



Spazi confinati nelle attività agricole. L'ultima frontiera?

Neil McManus, CIH, ROH, CSP

NorthWest OH&S

North Vancouver, B.C.

Programa de Pós-Graduação em

Engenharia Civil

Universidade Federal Fluminense

Niterói, RJ, Brasil

Comè oggi l'agricoltura?



E' così ...



Comè oggi l'agricoltura?



oppure è così?



Attività in agricoltura

- le attività in agricoltura sono su scala industriale
- la fattoria di famiglia è la nostalgia del passato
- Grande scala → impianti più grandi, maggiori quantità di mangimi, prodotti e rifiuti → aumento del rischio di esposizione a condizioni pericolose

Salute e sicurezza in agricoltura

- gli incidenti di oggi differiscono da quelli del passato?
- non è probabile ... oggi però esiste una maggiore segnalazione, una migliore consapevolezza
- Stati Uniti: Programma di sicurezza e salute agricola Purdue dal 1966:
 - ritagli di giornale
 - notizie
 - inchieste dei coroner

Salute e sicurezza in agricoltura

- >800 seppellimenti in silos di grano, 1970-2010, ~25% incidenti mortali
- >77 incidenti mortali, trattamento letame, 1975-2004
- Canada: Safety Associations fondata dal Sistema di assicurazione dei lavoratori e dal Governo:
 - 1990-2010 Ricoveri ospedalieri (1975 deceduti)
20%: incidenti con macchinari; 18%: ribaltamento mezzi d'opera; 8%: **machine entanglement**; 7%: traffico; 7%: **strike down**

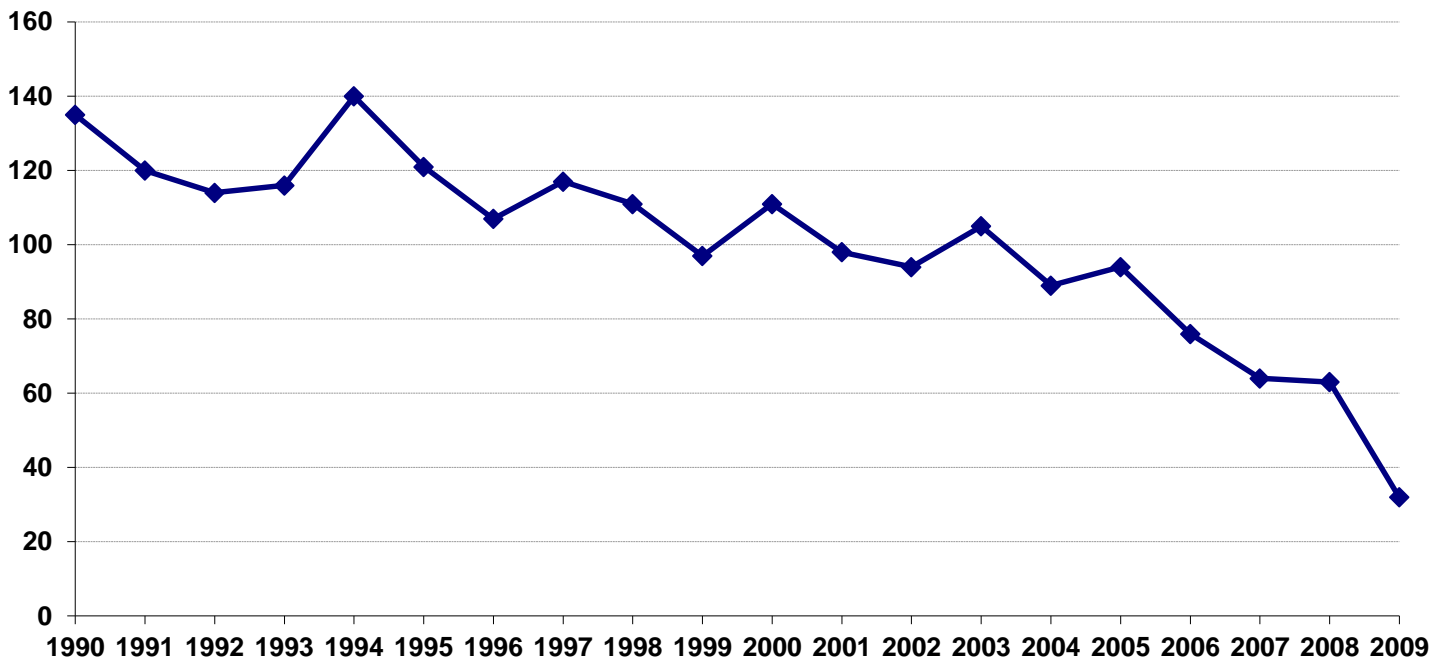
Salute e sicurezza in agricoltura

- 22 infortuni mortali per H₂S
- 10 infortuni mortali per Silos gas (CO₂ - NO₂)

Incidenti mortali in agricoltura – Canada

riepilogo storico 1990 - 2009

Canadian Total Fatalities 1990 - 2009

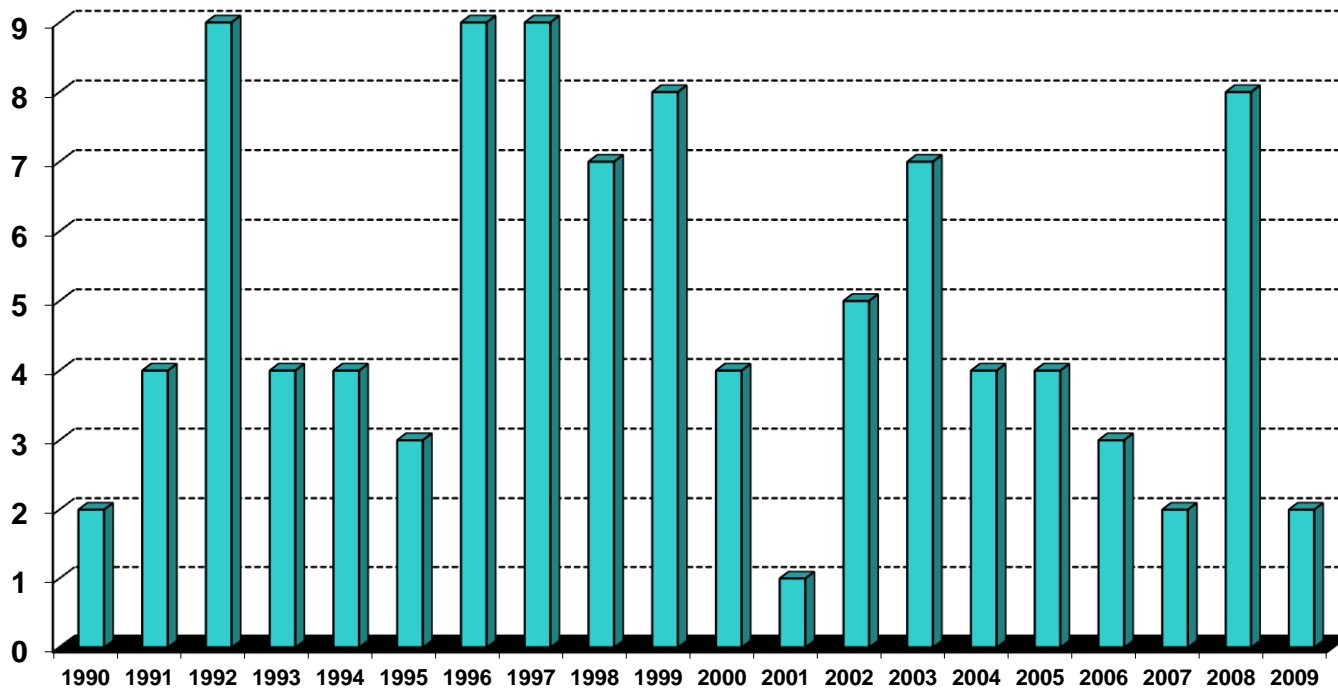


Source: CAIR, 2011

Incidenti mortali in agricoltura – Canada

riepilogo eventi per anno

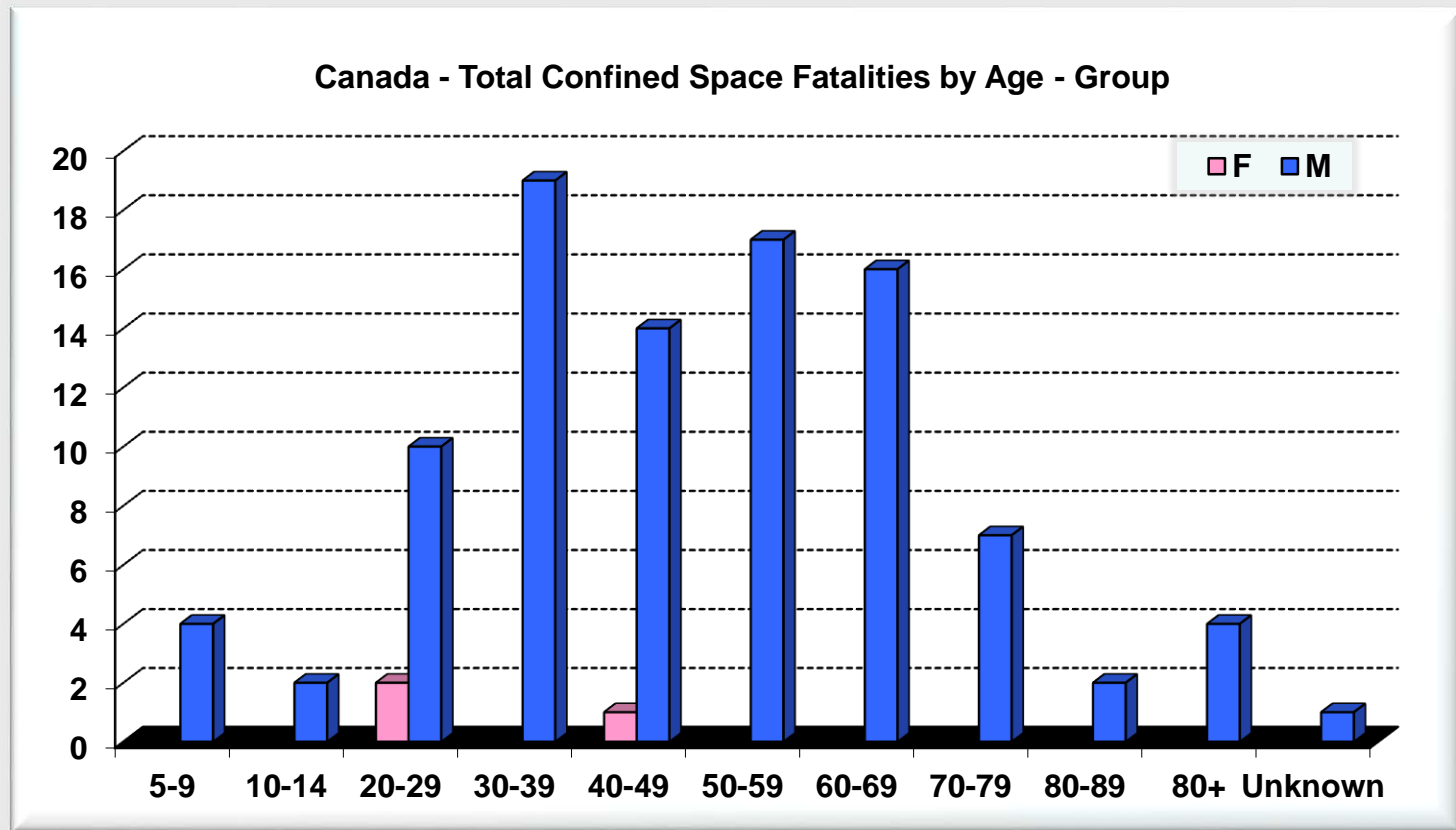
Canada - Total Confined Space Fatalities by Year



Source: CAIR, 2011

Incidenti mortali in agricoltura – Canada

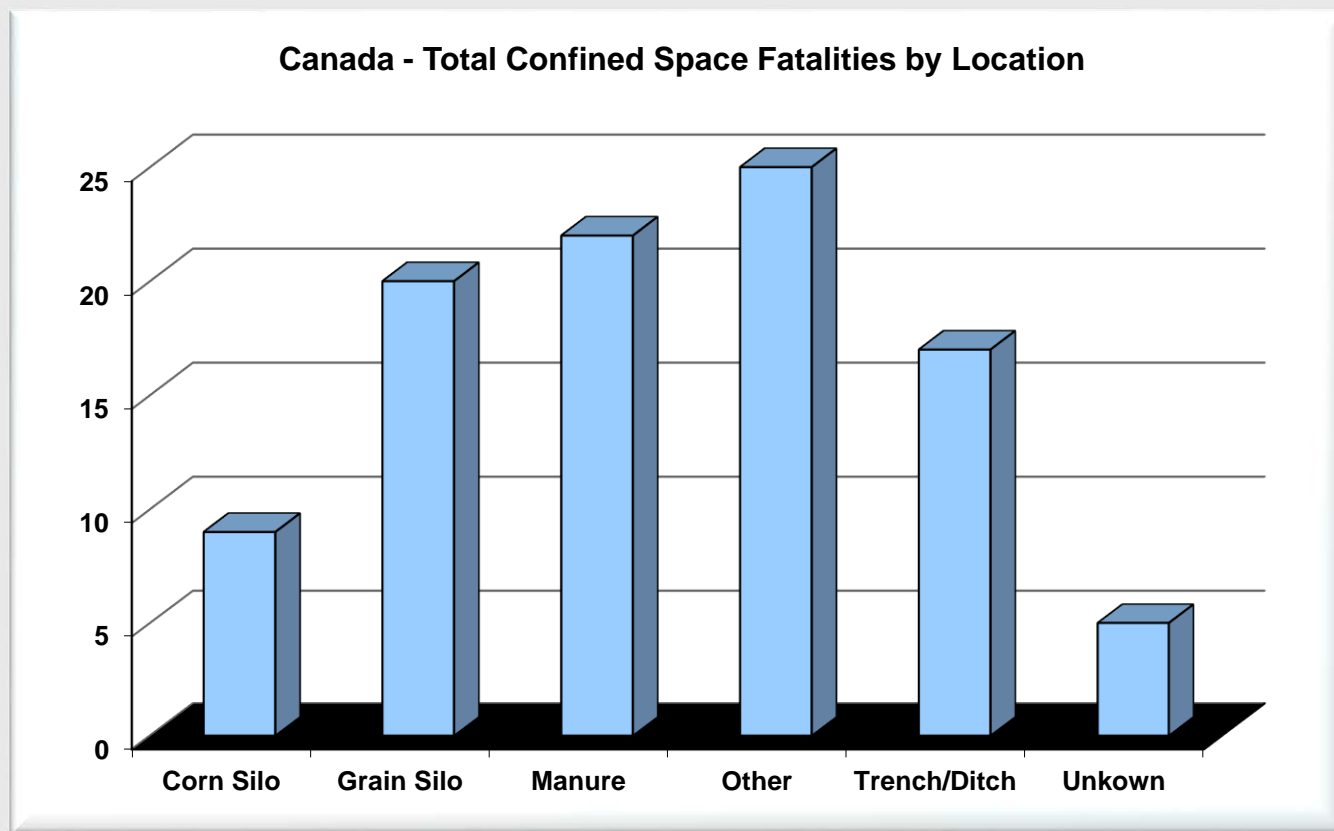
riepilogo per età e sesso



Source: CAIR, 2011

Incidenti mortali in agricoltura – Canada

riepilogo per luogo di accadimento



Source: CAIR, 2011

Area di lavoro non caratterizzata

- regulations force workspaces into pigeon holes based on definitions (e.g. trenches and excavations)
- l'attività lavorativa può comportare condizioni pericolose non considerate nella definizione di *confined space*
- 'condizioni anomale' non rientranti nella definizione di *confined space*

Area di lavoro non caratterizzata

- la sicurezza richiede un meccanismo pratico per garantire che le condizioni pericolose esistenti o create in tutte le aree di lavoro ricevano la dovuta cura e attenzione
- I *confined spaces* sono un sottoinsieme di un gruppo più ampio di spazi di lavoro non caratterizzati, aree di lavoro che presentano un rischio ragionevolmente prevedibile derivante da una condizione pericolosa che può esistere o svilupparsi

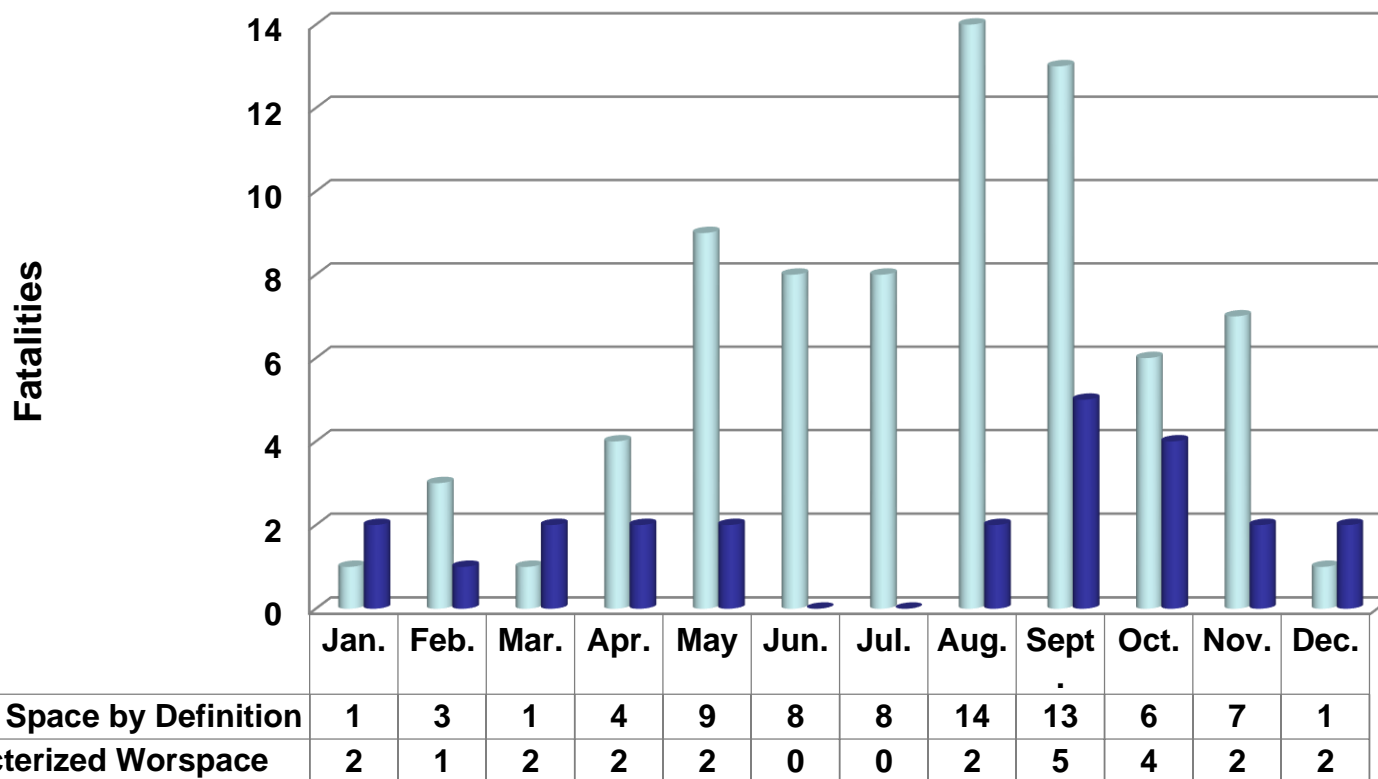
Area di lavoro non caratterizzata

- quindi, cambiare il paradigma che richiede la valutazione del pericolo e le procedure di lavoro per tutti gli spazi di lavoro che non sono caratterizzati

Incidenti mortali in agricoltura – Canada

riepilogo per mese (anni 1990 – 2009)

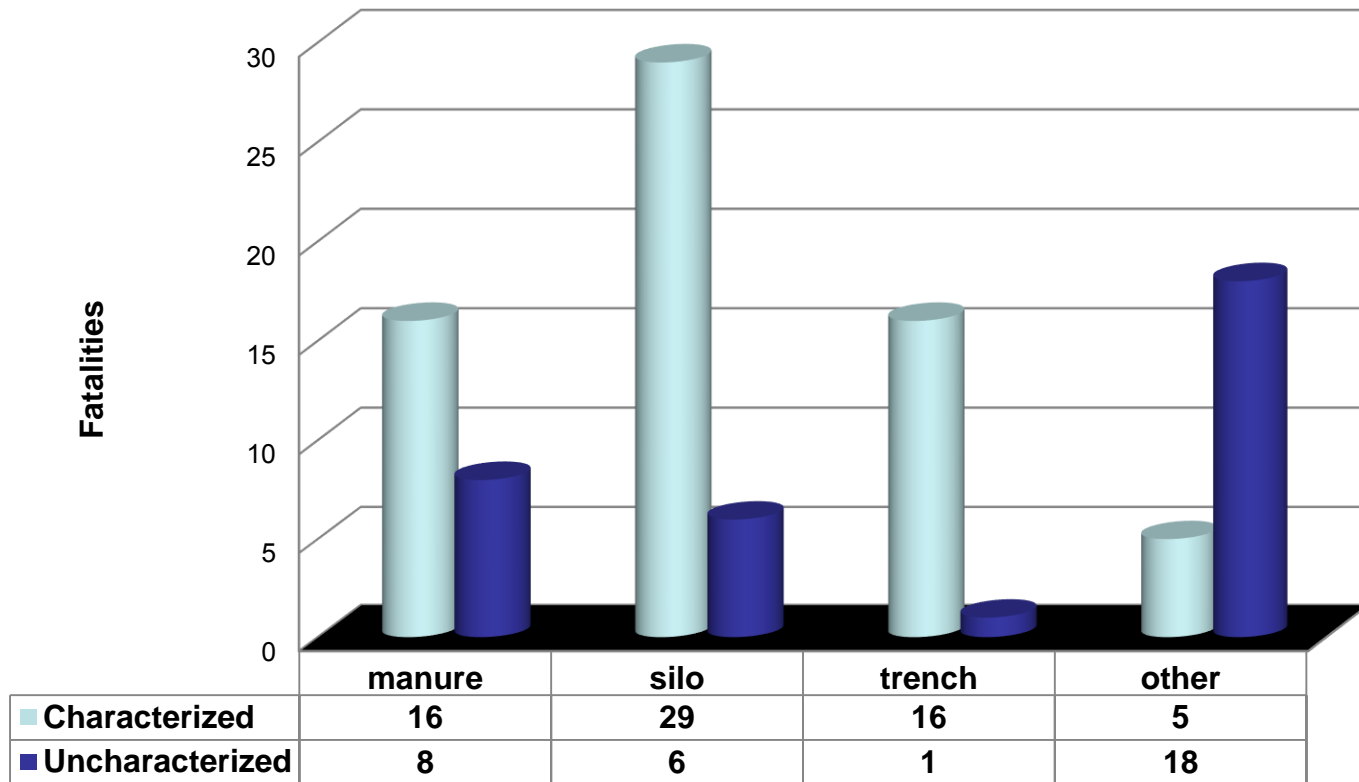
Confined Spaces Fatalities per Month (1990 - 2009)



Source: Fraser, 2010

Agricultural Fatalities – Canada

Confined Space Fatalities by Location (1990 - 2009)

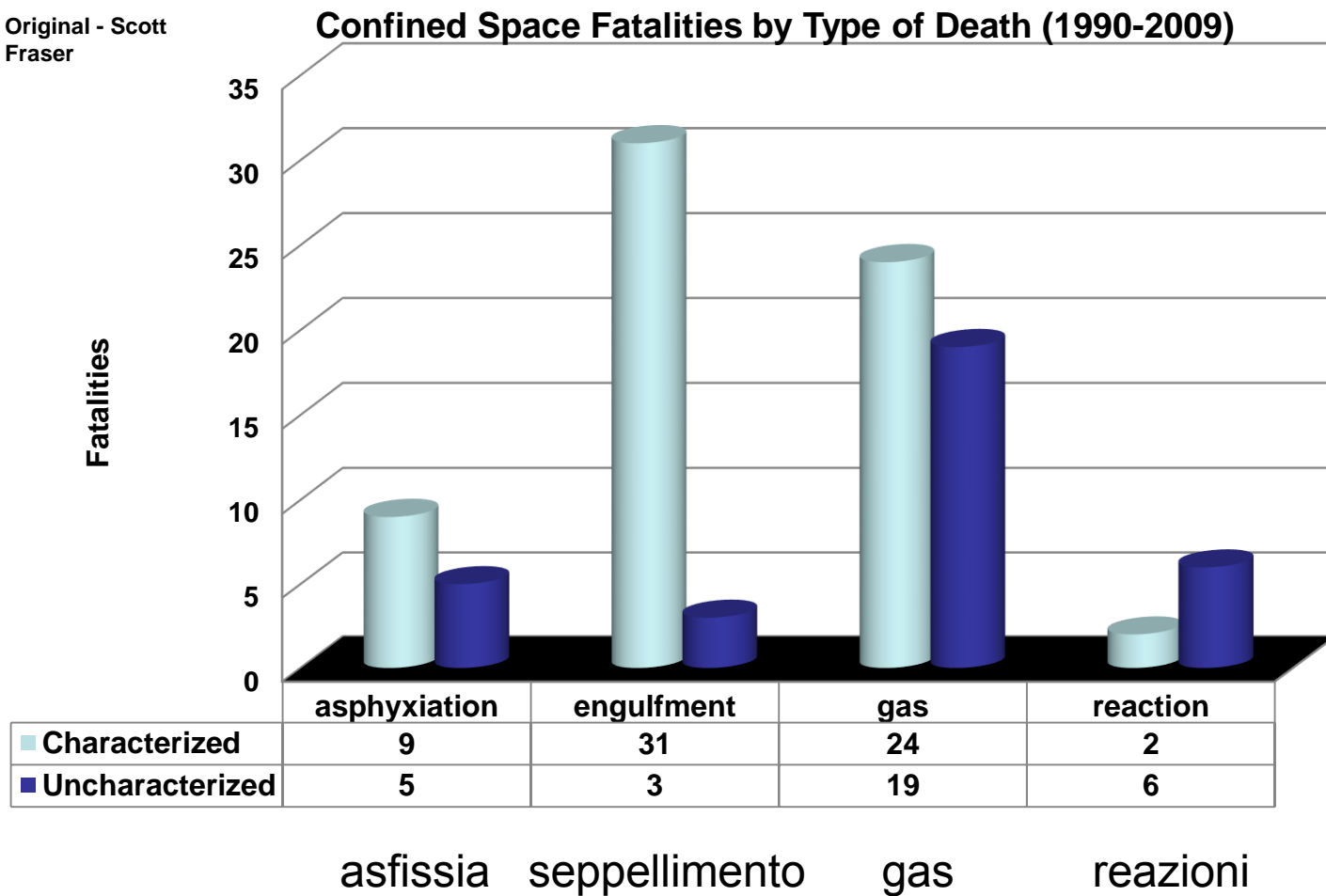


Source: Fraser, 2010

Incidenti mortali in agricoltura – Canada

riepilogo per causa del decesso (1990 – 2003)

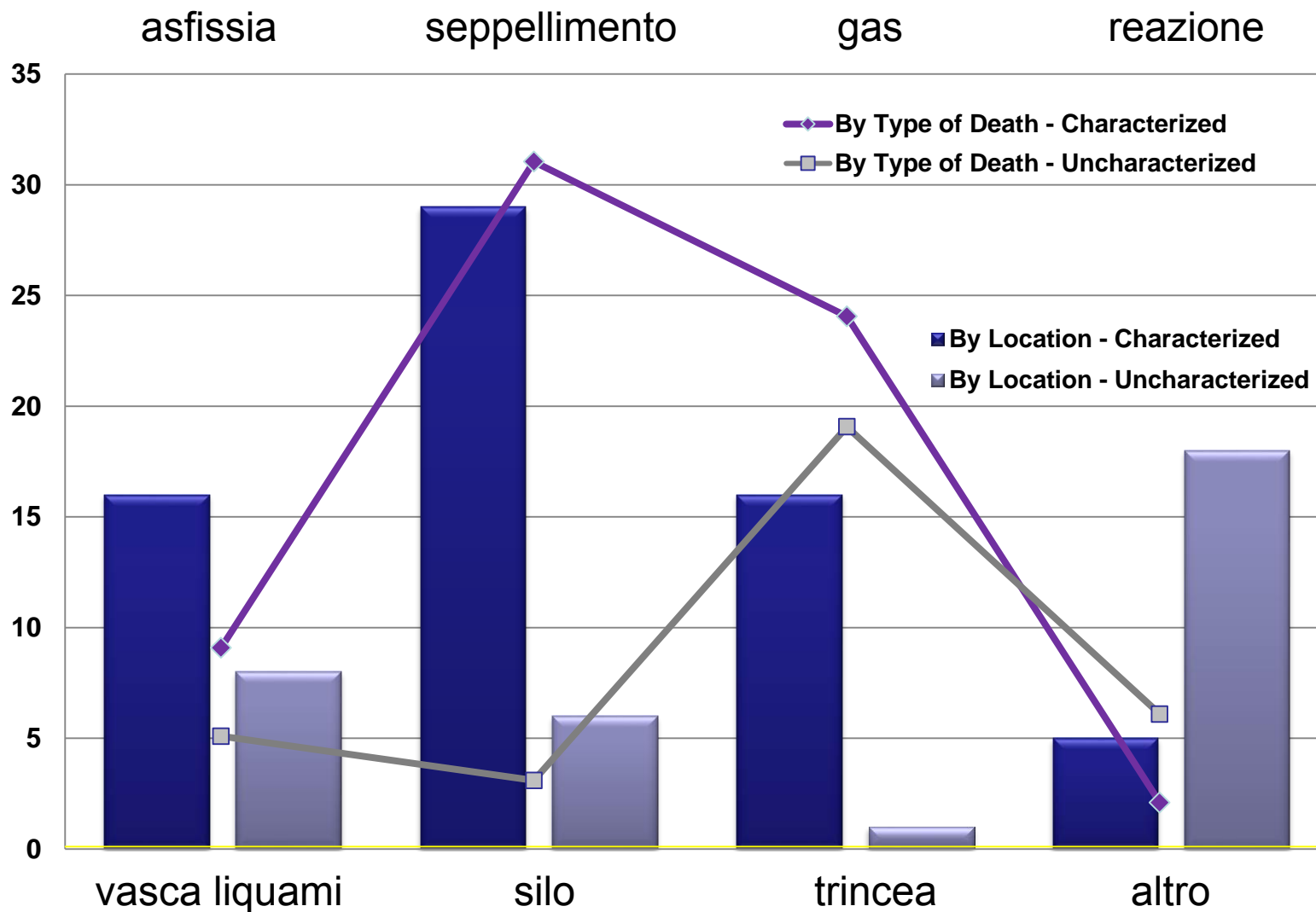
Original - Scott Fraser



Source: Fraser, 2010

Incidenti mortali in agricoltura – Canada

riepilogo per causa (1990 – 2003)



Norme salute e sicurezza in Agricoltura

- US: <10 lavoratori (esclusi familiari) non regolamentate
- Canada:
 - Sistemi di trasporto del grano, miscelatori per mangimi regolamentati a livello federale per molti anni
 - Le province hanno esteso la regolamentazione a tutte le operazioni agricole a partire dal 2000
 - Incluse le piccole fattorie con almeno un lavoratore
 - I requisiti variano da provincia a provincia

Definizione Confined Space

(British Columbia)

Luogo

- non classificabile come lavoro in sotterraneo, e
- chiuso o parzialmente chiuso, e
- non progettato o inteso per una presenza continuativa del lavoratore, e
- abbastanza grande e configurato per l'ingresso e in cui è possibile eseguire il lavoro, e

Definizione Confined Space

(British Columbia) - continua

- Accesso limitato o ristretto che può comportare un ostacolo a:
 - prestazione di primo soccorso, o
 - evacuazione, o
 - salvataggio, o
 - accesso degli addetti all'emergenza

Procedure di accesso e lavoro (British Columbia)

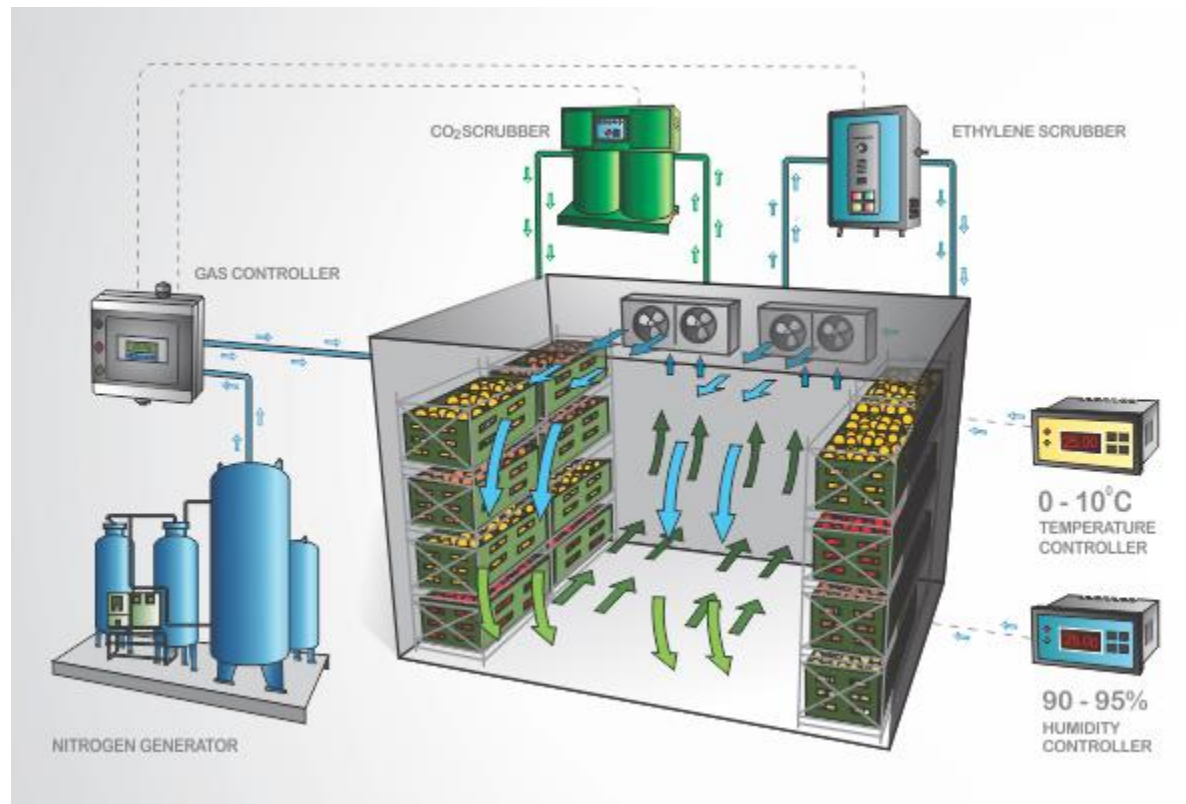
- Persona qualificata:
 - esegue la valutazione dei rischi e prepara la procedura per l'ingresso e il lavoro
 - CIH o ROH o CSP o CRSP o P.Eng. + esperienza nella pratica dell'igiene del lavoro relativa all'entrata nello spazio confinato
 - altra combinazione di istruzione, formazione ed esperienza accettabile per WorkSafe BC

Rischi nei Confined Spaces in Agricoltura

Mancanza di ossigeno

- Celle atmosfera controllata
 - Conservazione della frutta in N_2 - e CO_2 - atmosfere arricchite per ritardare la maturazione (1% to 5% CO_2 , ~3% O_2)
 - Grandi depositi refrigerati che operano in atmosfera arricchita in N_2 (16% to 17% O_2) come protezione antincendio
- Silos agricoli: rapido aumento del livello di CO_2 e diminuzione del livello di O_2 durante la produzione di insilati

Pericoli riduzione di ossigeno



Fluidi Non-Newtoniani Fluids in Agricoltura

- l'agitazione applica una forza di taglio
- la forza di taglio rompe la crosta e riduce la viscosità nello strato acquoso e il fango nel letame
- rilascio improvviso e rapido di gas intrappolato nello strato acquoso e nel fango
- i gas includono H_2S (letame) e CO_2 (vinificazione)
- molti fluidi agricoli sono Non-Newtoniani

Fluidi non newtoniani pseudoplastici che si assottigliano



Fluidi Non-Newtoniani Fluids in Agricoltura



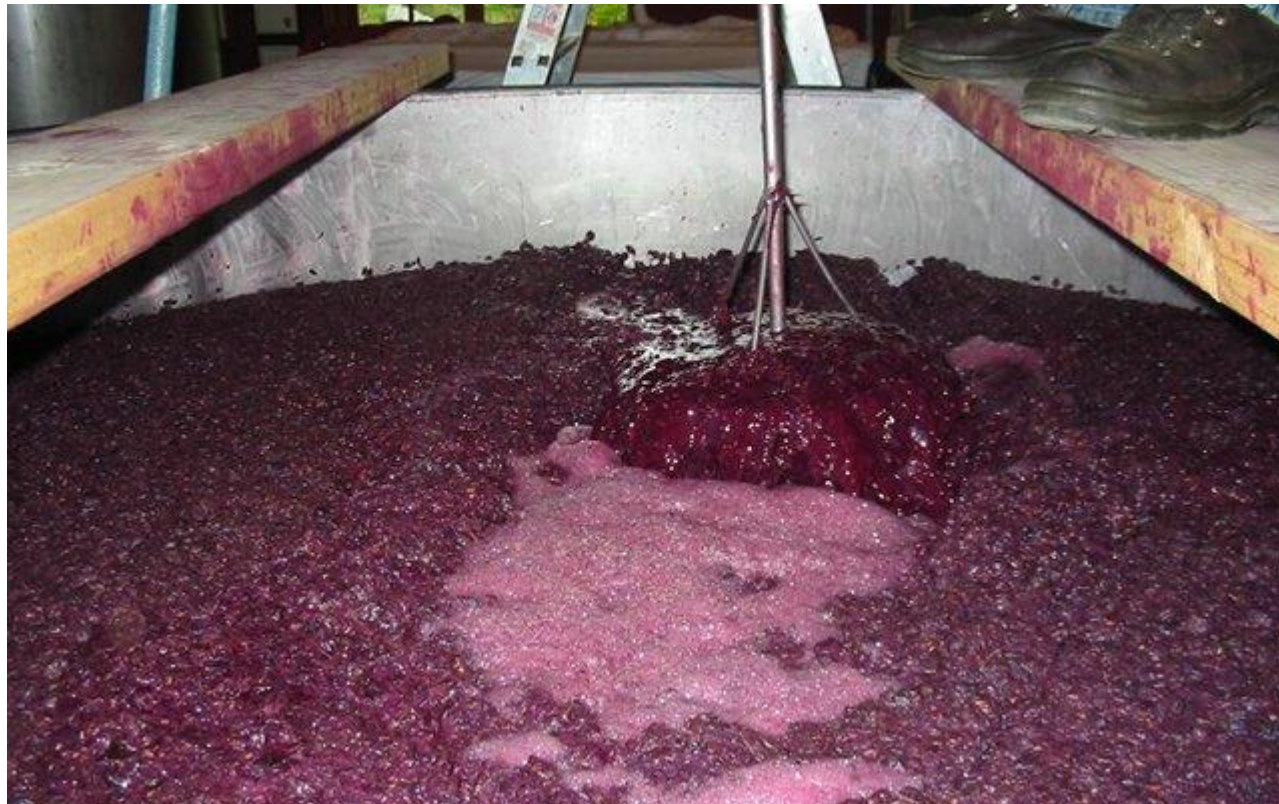
Fluidi Non-Newtoniani Fluids in Agricoltura



Rischi biochimici: CO₂ nel vitivinicolo

- durante la fermentazione primaria, la flottazione delle bucce avviene a causa dell'emissione di CO₂
- la crosta intrappola CO₂ nello strato acquoso (P ~ 1 atm)
- l'agitazione rompe la crosta, riduce la viscosità del liquido e dei fanghi e provoca improvvise e rapide emissioni di gas

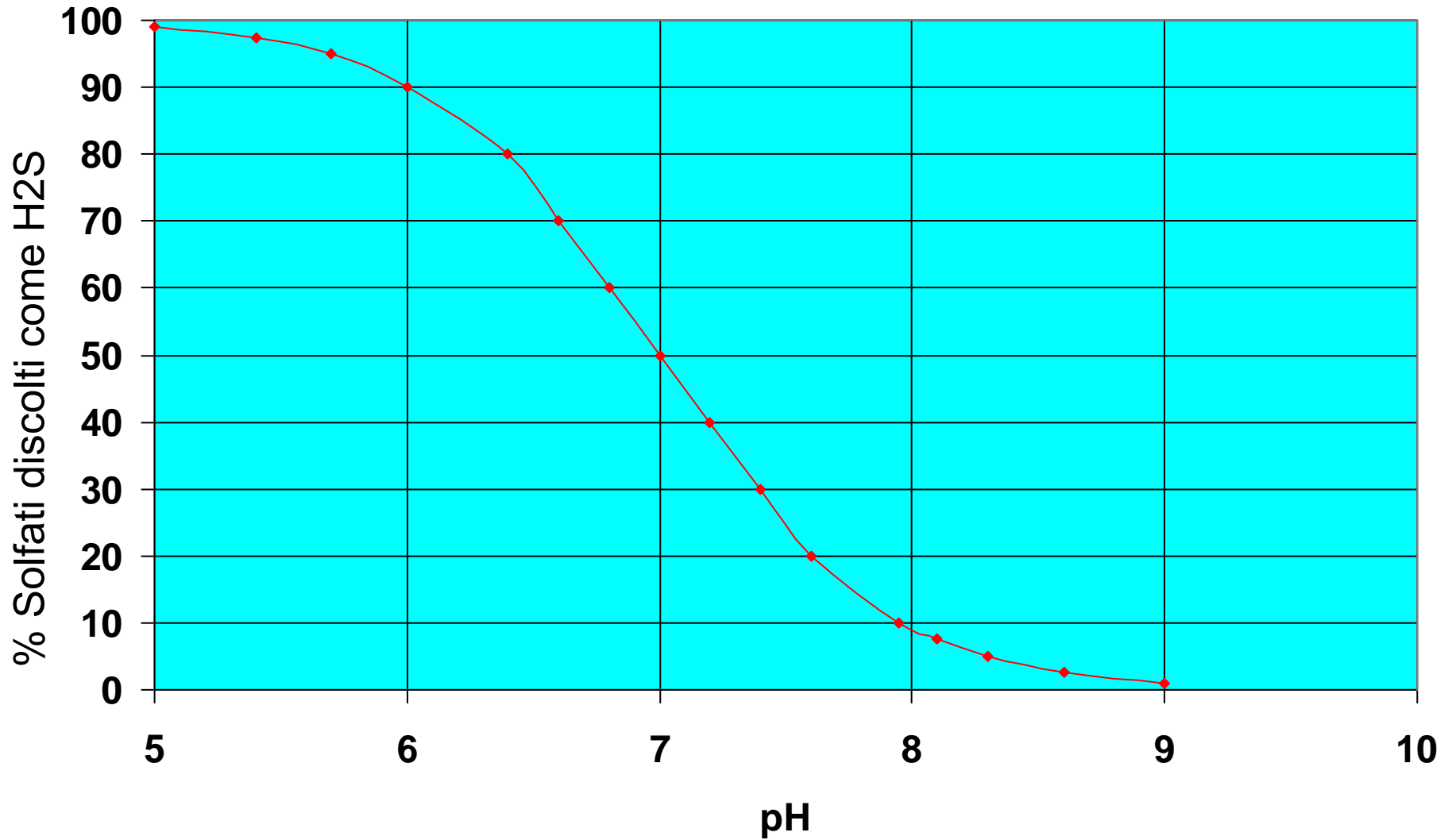
Rischi biochimici: CO₂ nel vitivinicolo



Rischi biochimici: modifica del pH

- Il pH controlla l'equilibrio di acidi e basi
- un rapido cambiamento del pH può spostare l'equilibrio a gas / vapore dalla forma ionizzata
- gas / vapore ha una bassa solubilità in acqua rispetto alla forma ionizzata e sfugge nell'aria
- esempi: $\text{H}_2\text{S} / \text{HS}^-$, RHS / RS^- , $\text{NH}_3 / \text{NH}_4^+$, $\text{RNH} / \text{RNH}_2^+$

Solfati discolti come H₂S / pH



Rischi biochimici: fumiganti



Rischi esplosione/incendio: polveri



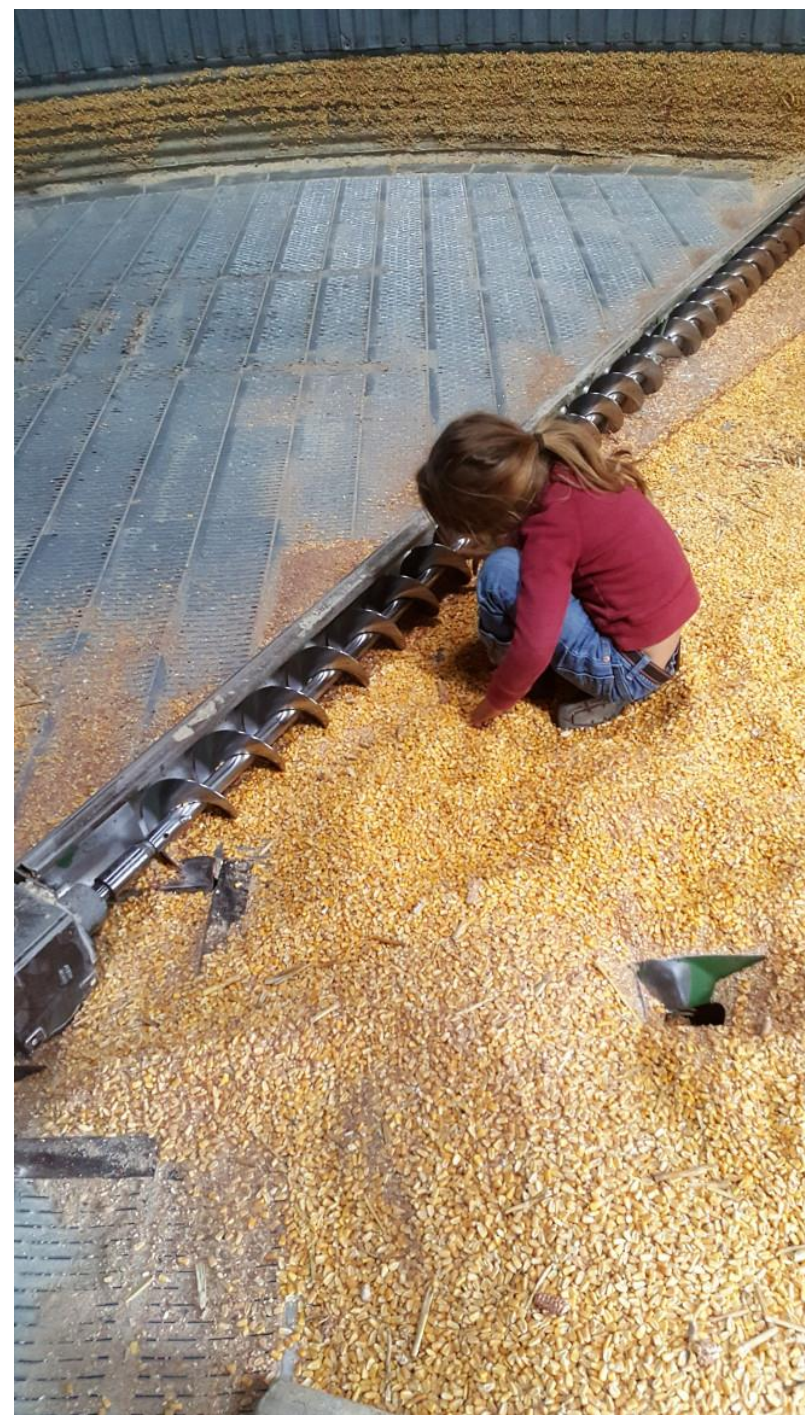
Rischi microbiologici: batteri



Rischi microbiologici: insetti e serpenti



Rischi
biologici/meccanici:
Macchinari e
ingranaggi



Rischio di interferenza



Rischi attrezzature idrauliche



Rischi
attrezzature
idrauliche



Rischi attrezzature pneumatiche



Rischi attrezzature pneumatiche



Rischi attrezzature: implosione



Condensazione del vapore in un serbatoio chiuso ermeticamente

Rischi attrezzature: implosione



Serbatoio svuotato senza ventilazione

Rischio elettrico: Arco, Flash, Esplosione

Source: Salisbury by Honeywell



Confinamento personale



Confinamento personale



Confinamento personale



Rischio strutturale



Source: Jenike and Johanson

Rischio strutturale



Source: Jenike and Johanson

Rischio che rincorre



Rischio ribaltamento



Rischio di caduta



Rischio di
caduta



Rischio di seppellimento



Rischio di annegamento



Stress termico/Superfici in temperatura



Stress termico/Superfici fredde



Esempi di Confined Spaces nelle attività in agricoltura

Gattonare soffitto e spazi vuoti



Eventualità probabile:

- Ogni costruzione o struttura



Generatori di calore a gas o combustibili liquidi



Eventualità probabile:

- serre, vivai, floricoltura

Serbatoi combustibile liquido



Eventualità probabile:

- serre, vivai, floricoltura

Caldaie a legna e strutture correlate



Eventualità probabile:

- serre, vivai, floricoltura

Pozzetto della pompa del pozzo



Eventualità probabile:

- Tutte le attività rurali

Serbatoi di stoccaggio di acqua



Eventualità probabile:

- **berry**, bacche, allevamenti di ortaggi
- frutteti, vigneti
- caseifici
- operazioni che utilizzano pozzi come fonte di acqua potabile

Silos alimentazione animali (Feed Bins)



Eventualità probabile:

- caseifici
- pollame, allevamenti di uova
- allevamenti di animali, allevamenti

Silos di grano



Eventualità probabile:

- ranches, alimentari
- granai, stoccaggio
semenze

Serbatoi per additivi



Eventualità probabile:

- ranches, allevamenti, mangimifici

Miscelatore mobile mangimi

Eventualità probabile:

- ranches, mangimifici



Altre attrezzature mobili



Eventualità probabile:

- ranch, mangimifici
- Coltivazioni di ortaggi
- frutteti

Serbatoi di conservazione sostanze nutrienti



Eventualità probabile:

- **Barry bacche,** coltivazioni di ortaggi
- frutteti, vigneti

Serbatoi di raccolta acqua a cielo libero



Eventualità probabile:

- Allevamenti di funghi
- serre

Invasi di raccolta acqua a cielo libero

Eventualità probabile:

- serre



Vasche di processo a cielo libero



Eventualità probabile:

- produzione di funghi
- produzione di bacche
- produzione vegetali

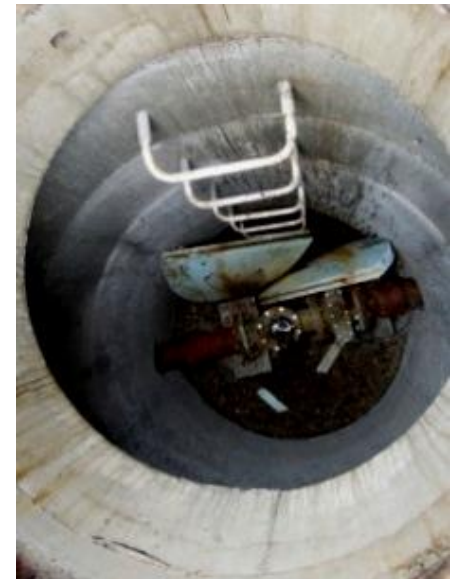
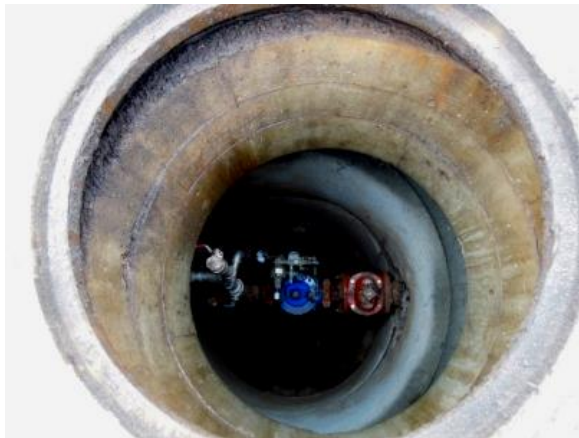


Camerette di manova, misura



Eventualità probabile:

- Produzione bacche
- serre
- allevamenti



Stazione di pompaggio irrigazione



Eventualità probabile:

- coltivazione bacche
- coltivazione vegetali



Serbatoi latte

Eventualità probabile:

- caseifici



Macchinari di produzione



Eventualità probabile:

- coltivazione bacche
- coltivazione vegetali
- frutteti

Congelatori

Eventualità probabile:

- produzione bacche
- produzione vegetali



Pozzetti di accesso



Eventualità probabile:

- ranch, feedlots
- grano, fattorie di semi



Rimorchio per il trasporto di massa vegetale



Eventualità probabile:

- produzione di funghi
- coltivazione grano e sementi

Compattatore di cartoni



Eventualità probabile:

- qualsiasi operazione nel confezionamento di bacche, coltivazione di ortaggi, frutteti, coltivazione di funghi, allevamenti produzione di uova, serre, vivai, floricoltura

Pompa di sollevamento liquami di fognatura

Eventualità probabile:

- Reti collegate al sistema fognario



Fosse settiche



Eventualità probabile:

- Attività senza reti collegate al sistema fognario

Pozzetti/camere/vasche raccolta liquami



Likely occurrence:

- caseifici
- allevamenti

Rimorchio trasporto/spandiliquami



Likely occurrence:

- caseifici
- allevamenti

Rimorchio trasporto/spandimento letame



Likely occurrence:

- caseifici
- Allevamenti avicoli, produzione uova
- Allevamenti, fattorie

Centro di Eccellenza in Confined Spaces in Agricoltura

- Risposta di WorkSafeBC alla raccomandazione della giuria su richiesta del coroner
- Risorse on-line
- Organizzate per settore:
 - coltivazioni di bacche e vegetali
 - allevamenti avicoli e produzione uova
 - coltivazione grano e sementi
 - serre, vivai e floricoltura

Centro di Eccellenza in Confined Spaces in Agricoltura

- frutteti e vigneti
- coltivazione di funghi e compostaggio
- ranch, fattorie e allevamenti di bestiame
- caseifici
- Identificazione dei confined spaces per settore
- alcune strutture sono comuni a più di un settore

Centro di Eccellenza in Confined Spaces in Agricoltura

- <https://www.worksafebc.com>

Conclusioni

- l'agricoltura oggi assomiglia ad altre operazioni industriali
- sono possibili complessi rischi atmosferici e fisici
- la protezione dei lavoratori richiede azioni spesso necessarie in altri settori industriali