



# EURSAFE

European Interdisciplinary Applied Research Center for Safety

21 NOVEMBRE 2018

## MODENA

Ore 9,00 – 18,00

Auditorium del Tecnopolo - Dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari"

Via Pietro Vivarelli n. 2

41125 Modena (MO)



**UNIMORE**

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI  
MODENA E REGGIO EMILIA

Centro di Ricerca Interdipartimentale sulla  
Sicurezza e Prevenzione dei Rischi - CRIS

# VIII Convegno Nazionale sulle attività negli Spazi Confinati

*"La gestione degli Spazi Confinati nel settore delle costruzioni"*

*Confined Space Issues in Construction*

Neil Mc Manus  
DSc, CIH, ROH, CSP

Con il patrocinio di



Collegio Geometri e Geometri Laureati  
della Provincia di Modena



Con la collaborazione di



Media Partner

**PuntoSicuro**



# Confined Space Issues in Construction

Neil McManus, DSc, CIH, ROH, CSP

NorthWest  
OH&S North  
Vancouver, BC

Programa de Engenharia  
Ambiental  
Universidade Federal do Rio  
de Janeiro  
Rio de Janeiro, RJ, Brasil

# Cos'è l'attività di costruzione?

## Cos'è un'attività simile alla costruzione?

- dipende da chi controlla la definizione
- Wikipedia: processo di costruzione di un edificio o di un'infrastruttura
- i diversi Enti regolatori hanno definizioni diverse

# Attività settore costruzioni (OSHA, USA)

- costruzione, modifica e / o riparazione, compresa la pittura e la decorazione
- può includere la riparazione di strutture esistenti o la sostituzione di strutture e componenti
- un processo decisionale molto complesso distingue la costruzione e la manutenzione
- definisce il gruppo di regolamenti applicabile: 29CFR1926 vs 1910 vs 1915

# Attività settore costruzioni: Irlanda

- costruzione, modifica, trasformazione, allestimento, messa in servizio, ristrutturazione, riparazione, mantenimento, decorazione, manutenzione, smontaggio, demolizione, smantellamento, assemblaggio

# Problemi negli spazi confinati

- rapida insorgenza di fattori potenzialmente lesivi
- spesso ci sono più vittime (basso ossigeno/inquinanti)
- incidenti spesso unici nel loro genere
- incidenti molto difficili da prevedere, molto costosi da prevenire

# Superfici che delimitano gli spazi confinati

- limitano o impediscono i movimenti (difficoltà di accesso/fuga)
- riflettono e / o conducono energia (es. rumore)
- possono rappresentare un conduttore elettrico verso terra
- **non devono essere sostanziali o contigue**
- amplificano l'effetto di condizioni pericolose

# Confinamento dell'atmosfera interna

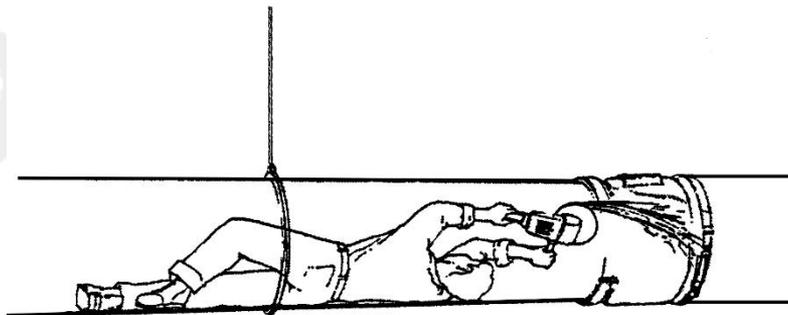


SAFE

# Confinamento delle fonti di energia

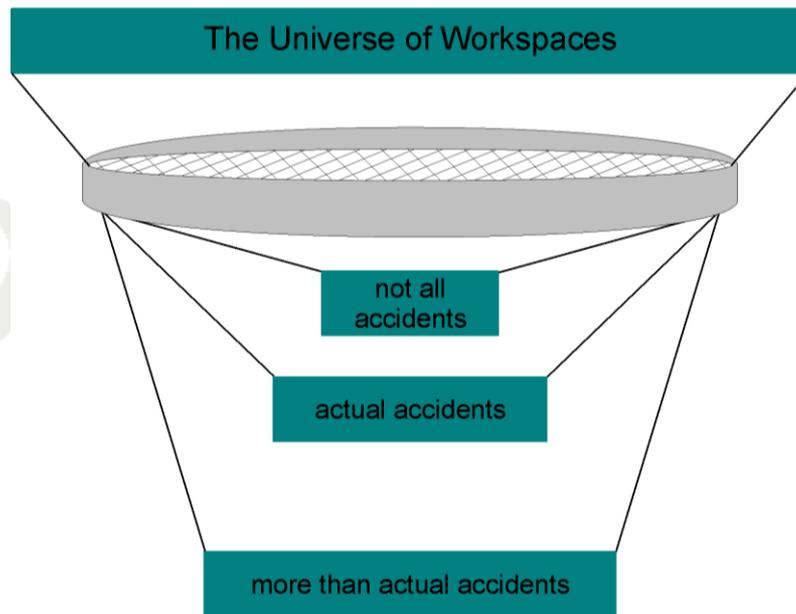


# Confinamento del personale



Adapted from OSHA

# Definire il termine "Spazio Confinato"



# Definire il termine "Spazio Confinato"

- nessuna definizione condivisa ... quindi è definita dall'autorità di regolamentazione competente
- le definizioni delle norme e dei regolamenti consensuali riflettono:
- solo geometria
- geometria + rischio
- geometria + condizioni pericolose specifiche

# Definizione dei concetti

- ambiente completamente o parzialmente chiuso
- non previsto per un'occupazione continuativa
- consente l'esecuzione di una attività
- modalità accesso / uscita limitate
- rischio di condizioni pericolose specificate o non specificate
- rischio atmosfera inquinata o carenza / arricchimento di ossigeno
- occupazione solo a pressione ambiente

# Persona Qualificata(WorkSafeBC)

- CIH o ROH con esperienza nelle attività in spazi confinati
- o CSP o CRSP o P.Eng. + esperienza nella pratica dell'igiene del lavoro relativa alle attività in spazi confinati
- altra combinazione di istruzione, formazione ed esperienza accettabile per WorkSafe BC
- WorkSafeBC: le credenziali non ne fanno una qualificata; l'esperienza nella pratica di Occupational Health & Safety relativa al lavoro nello spazio confinato è essenziale

\*nota: CRSP, CRST, CSP, CMIOSH, CHSC, ROH, ROHT, CIH, etc. sono qualifiche U.S. esperti sicurezza  
WorksafeBC è Worker's Compensation Board of British Columbia

# Credenziali formali

le credenziali assicurano:

- livello standard di conoscenza richiesto per il loro conseguimento
- requisiti di ricertificazione formale
- accordo di aderire a un codice etico

# Che cosa significa veramente Qualificato

La qualificazione consente di acquisire la capacità di progettare le attività in modo che nessuno possa subire incidenti, lesioni o morte a causa di errori di valutazione causati dalla mancanza di conoscenza.

Ci aspettiamo che i chirurghi e gli idraulici siano in grado di affrontare condizioni insolite in modo competente.

La stessa aspettativa deve valere per i professionisti di OH&S.

# Condizioni di pericolo

- 43 tipi facilmente identificabili
- comparsa immediata / breve ritardo:
  - ✓ grave lesione traumatica e morte rapida
  - ✓ sensi compromessi (vista, udito, olfatto, gusto)
  - ✓ funzione compromessa dei sistemi essenziali (es. sistema nervoso - equilibrio, giudizio)
  - ✓ grave irritazione (occhi, naso, sistema respiratorio)
- alcuni effetti a lungo termine (es. febbre da inalazione di fumi metallici)

# Valutazione dei rischi

- anticipare ciò che potrebbe accadere
- riconoscere cosa sta succedendo
- prevedere l'ampiezza delle condizioni pericolose
- raccomandare misure per eliminare o controllare condizioni pericolose

# Processo di Valutazione dei rischi

- richiede la conoscenza su
  - ✓ processi e funzionamento delle attrezzature
  - ✓ potenziale entità delle emissioni
  - ✓ misure per eliminare o controllare le condizioni pericolose
  - ✓ DPI e altri dispositivi di protezione
- la valutazione deve essere ripetibile e difendibile

## Attività critiche

- identificare gli spazi confinati e loro caratteristiche dai disegni
- intervistare i lavoratori addetti per definire l'attività lavorativa svolta, le sostanze chimiche e i prodotti utilizzati
- preparare:
  - Identificazione pericoli / Valutazione dei rischi

## Attività critiche

- definizione delle procedure di primo soccorso
- definizione delle procedure di salvataggio
- valutazione della necessaria ventilazione (a seconda dei casi)
- valutazione delle energie pericolose presenti (a seconda dei casi)
- definizione delle procedure di ingresso e lavoro



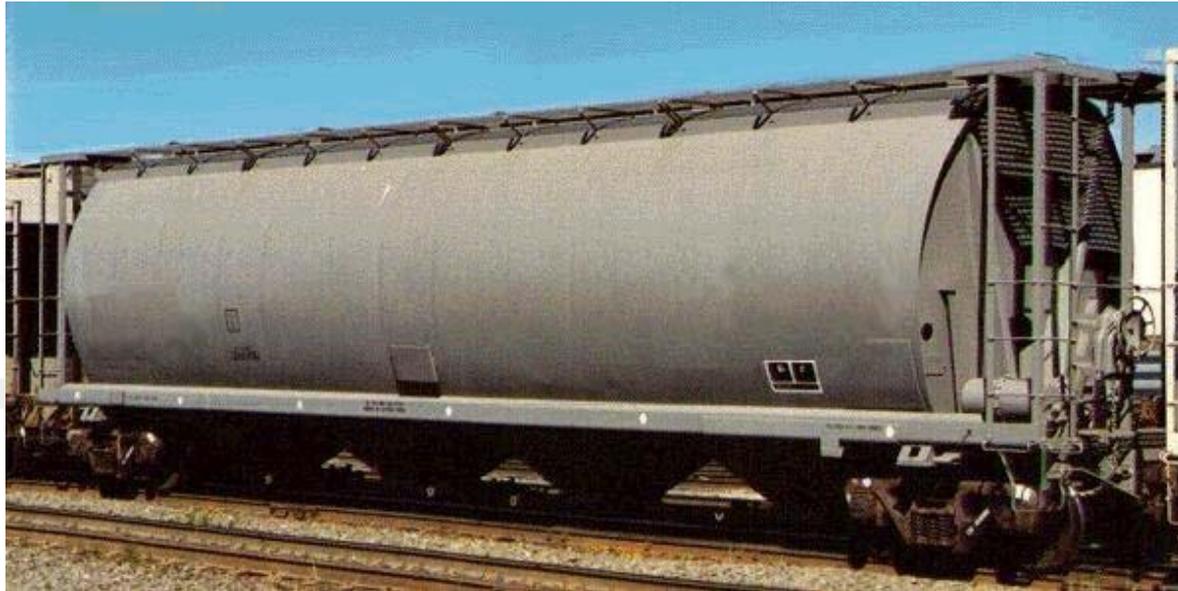
# Spazi confinati e settore costruzioni

- la definizione nella normativa stabilisce i confini per l'applicazione dei requisiti
- i concetti di spazi confinati non si adattano bene alla costruzione
- l'applicazione di requisiti di spazio confinato dipende dalla geometria della struttura
- la geometria e le condizioni possono cambiare frequentemente

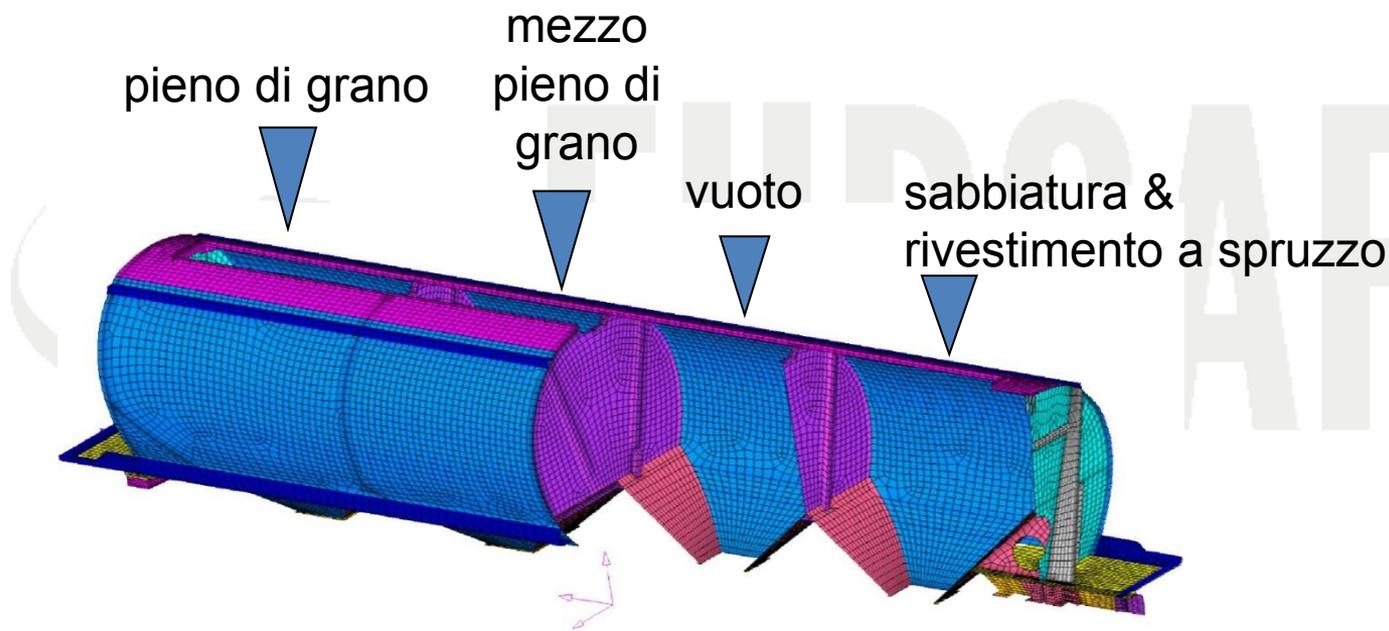
# Spazi confinati come bersagli mobili

- le condizioni pericolose possono cambiare con l'estensione dell'area operativa e la natura del lavoro
- la definizione si applica solo quando può verificarsi l'accesso
- non è possibile entrare in una struttura piena o sigillata
- il cambiamento di geometria può cambiare la classificazione

# Spazi confinati come bersagli mobili



# Spazi confinati come bersagli mobili



# Spazi confinati come bersagli mobili



# Spazi confinati come bersagli mobili



## VIII Convegno Nazionale sulle attività negli Spazi Confinati

*"La gestione degli Spazi Confinati nel settore delle costruzioni"*



VIII Convegno Nazionale sulle attività negli Spazi Confinati  
"La gestione degli Spazi Confinati nel settore delle costruzioni"



VIII Convegno Nazionale sulle attività negli Spazi Confinati  
"La gestione degli Spazi Confinati nel settore delle costruzioni"



SAFE

# Principali aree settore costruzioni

- scavi e trincee
- edifici e strutture verticali
- estese strutture lineari orizzontali
- strade e autostrade

# Scavo



# Trincea



# Trincea



## Trincea e scavo

- i soggetti regolatori arbitrariamente distinguono scavi e trincee da spazi ristretti, nonostante geometrie e contenuti simili
- i regolamenti presumono il crollo delle pareti (engulfment / inghiottimento) rappresenti il rischio
- L'engulfment in trincee e scavi non sono distinguibili dall'inghiottimento in altri ambiti con pareti

# Frana di uno scavo



# Frana di uno scavo



# Frana di una trincea



# Frana di una trincea



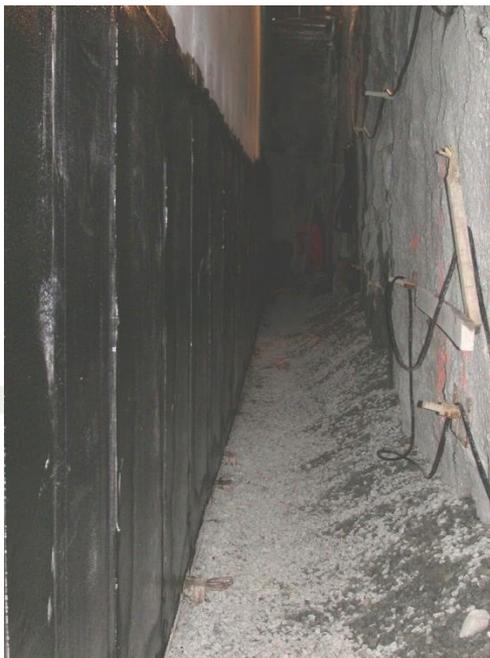
# Conflitti nei regolamenti

- durante molte attività in trincee e scavi si utilizzano o generano agenti chimici, sostanze e agenti fisici
- rischio di sovraesposizione e incendio ed esplosione
- questi ambienti ora diventano spazi confinati?
- come dovremmo rispondere?

# Conflitti nei regolamenti



# Conflitti nei regolamenti



confronto



# Conflitti nei regolamenti



confronto



# Extended Horizontal Linear Structures

- carreggiate sopraelevate e strutture di transito
- fognature sottosuolo, condotte, gallerie
- costruzioni con scavi e ricopertura o trivellazione
- sezione circolare, rettangolare, quadrata

VIII Convegno Nazionale sulle attività negli Spazi Confinati  
"La gestione degli Spazi Confinati nel settore delle costruzioni"



FE

VIII Convegno Nazionale sulle attività negli Spazi Confinati  
*"La gestione degli Spazi Confinati nel settore delle costruzioni"*



FE

VIII Convegno Nazionale sulle attività negli Spazi Confinati  
"La gestione degli Spazi Confinati nel settore delle costruzioni"

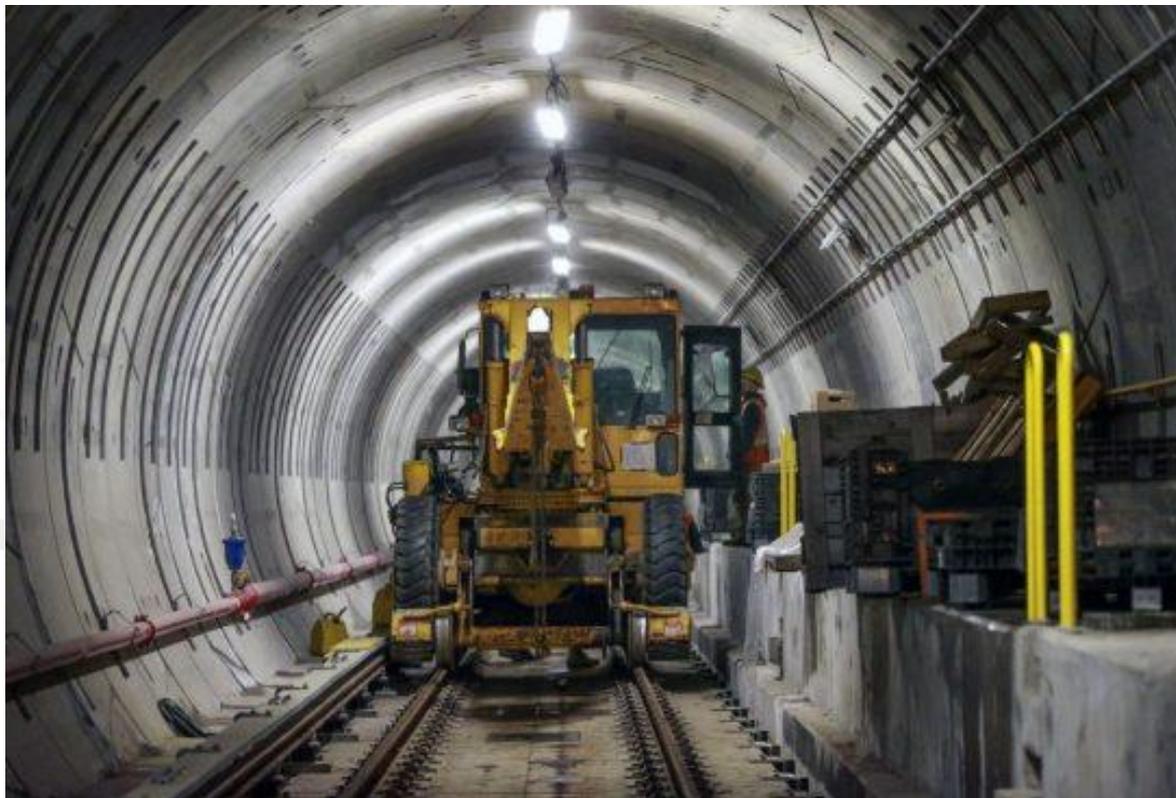


FE

VIII Convegno Nazionale sulle attività negli Spazi Confinati  
*"La gestione degli Spazi Confinati nel settore delle costruzioni"*



VIII Convegno Nazionale sulle attività negli Spazi Confinati  
*"La gestione degli Spazi Confinati nel settore delle costruzioni"*



VIII Convegno Nazionale sulle attività negli Spazi Confinati  
"La gestione degli Spazi Confinati nel settore delle costruzioni"



# Strutture lineari orizzontali estese

- il rischio percepito come spazio confinato riflette la dimensione interna critica e la distanza tra i punti di accesso
- 0,9 m  $\approx$  dimensione critica interna in cui il lavoro e il salvataggio possono avvenire lungo l'asse orizzontale senza grandi sollecitazioni
- 300 m tra punti di accesso non è insolita

# Strutture lineari orizzontali estese



# Strutture lineari orizzontali estese



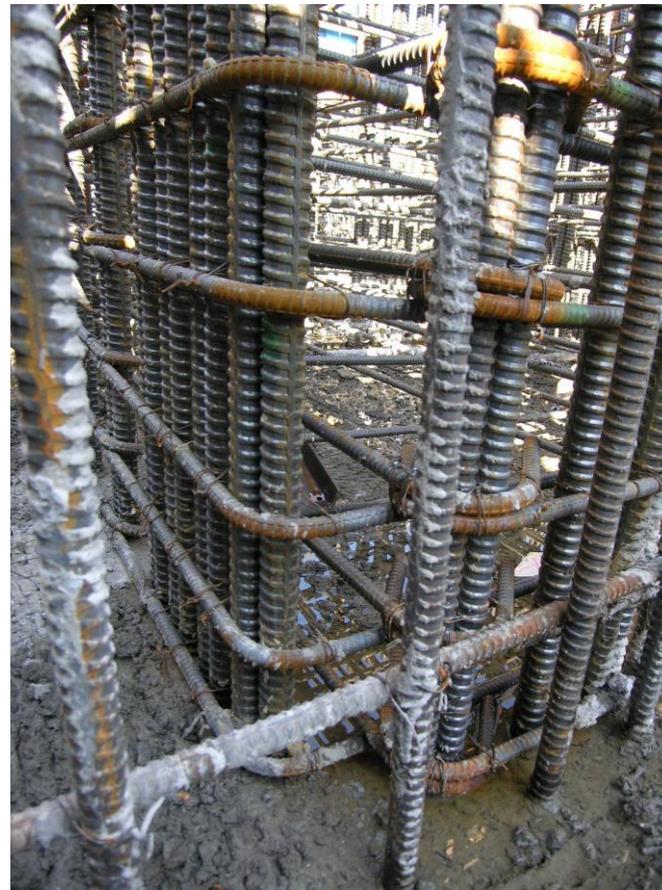
# Spazi confinati nel settore delle costruzioni

- interno delle gabbie di armatura per cemento armato
- interno di pilastri di supporto

# Spazi confinati nel settore delle costruzioni



# Spazi confinati nel settore delle costruzioni



# Spazi confinati nei fabbricati

- pareti di fondazione-scavo muro spazio vuoto
- stazioni di pompaggio di acqua sanitaria e fognaria
- serbatoi di ritenzione di acque reflue e acqua piovana
- serbatoio di protezione antincendio
- serbatoio di accumulo dell'acqua potabile
- serbatoio di scambio di calore impianto aria condizionata
- condotte di scarico dei gas di scarico del garage

# Spazi confinati nei fabbricati

- spazio/i vuoto/i interno/i
- fosse dell'ascensore e tromba dell'ascensore
- scivoli per la biancheria
- passaggi tubazioni (volumi chiusi)
- spazi del soffitto
- spazi degli attici
- intercapedini

# Spazi confinati nelle strutture

- stazioni di pompaggio di acqua sanitaria e fognaria
- serbatoi accumulo acqua sanitaria e fognaria
- spazio/i vuoto/i interno/i
- fosse dell'ascensore e tromba dell'ascensore
- passaggi tubazioni (volumi chiusi)
- spazi del soffitto
- intercapedini

# Spazi confinati nelle strutture

- strutture di processo
- strutture di stoccaggio
- strutture di trasferimento

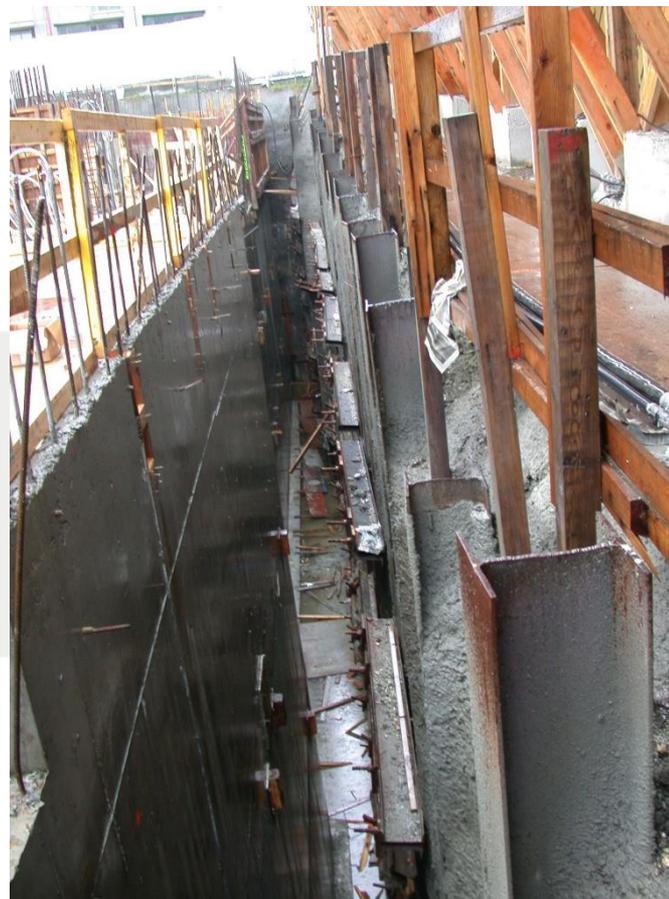
# Lavori in scavi profondi



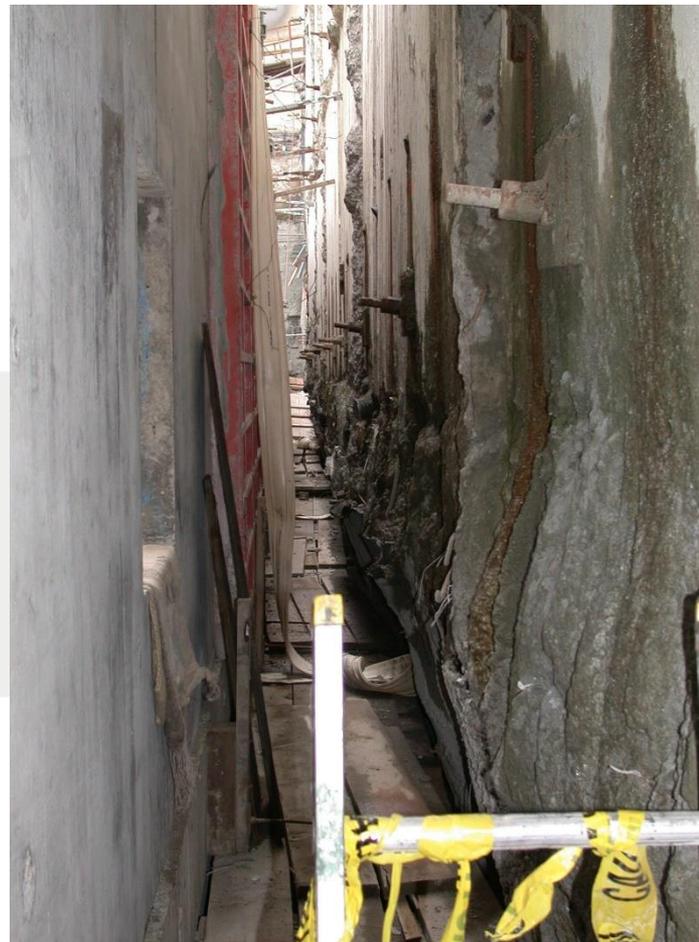
# Lavori in trincee profonde



# Lavori in spazi vuoti profondi



# Lavori in spazi vuoti profondi



# Lavori in spazi vuoti profondi



# Ambienti di costruzione

- la classificazione dipende dalle sostanze e dai materiali con i quali può verificarsi il contatto:
  - nuova costruzione
  - costruzione dell'interfaccia
  - costruzione che coinvolge la struttura esistente
- sostanze e materiali con i quali può verificarsi un contatto definiscono il rischio quando gli altri fattori sono equivalenti

# Nuove costruzioni

- materiali non contaminati utilizzati per costruire l'edificio o l'infrastruttura
- ambiente circostante incontaminato

# Nuove costruzioni – eventi incidentali

- l'ingresso di gas dal suolo ( $H_2S$ ,  $CH_4$ ,  $CO_2$ ,  $C_3H_8$ ) ha causato incidenti mortali
- migrazione possibile su lunghe distanze
- le superfici in calcestruzzo e asfalto impediscono la dispersione in aria

# Interfacce nelle costruzioni

- zona di collegamento tra nuova costruzione e struttura esistente
- struttura esistente eventualmente contaminata
- contenuto eventualmente contaminato
- ambiente circostante possibilmente contaminato
- la contaminazione può variare in base alla posizione

# Interfacce nelle costruzioni



# EU



# Interfacce nelle costruzioni contaminazione del suolo



# Interfacce nelle costruzioni contaminazione del suolo



# Interfacce nelle costruzioni

- creare condizioni di lavoro sicure richiede analisi e spesso isolamento
- l'isolamento può richiedere:
  - blocco e bypass del flusso
  - isolamento e blocco
  - periodi di lavoro limitati



## Strutture esistenti

- le attività comprendono demolizione, modifica, ristrutturazione, restauro
- possibile contaminazione di:
  - struttura esistente
  - contenuto
  - ambiente circostante
- la contaminazione può variare in base alla posizione

# Materiali contenenti amianto



# Contaminanti chimici

- residui
- rivestimenti

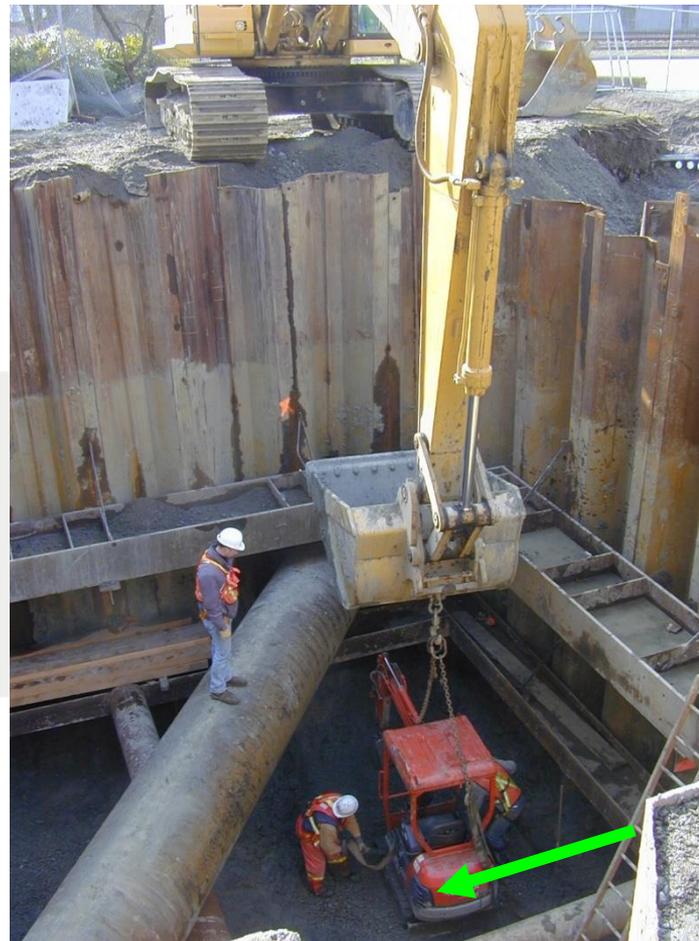


EURSAFE

# Occupazione di animali



# Dov'è il punto di emission dei gas esausti?



Dov'è il punto  
di emission dei  
gas esausti?



Prima



# Dopo



# Ventilazione non efficace / inefficiente



# Sistema ventilazione portatile non efficace / inefficiente



# Sistema ventilazione portatile non efficace / inefficiente



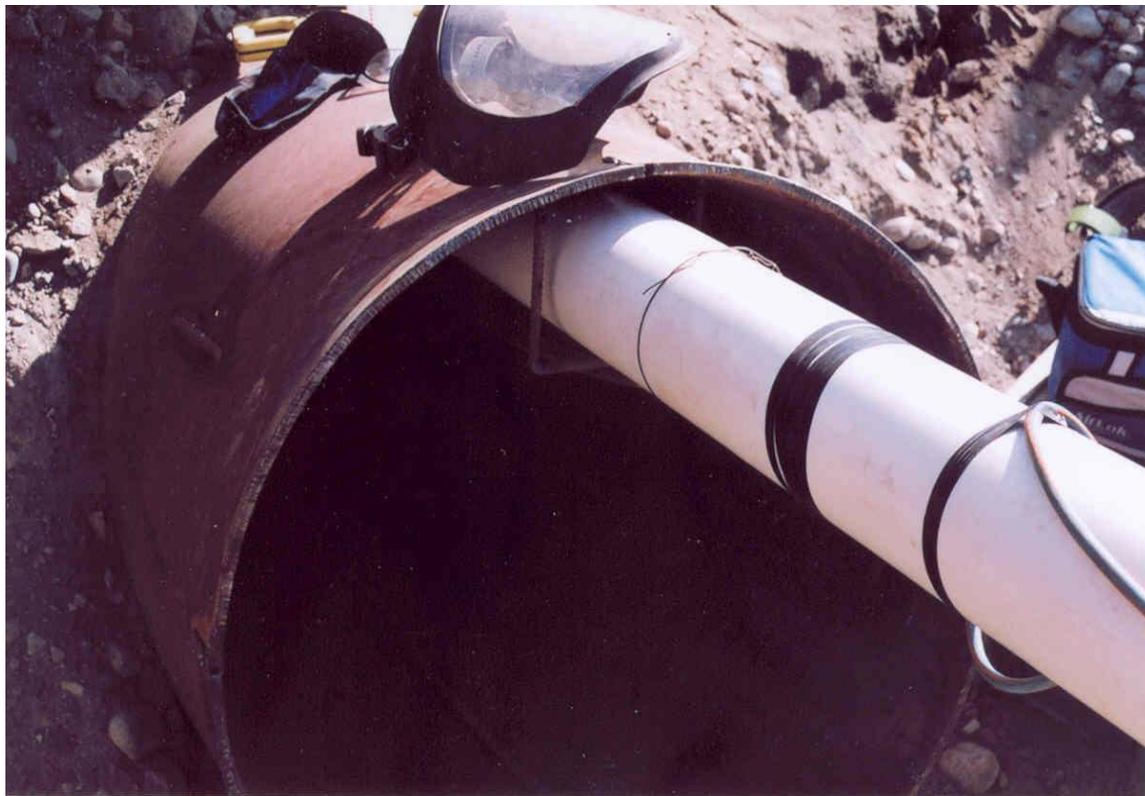
Sistema  
ventilazione  
portatile non  
efficace /  
inefficiente



# Sistema ventilazione portatile efficace



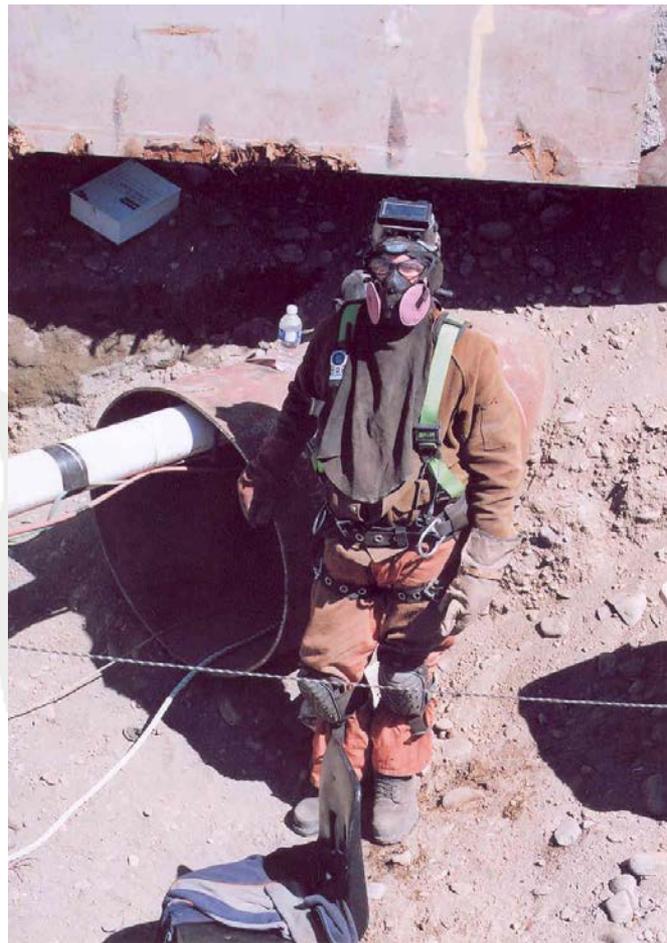
# Sistema ventilazione portatile efficace



# Sistema estricazione



# Protezione dei lavoratori



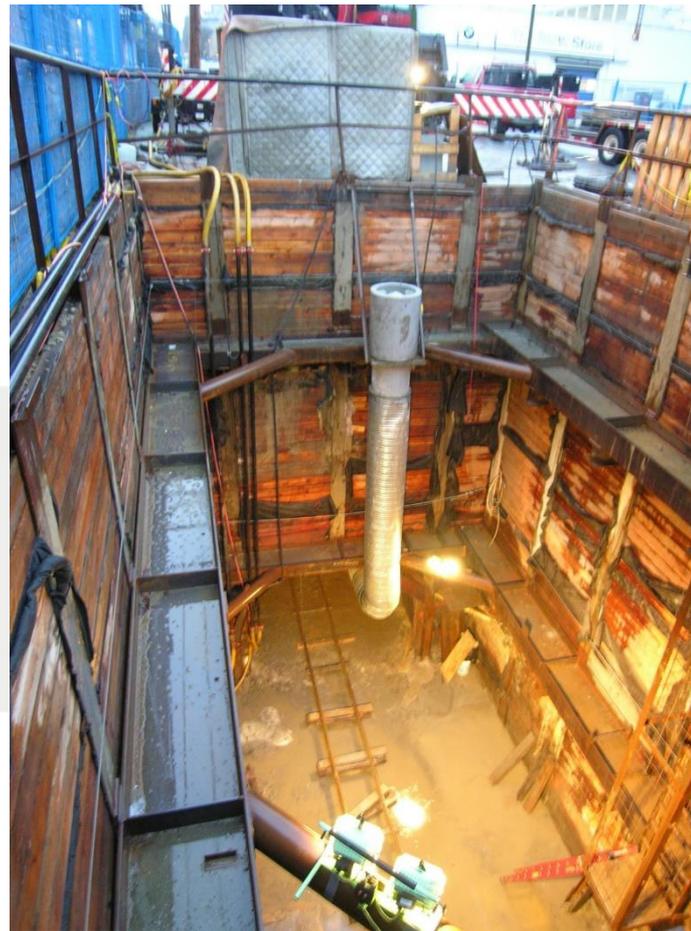
# Felici come vongole



# Eleganza



# Eleganza



# Eleganza



# Funzionalità



# Funzionalità



# Conclusioni

- gli spazi confinati nel settore delle costruzioni, pongono sfide insolite a causa dei continui cambiamenti nella geometria e nelle condizioni
- la classificazione di scavi e trincee dipende dall'uso e dalla produzione di sostanze chimiche e altri agenti
- valutazione disciplinata e ripetibile da parte di una Persona Qualificata per garantire la sicurezza