



# 2° Convegno Nazionale

## *Work Safely in Confined Spaces: Working Together to Reach the Target*

Sicurezza negli spazi confinati nelle attività di trattamento delle acque reflue: strumenti gestionali ed operativi per la prevenzione degli incidenti.

Fabio Marelli



METROPOLITANA MILANESE SPA



## SOMMARIO



pag.03	Caratteristiche della rete fognaria della città di Milano
pag.07	Gli ambienti di lavoro
pag.10	Unità operative coinvolte
pag.12	Individuazione dei rischi, misure preventive e responsabilità
pag,15	Individuazione dei ruoli
pag.16	Attrezzature, DPC, DPI
pag. 20	Modalità operative di intervento
Pag.28	Schede operative

**MM**

Strumenti per  
la prevenzione  
degli incidenti



## CHE COSA SIGNIFICA PARLARE DI PREVENZIONE DEGLI INCIDENTI PER LA RETE ACQUE REFLUE DELLA CITTA' DI MILANO ?

### CARATTERISTICHE DELLA RETE:

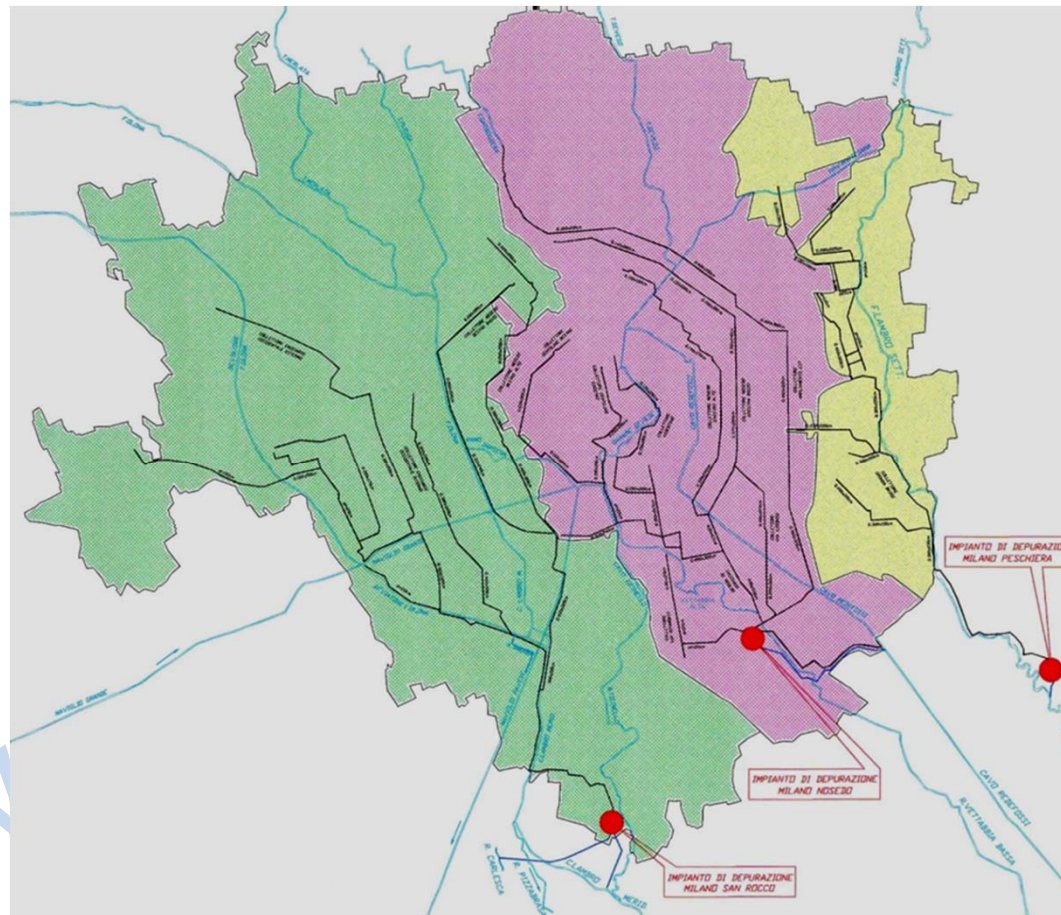
- si sviluppa a partire dalla seconda metà del XIX secolo;
- sistema indipendente dal reticolo dei corsi d'acqua;
- improntata al **sistema unitario**;
- Funzionamento **a gravità**;
- Sviluppo complessivo: **≈ 1.450 km**;
- Età media: **> 60 anni**;
- Superficie urbanizzata: **≈ 12.000 ha (120 Km<sup>2</sup>)**;
- collettori autonomi a servizio di una serie di zone concentriche rispetto al centro.



**MM**

Strumenti per  
la prevenzione  
degli incidenti

## CHE COSA SIGNIFICA PARLARE DI PREVENZIONE DEGLI INCIDENTI PER LA RETE ACQUE REFLUE DELLA CITTA' DI MILANO ?



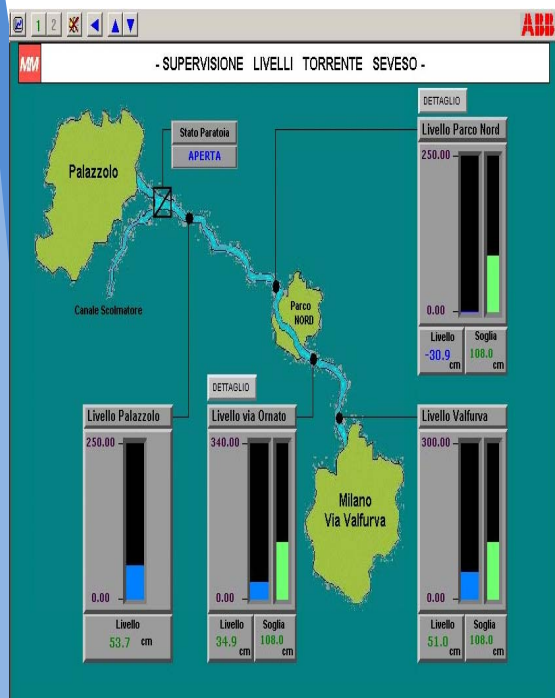
**MM**

Strumenti per  
la prevenzione  
degli incidenti

## GLI IMPIANTI DELLA RETE ACQUE REFLUE DELLA CITTA' DI MILANO.



- 11 impianti elettromeccanici di sbarramento su collettori e canali (due impianti di sbarramento sono dotati anche di stazione di pompaggio);
- 2 Vasche di laminazione;
- 17 stazioni di rilevamento pluviometrico per la registrazione degli eventi meteorici;
- 23 stazioni di misura idrometrica per il controllo del funzionamento idraulico dei principali collettori e canali;
- 25 manufatti con griglie a protezione dell'imbocco dei tratti coperti dei corsi d'acqua;
- 1 impianto di decantazione e sgrigliatura per il Torrente Seveso.

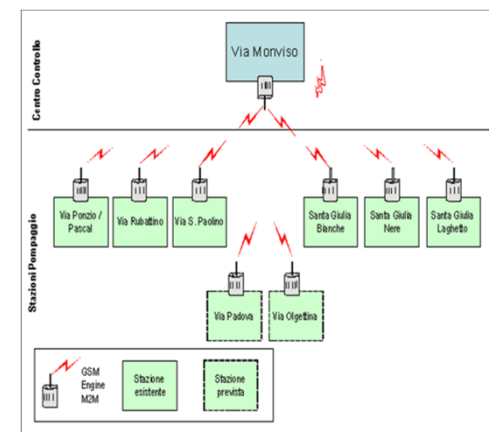
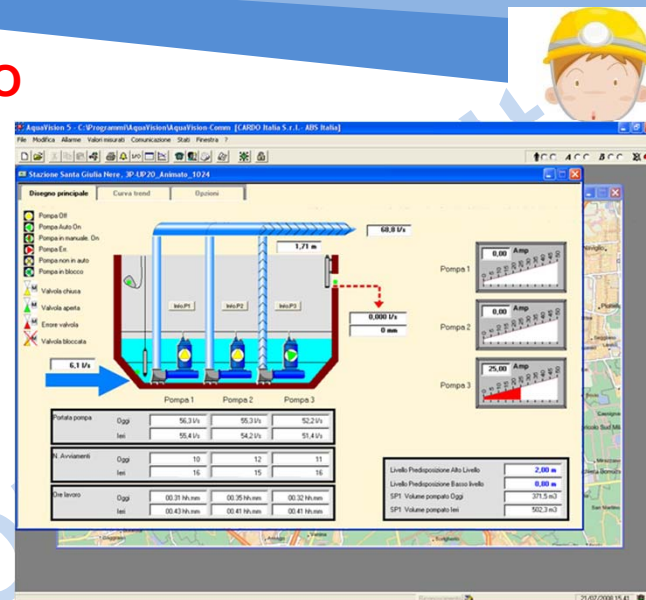
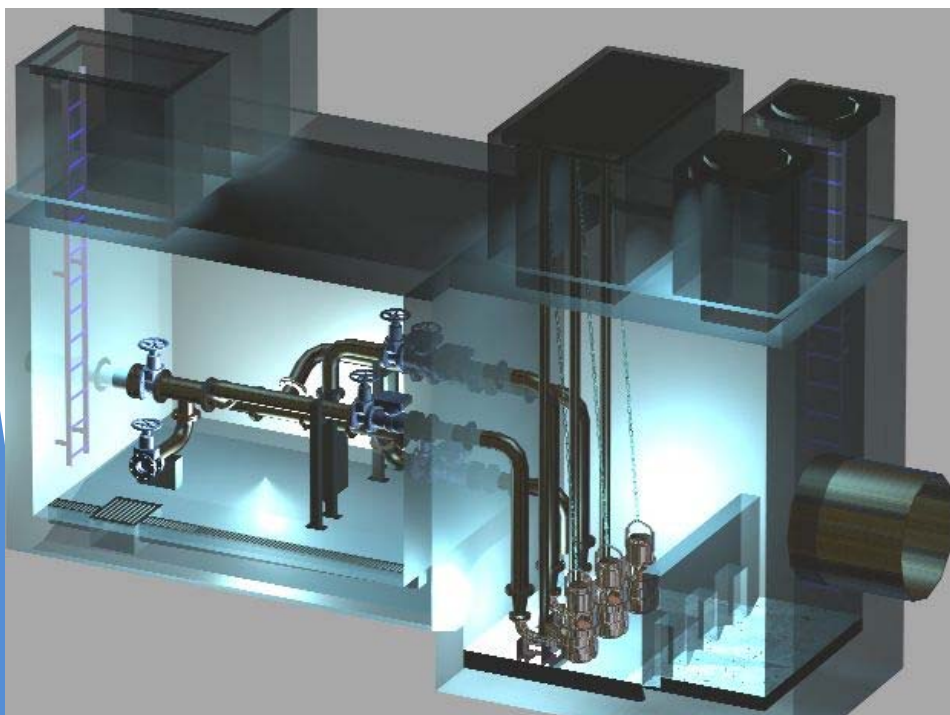


**MM**

Strumenti per  
la prevenzione  
degli incidenti

## LE STAZIONI DI SOLLEVAMENTO

In rete sono presenti **14 impianti di sollevamento** e deviazione delle acque reflue gestiti mediante i più moderni sistemi di automazione



**MM**

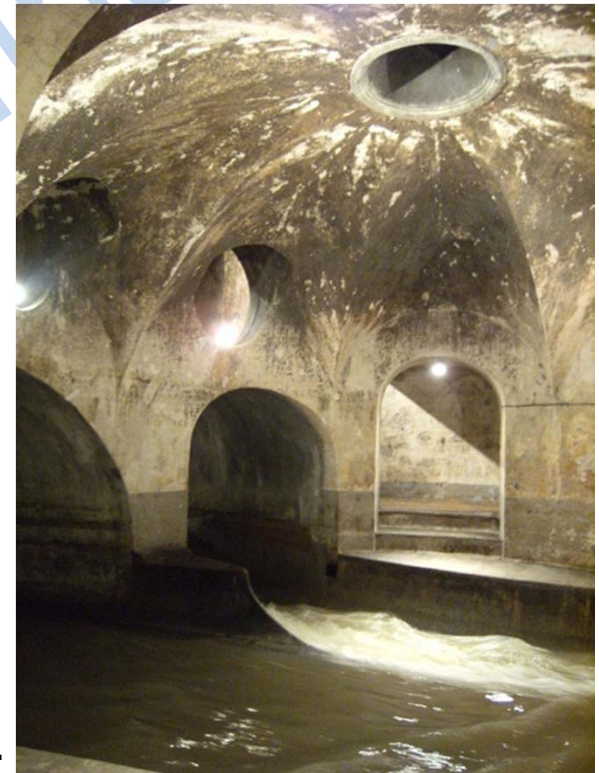
Strumenti per  
la prevenzione  
degli incidenti



### **AMBIENTI DI LAVORO:**

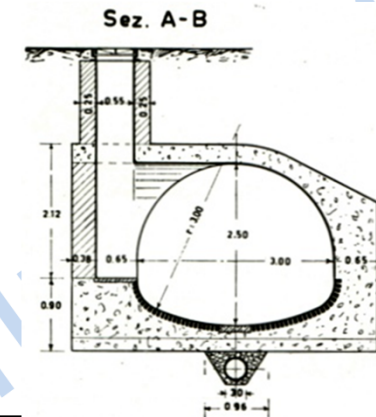
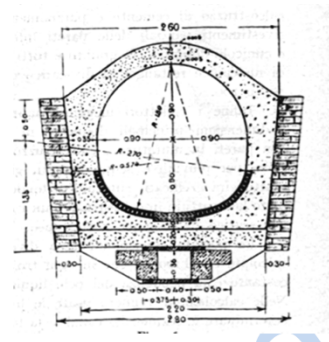
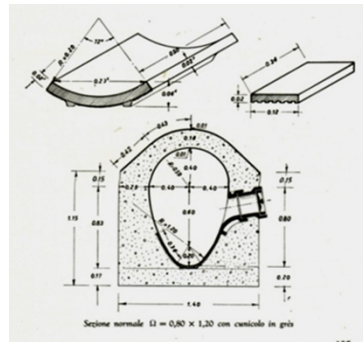
La classificazione degli ambienti di lavoro indicati individua:

- L'identità di accesso dall'alto attraverso passaggi ristretti (passo d'uomo o chiusino stradale);
- L'identità del materiale presente al loro interno (liquami di origini varie);
- L'identità dei pericoli presenti;
- L'identità degli interventi di sicurezza, salute e salvataggio.



**MM**

Strumenti per  
la prevenzione  
degli incidenti

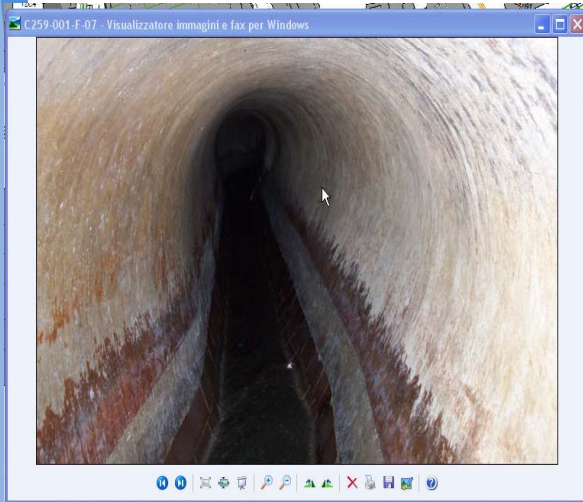


Tipologia dei condotti	Sviluppo (km)	%	Invaso (m <sup>3</sup> )
Condotti minori ( $A < 1 \text{ m}^2$ )	1.125	77,6	641.421
Collettori Interzonalì ( $1 < A < 3 \text{ m}^2$ )	226	15,6	360.484
Grandi Collettori ( $3 < A < 20 \text{ m}^2$ )	99	6,8	650.020
<b>Totale</b>	<b>1.450</b>	<b>100,0</b>	<b>1.651.925</b>



**MM**

Strumenti per  
la prevenzione  
degli incidenti



## CLASSIFICAZIONE PERIODICA DELLA RETI FOGNARIA



- **Condotti ispezionati ogni anno: 100 km**
- **raccolta e catalogazione informatizzata dei risultati delle indagini su GIS.**
- **ad ogni condotto georeferenziato è associato una scheda informatica:**
- **rilevi piano altimetrici;**
- **caratteristiche della sezione (dimensionali, materiali, strutturali);**
- **stato di conservazione;**
- **posizione estensione e gravità di eventuali ammaloramenti;**
- **rilevati, foto, filmati;**
- **prove e analisi strutturali / ambientali eseguite.**

**MM**

Strumenti per  
la prevenzione  
degli incidenti



**UNITA' OPERATIVE AZIENDALI COINVOLTE:**

- **ER:** ispezioni delle rete di fognatura e delle tombinature dei corsi d'acqua e manutenzione ordinaria.
- **STM:** telecontrollo livelli pluviometrici e idrometrici di fognature e corsi d'acqua, sorveglianza e controllo imprese addette allo spurgo della rete di fognatura e delle tombinature dei corsi d'acqua cittadini
- **EI:** manutenzione ordinaria e straordinaria impianti elettrici ed elettomeccanici presso le stazioni di sollevamento e manufatti di regolazione acque.
- **MSCI:** sorveglianza e controllo imprese addette alla manutenzione straordinaria della rete di fognatura e delle tombinature dei corsi d'acqua cittadini

**MM**

Strumenti per  
la prevenzione  
degli incidenti

## GLI INTERVENTI DELLA MANUTENZIONE

Ogni anno:

- 2000 Interventi delle squadre di rete
- 200 Km di condotti spurgati
- 5 Km di condotti consolidati
- 0,5 Km di rifacimenti di condotti esistenti
- 120 nuovi allacciamenti
- 70 riparazioni di allacciamenti
- 1000 sostituzioni di chiusini



**MM**

Strumenti per  
la prevenzione  
degli incidenti

## INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI, LORO CAUSA, MISURE PREVENTIVE E RESPONSABILITA':

esplosione, ipossia, caduta dall'alto, inciampo, scivolamento, urto, annegamento, claustrofobia, rischio biologico, ergonomico, elettrico, elettromeccanico, meccanico, ...



Rischio	Causa	Misure Preventive	Responsabilità
Esplosione	Possibile presenza di agenti chimici infiammabili (es. gas metano)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Esecuzione di analisi ambientali preliminari</li> <li>▪ Esecuzione di analisi ambientali per tutta la durata dell'intervento</li> <li>▪ Utilizzo di ventilatori</li> <li>▪ Uso di attrezzature antideflagranti (se necessario)</li> <li>▪ Divieto di introduzione nell'ambiente apparecchiature elettriche non idonee (inclusi telefoni cellulari personali)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caposquadra</li> <li>▪ Operatori</li> <li>▪ Caposquadra</li> <li>▪ Caposquadra</li> <li>▪ Caposquadra/ tutti</li> </ul>
Ipossia	Possibile concentrazione di ossigeno inferiore al 19,5% v.v.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Esecuzione di analisi ambientali preliminari</li> <li>▪ Esecuzione di analisi ambientali per tutta la durata dell'intervento</li> <li>▪ Utilizzo di ventilatori</li> <li>▪ Utilizzo D.P.I. adeguati allo scopo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caposquadra</li> <li>▪ Operatori</li> <li>▪ Tutti</li> <li>▪ Tutti</li> </ul>

**MM**

Strumenti per  
la prevenzione  
degli incidenti

## USO DEL PERISCOPIO E DELLE TELECAMERE PER ISPEZIONE.

- Al fine di ridurre i rischi si opera evitando l'ingresso negli ambienti confinati, qualora sia possibile svolgere la stessa attività dall'esterno



**MM**

Strumenti per  
la prevenzione  
degli incidenti

## INDIVIDUAZIONE DEI RUOLI

### Caposquadra

Dipendente che, grazie all'addestramento e/o l'esperienza acquisita e verificata, ha la responsabilità di autorizzare l'accesso al volume di lavoro, vigilare durante le operazioni e interromperle a propria discrezione, qualora si verificano o si sospettano condizioni pericolose

### Attendente

Lavoratore addestrato sulle tecniche di soccorso di base, sul riconoscimento del pericolo, sui metodi di comunicazione e sulle attrezzature e DPI da utilizzarsi durante le operazioni, espressamente incaricato di vigilare le operazioni attività degli operatori addetti che svolgono la propria attività all'interno del volume di lavoro.



**MM**

Strumenti per  
la prevenzione  
degli incidenti

## **INDIVIDUAZIONE DEI RUOLI**

### **Operatore che entra**

Lavoratore incaricato di effettuare le operazioni che prevedono attività rientranti tra quelle indicate nel campo di applicazione della presente istruzione.

### **Operatore esterno**

Lavoratore incaricato di supportare le attività della squadra e che può, a seconda delle condizioni, svolgere l'attività di Operatore che entra o Componente della Squadra di Soccorso e Recupero

### **Squadra di Soccorso e Recupero**

Squadra di personale di soccorso composta da personale aziendale con la responsabilità di rispondere alle emergenze che si dovessero verificare ed effettuare operazioni di soccorso di emergenza se e quando richiesto



**MM**

## Strumenti per la prevenzione degli incidenti



## ATTREZZATURE E DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE COLLETTIVA:



Dispositivo	Funzione
Treppiede completo di sistema anticaduta	Utilizzato come punto di ancoraggio temporaneo per la discesa e la risalita.
Fune e cordini di sicurezza	Da utilizzarsi per assicurare l'operatore nel caso la quantità e/o velocità delle acque presenti nel condotto sia tale da creare pericolo
Apparecchiatura per il sollevamento dei chiusini	Utilizzata per l'apertura e la movimentazione dei chiusini
Apparecchiature di trasmissione	Telefono cellulare per l'eventuale chiamate di soccorso (esclusivo uso esterno), ricetrasmittente ecc. per la comunicazione interno / esterno
Rilevatore di gas (H <sub>2</sub> S idrogeno solforato, esplosività CH <sub>4</sub> metano, CO ossido di carbonio, O <sub>2</sub> ossigeno )	Utilizzato per le misurazioni preventive e continue nell'ambiente confinato
Scale portatili a mano	Utilizzate per la discesa e risalita degli operatori
Lampade in esecuzione antideflagrante	Utilizzate per l'illuminazione interna dell'ambiente operativo
Elettroventilatore portatile	Utilizzato per immettere aria esterna nell'ambiente operativo
Transennature mobili	Utilizzate per delimitare i chiusini aperti non presidiati
Cartelli stradali, birilli, lampade da cantiere, bandella plastica bianca/rossa, ecc.	Utilizzati per segnalare il cantiere e delimitare l'area di lavoro
Aspiratore localizzato per fumi, polveri, vapori	Utilizzato durante attività che possono produrre fumi (es. saldatura ad arco), polveri, (es. uso di mola a smeriglio su metalli o cementi ecc.), vapori (es. diluenti, dipintura ecc.) all'interno dell'ambiente
Generatore autonomo	Utilizzato per garantire l'alimentazione elettrica alle attrezzature e l'illuminazione



**MM**

Strumenti per  
la prevenzione  
degli incidenti

## DISPOSITIVI DI PROTEZIONE

### INDIVIDUALE:

#### - Operatori in superficie



Dispositivo	Funzione	Norma riferimento
Indumenti ad alta visibilità	Per essere visibili al traffico veicolare	EN 471
Abbigliamento	Per ripararsi dai raggi UV, dal caldo / freddo	
Scarpe o stivali di sicurezza	Per la protezione da perforazioni, contusioni o schiacciamenti del piede	EN 347 xx
Guanti di protezione	Per la protezione contro i rischi meccanici ed evitare contatto con i liquami	EN 420, EN 374
Elmetto di sicurezza con visiera	Per la protezione del capo contro urti e proiezione di materiali	EN 397 EN 166
Imbracatura anticaduta completa	Da indossare dall' operatore addetto al salvataggio in caso di emergenza	EN 361 EN 1496
Maschera pieno facciale con filtro (A2B2E2K2 P3 R D)	Per la protezione delle vie respiratorie	EN 136, EN 141 EN 143

**MM**

Strumenti per  
la prevenzione  
degli incidenti

## DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE:

- Tutti gli operatori che entrano nell'ambiente operativo



Stivali di sicurezza	Per la protezione da perforazioni, contusioni o schiacciamenti del piede	EN 347 S5
Guanti di protezione	Per la protezione contro i rischi meccanici ed evitare contatto con i liquami	EN 420 / EN 374
Tuta monouso categoria di protezione III (Tyvec)	Per la protezione contro agenti biologici e per non insudiciarsi	EN 340
Elmetto di sicurezza con visiera	Per la protezione del capo contro urti	EN 397, EN 166
Maschera pieno facciale con filtro (A2B2E2K2 P3 R D)	Per la protezione delle vie respiratorie	EN 136, EN 141 EN 143
Imbracatura anticaduta completa	Per la discesa, la risalita e l'eventuale recupero in caso di emergenza	EN 361 / EN 1496

**MM**

Strumenti per  
la prevenzione  
degli incidenti

## DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE:

- Tutti gli addetti al salvataggio



Dispositivo	Funzione	Norma riferimento
Stivali di sicurezza	Per la protezione da perforazioni, contusioni o schiacciamenti del piede	EN 347 S5
Guanti di protezione	Per la protezione contro i rischi meccanici ed evitare contatto con i liquami	EN 420 / EN 374
Tuta monouso categoria di protezione III (Tyvec)	Per la protezione contro agenti biologici e per non insudiciarsi	EN 340
Elmetto di sicurezza con visiera	Per la protezione del capo contro urti	EN 397, EN 166
Maschera pieno facciale con filtro (A2B2E2K2 P3 R D) oppure Autorespiratore (maschera pieno facciale e bombola)	Per la protezione delle vie respiratorie. Da indossare dall'operatore addetto al salvataggio in caso di emergenza	EN 136, EN 141 EN 143 EN 137
Imbracatura anticaduta completa	Per la discesa, la risalita e l'eventuale recupero in caso di emergenza	EN 361 / EN 1496

SCHEDA 00 Verifiche preliminari (in uscita dal deposito)				
Data	Sito	Automezzo		
<b>Strumento analizzatore multigas</b>		<b>s</b>	<b>n</b>	<b>note</b>
		<b>i</b>	<b>o</b>	
è presente		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ci sono segni evidenti di urti e/o danni all'involucro		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
è funzionante: -accendere lo strumento, -controllare lo stato di carica della batteria, -controllare l'autodiagnosi dello strumento -eseguire il bump-test		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
sono presenti tutti gli accessori (tubetto e raccordo per analisi interna all'ambiente, ecc.)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Dispositivi anti-caduta</b> (tripode, verricello di recupero, imbracature di sicurezza, dispositivi retrattili, moschettoni)		<b>s</b>	<b>n</b>	<b>note</b>
		<b>i</b>	<b>o</b>	
sono presenti		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
presentano segni evidenti di urti e/o danni visibili		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
sono idonei all'uso		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Barriere, cartelli, birilli, ecc.</b>		<b>s</b>	<b>n</b>	<b>note</b>
		<b>i</b>	<b>o</b>	
sono presenti		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
presentano segni evidenti di urti e/o danni visibili		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
sono idonei all'uso		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## MODALITA' OPERATIVE D' INTERVENTO:

- Azioni preliminari prima di uscire dal deposito

### Verifica preliminare attrezzature sul mezzo

Verificare che a bordo del mezzo siano presenti le attrezzature ed i dispositivi di sicurezza previsti. Verificare, attraverso le schede che li accompagnano, lo stato di revisione e taratura dei dispositivi e degli strumenti soggetti a manutenzione obbligatoria. Nel caso un dispositivo o attrezzatura non risulti idoneo allo scopo oppure la revisione o la taratura risultino scadute, si provvederà a darne immediata comunicazione al Referente per la sua sostituzione



**MM**

Strumenti per  
la prevenzione  
degli incidenti



### **MODALITA' OPERATIVE D' INTERVENTO:**

- **Composizione della squadra (numero minimo in relazione alla tipologia dell'ambiente operativo e delle attività da svolgere)**

#### **Definizione numero componenti squadra**

Da valutare in relazione alle condizioni dell'ambiente e delle attività da svolgere ma che, normalmente deve prevedere:

Ad es. Ispezione di più tratte di condotto

- n° 1 Caposquadra (Preposto) che opera all'esterno
- n° 2 Operatori che svolgono le attività all'interno
- n° 2 o più Operatori addetti all'assistenza (a seconda del tratto di condotto da ispezionare), salvataggio e recupero

**MM**

Strumenti per  
la prevenzione  
degli incidenti

## MODALITA' OPERATIVE D' INTERVENTO:

- **Azioni in area operativa**

### Riunione iniziale (Pre-Entry Briefing)

Durante la riunione preliminare è necessario effettuare la puntuale e dettagliata informazione sulle caratteristiche dei luoghi in cui si effettueranno le operazioni previste, su tutti i rischi esistenti negli ambienti, ivi compresi quelli derivanti dai precedenti utilizzi degli ambienti di lavoro, e sulle misure di prevenzione e emergenza adottate in relazione alla propria attività. La riunione deve avere come argomenti le caratteristiche specifiche dell'attività programmata (compiti, ruoli, responsabilità, durata delle attività, DPI/DPC, ecc..) e non deve trasformarsi in un generico momento di rivisitazione di concetti generali di prevenzione e sicurezza.



**MM**

Strumenti per  
la prevenzione  
degli incidenti

### MODALITA' OPERATIVE D' INTERVENTO:

- **Verifiche di sicurezza – attività Pre - ingresso**

#### LoTo (LokOut-TagOut)

Se possibile, procedere al completo isolamento dell'ambiente (posizionamento tute, ecc) ovvero procedere a isolare l'ambiente operativo in modo da prevenire la possibilità che avvenga un rilascio di energia e/o materiali al suo interno.



**MM**

Strumenti per  
la prevenzione  
degli incidenti

## MODALITA' OPERATIVE D' INTERVENTO:

- **Verifiche di sicurezza – attività Pre - ingresso**

### Analisi atmosfera interna

Condurre una specifica analisi preliminare dell'abitabilità dell'ambiente operativo per:

- Valutare se esiste un pericolo nello spazio confinato (in particolare una atmosfera esplosiva) prima di scoperchiare il tombino
- Contribuire a determinare quali sono le azioni migliori per ridurre il rischio
- Verificare se sussistono le condizioni di sicurezza per poter accedere nell'ambiente
- Valutare l'efficacia della ventilazione (ove prevista)





**MM**

Strumenti per  
la prevenzione  
degli incidenti

## MODALITA' OPERATIVE D' INTERVENTO:

- **Verifiche di sicurezza – attività Pre - ingresso**

### Ventilazione

Disporre una aerazione/ventilazione preliminare al fine di normalizzare l'atmosfera all'interno dell'ambiente operativo generando il ricambio dell'aria interna con aria fresca e priva di inquinanti, quali gas o vapori tossici, irritanti o infiammabili

Garantire la continuità dell'alimentazione elettrica e la marcia del ventilatore.

In caso di sospensione del flusso di aria, tutti i lavoratori presenti all'interno dello spazio confinato devono cessare il lavoro e abbandonare immediatamente l'area.

In considerazione della possibile presenza di biogas e il contesto in cui si opera, valutare la necessità di adottare sistemi di ventilazione e circuiti di alimentazione adeguati (Atex)



**MM**

Strumenti per  
la prevenzione  
degli incidenti



### **MODALITA' OPERATIVE D' INTERVENTO:**

- **Ingresso e attività con vigilanza e analisi dell'atmosfera continue (anche con analizzatori portatili indossati dagli addetti all'interno dell'ambiente) e costante. Verifica dell'efficacia dei sistemi di comunicazione**

Indossare i DPI previsti e predisporre tutta l'attrezzatura prevista dal piano di lavoro. Durante le attività all'interno degli ambienti sospetti di inquinamento o confinati, attenersi unicamente alle operazioni pianificate e descritte nella procedura di lavoro. Non sono ammesse iniziative che potrebbero comportare l'esposizione a rischi non previsti e avere gravi conseguenze per gli operatori presenti all'interno dell'ambiente. Nel caso si dovessero verificare situazioni inaspettate e/o non previste, attenersi alle procedure operative. Se le situazioni inaspettate e/o non previste rappresentano un pericolo immediato per la salute e sicurezza degli addetti, questi devono immediatamente abbandonare l'area di lavoro e lanciare l'allarme - Valutare l'efficacia della ventilazione (ove prevista)

**MM**

Strumenti per  
la prevenzione  
degli incidenti

### **MODALITA' OPERATIVE D' INTERVENTO:**

- **Ultimazione dei lavori e uscita dallo spazio confinato e Riunione di fine attività (Debriefing)**

Terminate le attività, rimuovere dall'interno dell'ambiente qualsiasi apprestamento, attrezzatura, contenitore, materiale introdotto per poter effettuare le operazioni pianificate procedere alla richiusura dell'accesso e successivamente alla rimozione delle opere di delimitazione e segnalazione poste in corrispondenza della zona interessata dai lavori. Durante la riunione finale (Post-Entry Debriefing), alla quale devono partecipare tutti i soggetti che hanno avuto un ruolo nelle operazioni, effettuare una discussione intenzionale su quanto è successo. Il risultato dell'incontro deve essere registrato e le eventuali osservazioni devono essere oggetto di analisi per eventuali modifiche da apportare alle procedure operative





**MM**

Strumenti per  
la prevenzione  
degli incidenti

**GRAZIE PER L'ATTENZIONE**

