

PIANI MIRATI DI PREVENZIONE E BUONE PRASSI

STRUMENTI PER IL MIGLIORAMENTO DELLA SICUREZZA NEL LAVORO PORTUALE

Con il patrocinio di

Ministero dell'Interno



Società Nazionale Operatori della Prevenzione



In collaborazione con



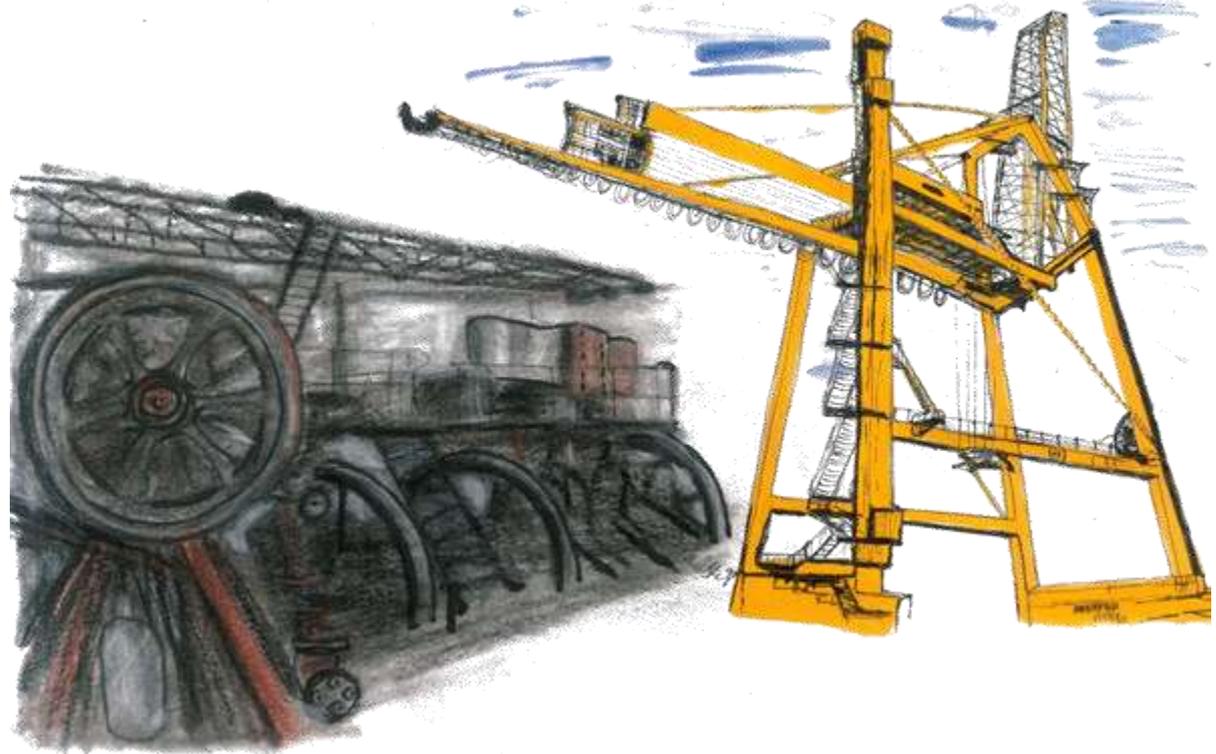
INAIL
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO



CONVEGNO NAZIONALE PORTI

Trieste 19 settembre 2017

Tank Entry – Safe for workers: ... percorsi di formazione dei lavoratori



Grafica G. Borsoi

DOTT. ALESSANDRO TURCHETTO CONSULENTE CHIMICO DI PORTO

LINEE GUIDA INTERNAZIONALI

IMO INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION

Resolution A.1050(27) (30 Novembre 2011)

Revised recommendations for entering enclosed spaces aboard ship

Resolution MSC 350(92)

impone una formazione continua del personale di bordo che interviene in ambienti confinati



NFPA
National Fire and Protection Association

NFPA 306
Standard for the Control of Gas Hazards on
Vessels
USA, 2014

NFPA 312
Standard for Fire Protection of Vessels
During Construction, Conversion, Repair and
Lay-Up
USA, 2011

cita la NFPA 306 come requisito



OSHA
Occupational Safety and Health Administration

**29 CFR Part 1915, Subpart B, Confined and
Enclosed Spaces and Other Dangerous
Atmospheres in Shipyard Employment**

USA, 2011



a livello internazionale sono quindi definite tre
situazioni

ATMOSPHERE SAFE FOR WORKERS

NOT SAFE FOR WORKERS

ENTER WITH RESTRICTIONS

La definizione ENTER WITH RESTRICTIONS non si può applicare a spazi con atmosfere IDLH eccetto che per installare sistemi di ventilazione o per operazioni di salvataggio. (NFPA 306 - OSHA)



CORSO DI FORMAZIONE

Il Corso di formazione è stato strutturato in 14 ore ed è erogato in due giorni consecutivi

E' indirizzato alle persone addette alla determinazione del tenore di ossigeno, di gas infiammabili e tossici all'interno di uno SC o sospetto di inquinamento.

FUORI DAL CAMPO DI APPLICAZIONE DEL DECRETO LEGISLATIVO 272/99

In quanto nel campo di applicazione del D.Lvo 272/99 il **Consulente Chimico di Porto** è l'unico soggetto autorizzato ed abilitato a compiere tale attività



STRUTTURA DEL CORSO

Primo giorno

8 ore di teoria

comprehensive di test finale di 20 domande a risposta multipla

Accede alla parte pratica chi risponde correttamente ad almeno 16 domande (80 %)

Secondo giorno

Divisione dei partecipanti in due gruppi

Esercitazione Tank Entry a bordo nave

Esercitazione con strumenti di misura: Bump Test – SPAN -
manutenzione ordinaria

Scrittura della documentazione relativa al permesso di Tank Entry



PROGRAMMA DEL CORSO

- i criteri che definiscono uno spazio confinato;
- i rischi derivanti da carenza di ossigeno o presenza di gas tossici o infiammabili;
- modalità di effettuazione della valutazione dei rischi chimici;
- selezione ed utilizzo dei DPI collettivi;
- principi di misurazione e monitoraggio dei livelli di inquinamento;
- controlli preliminari sui rilevatori e calibrazione degli strumenti utilizzati;
- impostazione degli strumenti ad ogni diverso monitoraggio di gas;
- la gamma e la frequenza dei test;
- accettabilità dei livelli di gas;
- esecuzione di gas test in sequenza;
- campionamento dell'atmosfera misurata;
- monitoraggio e ri-analisi;
- posizionamento delle apparecchiature per il monitoraggio continuo;
- interpretazione e redazione dei risultati delle analisi e del monitoraggio.



OPITO APPROVED STANDARD Authorised Gas Tester Training Level 1

Gas Testing for Confined Space Work

AGT Level 1 is required for those involved with performing a test for oxygen, flammable and toxic gases up to and including working in confined spaces.

No pre-requisites are required.



The aim and objectives of the AGT Level 1 training programme is to ensure that personnel preparing for a gas tester role are equipped with the knowledge to conduct gas tests for oxygen levels, flammable and toxic gases safely.

[..]

Delegates will also learn about relevant legislative requirements, gas measuring and monitoring equipment and documenting gas test results.

Rischi comuni nelle cisterne e nei doppi fondi a bordo nave

- **Rischi atmosferici (rischio chimico)**

Impoverimento del contenuto di ossigeno .. Presenza di gas infiammabili .. Presenza di gas tossici

- **Rischi Biologici**

Presenza di patogeni (per es.: batteri, virus, protozoi, vermi parassiti, funghi) ed altri microorganismi infettivi che possono causare malattie.

- **Rischi fisici**

Superfici scivolose ed inclinate possono causare scivolamenti e cadute. Pioli corrosi delle scale Punture e tagli da superfici affilate ed appuntite

- **Rischi meccanici**

Materiale elettrico ... macchine rotanti



Alcuni cenni sul RISCHIO BIOLOGICO

Crossover con errato/insufficiente trattamento delle acque

Casse acque grigie

Casse acque nere

Casse residui alimentari

Casse acqua zavorra

Cassa trattamento biologico rifiuti

Costa Concordia – esperienza di Genova



ATMOSFERE PERICOLOSE

L'impovertimento del contenuto di ossigeno è il fattore più pericoloso in uno spazio confinato.

Il livello di ossigeno in uno spazio confinato può diminuire a causa dei lavori in corso, come saldatura e taglio, oppure a causa di reazioni chimiche durante la formazione di ruggine (ossidazione), l'essiccamento di pitture o anche attraverso l'azione batterica (fermentazione).

Nelle fasi di prefabbricazione e costruzione sono da considerare **poco probabili** le atmosfere sottossigenate.

Atmosfere sottossigenate sono da considerare **altamente probabili** in fase di manutenzione, riparazione e trasformazione navale.



Ci si imbatte **SEMPRE** in concetti che i discenti hanno acquisito in altri corsi; **errori grossolani e gravissimi come ad esempio:**

“Fino al 17% in vol. di O_2 non c'è alcun problema .. non occorre usare l'autoprotettore”



GAS INFIAMMABILI

Limite inferiore di esplosività (Lower Explosive Limit): rappresenta la concentrazione minima di gas oltre la quale una miscela aria-gas diventa esplosiva.

Limite superiore di esplosività (UEL) rappresenta la concentrazione massima di un gas al di sotto della quale una miscela aria-gas diventa esplosiva.

Al di sotto del LEL la percentuale in volume di gas è insufficiente a provocare un'esplosione (mancanza di combustibile).

Al di sopra del UEL la percentuale in volume di aria è insufficiente ad alimentare il processo (mancanza di comburente).



METANO

Utilizzando uno strumento di misura con sensore calibrato con il Metano (CH_4), trovandoci al LEL (5% vol. CH_4) leggeremo sul display **100 % LEL**

10 % L.E.L.

L.E.L.

U.E.L.

5 % Vol.

15 % Vol.

% Vol.

Il 10 % LEL rappresenta, nelle linee guida internazionali, il valore massimo che consente di emettere un Hot work permit.

Ma, **ATTENZIONE !!!!!**

Finestra di esplosività



GAS TOSSICI

La definizione di **Valore Limite di esposizione professionale**

Si deve porre attenzione a riferimenti normativi Nazionali, Comunitari ed Internazionali e confrontarsi con enti di indirizzo e di normazione con il risultato che per la stessa sostanza chimica ci troviamo spesso ad avere svariati limiti di soglia: TLV-TWA, TLV-STEL, TLV-c; MAK, IDLH, EPRG1, EPRG2, EPRG3, PEL, NOAEL, DL50, CL50, ecc ... Quale prendere come riferimento ? Quale ente consultare ?

Durante l'erogazione dei corsi abbiamo potuto rilevare l'assoluta impreparazione sull'argomento in oggetto, impreparazione trasversale alla mansione ricoperta ed al titolo di studio in possesso



E' difficile far capire che ci sono sostanze tossiche molto pericolose a bassissima concentrazione ... parliamo di poche ppm.

Si deve prima di tutto spiegare con pazienza l'unità di misura ppm e l'equivalenza con unità di misura più conosciute.

$$1.000 \text{ ppm} = 0.1 \% \text{ vol.}$$

Ci si imbatte **SEMPRE** in concetti che i discenti hanno acquisito in altri corsi; **errori grossolani e gravissimi come ad esempio:**

“Se ci sono gas ci si accorge perché diminuisce il contenuto di ossigeno”

“Se ci sono gas ci si accorge perché si sente odore di aglio, uova marce ... ecc. ecc.”



Quindi se l'ossigeno in uno spazio confinato invece di 20,9 % vol. risulta essere 20,7 % vol. potrebbe esserci un gas tossico a concentrazioni molto superiori (anche 50 volte !) all'indice IDLH, tali quindi da arrecare danni gravi o provocare la morte dell'individuo.

Questi sono concetti semplici estremamente difficili da far accettare ANCHE nei tavoli tecnici istituzionali ai quali partecipiamo nella veste di Consulenti Chimici di Porto



Abbiamo quindi ritenuto che fosse un obiettivo buono ed allo stesso tempo raggiungibile quello di definire e far conoscere approfonditamente tre importantissimi limiti di esposizione professionale

T.L.V.-T.W.A.: "Valore Limite di Soglia - Media Ponderata nel Tempo"

T.L.V.-S.T.E.L.: "Valore Limite di Soglia – Limite per Breve Tempo di Esposizione"

IDLH: "Immediatamente pericoloso per la vita e la salute"



Fiale colorimetriche



Inventate quasi un secolo fa, oggi consentono di rilevare moltissime sostanze.

Intuitive ed immediate richiedono però precisione nell'uso della pompa ed hanno margini di errore non costanti



Sensori

Elettrochimico

Ogni SENSORE viene progettato per quel singolo GAS

I più usati:

- Ossigeno O_2
- Monossido di Carbonio CO
- Idrogeno solforato H_2S
- Ammoniaca NH_3
- Cloro Cl_2
- Acido cianidrico HCN
- Ossidi di azoto NO_x
- Fosfina/Arsina PH_3/AsH_3
- Anidride solforosa SO_2



Catalitico: % LEL

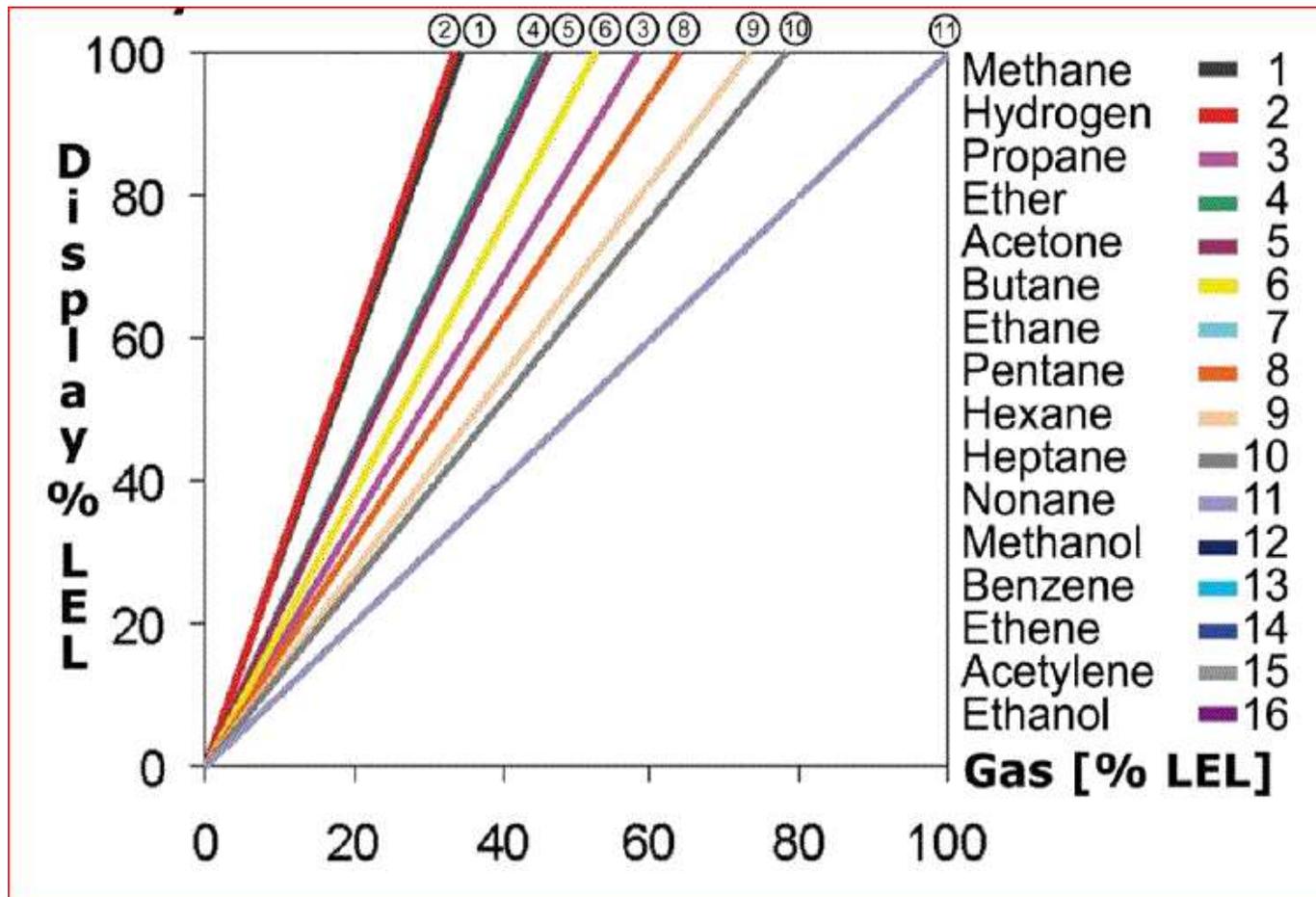
- Rileva la maggior parte degli infiammabili
- Tecnologia consolidata
- Unico sensore per più gas
- In carenza di ossigeno **NON FUNZIONA**
- Subisce 'avvelenamento' e inibizione
- Sensibilità diminuisce con molecole grandi

Si tara sul gas target

Al contrario degli EC il CAT ha poche varianti progettuali, lo stesso sensore rileva GAS diversi



CAT response curves



Infrarosso

- Tecnologia intrinsecamente sicura
- Non ha bisogno di O₂
- Bassissima manutenzione
- Molto selettivo
- Non può rilevare che certi gas
- Costo iniziale



Photo Ionization Detection

misura solventi, VOC, vapori di infiammabili

VOC: **composti organici volatili**
(che evaporano facilmente a temperatura ambiente)

- **Altissima sensibilità: rileva ppb**
- **Rileva molte sostanze nocive**

- **Nessuna selettività**
- **Manutenzione: pulizia della lampada**
- **Costo iniziale rilevante**



Solventi, carburanti e altri VOC sono comuni in molti ambienti lavorativi

- Molti di questi hanno dei limiti di esposizione professionale molto bassi
- Molto prima di raggiungere una concentrazione rilevabile da un sensore di infiammabilità (CAT) si potrebbe facilmente aver superato la soglia di esposizione per tossicità

Toluene (C_7H_8):

- LEL 1,2%
- IDLH 500 ppm (4,2% LEL)



Considerazioni sui sensori

- Va ricercata la combinazione di sensori adatta per il caso specifico
- Vanno ricordati i principi di funzionamento al fine di
 - valutare correttamente le letture strumentali
 - evitare contaminazioni/ avvelenamenti

Rilevatore - Gas detector

L'insieme di uno o più sensori, del sistema di campionamento (opzionale), e dell'elettronica di controllo con relativa alimentazione





studio professionale associato consulenti
chimici del porto pettenati - turchetto

Dispositivi integrati



Sono dispositivi che al loro interno hanno tutti i componenti dei sistemi fissi: sensori, elettronica di controllo e sistema di campionamento, oltre all'alimentazione a batteria.



Il numero ed il tipo dei sensori installabili varia a seconda dei modelli, così come la potenza del sistema di campionamento e l'autonomia operativa.



Dispositivi integrati **Personali**



- Singolo sensore
 - Economia
 - Ingombro minimo
- Multisensore
 - Maggior protezione
 - Flessibilità

Misurano l'area circostante il sensore

NON devono venir usati per il
CONTROLLO delle AREE / AMBIENTI



Dispositivi integrati

Portatili con campionamento forzato

SONO idonei al controllo delle aree

- Campionamento per mezzo di pompa 0,5-1 L/minuto
- sonda fino a 15/20 m

integrano più sensori per il controllo simultaneo di più parametri



CONTROLLI DI ROUTINE

Sempre raccomandati dai produttori: responsabilità dell'utilizzatore

Richiesti dalle normative e linee guida (EU: IEC60079-29-2)

Assicurano il funzionamento corretto

Permettono quindi di **LAVORARE IN SICUREZZA**

Vanno effettuati su ogni tipo di strumento



BUMP TEST

verifica dei parametri visualizzati esponendo i sensori ad una concentrazione nota dei gas da rilevare, ad un livello tale da far attivare le soglie di allarme

Serve a verificare il corretto funzionamento dei sistemi:

- richiesto quotidianamente da ATEX per strumenti portatili con sensori Ex
- evidenza avvelenamenti, inibizioni ed esaurimenti
- aumenta la confidenza con lo strumento ed i valori di allarme
- procedura automatica o manuale
- richiede solo un minuto di tempo e l'utilizzo di poco gas
- RACCOMANDABILE REGISTRARNE l'esecuzione ed esito

Se non effettuato può creare situazioni molto PERICOLOSE:

l'operatore crede di essere protetto dal rilevatore e si comporta di conseguenza



SPAN

Riallinea le letture ai gas campione

Va effettuata:

- come misura **preventiva** ad intervalli predefiniti individuati dai costruttori e/o dalle normative;
- come misura **correttiva** quando
 - il bump-test ha esito negativo
 - si riscontrano letture anomale durante il servizio

Semplice esecuzione

Può richiedere miscele dedicate

Se lo scostamento è eccessivo può richiedere CAL



CALIBRATION & Manutenzione



PRESSO UN LABORATORIO (TERZO), eventualmente dal costruttore in particolare per gli apparecchi ATEX

Comunque presso un centro che effettui un'ispezione manutentiva, non solo la calibrazione (sostituzioni di filtri e membrane, pulizia pompa ...)

QUANDO ?

- se non si può riallineare con la procedura di SPAN,
- dopo sostituzione del sensore o manutenzioni di rilevante entità

MA ANCHE

a intervalli regolari di 6/12 mesi a integrare il protocollo SPAN (OEM)



PROVA PRATICA – Tank Entry

Casse/doppi fondi a bordo nave



Permette di:

- verificare l'idoneità fisica/attitudinale alla tipologia di lavoro
- confrontarsi con una REALE situazione operativa
- valutare la complessità dell'operazione da svolgere

Simulazione di Spazio Confinato per
esercitazione
(container, impalcature)



PROVA PRATICA

Bump e Manutenzione Strumenti

Gestione delle operazioni di quotidiana manutenzione degli strumenti di misura e dei Personal meter (DPI)

Permette di:

- familiarizzare con bombole di gas/sensori/strumenti di misura
- capire la sostanziale facilità delle operazioni necessarie ad assicurarsi che gli strumenti siano in buono stato di manutenzione
- apprezzare come lo strumento di misura “starato” rappresenti un reale pericolo per chi deve accedere nello SC



STATISTICHE dei Corsi

Discenti con esperienza/preparati 7 % NON IDONEI

con picco del 17 % NON IDONEI

Discenti senza esperienza/impreparati 36 % NON IDONEI

con picco del 67 % NON IDONEI



FEEDBACK dei Corsi

Grande interesse da parte di TUTTI i partecipanti

Troppe informazioni nuove e rilevanti da assimilare

14 ore sono poche (!!)

GAP tra quanto appreso e la situazione reale in azienda

E' fondamentale che l'azienda selezioni accuratamente i partecipanti ai corsi



FEEDBACK dei Corsi

Necessità di far seguire al Corso un periodo di training operativo in appaiamento con una persona competente ed esperta per un periodo rilevante (200 ore ?)

Alcune procedure aziendali sono generalmente gestite in modo non professionale

Molti testi specializzati e corsi di formazione trasmettono informazioni sbagliate e potenzialmente dalle conseguenze gravissime



FEEDBACK dei Corsi

Anche se le linee guida internazionali consentono di definire tre situazioni

Atmosphere safe for workers

Not safe for workers

Enter with restrictions



La definizione delle opportune prescrizioni per *l'ingresso con restrizioni* necessita di una professionalità e di una preparazione che si può acquisire solo nel lungo periodo

