PuntoSicuro

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 28 - numero 6119 di Venerdì 10 luglio 2026

DPI: Indumenti di protezione contro rischi chimici e biologici

Panoramica sull'abbigliamento protettivo contro rischi chimici e biologici: tipologie, criteri di scelta e utilizzo corretto dei DPI per ridurre l'esposizione dei lavoratori e garantire la sicurezza nei diversi ambienti professionali.

Esistono sei tipologie principali di indumenti protettivi contro i rischi chimici e microbiologici:

1) tute a tenuta di gas,

2) tute non a tenuta di gas con alimentazione d'aria,

3) tute contro liquidi pressurizzati,

4) tute contro liquidi nebulizzati,

5) tute contro particelle solide e

6) tute che offrono una protezione limitata contro sostanze chimiche liquide.

Esistono inoltre diverse sottocategorie. All'interno di ciascuna tipologia, l'efficacia contro diverse sostanze chimiche, microbi e la resistenza meccanica variano a seconda della struttura dell'indumento e delle proprietà del materiale. Gli indumenti di tipo 3, 4 e 6 possono coprire solo parzialmente il corpo dell'utilizzatore. Questo articolo fornisce informazioni sulla selezione, l'uso e la manutenzione degli indumenti protettivi contro i rischi chimici e microbiologici.

Gestione del rischio

I rischi professionali relativi alla salute e alla sicurezza devono essere gestiti , in primo luogo mediante la scelta dei metodi e dei materiali di lavoro, in secondo luogo mediante misure tecniche e infine mediante l'uso di dispositivi di protezione individuale (DPI). In una situazione ideale, i DPI non dovrebbero essere necessari. Sul luogo di lavoro, il datore di lavoro deve definire il livello di rischio accettabile che deve essere almeno pari al livello di esposizione professionale previsto dalla legge , ma preferibilmente inferiore a tale livello.

I DPI sono spesso necessari anche durante la fase di pianificazione, realizzazione e messa in funzione di nuove misure tecniche di gestione del rischio. Una volta implementate tutte le misure di gestione del rischio previste, è necessario controllare il livello di rischio residuo in modo che rimanga al di sotto del livello di rischio accettabile.

I dispositivi di protezione individuale possono essere utilizzati per ridurre al minimo i rischi, ma molto raramente riescono ad eliminarli completamente. L'efficacia degli indumenti protettivi contro i rischi chimici o biologici dipende dalla loro corretta scelta, conservazione, utilizzo e manutenzione. È fondamentale considerare l'usabilità e la manutenzione in base all'utilizzo previsto degli indumenti protettivi.

La fornitura di indumenti protettivi è disciplinata da una direttiva europea, che è stata recepita nella legislazione degli Stati membri. I punti principali della direttiva sono riportati di seguito.

I DPI devono essere utilizzati quando i rischi non possono essere evitati o sufficientemente limitati mediante mezzi tecnici di protezione collettiva o procedure di organizzazione del lavoro.

Obblighi dei datori di lavoro: i DPI devono essere conformi alle disposizioni pertinenti in materia di progettazione e fabbricazione per quanto riguarda la sicurezza e la salute (marcatura CE basata sul regolamento UE 2016/425/UE).

Tutti i dispositivi di protezione individuale (DPI) devono: - essere adeguati ai rischi connessi, senza comportare di per sé un aumento del rischio; - corrispondere alle condizioni esistenti sul luogo di lavoro; - tenere conto dei requisiti ergonomici e dello stato di salute del lavoratore; - adattarsi correttamente a chi li indossa dopo eventuali regolazioni necessarie; - essere forniti gratuitamente e mantenuti in buone condizioni; - essere compatibili con gli altri DPI utilizzati. I lavoratori devono essere consultati in merito ai DPI e ricevere istruzioni e formazione sul loro utilizzo.

Pubblicità

Valutazione del rischio per la selezione di indumenti protettivi contro pericoli chimici e biologici

Rischio: combinazione di probabilità e gravità delle conseguenze.

La decisione di utilizzare i DPI come misura di controllo e la loro selezione devono basarsi su una valutazione del rischio.

La valutazione del rischio dovrebbe identificare tutti i pericoli presenti e fornire una misura del rischio. Dovrebbero essere disponibili informazioni sul livello di sicurezza dei pericoli. Poiché la misura del rischio esistente e il livello di sicurezza sono noti, dovrebbe essere possibile decidere quanto debbano essere efficaci i DPI. Nella selezione degli indumenti protettivi, oltre ai rischi chimici e biologici, è necessario valutare anche i rischi fisici, termici e acustici. Bisogna inoltre valutare la probabilità di incidenti e ideare scenari realistici nel caso peggiore. Il rischio può riguardare tutto il corpo o solo una parte di esso. I DPI dovrebbero coprire tutte le parti del corpo a rischio. L'uso di indumenti a tenuta di polvere, liquidi o gas aumenta il rischio di innalzamento della temperatura corporea, che deve essere preso in considerazione nella pianificazione dell'attività da svolgere.

Il rischio è una combinazione della probabilità di esposizione e della gravità delle conseguenze causate dall'esposizione. La probabilità di esposizione cutanea può essere stimata nelle seguenti classi:

- Mai
- molto improbabile
- improbabile ma possibile
- probabile
- Probabile esposizione multipla
- continuo.

La gravità dell'esposizione può essere:

- nessun effetto
- malessere
- lesione curabile
- lesioni invalidanti o
- morte.

Riserve chimiche

Per le sostanze chimiche, le frasi di pericolo delle schede di dati di sicurezza dovrebbero essere utilizzate per agevolare la valutazione dei rischi. I rischi di cancro, effetti mutageni o genotossici , asma o intossicazione sono esempi dei pericoli più gravi. Le ustioni chimiche possono essere classificate in diverse categorie di gravità. Gli effetti dell'esposizione ai solventi possono essere irritazione e fastidio, ma l'inalazione prolungata o l'esposizione cutanea possono portare a gravi disturbi del sistema nervoso.

Guanti e indumenti di protezione chimica sono necessari quando le sostanze chimiche sono:

- irritante
- corrosivo
- Sensibilizzanti allergici
- fotosensibilizzatori
- agenti cancerogeni per la pelle o
- comportano un rischio percutaneo .

La classificazione delle sostanze chimiche sulla scheda di dati di sicurezza fornisce informazioni sui pericoli posti dalla sostanza chimica in uso. La dicitura "Rischio cutaneo" accanto al livello di esposizione professionale indica il rischio percutaneo. Il rischio percutaneo significa che la sostanza chimica può penetrare attraverso la pelle e causare effetti come intossicazione, cancro o altri effetti sull'organismo. Attualmente, le schede di dati di sicurezza possono contenere anche scenari di esposizione, che forniscono informazioni dirette sulle misure di gestione del rischio e sugli indumenti protettivi da utilizzare in specifiche attività in cui sono presenti sostanze chimiche pericolose.

La valutazione del rischio deve tenere conto di:

- tipo di [Sostanze pericolose (chimiche e biologiche)|agente chimico/pericoloso]]: solido, liquido, gassoso, vapore, aerosol
- tossicità
- concentrazione
- durata dell'esposizione (tempo in secondi, minuti o ore)
- caratteristiche di contatto come contatto continuo, contatto intermittente, contatto accidentale, quantità di schizzi probabili).

La tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori dai rischi connessi agli agenti chimici sul luogo di lavoro è disciplinata da una direttiva europea, che è stata recepita nella legislazione degli Stati membri.

Rischi biologici

Virus , batteri, prioni, funghi e parassiti sono agenti biologici , alcuni dei quali pericolosi. Le concentrazioni sicure nell'aria per gli agenti biologici pericolosi sono raramente note. La valutazione del rischio deve concentrarsi su quali tipi di agenti biologici pericolosi sono presenti, quanto sono pericolosi e quali sono le vie di esposizione: (1) inalazione , (2) ingestione; (3) contatto con le membrane mucose degli occhi o dei tessuti nasali; o (4) penetrazione della pelle attraverso lesioni o abrasioni. La pericolosità dipende dagli effetti che l'organismo biologico può causare e dalla trattabilità degli effetti, cioè la malattia. La protezione dei lavoratori dai rischi legati all'esposizione ad agenti biologici sul lavoro è disciplinata da una direttiva europea. Nella direttiva, gli agenti biologici sono classificati in quattro gruppi di rischio, in base al loro livello di rischio di infezione:

- gruppo 1: agente biologico significa un agente che difficilmente causerà malattie nell'uomo;
- gruppo 2: l'agente biologico si riferisce a un agente che può causare malattie nell'uomo e potrebbe rappresentare un pericolo per i lavoratori; è improbabile che si diffonda nella comunità; di solito sono disponibili profilassi o trattamenti efficaci;

- Gruppo 3: per agente biologico si intende un agente in grado di causare gravi malattie nell'uomo e di rappresentare un serio pericolo per i lavoratori; può comportare un rischio di diffusione nella comunità, ma di solito sono disponibili profilassi o trattamenti efficaci;
- Gruppo 4: agente biologico indica un agente che causa gravi malattie nell'uomo e rappresenta un serio pericolo per i lavoratori; può presentare un elevato rischio di diffusione nella comunità; di solito non sono disponibili profilassi o trattamenti efficaci.

La prevenzione della malattia richiede una combinazione di misure quali isolamento, igiene, farmaci, vaccinazione e dispositivi di protezione individuale (DPI). Gli agenti biologici, sotto forma di particelle organiche aerodisperse liquide o solide , si comportano nell'aria allo stesso modo delle particelle inerti o inorganiche. Ogni tipo di organismo ha un proprio intervallo di dimensioni che deve essere preso in considerazione per la scelta dei DPI.

Gli indumenti protettivi contro i rischi biologici possono essere necessari nei laboratori microbiologici, nella produzione biotecnologica, nel trattamento dei rifiuti , negli impianti di depurazione, nella cura di animali o persone infette, nella pulizia di emergenza, nel trattamento dei rifiuti ospedalieri a rischio, nella preparazione e risposta alle pandemie, nelle indagini sulla scena del crimine e negli incidenti di bioterrorismo.

Caratteristiche umane

I rischi dipendono anche dalle caratteristiche umane degli utilizzatori degli indumenti. L'indumento stesso può causare rischi aggiuntivi. Occorre considerare le problematiche mediche: allergie, stress da calore, stress fisico e stress psichico. La claustrofobia può impedire l'uso di tute incapsulanti.

Gli indumenti protettivi hanno i seguenti effetti:

- stress termico
- mobilità
- visione
- facilità di comunicazione
- Funzione della mano (destrezza, presa, sensibilità tattile)
- comfort
- salute della pelle .

La scarsa motivazione all'uso corretto dei DPI potrebbe rappresentare il principale fattore di rischio, in grado di compromettere la protezione dell'utilizzatore. La soluzione migliore consiste nell'assicurarsi che gli utilizzatori dei DPI siano pienamente informati sui rischi e sui dettagli delle procedure di gestione del rischio, coinvolgendoli attivamente nel processo di selezione dei dispositivi. Sono necessarie valutazioni sull'efficacia delle misure di gestione del rischio.

Selezione di indumenti protettivi contro i rischi chimici e biologici

Indumenti di protezione chimica

Principi fondamentali della selezione

Laddove l'esposizione a sostanze chimiche non può essere evitata con altri mezzi, è necessario applicare misure di protezione individuale, compresi i DPI. Gli indumenti di protezione chimica (CPC) devono essere selezionati in modo da ridurre l'esposizione pericolosa ben al di sotto del livello di pericolo. L'obiettivo è che l'esposizione non sia al livello di esposizione professionale previsto dalla legge , ma a un livello che il datore di lavoro possa considerare sicuro per il dipendente. Per la protezione, devono essere utilizzati solo DPI con marchio CE.

La prima scelta da fare riguarda il tipo di indumento. I tipi sono classificati in base alla tenuta stagna e alla struttura dell'indumento (Tabella 1). In secondo luogo, occorre considerare la resistenza alla permeazione o alla penetrazione di sostanze

chimiche. L'indumento deve inoltre possedere un'adeguata resistenza meccanica per essere adatto al compito da svolgere. Non bisogna trascurare la manutenzione e il comfort dell'utilizzatore. Molti materiali CPC sono facilmente infiammabili. Se sussiste questo rischio, il CPC deve essere selezionato di conseguenza. Se il rischio rappresentato dalle sostanze chimiche utilizzate riguarda solo una parte del corpo, il CPC può essere selezionato per proteggere solo quella parte del corpo, ad esempio le braccia. Per tali CPC, dopo la marcatura del tipo viene aggiunta la lettera PB (corpo parziale). I CPC possono essere destinati a un uso limitato (o monouso) oppure possono essere riutilizzabili. I requisiti per i CPC riutilizzabili sono generalmente più severi rispetto a quelli per i CPC a uso limitato.

Un singolo prodotto CPC spesso rappresenta diverse tipologie. È frequente che un indumento protettivo di tipo 3 sia anche di tipo 4, 5 e 6, nonché un indumento che protegge da rischi biologici e contaminazione radioattiva.

Tipi di indumenti di protezione chimica



CPC type and purpose	Standard
Type 1 gas-tight suit	EN 943-1
Protection against hazardous gases, liquids, aerosols, and solid particles	EN 943-2
Type 2 air-fed non-gas-tight suits	EN 943-1
Protection against hazardous gases, liquids, aerosols, and solid particles	
Type 3 liquid-tight suit	EN 14605
Protection against pressurised liquids	
Type 4 spray-tight suits	EN 14605
Protection against sprayed liquids	
Type 5 suits against solid particles	EN ISO
Protection against dusts and solid particles	13982-1
Type 6 suits offering limited protective performance against liquid chemicals	EN 13034
Protection against e.g. minor splashes of irritant chemical	

Tabella 1: Tipologie e scopi degli indumenti di protezione chimica
Fonte: Panoramica degli autori
Le tute di protezione chimica di tipo 1 (CPC), a tenuta di gas, sono suddivise in diversi sottotipi. Il tipo 1a ha una fornitura di aria respirabile all'interno della tuta di protezione chimica. La fornitura d'aria può essere, ad esempio, un autorespiratore ad aria compressa a circuito aperto. Nel tipo 1b la fornitura di aria respirabile è indossata all'esterno della CPC. Nel tipo 1c, una pressione positiva di aria respirabile può essere fornita tramite linee d'aria. I tipi 1a-ET e 1b-ET sono destinati alle squadre di emergenza. Le CPC di tipo 1 possono essere necessarie, ad esempio, contro dimetilsolfato, ammoniaca, cloro, cloruro di cianogeno, acido cianidrico, iprite o sarin.

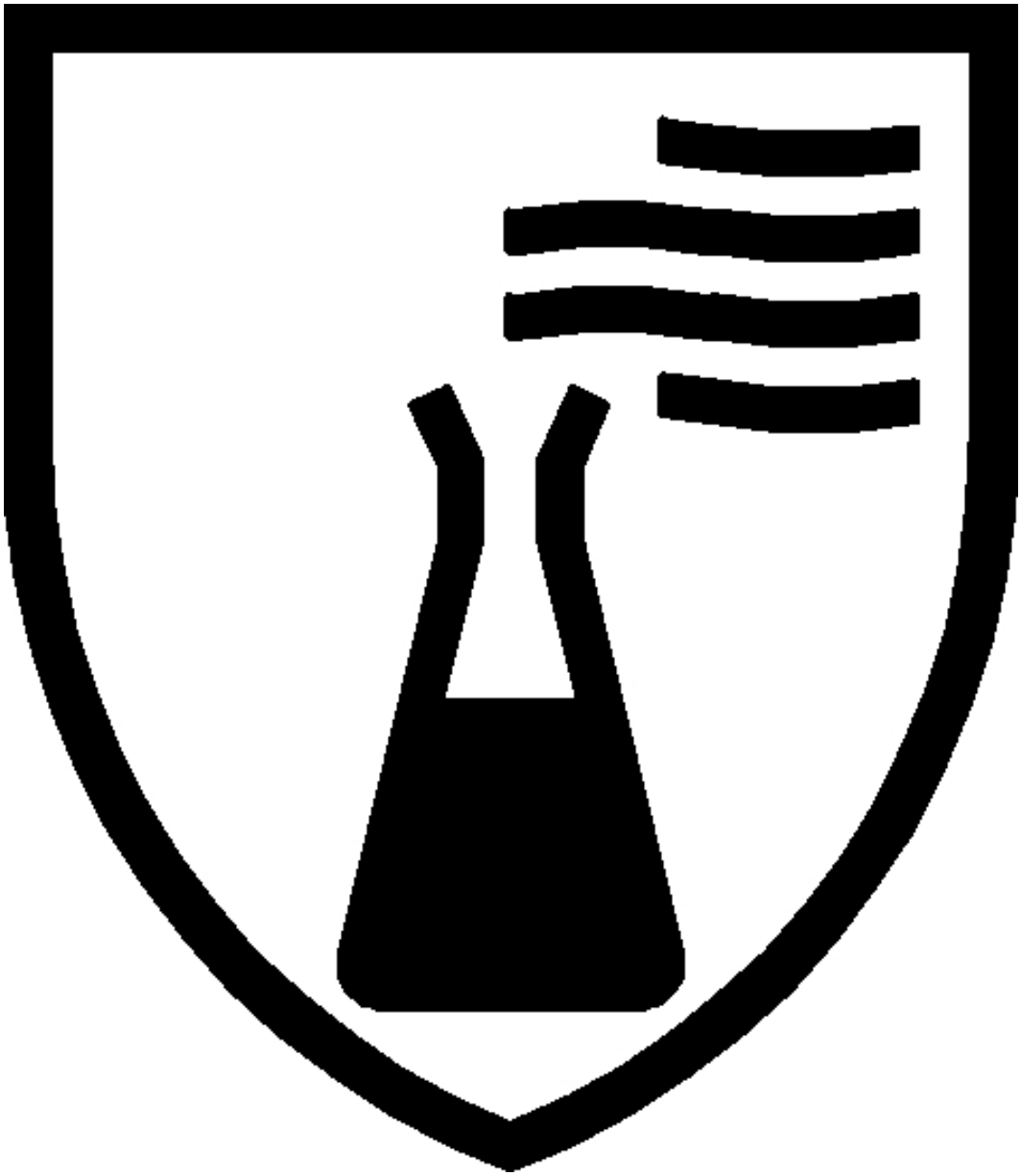


Figura 2: Pittogramma per indumenti di protezione chimica.
Fonte: norma EN 13982-1

La tenuta stagna per le tute di tipo 1a e per quelle di tipo 1b, in cui la maschera facciale è fissata in modo permanente alla tuta, è garantita da un test che misura la capacità della tuta di trattenere l'aria pressurizzata. Le tute di tipo 1b, le cui maschere facciali non sono fissate in modo permanente, devono essere sottoposte allo stesso test di pressione, ma anche a un test di perdita d'aria interna. La perdita d'aria interna non deve superare lo 0,05% se misurata nella cavità oculare della maschera. Il test di perdita d'aria interna viene utilizzato anche per le tute di tipo 1c e di tipo 2.

Le tute CPC di tipo 2 non sono a tenuta di gas e una pressione positiva di aria respirabile viene fornita all'interno della tuta, ad esempio tramite tubi dell'aria. Le tute possono essere utilizzate contro aerosol, spruzzi o gas, ad esempio nella produzione di farmaci o altri materiali pericolosi, se il compito richiede che il dipendente rimanga immobile.

Il CPC di tipo 3 (e PB) ha connessioni a tenuta stagna tra le diverse parti dell'indumento. Il CPC può essere utilizzato in attività in cui i contaminanti non sono aerotrasportati, le sostanze chimiche possono schizzare sotto pressione o lo spazio di lavoro è ristretto e il dipendente deve appoggiarsi su superfici contaminate. Il CPC di tipo 3 non viene testato per perdite di gas o particelle, ma viene testato per perdite mediante getti d'acqua compressa [14] . I materiali possono essere gli stessi utilizzati nel CPC di tipo 1 o 2.

Il CPC di tipo 4 (e PB) ha connessioni a tenuta stagna tra le diverse parti dell'indumento. Il CPC può essere utilizzato in attività in cui i contaminanti non sono aerotrasportati, c'è il rischio di piccoli schizzi di sostanze chimiche e lo spazio di lavoro non è confinato. Il CPC di tipo 4 viene testato spruzzandolo con acqua. I materiali possono essere gli stessi del tipo 5, ma le cuciture sono nastrate.

La tuta CPC di tipo 5 è destinata all'uso contro particelle solide aerodisperse. Viene spesso utilizzata per ridurre l'esposizione respiratoria, ad esempio nei lavori con amianto e in altre attività che comportano la presenza di polveri pericolose. La tenuta stagna della tuta viene valutata in base a due criteri.

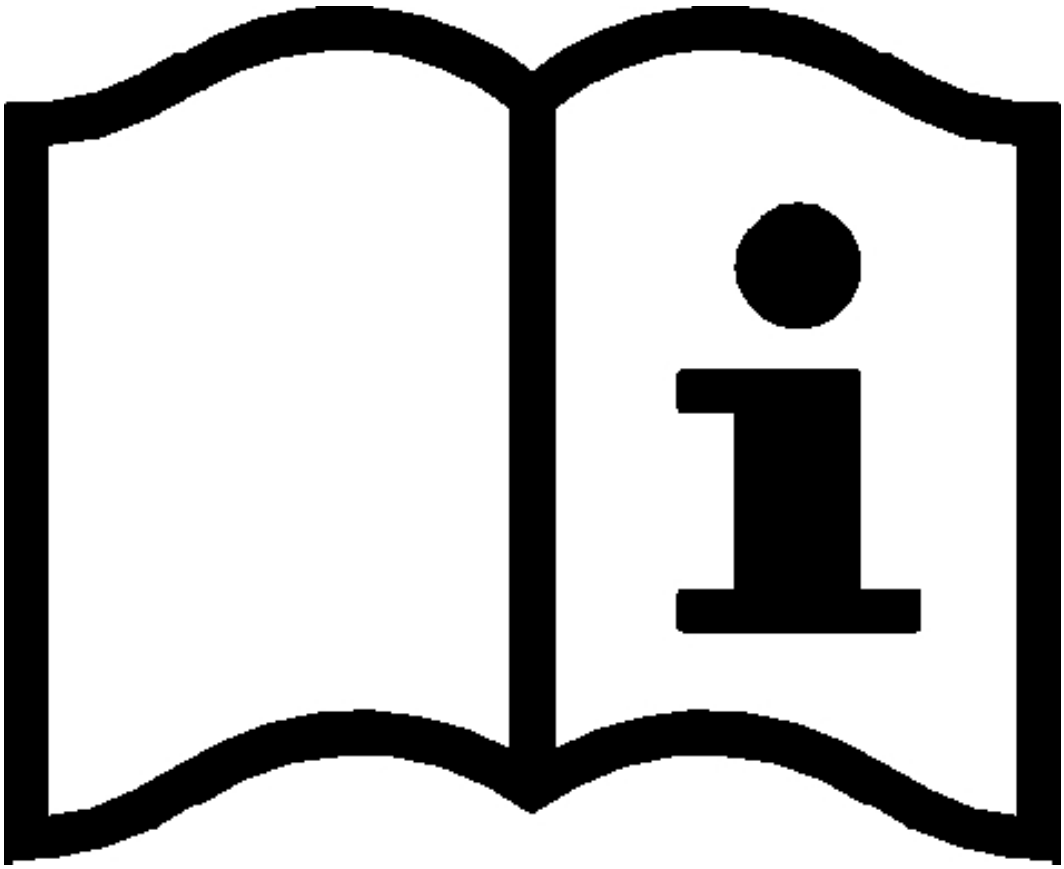


Figura 3: Pittogramma "È necessario consultare le istruzioni del produttore" Fonte: norma EN 13982-1

Un test speciale riguarda la perdita totale verso l'interno (TIL), ovvero la penetrazione media complessiva attraverso la tuta indossata da persone sottoposte al test in atmosfera di aerosol di cloruro di sodio. La TIL può essere utilizzata come misura di efficacia basata su laboratorio per il CPC. Per il CPC di tipo 5, la TIL deve essere inferiore al 15% per 8 persone sottoposte al test su 10. Questo è un fattore da considerare seriamente nella scelta dell'abbigliamento di tipo 5 contro le sostanze chimiche pericolose.

Il CPC di tipo 6 (e PB) è destinato a compiti in cui è necessaria una protezione limitata contro le sostanze chimiche liquide. L'efficacia complessiva dell'indumento viene testata con un test di spruzzo simile a quello utilizzato nel CPC di tipo 4, ma con solo il 10% del carico di liquido. L'efficacia del materiale contro le sostanze chimiche è misurata in percentuale, mentre i tipi 1-4 sono classificati in unità di microgrammi per centimetro quadrato. Il CPC di tipo 6 dovrebbe essere utilizzato solo contro piccoli e rari schizzi di sostanze irritanti.

Il CPC presenta diverse marcature, ad esempio numero standard, tipo, dimensione e pittogrammi (Figura 2 e Figura 3).

La prima marcatura indica che l'indumento è progettato per proteggere da agenti chimici, mentre la seconda indica che è necessario attenersi alle istruzioni del produttore.

Permeazione chimica

La tenuta stagna e la resistenza alla permeazione di sostanze chimiche pericolose sono i due fattori fondamentali nella selezione del CPC. Per i CPC di tipo 1-4 sono richiesti test di permeazione chimica. La misura della permeazione chimica è il tempo di breakthrough. Si tratta del tempo che intercorre tra l'applicazione iniziale di una sostanza chimica di prova sulla superficie esterna di un materiale protettivo e il momento in cui la velocità di permeazione attraverso il materiale supera 1,0 µg x min-1 x cm-2 o 0,1 µg x min-1 x cm-2. Il tempo di breakthrough è sempre specifico per la coppia: materiale CPC e sostanza chimica. Generalizzare i tempi di breakthrough per i tipi di materiali con lo stesso nome è comune, ma ciò dovrebbe essere fatto con molta cautela, poiché il tempo di breakthrough non è necessariamente lo stesso per i materiali con lo stesso nome.

Le norme EN richiedono che i tempi di penetrazione siano riportati come classi di protezione (Tabella 2).

Tabella 2: Classi di protezione per la permeazione chimica e tempi di sfondamento corrispondenti

Classe di protezione	Tempo di svolta, min
1	10 - 30
2	30 - 60
3	60 -120
4	120 - 240
5	240 - 480
6	oltre 480

Fonte: EN 14325

Il tempo di rottura non coincide con il tempo di utilizzo sicuro dell'indumento. Il tempo di rottura può essere utilizzato per confrontare diversi prodotti e anche come segnale di allarme per prodotti totalmente inadatti. L'efficacia dell'indumento selezionato deve essere sempre correlata ai rischi connessi all'attività.

I tipi 1a-ET e 1b-ET devono essere testati contro la permeazione di 15 sostanze chimiche elencate nella norma EN 943-2. Le sostanze chimiche di prova rappresentano un'ampia gamma di sostanze chimiche aggressive. Pertanto, l'abbigliamento che soddisfa i requisiti secondo questa norma offrirà protezione contro un'ampia gamma di sostanze chimiche. Se il tempo di penetrazione per tali solventi, gas , acidi e basi non supera i 30 minuti, le istruzioni per l'uso devono indicare chiaramente che questo CPC non offre protezione contro l'esposizione continua alla sostanza chimica.

Penetrazione chimica relativa al tipo 6 di indumenti di protezione chimica

Nel test di penetrazione chimica, una piccola quantità di liquido viene erogata sulla superficie del materiale dell'indumento protettivo, che è disposto in una canalina inclinata a un angolo di 45°. Il liquido viene lasciato defluire e viene misurata la quantità che penetra nel materiale. Il tipo 6 CPC (e PB) soddisferà i suoi requisiti se, per una delle sostanze chimiche di prova elencate nella norma EN 13034, la penetrazione è inferiore al 5%. Le sostanze chimiche sono acido solforico (30%), idrossido di sodio (10%), o-xilene e butan-1-olo. Possono essere utilizzate anche altre sostanze chimiche di prova.

Proprietà meccaniche

Il CPC deve possedere requisiti minimi di prestazione in termini di resistenza meccanica. Nei test di laboratorio che precedono l'esame CE del tipo di abbigliamento di tipo 1-4, vengono valutate le seguenti proprietà meccaniche:

- resistenza all'abrasione
- resistenza alla fessurazione da flessione
- Fessurazione da flessione a temperatura di -30 °C (test non obbligatorio)
- resistenza allo strappo trapezoidale

- resistenza alla trazione
- resistenza alla perforazione.

Le stesse proprietà vengono misurate e classificate per i tipi CPC 5?6 con l'eccezione che la resistenza alla trazione per il tipo 5 e la fessurazione da flessione per il tipo 6 non sono essenziali.

I risultati della valutazione sono forniti come classi di protezione nelle istruzioni per l'uso del CPC. Ogni classe può essere utilizzata in un confronto tra diversi CPC. Maggiore è il numero della classe di protezione, migliore è l'indumento rispetto a quella proprietà.

Resistenza all'accensione

Nel test di accensione del CPC, una fiamma viene fatta passare sulla superficie del materiale. Il materiale non deve formare goccioline e deve risultare autoestinguente. Il superamento di questo test non significa che il CPC non brucerebbe in caso di incendio. Questo requisito deve essere soddisfatto per i CPC di tipo 1, 2, 5 e 6.

Indumenti di protezione contro i rischi biologici

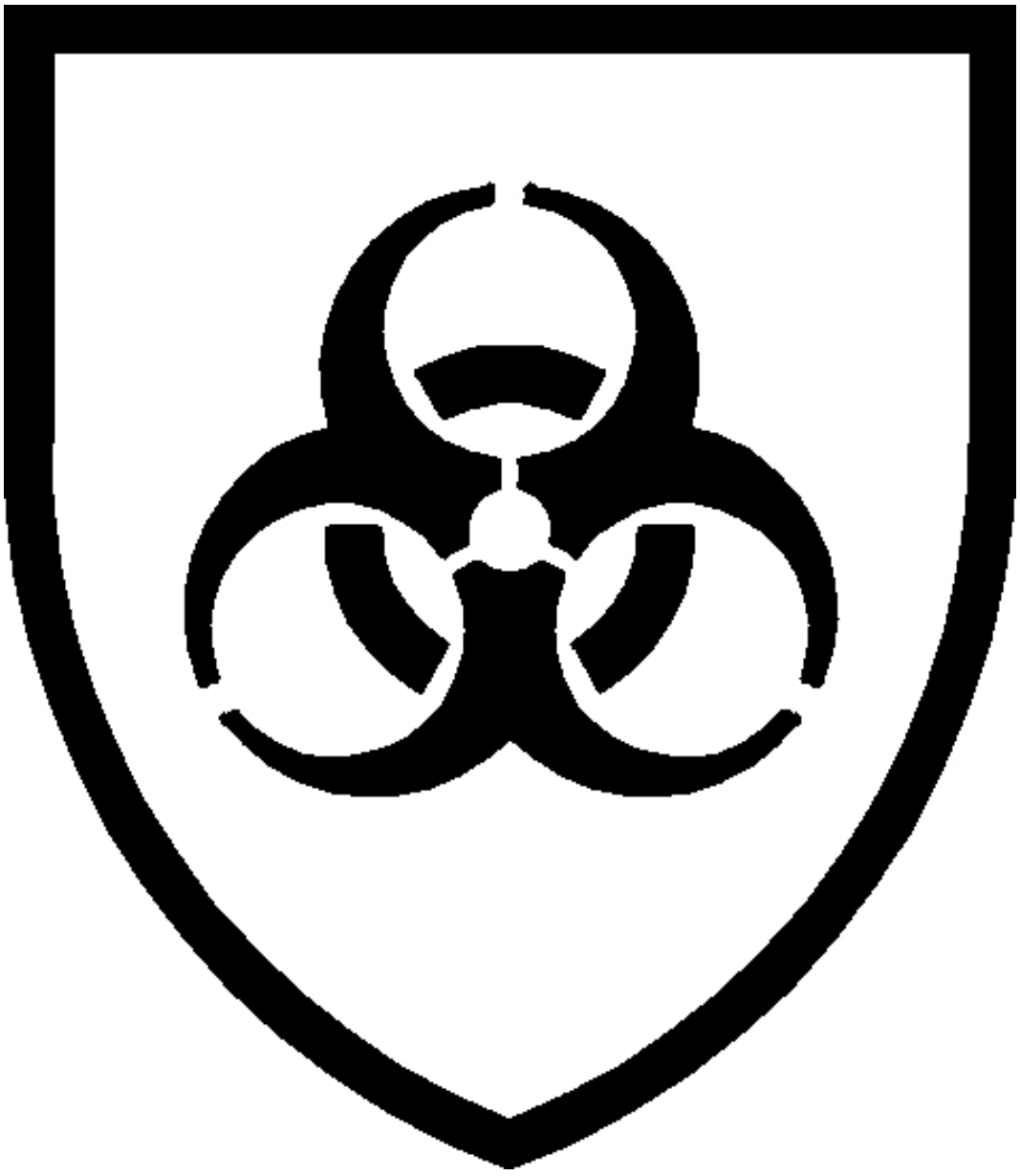


Figura 4: Pittogramma che indica la protezione contro i rischi biologici.

Fonte: norma EN 14126
Gli statuti stabiliscono che l'esposizione dei lavoratori ai rischi biologici deve essere prevenuta. Laddove l'esposizione non può essere prevenuta con altri mezzi, devono essere utilizzate misure di protezione individuale, compresi i DPI. Ai lavoratori devono essere forniti indumenti protettivi adeguati o altri indumenti speciali adeguati.

Secondo la norma EN 14126, gli indumenti di protezione contro i rischi biologici sono classificati negli stessi tipi di tenuta stagna degli indumenti di protezione chimica. Per identificare gli indumenti, viene aggiunto il suffisso B, ad esempio tipo 3-B. Viene utilizzato anche il pittogramma "protezione contro i rischi biologici" (Figura 4).

I materiali degli indumenti vengono testati per verificarne la resistenza:

- Resistenza alla penetrazione di liquidi contaminati sotto pressione idrostatica. Questo è l'unico test virale per gli indumenti. Sono previste sei classi di pressione idrostatica da 0 a 20 kPa, con il batteriofago PHI-X174 utilizzato come virus di sfida, e viene esaminato il grado di penetrazione del batteriofago.
- Resistenza alla penetrazione di agenti infettivi dovuta al contatto meccanico con sostanze contenenti liquidi contaminati. In questo test, lo sfregamento e la migrazione del liquido possono consentire al batterio Staphylococcus aureus di penetrare attraverso il materiale protettivo. Il tempo di penetrazione è la misura della penetrazione. I tempi, da 0 a oltre 75 minuti, sono suddivisi in 6 classi di protezione.
- Protezione contro la penetrazione di aerosol liquidi contaminati. I batteri vengono misurati come unità formanti colonie e il numero di unità è suddiviso in 3 classi di protezione.
- Protezione contro la penetrazione di particelle solide contaminate. I batteri vengono misurati come unità formanti colonie e il numero di unità è suddiviso in 3 classi di protezione.

Nella scelta degli indumenti protettivi, occorre tenere presente che l'efficacia offerta dalla classe di protezione 1 non è molto elevata. Maggiore è il numero della classe di protezione, migliore è l'indumento per quella specifica caratteristica.

Sforzo fisico durante l'utilizzo di indumenti protettivi contro rischi chimici e biologici

Lavorare con indumenti protettivi impermeabili ha effetti significativi sul carico termico generato da chi li indossa. Gli indumenti limitano il trasporto di calore e umidità, causando un aumento della temperatura cutanea e corporea. Questo può provocare diversi effetti sulla salute, che vanno dalla stanchezza da calore transitoria a gravi malattie, persino alla morte. Il tipo di indumento e la sua ventilazione, l'attività lavorativa, le condizioni climatiche e le caratteristiche di chi indossa l'indumento influenzano lo sviluppo dello stress termico. I tipi di CPC 1-3 sono realizzati con materiali impermeabili, i tipi 4-6 possono essere realizzati anche con materiali microporosi, ma solo i materiali di tipo 6 possono essere traspiranti.

Le prestazioni fisiche degli utenti devono essere esaminate prima di iniziare l'uso professionale di indumenti protettivi a tenuta stagna e devono essere condotti esami periodici. La spiroergometria viene utilizzata per valutare i soccorritori finlandesi in caso di emergenza chimica.

I compiti devono essere pianificati con cura. Chi indossa l'indumento ha bisogno di pause. Se l'ambiente è caldo e il carico di lavoro è pesante, il tempo di lavoro potrebbe dover essere limitato, ad esempio a 20 minuti. L'utente deve essere monitorato per fattori fisiologici come la frequenza cardiaca, la temperatura e la perdita di acqua corporea.

Facilità d'uso e compatibilità con altre apparecchiature

L'abbigliamento protettivo contro i rischi chimici e biologici rende più difficile lo svolgimento del lavoro, ma l'ostacolo dovrebbe essere ridotto al minimo. Condizioni di lavoro confortevoli rendono il lavoro più efficiente, quindi è necessario dedicare attenzione alla scelta dell'abbigliamento. L'utilizzatore deve essere in grado di eseguire tutti i movimenti, assumere le posizioni di lavoro che manterrà durante lo svolgimento del lavoro e utilizzare gli strumenti di lavoro. Per alleggerire il carico di lavoro, l'abbigliamento dovrebbe essere scelto in modo che sia facile da indossare e da togliere. Anche la rimozione deve essere semplice, poiché possono verificarsi diversi tipi di emergenze e potrebbe essere necessario togliere rapidamente l'abbigliamento. Una vestibilità inadeguata dell'abbigliamento può comportare una riduzione dell'efficacia dell'abbigliamento stesso.

Se, oltre agli indumenti protettivi, sono necessari altri DPI, è fondamentale garantirne l'efficacia complessiva. Occorre prestare particolare attenzione affinché chi indossa dispositivi di protezione dell'udito sia protetto e in grado di comunicare e udire i segnali di allarme. Possono inoltre sorgere difficoltà nel combinare guanti , calzature , maschera respiratoria e visiera in modo che aderiscano perfettamente. Quando si utilizzano dispositivi di protezione contro le cadute dall'alto , è necessario prestare attenzione alla resistenza meccanica degli indumenti protettivi.

I lavoratori hanno il diritto di essere consultati in merito alla selezione e all'acquisto di indumenti protettivi. Sono necessarie prove di utilizzo per garantire la funzionalità degli indumenti protettivi. Prima della selezione, è inoltre necessaria una valutazione della manutenibilità degli indumenti.

Acquistare

L'acquisto di indumenti protettivi deve sempre basarsi su una valutazione del rischio. Le istruzioni per l'acquisto devono essere chiare. Per garantire che l'acquirente sia sufficientemente informato per poter acquistare gli indumenti protettivi corretti, l'acquirente dovrebbe essere coinvolto in tutte le fasi del processo di selezione. Dovrebbe essere acquistato l'indumento che, a giudizio della sua valutazione, possiede materiali e costruzione adeguati e che è conforme alle specifiche. I dispositivi di protezione individuale devono essere forniti gratuitamente dal datore di lavoro ai dipendenti.

Uso e formazione per un utilizzo sicuro

La legislazione richiede che ai lavoratori venga fornita una formazione sull'uso dei dispositivi di protezione. La formazione dovrebbe essere impartita a chi indossa indumenti protettivi, ai supervisori, al personale di supporto e ad altri il cui ruolo sul posto di lavoro influenza chi indossa gli indumenti. Sono necessarie informazioni su:

- rischi sul luogo di lavoro;
- motivi per cui è necessario l'uso di questo indumento;
- le limitazioni imposte a chi indossa l'indumento;
- responsabilità personale per l'uso e la cura degli indumenti
- possibili cause dell'inefficacia dell'indumento;
- periodi di lavoro e di riposo;
- bisogno di consumo di liquidi e
- procedure di decontaminazione.

È necessario pianificare in anticipo le procedure di autosoccorso e di assistenza ai soccorsi. Una parte cruciale dell'addestramento riguarda la gestione delle emergenze.

La formazione degli utenti comprende l'indossamento e la rimozione degli indumenti protettivi. La formazione dovrebbe includere controlli pre-uso, metodi di lavoro sicuri e il monitoraggio degli indumenti durante l'uso. La formazione degli utenti dovrebbe essere condotta in condizioni realistiche e con attrezzature reali, seguendo le stesse procedure utilizzate nelle attività lavorative effettive. Durante la formazione, viene effettuato il controllo finale di taglia, vestibilità e compatibilità. La formazione deve prevenire l'uso improprio dovuto alla mancata comprensione dei limiti degli indumenti, ad esempio indossare un indumento antispruzzo come soluzione per la protezione dai vapori.

I controlli preliminari all'uso includono la verifica di eventuali difetti in:

- assemblea d'insieme
- indumento e componenti
- accessorio
- interfaccia (chiusura, cerniere)
- sufficiente ventilazione (indumenti a tenuta di gas).

La formazione dovrebbe essere supportata da corsi di aggiornamento regolari. Dovrebbero essere conservati i registri dei

tirocinanti, dei formatori e dei contenuti della formazione.

Cura e manutenzione

Generale

La gestione pianificata della cura e della manutenzione degli indumenti protettivi è essenziale. Gli indumenti protettivi danneggiati possono esporre gli utilizzatori a un rischio maggiore, in quanto possono avere un falso senso di sicurezza. Le istruzioni per l'uso degli indumenti protettivi contengono indicazioni sulla pulizia e la disinfezione o decontaminazione, nonché sulla conservazione. Inoltre, per gli indumenti realizzati con materiali trattati, è necessario fornire informazioni su quando è necessario riapplicare il trattamento idrorepellente. Il produttore deve anche fornire informazioni sulla riparazione degli indumenti.

Decontaminazione

Durante la decontaminazione, i contaminanti vengono rimossi o neutralizzati dagli indumenti di protezione chimica. Una decontaminazione grossolana consente all'utilizzatore di uscire in sicurezza o di rimuovere la protezione. Una decontaminazione normale permette il riutilizzo dei tipi di indumenti di protezione riutilizzabili. La decontaminazione può essere effettuata con metodi fisici (acqua pressurizzata, sfregamento) o chimici (inattivazione del contaminante) o mediante una combinazione di queste tecniche. È necessario predisporre un piano per il processo di decontaminazione prima di consentire ai lavoratori di accedere ad aree contenenti sostanze pericolose. La procedura di decontaminazione non deve mettere a rischio altre persone o l'ambiente né danneggiare i DPI. Anche i lavoratori che assistono alla decontaminazione devono essere protetti. L'efficacia della decontaminazione deve essere verificata, ad esempio, ricercando visivamente segni di scolorimento, gonfiore, effetti corrosivi, rigidità o degrado del materiale. Gli indumenti monouso vengono utilizzati quando la contaminazione non può essere rimossa efficacemente dagli indumenti. Gli indumenti monouso sono comunemente utilizzati contro agenti microbiologici o polveri pericolose, ad esempio amianto.

Magazzinaggio

La conservazione deve essere organizzata in modo da prevenire danni alle tute. Occorre evitare l'esposizione alla luce solare, alla polvere, all'umidità, alle sostanze chimiche, alle temperature estreme e ai danni meccanici, ad esempio piegature. Le tute potenzialmente contaminate devono essere conservate separatamente dagli indumenti da lavoro normali e dagli indumenti protettivi non utilizzati.

Ispezione

È necessaria un'ispezione regolare, che deve includere l'ispezione al momento della ricezione dell'indumento, l'ispezione al momento della selezione dell'indumento per una specifica operazione chimica, l'ispezione dopo l'uso in addestramento e la manutenzione precedente, l'ispezione periodica delle attrezzature immagazzinate e la compilazione di un questionario di ispezione sui casi. È necessario conservare la documentazione di tutte le procedure di ispezione, contenente il numero di identificazione dell'articolo, la data dell'ispezione, la persona che ha condotto l'ispezione, i risultati e le eventuali anomalie riscontrate.

Riparazione

Per qualsiasi intervento di riparazione, è necessario seguire le istruzioni del produttore oppure inviare l'abito a un centro di riparazione autorizzato dal produttore.

Fonte: EU-OSHA

Licenza Creative Commons
I contenuti presenti sul sito PuntoSicuro non possono essere utilizzati al fine di addestrare sistemi di intelligenza artificiale.

www.puntosicuro.it