

AMBIENTI CONFINATI E/O SOSPETTI DI INQUINAMENTO E ASSIMILABILI

FORMAZIONE IN AULA E ADDESTRAMENTO IN CAMPO

2020

PREMESSA

Inail ha realizzato un percorso di formazione esperienziale destinato alla qualificazione dei lavoratori che possono trovarsi ad operare in ambienti confinati e/o sospetti di inquinamento.

Il relativo progetto vuole essere promotore di una codifica dei criteri, per lo svolgimento delle diverse attività che possono svolgersi all'interno di un ambiente confinato e o sospetto di inquinamento, la cui assenza determina gravi carenze formative [1], [2], [3]. Il primo corso di formazione esperienziale è stato erogato nel 2020 nell'ambito di un accordo di collaborazione siglato tra Inail Ricerca e Direzione territoriale Inail di Arezzo-Siena con Prefettura di Arezzo, Confindustria Toscana sud - delegazione di Arezzo e Confagricoltura di Arezzo [4].

La formazione proposta è articolata in diverse sessioni teorico-pratiche in cui si integra l'approfondimento della normativa applicabile e la descrizione delle principali attrezzature, strumentazioni (tabelle 1 e 2) e dpi in uso per il settore con il relativo addestramento (figura 1) e con la formazione esperienziale realizzata attraverso l'uso di un simulatore fisico in grado di riprodurre diverse possibili condizioni tipiche che caratterizzano gli ambienti confinati.

STRUMENTAZIONE, ATTREZZATURE E DPI: USO E CARATTERIZZAZIONE



Negli ambienti confinati e/o sospetti di inquinamento si rende necessario l'utilizzo preventivo di strumentazione dedicata ad accertare la qualità dell'aria presente nell'ambiente dove è necessario accedere per effettuare operazioni, quali ad esempio quelle di manutenzione, regolazione e/o pulizia. Per l'attività di addestramento si prevede, in primis, una descrizione della strumentazione normalmente utilizzata per analizzare l'aria presente in un determinato ambiente (tabella 1). Si illustra il funzionamento di uno strumento rilevatore di gas tossici quali O₂, H₂S, CO e gas combustibili che utilizza 4 sensori a regolazione variabile i quali emettono una segnalazione acustica nel caso in cui si raggiungano percentuali limite nell'ambiente. Tale strumento è realizzato in modo da permetterne l'utilizzo in condizioni ambientali gravose e garantendo la tenuta a polvere e ad acqua (grado di protezione IP 68) ed è in grado di resistere a test di caduta da una certa altezza. Un'importante caratteristica di tale strumentazione è la tipologia di sensori utilizzati e l'elettronica di controllo ormai posizionata direttamente all'interno dei sensori stessi che si possono quindi definire "smart sensor". I sensori hanno una vita utile ben determinata di alcuni anni e lo strumento presenta un indicatore di durata che segnala anticipatamente la necessità di procedere alla loro sostituzione eliminando il problema del mancato funzionamento per fuori uso. Preliminarmente all'uso di un rilevatore di gas è comunque fondamentale conoscere se lo stesso funzioni correttamente. Per tale motivo deve essere eseguito il "bump test" che consiste nella semplice operazione di collegare il rilevatore ad una bombola che emette i gas che i sensori sono in grado di rilevare e verificare se gli allarmi acustici e luminosi (led) entrano in funzione al raggiungimento delle soglie impostate dal fabbricante. Al rilevatore di gas è possibile applicare una pompa elettrica dotata di lancia, così da aumentare il grado di sicurezza nelle operazioni di rilevamento. Con tale implementazione, infatti si riesce a prelevare i campioni dell'aria ambiente da monitorare ad una distanza fino a 20 metri e più.

Figura 1 Addestramento in aula all'uso della strumentazione



Tabella 1

Attrezzature per il rilevamento di condizioni ambientali pericolose

Tipologia	Descrizione	Come lavora	Interfaccia software	Immagine
Multigas	Rilevatore multigas in grado di misurare O ₂ , H ₂ S, CO e gas combustibile	Provvisto di 4 sensori regolabili nei valori di minimo e massimo, e un avvisatore acustico.	presente per sistemi operativi Windows, OS, ecc.	
Pump probe	Pompa portatile per aspirazione aria a distanza	La pompa che è provvista di un tubo di lunghezza fino a 15/20 mt. Viene collegata con appositi dispositivi al rilevatore multigas che ne analizza la composizione.	presente per sistemi operativi Windows, OS, ecc.	

È possibile anche interfacciare il rilevatore con un pc portatile (tramite collegamento Bluetooth) e utilizzare un software per il settaggio, la regolazione, il monitoraggio istantaneo e l'estrapolazione dei dati rilevati.

Dall'analisi dell'aria eseguita con la suddetta strumentazione potrebbe scaturire la necessità di entrare nell'ambiente con un respiratore (semi o pieno facciale); è quindi opportuno procedere ad una verifica della sua efficacia. Nella tabella 2 è mostrato un analizzatore/contatore di particelle per l'esecuzione di Fit Test.

Cosa è e perché occorre fare un Fit Test?

I dispositivi di protezione delle vie respiratorie quali maschere di protezione (semi o pieno facciale) e respiratori mono uso (facciali filtranti) devono garantire la giusta protezione a chi li indossa. La garanzia di protezione è fornita, oltre che dalle certificazioni del costruttore, che ne definisce il livello e la tipologia di protezione al rischio residuo presente, anche dalla conformazione del viso dell'operatore che indossa tali dispositivi: più un dispositivo è aderente, più stabile sarà sul volto dell'utente. Per verificare ciò si deve in successione:

- 1) individuare la maschera più idonea (per misura e adattamento al viso) al soggetto che la utilizza;
- 2) indossare la maschera scelta almeno 5 minuti e valutare il comfort;
- 3) effettuare il Fit Test.

Quando fare il Fit Test e con quale frequenza?

Il test va eseguito prima che l'utente indossi per la prima volta la protezione delle vie respiratorie e comunque:

- ogni volta che si utilizza un respiratore di diverso formato, stile, modello o marca;
- quando si verificano cambiamenti nel volto che possano influenzare l'aderenza del dispositivo, ad

- esempio notevoli variazioni di peso, lavori odontoiatrici o la presenza di cicatrici, barba, altro;
- periodicamente secondo una frequenza prefissata.

Chi esegue i test?




Le attuali norme per i Fit Test [5] e [6] non richiedono che i Fit Tester siano soggetti certificati, ma devono comunque essere soggetti qualificati e cioè in possesso, tramite idonea formazione, delle competenze specifiche e tali da essere in grado di insegnare a indossare i dpi correttamente e a riconoscere i test non validi.

Il processo di Fit Test

Il Fit Test verifica la tenuta del dispositivo utilizzato rispetto agli agenti inquinanti presenti nell'ambiente di lavoro. Tale controllo avviene facendo eseguire specifici esercizi e movimenti all'operatore per simulare le possibili condizioni che possono, durante le diverse fasi lavorative, inficiare la tenuta.

Esistono due tipi di test: qualitativi e quantitativi. Il Fit Test qualitativo (QLFT) può essere utilizzato solo per facciali filtranti e semi maschere (con filtri anti particolato o combinati). Il QLFT consiste nel simulare un ambiente inquinato attorno all'operatore attraverso l'uso di sostanze innocue, ma sensorialmente riconoscibili (es. saccarina sapore dolce); è un test che fa affidamento sui sensi dell'utente per verificare l'aderenza del dispositivo [6]. Il Fit Test quantitativo (QNFT) prevede l'utilizzo di uno strumento che consente di misurare la differenza di particelle inquinanti penetrate all'interno della maschera da quelle presenti nell'ambiente senza la necessità dell'utilizzo di una camera di test (figura 2). Tale differenza viene indicata da un valore numerico che prende il nome di "Fit Factor". I valori e la relativa tolleranza che permettono di validare il test e di conoscere l'aderenza del dpi provato variano in base ai protocolli utilizzati (dipendenti dalle normative dei paesi in cui si effettua il test) e alle prestazioni richieste in base al tipo di dpi utilizzato.

Tabella 2 Strumentazione per la valutazione della tenuta dei DPI vie respiratorie

Tipologia	Descrizione	Come lavora	Interfaccia	Immagine
Analizzatore di particelle per Fit Test	Tester quantitativo per respiratori compresi N95	Conteggio delle particelle che penetrano nella maschera, con procedura reale di vestizione	Software per Windows, OS, ecc.	
Generatore particelle	Genera particelle (NaCl)	Attraverso una soluzione di sale produce particelle per saturare l'ambiente dove si svolge il Fit Test (laddove l'ambiente ne sia sprovvisto)	Nessuna	
Fit Test Kit	Kit adattamento maschere filtranti per la prova Fit Test	A seconda del tipo di maschera si inserisce sul filtro un adattatore per l'allaccio del tubo di immissione e emissione all'analizzatore delle particelle	Nessuna	

Le metodologie codificate nei diversi standard [5] e [6] prevedono l'esecuzione dei seguenti esercizi della durata di 1 minuto ciascuno:

- respirazione normale;
- respirazione profonda;
- spostamento della testa a destra e a sinistra;
- alzare e abbassare la testa;
- leggere/parlare a voce alta;
- piegamento sulla vita;
- respirazione normale ancora una volta.

Figura 2

Fit test quantitativo (QNFT)



A tali esercizi si aggiunge un ulteriore test detto "della smorfia" in cui il soggetto sorride o si acciglia per 15 secondi.

FASI DI ADDESTRAMENTO CON IL SIMULATORE PER AMBIENTI CONFINATI

L'attività di addestramento in campo prevede eserci-

tazioni pratiche sull'uso corretto dei dpi, in particolare dei dispositivi anticaduta (figura 3), e per l'applicazione di procedure adeguate con il supporto del simulatore (vedi esempi nelle figure 4 e 5). I partecipanti sono addestrati attraverso:

- la simulazione dell'applicazione delle procedure di analisi e degli accorgimenti preventivi prima dell'accesso agli ambienti confinati e/o sospetti di inquinamento (valutazione del layout con segnalazione di eventuali variazioni rispetto al DVR fornito all'operatore, analisi preventiva dell'ambiente);
- la simulazione di fasi di lavoro e spostamenti in contesti ambientali con diversi elementi che alterano le capacità cognitive dei lavoratori, ad esempio, la presenza di fumo, rumore e ostacoli;
- la simulazione di procedure di emergenza con l'utilizzo dell'attrezzature di salvataggio e/o recupero del lavoratore quali il sistema di sollevamento, le imbragature anti caduta, la barella rigida, altro (tabella 3).

Ad ogni discente è richiesta l'applicazione delle istruzioni ricevute attraverso la costituzione in piccoli gruppi e l'esecuzione delle seguenti operazioni:

- recupero con sistema di sollevamento;
- recupero con telo e barella;
- uso del respiratore;
- uso delle maschere facciali;
- percorso nel simulatore;
- uso delle imbragature;
- uso del rilevatore di gas.

Tabella 3

Attrezzature per le fasi di emergenza e recupero

Tipologia	Descrizione	Come lavora	Immagine
Barella	Barella rigida rollabile portatile	Barella rollabile di salvataggio per recupero verticale e orizzontale. Evacuazione e trasporto del paziente in situazioni difficili e recupero rapido	
Sistema di sollevamento a braccio variabile	Sistema per ingresso e recupero in sicurezza in ambienti confinati (portata 205 kg/ massimo 2 persone)	Dotato di argano manuale per la discesa o la salita degli operatori impegnati nelle operazioni di emergenza	
Ventilatore con tubo retrattile	Ventilatore dotato di tubo retrattile per l'aerazione di ambienti confinati	Il tubo può estendersi fino a 10 m di lunghezza ed è collegato ad un motore con spinta reversibile (aspirazione/immissione)	

Figura 3 Addestramento uso imbragature



Tale modalità operativa dell'apprendere facendo offre la possibilità di avere l'immediato riscontro sul campo della conoscenza acquisita dai discenti. L'attività svolta permette inoltre di evidenziare rischi che potrebbero non essere considerati in prima battuta nel documento di valutazione dei rischi (DVR).

Figura 4 Addestramento con il simulatore, passaggio dal passo d'uomo verticale



Figura 5 Addestramento con il simulatore, passaggio dal passo d'uomo orizzontale



RIFERIMENTI NORMATIVI E BIBLIOGRAFICI

- [1] D.p.r. 177/2011 - *Regolamento recante norme per la qualificazione delle imprese e dei lavoratori autonomi operanti in ambienti sospetti di inquinamento o confinati.*
- [2] Fact sheet Inail - *Ambienti confinati e/o sospetti di inquinamento e assimilabili.* Aspetti legislativi e caratterizzazione.
- [3] Fact sheet Inail - *Ambienti confinati e/o sospetti di inquinamento e assimilabili.* Prodotti di ricerca dell'Istituto.
- [4] Prefettura di Arezzo - Ufficio territoriale del governo - Ufficio di gabinetto: comunicato stampa del 3/03/2020 "*Sperimentazione in due aziende del territorio di un progetto di alta formazione per la sicurezza negli ambienti di lavoro confinati*".
- [5] OSHA (Occupational Safety and Health Administration) standard 1910.134.
- [6] UNI 11719:2018 Guida alla scelta, all'uso e alla manutenzione degli apparecchi di protezione delle vie respiratorie, in applicazione alla UNI EN 529:2006.