitoraggio in continuo dei gas e delle condizioni atmosferiche presenti all'interno dell'ambiente confinato. Il trasmettitore può essere dotato di display interno e tastiera per facilitare le procedure periodiche di controllo, verifica e taratura.

Modalità operative
Campanamento continuo per controllare la presenza di gas pericolosi pre ingresso.

Posizione dell'operatore
Esterno.

Modalità d'uso
Il rilevatore fissa monitora il monitoraggio in continuo dei gas e delle condizioni atmosferiche presenti all'interno dell'ambiente confinato. Il trasmettitore può essere dotato di display interno e tastiera per facilitare le procedure periodiche di controllo, verifica e taratura.

Caratteristiche tecniche
Il rilevatore è in grado di monitorare la presenza e la concentrazione di più gas infiammabili, ossigeno e gas tossici, contemporaneamente. Al variare dell'azione misurata (LEL, CO, CO2, H2S, N2O, LC, SO2, NO2) il sistema è configurabile mediante il software per monitorare il gas. Il sistema è in grado di compensare la variazione termica dell'ambiente. Alcuni dispositivi sono dotati di unità di controllo per il monitoraggio gas che consente il collegamento di 4 ingressi. In alcuni dispositivi, il trasmettitore, la configurazione dei sensori collegati e la modifica dei parametri di rilevazione e degli allarmi possono essere eseguiti con display touch screen. Inoltre, possono essere predisposti per la comunicazione wireless (GPRS) mediante il inserimento di schede opzionali all'interno dello strumento. Tempo di risposta: pochi secondi.

Certificazione
Non dipendente.

Costo
Non dipendente.

[\[bancadelle soluzioni\]](#)

Dispositivi di misurazione:

1. Rilevatori portatili
 - 1.1 Rilevatore monogas
 - 1.2 Rilevatore multigas

2. Rilevatore fisso

Sezioni scheda:

1. Attività
 - 1.1 Descrizione
 - 1.2 Modalità operative
2. Caratteristiche della soluzione tecnica
 - 2.1 Modalità d'uso
 - 2.2 Tipologie
 - 2.3 Caratteristiche tecniche
 - 2.4 Certificazione
 - 2.5 Costo

Le schede dei rilevatori di gas

Dispositivi di misurazione | Dispositivi fissi



Rilevatore fisso multigas



Utilizzo

Monitoraggio delle condizioni atmosferiche all'interno dell'ambiente confinato.

Modalità operative

Campionamento continuo per controllare la presenza di gas pericolosi pre ingresso.

Posizione dell'operatore

Esterno



Modalità d'uso

Il rilevatore fisso consente il monitoraggio in continuo dei gas e delle condizioni atmosferiche presenti all'interno dell'ambiente confinato. Il trasmettitore può essere dotato di display interno e tastiera per facilitare le procedure periodiche di controllo, verifica e taratura.

Caratteristiche tecniche

Il dispositivo è in grado di monitorare la presenza e le concentrazioni di più gas infiammabili, ossigeno e gas tossici, contemporaneamente. Ad esempio, possono essere monitorate le concentrazioni di LEL, O₂, CO, H₂S, H₂S-LC, SO₂, NO₂. Il sensore è conforme alla normativa ATEX per installazione in Zona 1 e può essere in grado di compensare la variazione termica dell'ambiente.

Alcuni dispositivi sono dotati di unità di controllo per il monitoraggio gas che consente il collegamento di 4 ingressi. In alcuni dispositivi, la taratura, la configurazione dei sensori collegati e la modifica dei parametri di rilevazione e degli allarmi possono essere eseguite con display touch screen. Inoltre, possono essere predisposti per la connessione wireless locale o GPRS mediante l'inserimento di scheda opzionale all'interno dello strumento. Tempo di risposta: pochi secondi.

Certificazione

Non disponibile.

Costo

Non disponibile.

[[bancadelle soluzioni](http://bancadelle soluzioni.it)]

Per avere informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito www.bancadelle soluzioni.it
CONOSCI O PRODUCI ALTRE SOLUZIONI COME QUESTA? SCRIVI A dm.saf@bancadelle soluzioni.it
Scheda creata il 15/10/2020 e aggiornata il 06/09/2023

Dispositivi di misurazione | Dispositivi portatili



Rilevatore portatile multigas



Utilizzo

Dispositivi portatili per il rilevamento di ossigeno, gas infiammabili, tossici, composti organici volatili e radiazioni con la possibilità di configurare da 2 a 7 sensori.

Modalità operative

Campionamento per controllare la presenza di gas pericolosi pre ingresso e diffusione per il monitoraggio della zona di respirazione dell'operatore dopo l'ingresso.

Posizione dell'operatore

Esterno



Modalità d'uso

Dispositivi di protezione individuale (DPI) progettati per garantire la sicurezza del personale rispetto a gas pericolosi sia durante i controlli preaccesso (modalità campionamento) sia monitorando in maniera continua la zona di respirazione dell'operatore (modalità diffusione).

Caratteristiche tecniche

Data la diversità delle applicazioni e dei pericoli, le caratteristiche dei rivelatori portatili variano notevolmente. Presenza di un kit di campionamento manuale da montare sul dispositivo. Presenza di un display per verificare i livelli di gas in tempo reale, la carica della batteria e i giorni rimanenti fino alla successiva taratura. Grado di protezione: IP65-IP66-IP67-IP68. Registrazione dati: 50-200 ore. Trasmissione dati: infrarossi, bluetooth o cavo USB. Durata della batteria: 12-24 ore. Durata dei sensori: fino a 4 anni con avviso di fine vita. Garanzia: 1-3 anni in base al sensore. Temperatura di esercizio: da -40/-20°C a +50/60°C. Range di umidità: da 5-15% a 90-95%. Allarme acustico 90-100db. Allarme visivo: led colorati ultraluminosi e lampeggianti. Allarme vibrante da standard a potente. Alcuni dispositivi prevedono la funzione con allarme uomo a terra e la custodia fluorescente per una migliore visibilità del dispositivo, altri la possibilità di effettuare il bump test senza accessori o gas di taratura.

Certificazione

Marcatura ATEX.

Costo

Circa 450-1.300 euro.

[[bancadelle soluzioni](http://bancadelle soluzioni.it)]

Per avere informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito www.bancadelle soluzioni.it
CONOSCI O PRODUCI ALTRE SOLUZIONI COME QUESTA? SCRIVI A dm.saf@bancadelle soluzioni.it
Scheda creata il 15/10/2020 e aggiornata il 21/02/2023

Le schede dei rilevatori di gas

Dispositivi di misurazione | Dispositivi portatili



Rilevatore portatile monogas



Utilizzo

Dispositivi portatili per il rilevamento di un gas a scelta tra ossigeno, gas infiammabili e tossici.

Modalità operative

Diffusione per il monitoraggio della zona di respirazione dell'operatore dopo l'ingresso.

Posizione dell'operatore

Esterno.



Modalità d'uso

Dispositivi di protezione individuale (DPI) progettati per garantire la sicurezza del personale rispetto a un gas pericoloso, monitorando in maniera continua la zona di respirazione dell'operatore sia fermo che in movimento.

Caratteristiche tecniche

Data la diversità delle applicazioni e dei pericoli, le caratteristiche dei dispositivi di rilevazione monogas possono variare in base al modello selezionato. Presenza di un display per verificare i livelli di gas in tempo reale, la carica della batteria e i giorni rimanenti fino alla successiva taratura. Grado di protezione da polvere e acqua: IP66-IP67-IP68. Registrazione dati: 25-50 eventi. Trasmissione dati: infrarossi o cavo USB. Batteria e sensori sostituibili con avviso di fine vita. Garanzia: 1-2 anni in base al sensore. Temperatura di esercizio: da -30/-20°C a +50/55°C. Range di umidità: da 5-10% a 90-95% senza condensa. Allarme acustico 90-95db a 30cm. Allarme visivo: led colorati ultraluminosi e lampeggianti. Allarme vibrante standard. Alcuni dispositivi sono dotati di sensori per misurare gas particolari tra cui Fosfina, Fosgene, Acido cianidrico, Vapori organici, ecc.

Certificazione

Marcatura ATEX.

Costo

Circa 150-250 euro in base al sensore.

Considerando la varietà di dispositivi di rilevamento gas portatili e delle loro specificità **la sola scheda tecnica non consente la selezione del dispositivo specifico**



CONFIGURATORE

I dispositivi di rilevamento gas presenti sul mercato possiedono caratteristiche e sensoristica che li differenziano notevolmente.

Per questo motivo all'interno delle schede presenti nella sezione dispositivi di rilevamento gas della banca delle soluzioni vengono raccolte e presentate le informazioni generali che caratterizzano questi rilevatori.

Il configuratore è stato pensato come strumento di supporto per aiutare l'utente nella scelta del dispositivo più adatto alle proprie esigenze.

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 bumb test e calibrazione?**
- **Desidero una doppia soglia di allarme?**

CONCENTRAZIONE DI OSSIGENO

- Sotto ossigenazione
- Sovra ossigenazione

ATMOSFERA ESPLOSIVA

- LEL

VAPORI

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

RADIAZIONI

- Raggi γ

CERTIFICAZIONE ATEX

- SI

GAS INFIAMMABILI e/o TOSSICI

- Toluene C_7H_8
- Nonano C_9H_{20}
- Arsina AsH_3
- Idrogeno H_2
- Perossido di idrogeno H_2O_2
- Ammoniaca NH_3
- Monossido di carbonio CO
- Anidride carbonica CO_2
- CO resistente all' H_2

DOPPIA SOGLIA DI ALLARME

- SI

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

BUMP TEST E CALIBRAZIONE

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

Configuratore: codice identificativo



Ciascun **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

DOPIA SOGLIA DI ALLARME

- Sì
 No

DISPOSITIVI

O₂

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
- 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
 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



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.

Avvisami

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.arwmisura.it/strumenti-di-misura/misurazioni-ambientali/rilevatore-arw-pro-5
010501	ARW-5000	Arroweld Italia S.P.A.	https://www.arwmisura.it/strumenti-di-misura/misurazioni-ambientali/rilevatore-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/



[**bancadellesoluzioni**]



Ergonomia

il rischio prende il volo



Ambienti Confinati

il genio delle soluzioni



Microclima

fiorisce il benessere

GRAZIE PER L'ATTENZIONE!



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Prof.ssa Cristina MORA

cristina.mora@unibo.it

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

safetyengineering.din.unibo.it/
bancadellesoluzioni.org
din.safetyengineering@unibo.it