INTRODUZIONE:

- 1. "A CHI PUÒ SERVIRE QUESTO LIBRO"
- 2. IL MANUALE ON LINE E L'USO DELLE SCHEDE
- 3. COM'È FATTO QUESTO LIBRO

PARTE I° MANUALE ON LINE UIL

PARTE II° LE SCHEDE

RISCHI CHIMICI

- RC1 <u>La valutazione del rischio chimico</u>
- RC2 Gli agenti chimici
- RC3 La scheda di sicurezza SDS
- RC4 <u>Elenco CLP</u>
- RC5 Agenti cancerogeni e mutageni
- RC6 L'amianto
- RC7 Polveri di legno

RISCHI **FISICI**

- RF1 Il rumore
- RF2 Le vibrazioni
- RF3 I campi elettromagnetici
- RF4 Le radiazioni ionizzanti

RISCHI **BIOLOGICI**

• RB1 - Il rischio biologico

RISCHI **SPECIFICI**

- RS1 Le atmosfere esplosive
- RS2 La movimentazione manuale di carichi
- RS3 Ambienti confinati
- RS4 Uso di attrezzature munite di videoterminale

- RS5 Il microclima (e Lo stress da freddo)
- RS6 Rischio in ufficio
- RS7 Gli ambienti chiusi in generale
- RS8 <u>Il lavoro notturno</u>
- RS9 Tutela delle lavoratrici madri
- RS10 La tossico e alcol dipendenza in ambiente lavorativo
- RS11 <u>Il lavoratore isolato</u>
- RS12 Il lavoro temporaneo

RISCHIO INFORTUNISTICO

• RI1 - <u>Infortuni: come prevenirli</u>

RISCHI **PSICOSOCIALI**

RP1 - Lo stress lavoro-correlato

PREVENZIONE E PROTEZIONE

- PP1 I dispositivi di protezione individuale
- PP2 <u>Il piano di emergenza</u>
- PP3 La segnaletica in ambiente di lavoro
- PP4 Le macchine e la marcatura CE

ALLEGATI

- Allegato 1 Codice etico
- Bibliografia di riferimento

INDICE ANALITICO DELLE SCHEDE

1. "A CHI PUÒ SERVIRE QUESTO LIBRO"

Le origini del manuale.

Il Coordinamento RLS territoriale ferrarese.

Per quanto attiene al coordinamento, il territorio ferrarese può vantare un primato: esso è stato, a livello nazionale, il primo, se non uno dei primi, a istituire e far funzionare un Coordinamento tra Rappresentanti dei Lavoratori per la sicurezza (RLS). Difatti, già a metà del **1996** si è spontaneamente formato un gruppo di delegati il cui obiettivo primario era quello di discutere su tematiche d'Ambiente e Sicurezza e Salute sul lavoro. Il tutto fu fondato sul convincimento che vi fosse la necessità di ricercare un'esperienza parallela, integrativa e migliorativa della "staticità" allora dimostrata dai vari "sportelli informativi", istituiti da diversi soggetti sindacali e istituzionali, dove l'informazione girava (e gira) a "senso unico". Dove il RLS era (ed è) visto come destinatario e bisognoso d'informazioni date da altri (soggetti esterni, spesso ben preparati sulla normativa e questioni generali ma poco conoscitori di particolari applicazioni specifiche: quelle, invece, più richieste dal RLS) e non vera e propria figura attiva e portatrice di conoscenze applicative delle questioni inerenti alla prevenzione e protezione della salute e sicurezza sul lavoro.

Risolti i primi problemi e dopo aver collaudato un sistema funzionante per portare avanti la discussione all'interno del gruppo di partenza (organizzazione, permessi, sede mobile presso le varie aziende di appartenenza, sviluppo di metodi di comunicazione tra partecipanti, archivio, banca dati a supporto e altro), l'iniziativa è stata presentata al Convegno Provinciale del **24 marzo 1997**, organizzato dai Sindacati Confederali ferraresi e dedicato all'applicazione del Decreto Legislativo n. 626/1994, **ufficializzata il 6 aprile 1997** e denominata **CAS-UILCER** - Coordinamento Ambiente e Sicurezza dell'Unione Italiana Lavoratori Chimici, Energia e Risorse.

Dalla positiva valutazione dell'esperienza ferrarese i RLS, all'interno della UILCER, delle altre provincie emiliano - romagnole hanno subito intuito l'importanza e le potenzialità metodologiche di sviluppo dell'attività di coordinamento e nella considerazione che i tempi per l'allargamento del potenziale bacino d'utenza erano oramai maturi, il **28 aprile 1999** è stato istituito il **Coordinamento RLS-UILCER per l'Emilia Romagna** (ora UILCEM - Unione Italiana Lavoratori Chimici, Energia e Manifatturiero, dopo l'accorpamento di UILCER e UILSP).

Nel tempo questo percorso è divenuto un vero e proprio progetto che è stato fatto proprio anche dal livello nazionale UILCEM, nonché dalla UIL Confederale in quanto visto come elemento positivo da sviluppare sulle altre categorie e su tutto il territorio nazionale.

A chi è destinato questo manuale.

Analizzando quali siano i bisogni più sentiti dai RLS, in primo luogo emerge l'esigenza di capire la natura, le potenzialità e le prerogative fondamentali della loro figura, in pratica, la necessità di identificare le regole di base comuni, utili allo sviluppo e diffusione dell'attività stessa in modo univoco, passando così dalle fasi professionali del "saper fare" e del "saper essere" RLS.

Oggi non esiste ancora un riferimento unico, sul quale poi arrivare ad approntare un preciso percorso didattico utile a tutti, perché l'esperienza sin qui acquisita dai vari Rappresentanti dei lavoratori deriva principalmente dall'intuizione o esperienza del singolo, dalla pratica individuale costruita "sul campo" nel gestire le diverse realtà delle aziende d'appartenenza, interpretando un'attività a molti sconosciuta, senza regole, riferimenti né possibilità di scambi pratici e culturali

con altri RLS o con chi possa loro travasare una cultura operativa. Il tutto basato su di una situazione reale che presenta aspetti ben diversi come, per esempio, le attuali agibilità concesse dalle norme e dai contratti, la considerazione data alla figura del RLS e il mancato riconoscimento del "valore aggiunto" di quest'attività, non consentono che cercare di percorrere questo cammino a piccoli passi, trovando spazi, magari a "spintoni" e forzature, in un ambiente culturale alieno e, per certi versi, in opposizione.

Per avere un quadro generale di riferimento, il sistema più pratico ed efficace sembra essere quello costruito sul confronto, il mettere in un "contenitore comune" le significative e complementari esperienze di ognuno per poterle amalgamare e ottenere così una traccia di base, un percorso plasmabile, modificabile e adattabile secondo le realtà lavorative, necessariamente diverse tra loro, proprie dell'azienda in cui opera ogni singolo RLS.

In questo elaborato si trovano molteplici indirizzi, naturalmente di carattere generale, per il Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza sia esso aziendale o territoriale o di bacino, che hanno fondati e ragionati motivi per essere di spunto e riferimento, certamente non esaustivi, alla parte operativa dell'attività di prevenzione e protezione dell'ambiente, salute, sicurezza e igiene sul lavoro, nonché integrazione dell'esperienza maturata individualmente e, in qualche modo, già consolidata nel quotidiano.

Il testo, per la complessità ed il carattere evolutivo del suo contenuto, non vuole essere un punto d'arrivo definitivo e non deve essere visto come un "classico" tomo didattico fine a se stesso ma può essere usato dai RLS, di tutte le categorie e territori, come uno strumento pratico per il miglioramento e perfezionamento individuale e collettivo al fine di ricevere intuizioni e spunti, operare piccole (ma espressive) migliorie quotidiane e indirizzare diverse (e complementari) capacità verso le specifiche (e disomogenee) realtà aziendali, costruendo un proprio schema operativo che potrà, a sua volta, divenire riferimento per altri, innescando un sistema circolatorio dell'informazione necessario a tutti i soggetti deputati (soprattutto se RLS tra loro collegati in coordinamento) e propedeutico alla prevenzione e tutela d'Ambiente, Salute, Sicurezza e Igiene sul luogo di lavoro.

Buona lettura.

2. L'USO DELLE SCHEDE E IL MANUALE ON LINE

Il contenuto principale di questo libro è rappresentato dalla presentazione in forma di scheda dei principali gruppi di rischio (sostanze, situazioni lavorative, comportamenti e problematiche attinenti la salute sul posto di lavoro), preceduti da una breve introduzione alla valutazione del rischio.

L'immediatezza del singolo contenuto proposto con le schede, si completa con le riflessioni e i contributi che, su web, vengono messi a disposizione per quanti vogliono approfondire meglio la complessa rete di competenze che ruotano attorno alle rappresentanze alla salute e sicurezza sui posti di lavoro.

Si propone, in sostanza, una "convergenza operativa" fra lo strumento cartaceo, tradizionale e il materiale on line (di cui, di seguito, vi anticipiamo il sommario) per operare nel modo che si crede più appropriato sui luoghi di lavoro e ovunque si acceda alla rete.

Vuole essere una scelta innovativa, per gli standards con cui si opera normalmente nel nostro Paese mentre è da considerarsi ormai consolidata, nel resto d'Europa, da parte degli operatori delle parti sociali e di aziende e lavoratori.

Apparentemente, tale scelta rafforza un accesso individuale, soggettivo, ai dati e alle informazioni di processo che il libro e la piattaforma on line contengono ma siamo sicuri che si comprenderà immediatamente come invece tutto ciò si inserisca nel nuovo contesto relazionale "multipolare", con social network, newsgroup e ogni altra forma di amplificazione delle relazioni consentita da internet, a costi prossimi allo zero e con mole praticamente infinite di dati, pareri, esperienze, best prati, ecc.

Crediamo sia il modo migliore per offrire opportunità di intervento appropriate ed efficaci al mondo delle rappresentanze sui luoghi di lavoro (RLS) e sui territori (RLST) e contiamo sulla vostra capacità di risposta e implementazione per migliorare ed ampliare questo obiettivo.

SOMMARIO DEI CONTENUTI DISPONIBILI SU WEB www.uil.it/newsamb/Default.htm

A	"Da dove veniamo"	1. Introduzione 2. Percorso storico normativo 3. La gerarchia delle norme 4. La sicurezza oggettiva 5. La sanzione inesistente 6. La sicurezza soggettiva e la prevenzione 7. Il progresso tecnico e scientifico 7bis L'intervento migliorativo, tipologia e livello

В	"Valutiamo il rischio"	 La valutazione dei rischi Il RLS e la Valutazione dei Rischi Scopo della valutazione dei rischi La valutazione dei rischi "partecipata" Il rischio evidente, latente e l'infortunio 5bis Segnalazione delle condizioni di rischio 5ter L'infortunio mancato La riunione periodica
С	"Responsabilità e sistema sanzionatorio"	 La responsabilità penale 1bis Psicologia del reato. La disciplina sanzionatoria per la sicurezza in azienda Il principio di delega Modalità sanzionatorie I Soggetti responsabili L'infortunio e la malattia professionale 6bis Responsabilità del datore di lavoro
	T	
D	"I soggetti della prevenzione"	IRESPONSABILI 1. I Soggetti responsabili
E	"Relazioni industriali/sindacali"	 Le Leggi ed il Contratto. 1bis L'accordo interconfederale del 22 giugno 1995 Il sindacato in Europa Il cambiamento della politica Contrattare la Sicurezza 4bis Schema di percorso 4ter La Contrattazione aziendale La riunione periodica Il Coordinamento RLS - La formazione di "base" e "applicata"

F	"La Formazione"	 I Rappresentanti dei Lavoratori per la sicurezza 1bis Le Competenze dei RLS 1ter La formazione per il RLS Il Coordinamento RLS - La formazione di "base" e "applicata" La formazione e l'informazione dei lavoratori
G	"Lavoratore e lavoratrice"	 La formazione e l'informazione dei lavoratori Gli obblighi dei lavoratori Il valore della partecipazione dei lavoratori L'attenzione individuale ed il comportamento 4bis Il comportamento e la motivazione 4ter La psicologia della sicurezza. Il lavoro temporaneo 5bis Il lavoratore interinale Il lavoratore isolato Tutela delle lavoratrici madri 6bis Fattori di rischio per la gravidanza Behavior Based Safety – BBS

"Organizzazione del lavoro e gestione della sicurezza" Sistemi di gestione della Sicurezza sul Lavoro – SGSL
 1bis SGSL - Linee guida INAIL
 1ter OHSAS 18001 – Salute e sicurezza sul lavoro

- 2. Le buone pratiche integrazione dei sistemi di sicurezza
- 3. Organizzazione del lavoro

3bis "Filosofia" nell'organizzazione della sicurezza

- 4. *Il rischio evidente, latente e l'infortunio*4bis Segnalazione delle condizioni di rischio
- 4ter L'infortunio mancato

Indice ANALITICO

(esempio delle voci disponibili su web e dei collegamenti con il libro delle schede e con le pagine web del manuale)

$\mathbf{\underline{A}}$			
	Accordo interconfederale del 22 giugno 1995		
	Agenti Chimici	(vedi libro schede)	
	Ambienti chiusi in generale		
	Ambienti confinati	(vedi libro schede)	
	Amianto	(vedi libro schede)	
	Attenzione individuale ed il comportamento		
В			
	Buone pratiche		
	•		
C			
	Cambiamento della politica sindacale		
	Campo elettromagnetico	(vedi libro schede)	

3. COM'È FATTO QUESTO LIBRO

Dopo l'introduzione alla valutazione del rischio ogni gruppo di schede proposto viene preceduta da una pagina in cui sono riassunti:

- una definizione della tipologia di rischio affrontata;
- L'ELENCO DELLE SCHEDE DISPONIBILI;

e, senza pretenderne la (teorica) esaustività tecnico scientifica ma con l'obiettivo, concreto, di mettere a disposizione gli elementi fondamentali che possono essere utilizzati sul posto di lavoro da ogni rappresentante dei lavoratori che voglia comprendere ed agire in modo coerente; per ogni scheda:

DEFINIZIONE
CLASSIFICAZIONE
CARATTERISTICHE E RIFERIMENTI NORMATIVI
Modello di Analisi

PARTE I° VALUTARE IL RISCHIO

Per affrontare adeguatamente il problema della prevenzione degli infortuni ed incidenti e delle malattie professionali sul lavoro è necessario partire da un'attenta analisi dei rischi presenti sui luoghi di lavoro stessi.

.

Valutare il rischio in maniera idonea diventa quindi elemento essenziale per fare prevenzione sui luoghi di lavoro.

Una conoscenza adeguata delle modalità di effettuazione di una corretta valutazione del rischio diventa quindi necessaria per i lavoratori e soprattutto per i loro rappresentanti.

La legislazione vigente obbliga i Datori di Lavoro all'effettuazione di una valutazione di tutti i rischi con la conseguente elaborazione del documento di valutazione dei rischi (Art. 17 del D. Lgs. 81/08). Tale valutazione deve riguardare tutti i rischi per la sicurezza e salute (Art. 28 del D. Lgs. 81/08).

Il Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza deve quindi conoscere il quadro complessivo delle disposizioni relative ai rischi presenti nel proprio ambiente di lavoro, in modo da poter analizzare con cognizione di causa la documentazione prodotta dal Datore di Lavoro in merito all'effettuazione della valutazione dei rischi e dare il proprio contributo. Un elemento fondamentale, anche questo previsto dalla normativa italiana e comunitaria, è il diritto alla partecipazione dei lavoratori e dei loro rappresentanti per quanto riguarda le tematiche di salute e sicurezza.

All'Art 50 del D. Lgs. 81/08 "Attribuzioni del Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza" è previsto al Comma 1 punto b), la consultazione per tutto quello che attiene la valutazione del rischio.

E' evidente come la partecipazione dei lavoratori nella individuazione e analisi dei rischi, sulla base delle proprie esperienze e competenze lavorative, sia un valore aggiunto essenziale per una corretta ed efficace valutazione e gestione dei rischi in ogni singolo luogo di lavoro.

Questa collaborazione, consultazione e partecipazione dei lavoratori e sopratutto del RLS diventa quindi un elemento aggiuntivo fondamentale per la lotta a infortuni, incidenti e danni alla salute.

Sulla base di queste considerazioni, un RLS preparato adeguatamente sulle modalità di realizzazione della valutazione del rischio, dal punto di vista in parte tecnico ma soprattutto procedurale ed organizzativo, diventa per la UIL elemento strategico.

I documenti che potete trovare all'interno del materiale proposto sul *sito internet* della UIL e nel Manuale cartaceo sono essenziali per preparare nel modo corretto i RLS.

Le analisi contenute nell'area web, integrate con i necessari e fondamentali approfondimenti contenuti nelle **SCHEDE relativi ai Rischi** del Manuale, sono fondamentali per la preparazione di base e specifica per tutti i RLS presenti in qualsiasi tipo di azienda.

Questo materiale può quindi essere un punto di partenza per la preparazione, formazione, approfondimento di tutti i RLS.

Valutare per prevenire.

Allegato 1

Il Codice Internazionale di Etica per gli Operatori di Medicina del lavoro (OML) o Medici Competenti.

Partendo dal presupposto che l'attività professionale di tutti coloro che operano per la salute e sicurezza dei lavoratori deve essere svolta in qualità e secondo precise regole etiche, nonché rispettose della deontologia professionale generalmente applicata e riconosciuta, è facilmente intuibile come l'elaborazione e l'attuazione di standard di condotta professionale sanitaria in campo lavorativo debbano coinvolgere, in primis, gli specialisti di Medicina del Lavoro ma anche coloro che ne trarranno beneficio o che collaboreranno per una corretta applicazione preventiva. In questo contesto plurisoggettivo, il Codice Etico per professionisti di Medicina del Lavoro deve essere considerato come un riferimento per l'approntamento di un processo aziendale dinamico che coinvolgente la comunità della salute occupazionale nella sua interezza, sempre avendo a riferimento come la definizione di salute dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) sia: "stato di completo benessere fisico, mentale e sociale e non solo l'assenza di malattia o infermità".

L'International Commission on Occupational Health (I.C.O.H.), prima Società nata nel settore della tutela della salute sui luoghi di lavoro, dieci anni dopo la prima versione pubblica nel 2002 una nuova edizione dell'International Code of Ethics. Vista la sua importanza sia per i riferimenti che esso può dare, sia per il carattere di omogeneizzazione necessari a rendere uniforme l'intervento di prevenzione sanitaria sul territorio nazionale e comunitario, questo codice è stato reso obbligatorio nella sua applicazione dal Decreto legislativo 09 Aprile 2008 n. 81, e nello specifico all'articolo 39 "Svolgimento dell'attività di medico competente", dove al comma 1 recita: "L'attività di medico competente è svolta secondo i principi della medicina del lavoro e del codice etico della Commissione internazionale di salute occupazionale (ICOH)".

In definitiva, essendone divenuto obbligatorio il suo esplicito riferimento, sarà opportuno che il RLS conosca a fondo questo Codice Etico per poterne trarre spunti di riflessione, stimoli operativi e riferimenti collaborativi al fine di perfezionare l'attività di collaborazione nel percorso valutativo dei rischi per la salute e sicurezza presenti sul luogo di lavoro cui è chiamato.

L'Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro (I.S.P.E.S.L.) ha istituito un Gruppo di Lavoro, costituito da esperti in etica appartenenti alla comunità scientifica e professionale che operano nel campo della Medicina del Lavoro, il cui compito, oltre alla contestualizzazione dell'etica in tema di tutela della salute dei lavoratori nel contesto normativo nazionale e sopranazionale ed alla valutazione dell'impatto delle trasformazioni del mondo del lavoro sull'etica, è stato quello di curare la traduzione in italiano della seconda edizione inglese dell'"International Code of Ethics".

- Il testo a seguire è tratto da http://www.icohweb.org/core_docs/code_ethics_it.pdf - a cura dell'ISPESL, Gruppo di Lavoro "Etica ed attività professionale del medico del lavoro/medico competente": Presidente Prof. Giovanni Berlinguer, Segretario Dr. Sergio Iavicoli, Prof. Giuseppe Abbritti, Prof. Luigi Ambrosi, Prof. Vito Foà, Prof. Domenico Germano', Dr. Piero Iacono, Dr. Roberto Moccaldi, Dr. Benedetta Persechino, Dr. Salvatore Taliercio.

Traduzione italiana a cura di Vito Foà, Sergio Iavicoli e Maurizio Manno.

INTERNATIONAL CODE OF ETHICS FOR OCCUPATIONAL HEALTH PROFESSIONALS from International Commission on Occupational Health.

INTRODUZIONE

- 1. Obiettivo della Medicina del Lavoro è quello di proteggere e promuovere la salute dei lavoratori, sostenere ed incrementare le loro capacità lavorative, contribuendo ad istituire e a mantenere un ambiente di lavoro salubre e sicuro per tutti, promuovendo altresì l'adattamento del lavoro alle capacità dei lavoratori, tenendo in dovuto conto il loro stato di salute.
- 2. L'area della Medicina del Lavoro è assai ampia e va dalla prevenzione di tutte le alterazioni dovute all'attività lavorativa, agli infortuni sul lavoro ed alle patologie correlate al lavoro, quali le malattie professionali e tutti gli aspetti relativi alle interazioni tra salute e lavoro. Gli operatori del settore devono essere consultati, ove possibile, all'atto della messa a punto e della scelta degli strumenti idonei per la salute e la sicurezza, dei metodi e delle procedure più efficaci e delle attività per garantire la sicurezza sul luogo di lavoro.

Essi dovranno anche incoraggiare la partecipazione dei lavoratori che forniranno le loro valutazioni sulla base della loro esperienza pratica.

3. Sulla base del principio di equità, gli OML dovranno aiutare i lavoratori sia ad ottenere che a mantenere il loro posto di lavoro, nonostante eventuali problemi di salute o handicap. Si deve tener presente che vi sono particolari esigenze per la tutela della salute sul luogo di lavoro dovute al sesso, all'età, alle condizioni fisiologiche, a fattori sociali, a barriere nella comunicazione e quant'altro.

Tali esigenze devono essere soddisfatte su base individuale al fine di tutelare la salute sul luogo di lavoro, escludendo al tempo stesso qualsiasi atto di discriminazione verso il lavoratore.

- 4. Ai fini del presente Codice, con il termine "operatori di Medicina del Lavoro" si intendono tutti coloro i quali per professione svolgono attività concernenti la sicurezza e la salute sul luogo di lavoro, forniscono servizi di medicina del lavoro o praticano la medicina del lavoro. Un ampio spettro sono coinvolte con la medicina del lavoro in quanto essa, collocandosi tra tecnologia e salute, implica aspetti tecnici, medici, sociali e giuridici. Gli operatori comprendono personale medico e paramedico, ispettori del lavoro, igienisti e psicologi del lavoro, specialisti in ergonomia, in terapia riabilitativa, nella prevenzione degli incidenti, nel miglioramento dell'ambiente lavorativo, nonché nella ricerca in medicina e sicurezza sul luogo di lavoro. La tendenza generale è quella di integrare le competenze di tali operatori nell'ottica di un approccio multidisciplinare.
- 5. Molti altri esperti provenienti da discipline diverse da quelle mediche, come ad esempio la chimica, la tossicologia, l'ingegneria, la radioprotezione, l'epidemiologia, l'igiene industriale, la sociologia, le assicurazioni, trovano una loro collocazione nell'ambito della Medicina del Lavoro. Inoltre, funzionari pubblici e ispettivi, datori di lavoro, lavoratori o loro rappresentanti e personale di pronto soccorso svolgono un ruolo fondamentale ed hanno una diretta responsabilità nell'applicazione delle politiche e dei programmi di Medicina del Lavoro, sebbene non siano veri e propri operatori del settore. Infine, molti altri professionisti quali avvocati, architetti, artigiani, progettisti, specialisti in analisi e organizzazione del lavoro, docenti di scuole professionali, universitari e di altre istituzioni, nonché operatori dell'informazione, svolgono un ruolo importante per il miglioramento dell'ambiente e delle condizioni di lavoro.
- 6. Per "datore di lavoro" si intende una persona con responsabilità, incarichi e obblighi riconosciuti nei confronti dei lavoratori nella propria azienda, sulla base di un rapporto di mutuo riconoscimento

(un lavoratore autonomo viene considerato sia datore di lavoro che dipendente di se stesso). Il termine "lavoratore" si applica ad ogni individuo che lavori a tempo pieno, part-time o temporaneamente per un datore di lavoro; questo termine viene qui usato nel senso più ampio e comprende tutti i datori di lavoro, incluso lo staff dirigenziale e gli imprenditori di se stessi (un lavoratore autonomo va considerato come colui che ha gli obblighi sia del datore di lavoro che del lavoratore). L'espressione "autorità competente" vuole significare un ministero, un dipartimento governativo o altra autorità pubblica che ha il potere di emanare regolamenti, ordinanze o altre disposizioni con valenza di legge, e che ha la responsabilità della vigilanza e del controllo sulla loro applicazione.

- 7. Esiste una vasta gamma di doveri, obblighi e responsabilità ed una complessità di rapporti tra coloro che hanno interesse e coinvolgimento nella tutela della sicurezza e della salute sul luogo di lavoro. In generale, gli obblighi e le responsabilità sono definiti da regolamenti statutari. Il datore di lavoro ha la responsabilità della salute e della sicurezza dei propri lavoratori dipendenti. Ciascuna professione ha le responsabilità di competenza in base alla natura dei suoi obblighi. È importante definire il ruolo degli OML ed il loro rapporto con gli altri professionisti, con l'autorità competente e con le parti sociali nell'ambito delle politiche economiche, sociali, ambientali e sanitarie. Ciò sta alla base dell'esigenza di chiarezza sull'etica degli OML, come pure dei loro standard di condotta professionale. Quando esperti provenienti da diverse discipline lavorano assieme in un'ottica multidisciplinare, essi dovrebbero sforzarsi di basare le proprie azioni su valori condivisi e sulla conoscenza reciproca dei propri doveri, obblighi, responsabilità e standard professionali.
- 8. Alcuni protocolli di comportamento degli OML e le loro modalità operative nei servizi di Medicina del Lavoro sono spesso definiti in regolamenti statutari, quali una regolare programmazione, una revisione delle attività e continue consultazioni con i lavoratori ed i manager. Uno dei requisiti base per svolgere una valida pratica di Medicina del Lavoro è la piena indipendenza professionale, il che significa che gli operatori devono essere completamente autonomi nell'esercizio delle loro funzioni, in modo da poter effettuare valutazioni e dare suggerimenti per la protezione della salute e della sicurezza dei lavoratori nello svolgimento delle loro mansioni secondo scienza e coscienza. Gli OML devono assicurarsi che si verifichino le condizioni necessarie per svolgere le loro attività secondo buona pratica e con i più alti standard professionali. Ciò significa un numero sufficiente di collaboratori, un'adeguata formazione e aggiornamento, disponibilità ed accesso ad adeguati livelli di direzione.
- 9. Ulteriori requisiti di base per una buona pratica di Medicina del Lavoro, spesso regolamentati da norme nazionali, includono il libero accesso al luogo di lavoro, la possibilità di raccogliere campioni e di valutare l'ambiente di lavoro, di analizzare le mansioni, di partecipare agli accertamenti e di consultare l'autorità competente circa l'attuazione di specifici provvedimenti per la salute e la sicurezza sul lavoro. Particolare attenzione dovrebbe essere rivolta ai problemi etici che dovessero sorgere nel perseguire obiettivi contemporanei ed in competizione tra di loro, come ad esempio la tutela del posto di lavoro e la protezione della salute, il diritto all'informazione ed alla privacy, il conflitto tra interessi individuali e collettivi.
- 10. La Medicina del Lavoro deve conseguire gli obiettivi di salute occupazionale che sono stati definiti dall'ILO e dalla WHO nel 1950 ed aggiornati come riportato qui di seguito dalla Commissione congiunta ILO/WHO sulla salute nei luoghi di lavoro nel 1995:
- "Scopi primari della Medicina del Lavoro sono la promozione ed il mantenimento del più elevato grado di benessere fisico, mentale e sociale dei lavoratori in tutte le attività: la prevenzione delle alterazioni della salute provocate dalle condizioni di lavoro; la tutela dei lavoratori sul luogo di lavoro da pericoli per la salute; la collocazione ed il mantenimento dei lavoratori in un ambiente di

lavoro idoneo alle loro capacità fisiologiche e psicologiche ed in definitiva l'adattamento del lavoro all'uomo e dell'uomo alla sua mansione.

Tre sono gli obiettivi principali della Medicina del Lavoro: (I) il mantenimento e la promozione della salute e della capacità lavorativa; (II) il miglioramento dell'ambiente di lavoro e del lavoro stesso per renderli compatibili ad esigenze di sicurezza e di salute e (III) lo sviluppo di un'organizzazione e di una cultura del lavoro che vada nella direzione della salute e della sicurezza, creando nello stesso tempo un clima sociale positivo e non conflittuale e tale da poter migliorare la produttività delle imprese. Il concetto di cultura del lavoro va inteso in questo contesto come una riflessione sui sistemi di valori essenziali adottati dalle imprese in causa. Tale cultura si traduce nella pratica nei sistemi di gestione, nella politica del personale, in una maggiore partecipazione dei lavoratori, nelle politiche di formazione e nella gestione di qualità delle imprese."

- 11. Giova ripetere che l'obiettivo centrale della Medicina del Lavoro è la prevenzione primaria delle malattie e degli infortuni occupazionali o correlati al lavoro. La sua pratica dovrà svolgersi in condizioni controllate e nel quadro di un sistema organizzato preferibilmente con il coinvolgimento di servizi di Medicina del Lavoro di elevata professionalità in modo da dimostrarsi efficace, basata su conoscenze, valida dal punto di vista scientifico, etico e tecnico ed in grado di far fronte ai rischi occupazionali nell'azienda ed alle esigenze sanitarie dei lavoratori interessati.
- 12. È sempre più un dato di fatto che scopo primario di una corretta pratica di Medicina del Lavoro non è semplicemente effettuare accertamenti sulla salute e svolgere un'attività di servizio, ma vuol dire anche preoccuparsi della salute dei lavoratori e della loro capacità lavorativa, con l'obiettivo di tutelarle, mantenerle e promuoverle. Questo approccio diretto alla cura e alla promozione della salute sul luogo di lavoro si rivolge alla salute dei lavoratori ed alle loro necessità umane e sociali in un'ottica comprensiva e coerente, che va dall'assistenza sanitaria preventiva, alla promozione della salute, all'assistenza sanitaria vera e propria, al pronto soccorso, alla riabilitazione ed all'indennizzo ove necessario, alle strategie per il recupero ed il reinserimento nell'ambiente lavorativo. Nello stesso modo, assumono un'importanza sempre maggiore le relazioni esistenti tra salute occupazionale, salute ambientale, gestione di qualità, sicurezza e gestione del prodotto, salute e sicurezza pubblica e di comunità. Questa strategia è diretta allo sviluppo di sistemi gestionali di sicurezza e di salute sul luogo di lavoro, con un'attenzione particolare alla scelta di tecnologie pulite e in vista di alleanze con coloro che producono e con coloro che proteggono, al fine di consentire uno sviluppo sostenibile, equo, socialmente utile e rispondente ai bisogni dell' uomo.

PRINCIPI DI BASE

I tre paragrafi qui di seguito riassumono i principi e i valori etici su cui si basa il Codice Etico Internazionale per gli Operatori di Medicina del Lavoro.

- 1. La Medicina del Lavoro è al servizio della salute e del benessere sociale dei lavoratori, sia individualmente che collettivamente. L'esercizio della Medicina del Lavoro deve essere svolto secondo i più elevati standard professionali e principi etici. Gli Operatori di Medicina del Lavoro devono contribuire alla tutela dell'ambiente e della comunità.
- 2. Agli Operatori di Medicina del Lavoro spetta il compito di proteggere la vita e la salute del lavoratore, nel rispetto della dignità umana e nel mantenimento dei più alti principi etici durante l'attuazione delle strategie e dei programmi di Medicina del Lavoro. Integrità nella condotta professionale, imparzialità, segreto professionale e rispetto della privacy del lavoratore fanno parte di questi obblighi.
- 3. Gli Operatori di Medicina del Lavoro sono esperti che devono godere della piena indipendenza professionale nello svolgimento delle loro funzioni. Essi devono acquisire e mantenere le competenze necessarie allo svolgimento dei loro compiti e devono poter

disporre di condizioni tali per poter svolgere il proprio lavoro con professionalità e nel rispetto dei principi etici.

DOVERI E COMPITI DEGLI OPERATORI DI MEDICINA DEL LAVORO

Obiettivi e ruolo di consulenza

1. Obiettivo primario della Medicina del Lavoro è quello di salvaguardare e promuovere la salute dei lavoratori, in un ambiente di lavoro sicuro e non nocivo e di proteggerne le capacità lavorative e l'accesso al mondo del lavoro. Nel perseguire tale obiettivo, gli Operatori di Medicina del Lavoro (OML) dovranno fare uso di validi metodi di valutazione del rischio, dovranno proporre misure preventive efficaci e quindi controllarne l'applicazione. Gli OML dovranno assistere con competenza e chiarezza i datori di lavoro sulle modalità di adempimento delle proprie responsabilità per quanto concerne la sicurezza e la salute sul lavoro e i lavoratori per quanto riguarda la protezione e promozione della salute in rapporto all'attività lavorativa. Essi dovranno mantenere un contatto diretto con i comitati di sicurezza e di sanità, ove questi esistano.

Conoscenza e competenza

2. Gli OML dovranno mantenersi continuamente informati sul ciclo produttivo e sull'ambiente di lavoro, oltre a migliorare la proprie competenze ed aggiornare le proprie conoscenze tecnico-scientifiche sui fattori di rischio professionali e sulle misure più efficaci per eliminare o ridurre i relativi rischi.

Poiché l'obiettivo principale è la prevenzione primaria in termini di indirizzi, programmazione, scelta di tecnologie pulite, misure di controllo tecniche e adattamento dell'organizzazione del luogo di lavoro ai lavoratori, gli OML devono, con regolarità ed, ove possibile, con scadenza preordinata, fare sopralluoghi sui luoghi di lavoro e discutere delle attività svolte con i lavoratori ed i loro responsabili.

Sviluppo di una strategia e di un programma di lavoro

3. Gli OML dovranno informare la direzione ed i lavoratori di eventuali fattori che potrebbero rivelarsi dannosi per la loro salute. La valutazione dei fattori di rischio professionali dovrà portare all'attuazione di una strategia per la sicurezza e la salute sul lavoro e di un programma di prevenzione adeguato ai bisogni dell'impresa e del luogo di lavoro.

Strategia e programma dovranno essere proposti dagli OML sulla base delle conoscenze scientifiche e tecniche al momento disponibili, oltre che sulle loro conoscenze dell'organizzazione e dell'ambiente di lavoro. Essi dovranno garantire di possedere la professionalità richiesta, o fornire la necessaria competenza, per la stesura di programmi di prevenzione che includano misure adatte per il monitoraggio e la gestione dei fattori di rischio per la sicurezza e la salute sul luogo di lavoro ed, in caso di insuccesso, per ridurne le conseguenze.

Importanza della prevenzione e dell'azione tempestiva

4. Merita particolare attenzione la rapida applicazione di misure di prevenzione semplici che siano tecnicamente valide e di facile applicazione. Valutazioni successive dovranno verificarne l'efficacia e in caso contrario si dovrà trovare una soluzione più consona.

Qualora vi siano dubbi sulla gravità di un fattore di rischio, bisogna immediatamente pensare e mettere in atto prudenti misure cautelative. Quando.ci sia incertezza o diversità d'opinione circa la natura dei fattori di rischio o i rischi in gioco, gli OML dovranno essere espliciti nelle loro valutazioni, evitare ambiguità nella comunicazione e ricorrere alla consulenza di altri professionisti, ove necessario.

Follow up delle misure attuate

5. In caso di rifiuto o di mancanza di volontà di provvedere adeguatamente a rimuovere un rischio eccessivo o a porre rimedio ad una situazione che sia manifestamente pericolosa per la salute o la sicurezza, gli OML dovranno esprimere per iscritto in modo chiaro e con la massima urgenza la loro preoccupazione al dirigente responsabile, sottolineando la necessità di tenere in dovuto conto le conoscenze scientifiche e di applicare in modo corretto gli standard sanitari, compresi i limiti di esposizione, e richiamando il datore di lavoro ai suoi obblighi nell'applicazione della legge e dei regolamenti in difesa della salute dei propri dipendenti. I lavoratori interessati e i loro rappresentanti nell'impresa dovranno essere informati e, ove necessario, si dovranno avviare contatti con l'autorità competente.

Informazioni su sicurezza e salute

6. Gli OML dovranno fornire informazioni ai lavoratori sui fattori di rischio professionali cui possono essere esposti in maniera obiettiva e comprensibile, non omettendo alcun fatto e sottolineando le misure preventive. Essi dovranno collaborare con il datore di lavoro, i lavoratori e i loro rappresentanti, garantendo un'adeguata informazione e formazione sulla salute e la sicurezza sia a livello di dirigenti che dei lavoratori. Gli OML dovranno fornire informazioni adeguate ai datori di lavoro, ai lavoratori e ai loro rappresentanti sul livello di fondamento scientifico dei fattori di rischio noti o sospetti nell'ambiente di lavoro.

Segreto industriale

7. Gli OML saranno tenuti a non rivelare segreti industriali o commerciali dei quali vengano a conoscenza nell'esercizio della loro attività. Tuttavia, essi non dovranno celare informazioni utili a proteggere la sicurezza o la salute dei lavoratori o della comunità. Qualora necessario, gli OML dovranno contattare l'autorità competente per la supervisione e l'applicazione delle leggi in materia.

Sorveglianza sanitaria

8. Gli obiettivi di Medicina del Lavoro, i metodi e le procedure di sorveglianza sanitaria dovranno essere definiti con chiarezza, dando priorità all'adattamento del luogo di lavoro al lavoratore, che dovrà essere informato a questo riguardo. Si dovranno accertare rilevanza e validità di metodi e procedure.

La sorveglianza sanitaria deve essere effettuata con il consenso informato dei lavoratori. Le conseguenze potenzialmente positive e negative della partecipazione a programmi di monitoraggio o di sorveglianza sanitaria dovranno venire messe in discussione come parte essenziale del processo di consenso. La sorveglianza sanitaria deve essere condotta da un medico del lavoro approvato dall'autorità competente.

Comunicazione delle informazioni al lavoratore

9. I risultati degli accertamenti espletati nell'ambito della sorveglianza sanitaria devono essere resi noti ai lavoratori interessati. La valutazione dell'idoneità ad un lavoro specifico, ove richiesta, deve basarsi su una buona conoscenza della mansione e del posto di lavoro e sulla valutazione dello stato di salute del lavoratore. I lavoratori devono essere informati a proposito della loro facoltà di fare ricorso contro quelle disposizioni circa la loro idoneità al lavoro che essi ritengano contrarie al loro interesse. A questo riguardo deve essere stabilito un procedimento di appello.

Comunicazione delle informazioni al datore di lavoro

10. I risultati degli accertamenti previsti da leggi o regolamenti nazionali devono essere trasmessi alla direzione esclusivamente in termini di idoneità al lavoro specifico o di limitazioni necessarie dal punto di vista medico nell'assegnazione ad una mansione o nell'esposizione a fattori di rischio, privilegiando opportuni suggerimenti sull'adattamento delle mansioni e delle condizioni di lavoro alle capacità del lavoratore.

Informazioni di carattere generale sull'idoneità al lavoro o in relazione alla salute od ai possibili o probabili effetti dei fattori di rischio possono anche essere comunicate col consenso informato del lavoratore interessato, nella misura in cui ciò si renda necessario per garantire la tutela della salute del lavoratore.

Danno a terzi

11. Qualora le condizioni di salute del lavoratore e la natura del lavoro svolto siano tali da mettere in pericolo la sicurezza degli altri, il lavoratore deve essere chiaramente informato della situazione. Nel caso di circostanze particolarmente pericolose, occorre informare la direzione e, se previsto dai regolamenti nazionali, anche le autorità competenti devono essere informate sulle misure necessarie a salvaguardare i terzi. Nel fornire le informazioni, gli OML dovranno cercare un compromesso tra l'impiego del lavoratore interessato e la sicurezza e la salute di coloro che ne potrebbero venire danneggiati.

Monitoraggio biologico ed esami

12. Si dovranno prevedere esami biologici ed altri accertamenti sulla base della loro validità e rilevanza nel proteggere la salute del lavoratore interessato, tenendo in dovuto conto la loro sensibilità, la loro specificità ed il loro valore predittivo. Gli OML non dovranno basarsi su esami o accertamenti non affidabili o con scarso valore predittivo in rapporto alle caratteristiche del lavoro svolto. Ove possibile, verranno preferiti i metodi non invasivi e gli accertamenti che non comportino alcun rischio per la salute del lavoratore interessato. Si potrà prescrivere un esame invasivo o che comporta dei rischi per la salute del lavoratore solo dopo averne attentamente valutato vantaggi e svantaggi per lo stesso.

Tale esame è condizionato al consenso informato del lavoratore e dovrà essere eseguito secondo i più elevati standard professionali. Non è giustificato né per motivi assicurativi né sulla base di richieste d'indennizzo.

Promozione della salute

13. Per quanto riguarda la partecipazione a programmi di educazione sanitaria, di promozione della salute, di screening sanitario e di sanità pubblica, gli OML dovranno coinvolgere, nella programmazione ed attuazione degli stessi, sia i datori di lavoro che i lavoratori. Essi dovranno inoltre tutelare la riservatezza delle cartelle sanitarie personali dei lavoratori e prevenirne il loro uso scorretto.

Tutela della comunità e dell'ambiente

14. Gli OML devono avere piena consapevolezza del loro ruolo nel tutelare la comunità e l'ambiente. Allo scopo di contribuire alla tutela dell'ambiente e della sanità pubblica, gli OML dovranno giocare un ruolo attivo e collaborare, secondo competenza, a scopo preventivo, nell'identificazione, nella valutazione, nella promozione e nella consulenza riguardo ai fattori di rischio occupazionali e ambientali che potrebbero derivare da attività o processi lavorativi dell'impresa.

Contributo alla conoscenza scientifica

15. Gli OML dovranno riferire con obiettività alla comunità scientifica, alle istituzioni di sanità pubblica e agli ispettorati del lavoro circa i nuovi o sospetti fattori di rischio occupazionale e le nuove misure preventive. Gli OML impegnati nella ricerca dovranno programmare e svolgere la loro attività su solide basi scientifiche con piena indipendenza professionale; dovranno seguire i principi etici propri della ricerca scientifica e in particolare di quella medica, compresa una valutazione da parte di un comitato etico indipendente, ove questo sia necessario.

CONDIZIONI DI SVOLGIMENTO DELLE FUNZIONI DEGLI OPERATORI DI MEDICINA DEL LAVORO

Competenza, integrità ed imparzialità

16. Gli OML dovranno agire considerando sempre come prioritario l'interesse della salute e della sicurezza dei lavoratori. Gli OML dovranno basare i loro giudizi sulla conoscenza scientifica e sulla competenza tecnica e dovranno richiedere un parere specialistico ad esperti del ramo, ove necessario. Essi dovranno astenersi da giudizi, pareri o azioni che potrebbero far venire meno la fiducia nella loro integrità ed imparzialità.

Indipendenza professionale

17. Gli OML dovranno perseguire e mantenere una piena indipendenza professionale ed osservare le regole della riservatezza nell'adempimento delle loro funzioni.

Essi, nell'esprimere giudizi o affermazioni, non dovranno in nessun caso lasciarsi influenzare da conflitti di interesse, soprattutto quando si tratti di informare il datore di lavoro, i lavoratori o i loro rappresentanti nell'impresa sui fattori di rischio o su situazioni che mostrano chiari segni di pericolo per la salute o la sicurezza.

Equità, non discriminazione e comunicazione

18. Gli OML dovranno instaurare un rapporto di fiducia improntato all'equità con coloro ai quali prestano il loro servizio. Tutti i lavoratori vanno trattati allo stesso modo senza alcuna forma di discriminazione riguardo alla loro condizione, alle loro convinzioni o alle ragioni che sono causa della loro richiesta di consulenza da parte degli OML.

Essi dovranno stabilire e mantenere aperta una via di comunicazione reciproca, coi dirigenti dell'impresa responsabili al massimo livello delle decisioni relative alle condizioni e all'organizzazione del lavoro e all'ambiente di lavoro, e con i rappresentanti dei lavoratori.

Clausola sugli aspetti etici nei contratti di lavoro

19. Gli OML dovranno richiedere che venga inserita nel loro contratto di lavoro una clausola sugli aspetti etici. Tale clausola dovrà comprendere nello specifico il loro diritto ad applicare standard, linee guida e principi etici professionali. Gli OML non dovranno accettare condizioni di pratica professionale tali da non permettere lo svolgimento delle loro funzioni secondo gli standard professionali ed i principi etici desiderati.

I contratti di lavoro dovranno comprendere indicazioni sulla posizione legale, contrattuale ed etica e, in particolare, sulla gestione dei conflitti, l'accesso ai dati e la riservatezza. Gli OML dovranno operare affinché il loro contratto di lavoro o di servizio non preveda condizioni limitanti della loro indipendenza professionale. Nei casi dubbi circa i termini legali del contratto essi debbono cercare consiglio legale e consultare l'autorità competente in base alle circostanze.

Archivio sanitario

20. Gli OML dovranno conservare la documentazione con un adeguato livello di riservatezza al fine di individuare problemi di Medicina del Lavoro nell'impresa. Tale documentazione comprende i dati relativi alla sorveglianza dell'ambiente di lavoro, i dati personali del lavoratore concernenti la loro anamnesi, i risultati del monitoraggio personale della loro eventuale esposizione a fattori di rischio lavorativi e i certificati di idoneità. Ai lavoratori deve essere garantito l'accesso ai dati di monitoraggio ambientale e alla documentazione della loro cartella sanitaria.

Riservatezza medica

21. I dati sanitari individuali e i risultati degli accertamenti sanitari devono essere registrati in cartelle sanitarie riservate, che vanno conservate sotto la responsabilità del medico del lavoro o del personale paramedico competente. L'accesso alla cartella sanitaria, la sua trasmissione o rilascio

sono regolamentati da leggi o norme nazionali sulla documentazione medica, ove esse siano presenti, e dai codici di etica nazionali per operatori sanitari e medici curanti. Le informazioni contenute nella cartella sanitaria possono essere usate solo al fine di tutelare la salute sul luogo di lavoro.

Dati sanitari collettivi

22. Nel caso in cui non sia possibile l'identificazione individuale, informazioni sanitarie collettive o su gruppi di lavoratori possono essere fornite alla direzione e ai rappresentanti dei lavoratori nell'impresa o ai comitati per la salute e la sicurezza, ove questi esistono, per facilitarli nel loro compito di tutela della salute e della sicurezza dei gruppi di lavoratori esposti a rischio. Gli infortuni e le malattie professionali o correlate al lavoro devono essere denunciati alle autorità competenti secondo le leggi ed i regolamenti nazionali vigenti.

Rapporti con gli altri operatori sanitari

23. Gli OML non dovranno richiedere informazioni personali che non siano strettamente connesse alla protezione, al mantenimento o alla promozione della salute dei lavoratori in rapporto al lavoro o alla situazione sanitaria complessiva dei lavoratori. Il medico del lavoro può, con il consenso informato del lavoratore, richiedere ulteriori informazioni o dati sanitari al medico curante o al personale medico ospedaliero, ma solo a scopo di tutela, di mantenimento o di promozione della salute del lavoratore stesso. Nel fare ciò, il medico del lavoro deve informare il medico curante del lavoratore o il personale medico ospedaliero del proprio ruolo e del motivo per cui l'informazione sanitaria viene richiesta. Con il consenso del lavoratore, il medico del lavoro o il personale paramedico competente possono, se necessario, fornire al medico curante del lavoratore informazioni sanitarie o sui fattori di rischio o sull'esposizione professionale o su coercizioni sul lavoro che comportino un particolare rischio a causa dello stato di salute del lavoratore.

Contro gli abusi

24. Gli OML dovranno collaborare con gli altri operatori sanitari per garantire la riservatezza dei dati medico-sanitari riguardanti i lavoratori. Gli OML devono identificare, valutare e segnalare a chi di competenza eventuali procedure o pratiche che siano a loro parere contrarie ai principi di etica articolati in questo Codice e informarne, se necessario, l'autorità competente, in particolare, i casi di uso improprio o di abuso dei dati di salute sul luogo di lavoro, di occultamento od omissione di nuove informazioni, di violazione della riservatezza medica o di insufficiente tutela dell'archivio sanitario soprattutto per quanto riguarda le informazioni soprattutto informatizzate.

Rapporti con i partner sociali

25. Gli OML dovranno incrementare la consapevolezza dei datori di lavoro, dei lavoratori e dei loro rappresentanti sulla necessità di una piena indipendenza ed impegno professionali per tutelare la riservatezza medica, nel mantenimento del rispetto della dignità umana e per aumentare l'accettabilità e l'efficacia degli interventi di Medicina del Lavoro.

Promozione dell'etica e della verifica professionale

26. Gli OML dovranno ricercare il consenso e la collaborazione, da un lato presso i datori di lavoro, i lavoratori e le loro organizzazioni e, dall'altro, presso le autorità competenti, per applicare i più elevati standard etici nella pratica della Medicina del Lavoro. Essi dovranno avviare un programma di certificazione professionale delle loro attività per garantire l'individuazione ed il raggiungimento di adeguati standard, l'individuazione e la bonifica di eventuali carenze e l'avvio di misure per garantire un continuo miglioramento nella pratica professionale.

Riferimenti bibliografici

- 1. International Code of Medical Ethics, adopted by the 3rd General Assembly of the World Medical Association, London, England, Oct. 1949, amended by the 22nd World Medical Assembly, Sydney, Australia, Aug. 1968, and the 35th World Medical Assembly, Venice, Italy, Oct. 1983.
- 2. Declaration of Helsinki: Recommendations guiding medical doctors in biomedical research involving human subjects, adopted by the 18th World Medical Assembly, Finland, 1964, and as revised by the 29th World Medical Assembly, Tokyo, Japan, 1975, and the 41st World Medical Assembly, Hong Kong, Sep. 1989.
- 3. Occupational Health Charter (as adopted at Brussels, 1969, and revised at Copenhagen, 1979, and Dublin, 1980), Standing Committee of Doctors of the EEC, CP 801182, 11 Dec. 1980.
- 4. Code of Ethics for the Safety Profession, American Society of Safety Engineers, adopted by the ASSE Assembly in 1974.
- 5. Code of Ethical Conduct for Physicians Providing Occupational Medical Services, adopted by the Board of Directors of the American Occupational Medical Association (AOMA) on 23 July 1976. Reaffirmed by the Board of Directors of the American College of Occupational Medicine on 28 Oct. 1988.
- 6. Code de Déontologie médicale, Conseil national de l'Ordre des Médecins, Décret no. 951000 portant Code de déontologie médicale (J.O. de la République française du 8 septembre 1995.
- 7. Code of Ethics, American Association of Occupational Health Nurses, adopted by the AAOHN Executive Committee in 1977 (revised 1991, JOEM, Vol. 38, No. 9, Sep. 1996).
- 8. Guidance on ethics for occupational physicians, Royal College of Physicians of London, Faculty of Occupational Medicine, 3rd edition, Dec. 1986; 4th edition, Nov. 1993 (first published in 1980).
- 9. Occupational Health Services Convention (No. 161) and Recommendation (No. 171), 1985, International Labour Organisation, ILO, Geneva.
- 10. Ottawa Charter for Health Promotion, International Conference on Health Promotion: The move towards a new public health, Ottawa, Canada, 1721 Nov. 1986.
- 11. Ethics for occupational health physicians. A Report prepared by the Australian College of Occupational Medicine, Melbourne, Feb. 1987.
- 12. Ethics in occupational epidemiology (proposed supplementary note to NII and MRC report on ethics in epidemiological research), The Australian College of Occupational Medicine.
- 13. Provision of occupational health services: A guide for physicians, Canadian Medical Association, Dec. 1988.
- 14. Professional practice and ethics for occupational health nurses, in "A guide to an occupational health service: A handbook for employers and nurses". Published for the Royal College of Nursing by Scutari Projects, London. 2nd edition, 1991.
- 15. International guidelines for ethical review of epidemiological studies, Council for International Organisations of Medical Sciences (CIOMS), Geneva, 1991.
- 16. "Ethical guidelines for epidemiologists", Tom L. Beauchamp et al., in J.Clin. Epidermol., Vol. 44, Suppl. 1, pp. 151S-169S, 1991.
- 17. "Guidelines for good epidemiology practices for occupational and environmental epidemiologic research", in Journal of Occupational Medicine, Vol.33, No. 12, Dec. 1991.
- 18. Guidelines for the conduct of research within the public health service, US Department of Health and Human Services, 1 Jan. 1992.
- 19. Ethical issues in epidemiological research, COMAC Epidemiology Workshop on issues on the harmonisation of protocols for epidemiological research in Europe, Commission of the European Communities, 1992.
- 20. International Ethical Guidelines for Biomedical Research Involving Human Subjects, prepared by the Council for International Organisations of Medical Sciences (CIOMS) in collaboration with the World Health Organisation (WHO), Geneva, 1993.

- 21. Code of Ethics for members of the International Occupational Hygiene Association, IOHA, May, 1993.
- 22. Code of practice in the use of chemicals at work: A possible approach for the protection of confidential information (Annex), ILO, Geneva, 1993.
- 23. Statement on safety in the workplace, The World Medical Association Inc., 45th World Medical Assembly, Budapest, Hungary, Oct. 1993.
- 24. Patients' Bill of Rights, Association of Occupational and Environmental Clinics (AOEC), Washington, DC, adopted 1987, revised 1994.
- 25. Integrity in research and scholarship A tricouncil policy statement, Medical Research Council of Canada, Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada, Social Sciences and Humanities Research Council of Canada, Jan. 1994.
- 26. Code of professional ethics for industrial hygienists, American Industrial Hygiene Association (AIHA), American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH), American Academy of Industrial Hygiene (AAIH) and American Board of Industrial Hygiene (ABIH), Brochure developed by the AIHA Ethics Committee, 199596.
- 27. "Code of Ethical Conduct of the American College of Occupational and Environmental Medicine" (ACOEM), 1993, in JOEM, Vol. 38, No. 9, Sep. 1996.
- 28. "AOEC position paper on the organisational code for ethical conduct", C. Andrew Brodkin, Howard Frumkin, Katherine H. Kirkland, Peter Orris and Maryjeson Schenk, in JOEM, Vol. 38, No. 9, Sep. 1996.
- 29. Code of practice on the protection of workers' personal data, ILO, Geneva, 1997.
- 30. Code d'èthique de l'hygieniste du travail, Société suisse d'hygiéne du travail, SSHT 2/97.
- 31. The Jakarta Declaration on leading health promotion into the 21st century, Fourth International Conference on Health Promotion, Jakarta, July 1997.
- 32. Luxembourg Declaration on Workplace Health Promotion in the European Union, European Network for Workplace Health Promotion, Luxembourg, Nov. 1997.
- 33. Technical and ethical guidelines on workers' health surveillance, Occupational Safety and Health Series No. 72, ILO, Geneva, 1998.
- 34. Guidelines on financing meeting, ICOH Quarterly Newsletter, 1998. 35. Recommendations: Dèontologie et bonnes pratiques en épidemiologie,

ADELF, ADEREST, AEEMA, EPITER, Dec. 1998.

- 36. "Code du dèontologie de la FMH", Directive à l'intention des médecins du travail (Annexe 4), Bulletin des médecins suisses, pp. 21292134, 1998:
- 79. No. 42.
- 37. Code of Conduct of the Fédération Européenne des Associations Nationales d'Ingénieurs (FEANI), 1999.
- 38. Medical examinations preceding employment and/or private insurance: A proposal for European guidelines, Council of Europe, Apr. 2000.

Bibliografia di riferimento

(quando non citata direttamente nel testo)

- Prevenzione dei rischi lavorativi La premessa normativa. Gabriella Galli, UIL Nazionale. Edizioni Lavoro Italiano, 1998.
- Salute e sicurezza sul lavoro: raccolta dei principali tasti legislativi. Gabriella Galli, Roberto Calzolari, Anna Bricca – Servizio Sviluppo Sostenibile UIL Nazionale. Edizioni Lavoro Italiano, 2009.
- Banca dati degli incidenti sul lavoro e sulla Strada, o Casellario Centrale degli Infortuni (CCI) gestito dall'INAIL e reperibile all'indirizzo: http://casellario.inail.it/cci/Home/index.jsp
- Codice del Lavoro, a cura di L. Ciafardini, F. Del Giudice e F. Izzo. Edizioni Giuridiche Simone, 1998.
- Prevenzione e Sicurezza nei luoghi di Lavoro La disciplina giuridica vigente. Angelo Culotta, Michele di Lecce, Giancarlo Costagliola. Quinta Edizione, Pirola.
- Sicurezza sul lavoro: delega e responsabilità penale. Raffaele Guariniello, procuratore delle Repubblica Aggiunto presso il Tribunale di Torino, 1999.
- Il Codice Penale dell'Ambiente, Salvatore G. Stivala, Associazione Ambiente e Lavoro.
- Guida Pratica Sicurezza. Carmelo G. Catanoso, Gabriele Bonati, Pietro Gremigni. Edizione Pirola.
- Contratto Collettivo Nazionale di Lavoro, comparto Chimico, ENI-ASAP-FULC del 20/7/1990.
- Accordo Interconfederale, Confindustria-CGIL-CISL-UIL, del 22/6/1995.
- A come amianto. Laura Conti. Edizioni Ediesse s.r.l.
- Amianto, miracoli, virtù, vizi. F. Carnevale e E. Chellini. Edizioni Tosca, Firenze, 1992.
- European Prestandard on Human Exposure to Electromagnetic Fields High Frequency (10 KHz to 300 GHz). CENELEC, 1995.
- Safety considerations for Human Exposure to EMFs from Mobile Telecomunication Equipment (MTE) in the frequency range 30 MHz 6 GHz. CENELEC, 1996.
- Le norme internazionali per la protezione dai campi EM a radiofrequenza e microonde. Dott. G. Mariutti, ISS, 1997.
- Dossier Ambiente n° 28, 37, Codice Sicurezza sul Lavoro Associazione Ambiente e Lavoro, anni vari.
- SNOP Rivista della Società Nazionale degli Operatori della Prevenzione (numeri vari).
- Relazioni SIRS Servizio Informativo per RLS. CDS, Dipartimento di Prevenzione, AUSL Bologna
 www.sirsrer.it.
- M. Bovenzi, Recenti acquisizioni sulla sindrome da vibrazioni mano-braccio. Atti convegno dBA Rumore e Vibrazioni, Modena 20/22 Ottobre 94.
- A. Peretti, Leggi e norme relative all'esposizione a vibrazioni, Atti Convegno Le giornate di Corvara 19/21 Marzo 1997.
- Le vibrazioni del corpo umano, Bruel & Kjaer e documentazione Tecnica, Bruel & Kjaer.

RISCHI CHIMICI

Il rischio chimico va' inteso come l'insieme dei rischi potenzialmente connessi con l'impiego di sostanze chimiche. Ne deriva che, a seconda della loro natura, le sostanze chimiche possono dar luogo a :

RISCHI PER LA SICURI (R. INFORTUNISTIC	,,,,,,,,,
RISCHI PER LA SALU (R. IGIENICO-AMBIENT	- I
• RC1 - • RC2 - • RC3 -	La valutazione del rischio chimico Gli agenti chimici La scheda di sicurezza SDS
• RC4 -	Elenco CLP
. RC5 -	Agenti cancerogeni e mutageni
• RC6 -	L'amianto
• RC7 -	Polveri di legno
Ogni scheda è organizzata in	n modo da fornire, per ogni rischio esaminato:
DEFINIZI	ONE
CLASSIFI	CAZIONE
CARATTI	ERISTICHE E RIFERIMENTI NORMATIVI
Modell	O DI ANALISI

senza pretenderne la (teorica) esaustività tecnico scientifica e con l'obiettivo concreto di mettere a disposizione gli elementi fondamentali che possono essere utilizzati sul posto di lavoro da ogni rappresentante dei lavoratori che voglia comprendere ed agire in modo coerente.

Caratteristiche e riferimenti normativi e modelli di analisi

D.lgs. n. 25/2002

Con l'emanazione del Decreto Legislativo 2 Febbraio 2002, n. 25 viene recepita nel nostro ordinamento legislativo la Direttiva 98/24/CE.

Il testo del D.Lgs. 25/2002 è stato aggiunto al Titolo VII del D.Lgs. 626/94 quale Titolo VII bis riguardante la "Protezione da Agenti Chimici".

Il D.Lgs. 25/2002 stabilisce l'adozione di misure specifiche di prevenzione e protezione relative agli agenti chimici il cui campo di applicazione risulta molto ampio perché considera gli agenti chimici presenti durante il lavoro a qualunque titolo (nell'impiego, nel deposito, nel trasporto, ecc.) o che a qualunque titolo derivino da un'attività lavorativa, quale risultato di un processo. Oggi, il **D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81** sostituisce il titolo VII-bis "Protezione da Agenti Chimici" del D.Lgs. n. 626/1994, a sua volta modificato dal D.Lgs. n. 242/1996 e dal D.Lgs. 2 febbraio 2002 n. 25, con il **Titolo IX "Sostanze Pericolose"** diviso in 4 Capi e 45 articoli (da n. 221 a n. 265), dove il **Capo I "Protezione da agenti chimici"** si sviluppa su **12 articoli (da n. 221 a n. 232).**

Articolo 221:

- 1. il presente capo determina i **requisiti minimi per la protezione dei lavoratori contro i rischi per la salute e la sicurezza che derivano, o possono derivare, dagli effetti di agenti chimici presenti sul luogo di lavoro o come risultato di ogni attività lavorativa che comporti la presenza di agenti chimici;**
- 2. i requisiti individuati dal presente capo si applicano a tutti gli agenti chimici pericolosi che sono presenti sul luogo di lavoro.

Articolo 222:

- 1. ai fini del presente capo si intende per:
- a) **agenti chimici**: tutti gli elementi o composti chimici, sia da soli sia nei loro miscugli, allo stato naturale o ottenuti, utilizzati o smaltiti, compreso lo smaltimento come rifiuti, mediante qualsiasi attività lavorativa, siano essi prodotti intenzionalmente o no e siano immessi o no sul mercato;
- b) agenti chimici pericolosi: agenti chimici classificati come sostanze pericolose o preparati pericolosi ... (sono escluse le sostanze pericolose solo per l'ambiente) ... e agenti chimici che, pur non essendo classificabili come pericolosi ... possono comportare un rischio per la sicurezza e la salute dei lavoratori a causa di loro proprietà chimico-fisiche, chimiche o tossicologiche e del modo in cui sono utilizzati o presenti sul luogo di

lavoro, compresi gli agenti chimici cui è stato assegnato un valore limite di esposizione professionale.

Per questo, il D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 **coinvolge** presumibilmente **oltre 100.000 aziende italiane utilizzatrici di agenti chimici pericolosi** – dichiarati tali ai sensi del Decreto 7 settembre 2002 (preceduto dai Decreti 52/1997 sulle sostanze e 285/1998 sui preparati pericolosi) – in fase di: produzione, manipolazione, immagazzinamento, trasporto, eliminazione e trattamento di rifiuti.

Il D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 introduce:

- ❖ l'obbligo specifico della Valutazione dei Rischi da esposizione ad agenti chimici pericolosi (sono compresi anche gli irritanti e nocivi), tale valutazione dovrà tenere conto delle proprietà e degli effetti negativi per la salute e la sicurezza, delle condizioni operative di utilizzo delle sostanze, preparati o miscugli, compresi i loro livelli di esposizione;
- **definisce il concetto di valore limite di esposizione professionale e biologico**;
- questo implica la necessità di misurazione della quantità di sostanza presente nell'ambiente:
- queste misure dovranno essere effettuate periodicamente, secondo standard di qualità definiti;
- queste misure dovranno anche precedere e seguire innovazioni tecnologiche e bonifiche.

Rispetto alla normativa precedente, il D.Lgs. 81/08 ha modificato anche la valutazione del rischio chimico dove la prima e principale novità risiede nella **nuova definizione di azione del rischio**. Difatti è presente una modifica della definizione che passa da "**moderato**" (termine che ha sempre prestato a confusione, frutto di una discutibile traduzione del termine francese "faible" e del termine inglese "slight") a "**basso per la sicurezza e irrilevante per la salute**".

La determinazione del "rischio basso per la sicurezza e irrilevante per la salute" è rimandato (all'articolo 232 – Adeguamenti normativi) a uno o più decreti applicativi: si precisa comunque che il rischio sarà da determinare "in relazione al tipo, alle quantità ed alla esposizione di agenti chimici, anche tenuto conto dei valori limite indicativi fissati dalla Unione europea e dei parametri di sicurezza".

Mettiamo a paragone i 2 articoli di legge:

D.Lgs. 81/2008

Titolo IX Sostanze Pericolose

Capo I "Protezione da agenti chimici"

Articolo 224 - Misure e principi generali per la prevenzione dei rischi

Comma 2

2. Se i risultati della valutazione dei rischi dimostrano che, in relazione al tipo e alle quantità di un agente chimico pericoloso e alle modalità e frequenza di esposizione a tale agente presente sul luogo di lavoro, vi è solo un rischio basso per la sicurezza e

irrilevante per la salute dei lavoratori e che le misure di cui al comma 1 sono sufficienti a ridurre il rischio, non si applicano le disposizioni degli articoli 225, 226, 229, 230.

D.Lgs. 626/1994 Titolo VII bis

Protezione da agenti chimici

Art.72 quinquies. Misure e principi generali per la prevenzione dei rischi

Comma 2

2. Se i risultati della valutazione dei rischi dimostrano che, in relazione al tipo e alle quantità di un agente chimico pericoloso e alle modalità e frequenza di esposizione a tale agente presente sul luogo di lavoro, vi è solo un rischio moderato per la sicurezza e la salute dei lavoratori e che le misure di cui al comma 1 sono sufficienti a ridurre il rischio, non si applicano le disposizioni degli articoli 60-sexies, 60-septies, 60-decies, 60- undecies.

Le attività interessate possono essere divise in due classi:

a – presenza di rischi eccedenti il campo "basso per la sicurezza ed irrilevante per la salute";

b – presenza di rischi considerabili nel campo "basso per la sicurezza ed irrilevante per la salute"

Spetta al datore di lavoro valutare, nei singoli casi, che cosa debba intendersi rientrante o meno nelle classi "a" e "b", difatti è da ritenere che l'introduzione del "rischio basso per la sicurezza ed irrilevante per la salute" al posto del "rischio moderato" (riportato negli artt. 72/5, comma 2 e 72/8 del D.Lgs. 25/2002), possa non comportare la necessità di rivedere la valutazione dei rischi già effettuata secondo i criteri previgenti.

Risulta comunque di fondamentale importanza sottolineare che viene introdotto il concetto di una soglia indicativa del "rischio basso per la sicurezza ed irrilevante per la salute" dove, a seguito del processo valutativo, se è possibile verificare il non superamento di tale soglia di rischio, il datore di lavoro non applica specifiche norme di prevenzione contenute nel Decreto (sorveglianza sanitaria, cartelle sanitarie e di rischi, misure specifiche di protezione e prevenzione, disposizioni in caso di incidenti o di emergenza) altrimenti ad applicazione obbligatoria.

Rischio NON "basso per la sicurezza ed irrilevante per la salute".

Il datore di lavoro elimina o riduce il rischio mediante la sostituzione (se possibile) con altri agenti o processi.

In caso di rischio residuo:

- 1. progettazione di processi e controlli, uso di attrezzature e materiali adeguati, considerando anche l'immagazzinamento, la manipolazione e l'isolamento di agenti chimici incompatibili tra loro:
- 2. prevenzione della presenza (anche sporadica e/o eccezionale) di concentrazioni/quantità pericolose di sostanze infiammabili, incompatibili tra loro e/o chimicamente instabili;
- 3. appropriate misure organizzative e di protezione collettiva alla fonte del rischio;
- 4. misure di protezione individuali;
- 5. sorveglianza sanitaria;
- 6. il datore di lavoro comunque provvede alla misurazione periodica (con scadenze da valutare e definire) degli agenti.

I risultati delle misurazioni:

- ▶ sono allegati al Documento di Valutazione dei Rischi previsto dall'art. 28 del D.Lgs. 81/2008;
- resi noti ai RLS.

Rischio "basso per la sicurezza ed irrilevante per la salute" dove l'applicazione vale per tutte le aziende, comprese quelle in classe "NON a basso rischio".

Sono previsti importanti adempimenti:

- determinazione preliminare della presenza di agenti chimici pericolosi per tutte le attività, manutenzione (programmata e straordinaria) compresa, per le quali è prevedibile un'esposizione (compresi motivi diversi che possono portare ad effetti negativi), anche dopo che sono state adottate tutte le misure tecnico/organizzative necessarie;
- valutazione dei rischi, esaminando in particolare:
- 1. le proprietà intrinseche degli agenti chimici;
- 2. le informazioni Scheda di Sicurezza;
- 3. circostanze di svolgimento del lavoro e quantità degli agenti;
- 4. livello, tipo e durata dell'esposizione;
- 5. valori limite di esposizione (ambientali, biologici, ecc.);
- 6. misure preventive e protettive da adottare e loro effetti;
- 7. dati da sorveglianza sanitaria, se disponibili o eseguibili per le nuove attività, la valutazione e l'attuazione delle misure di prevenzione e protezione vanno eseguite prima di iniziare l'attività; nel caso di attività lavorative che comportano l'esposizione a più agenti chimici, i rischi sono

valutati in base alla loro combinazione.

La valutazione del rischio deve essere condotta dal datore di lavoro seguendo due compiti principali:

- 1. determinare preliminarmente la presenza eventuale di agenti chimici pericolosi;
- 2. valutare i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori derivanti dalla presenza di tali agenti.

Applicando la seguente metodologia di valutazione del rischio chimico:

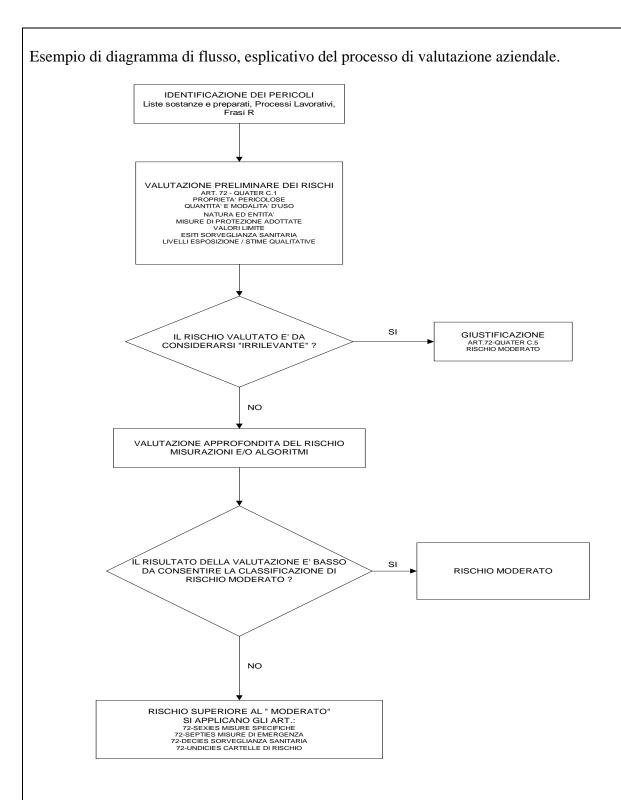
- **identificazione** di tutti gli agenti chimici utilizzati, stilando una lista completa di tutte le sostanze e preparati (prodotti chimici) utilizzati a qualunque titolo in azienda. Per ognuno di questi deve essere associata la classificazione CE, derivante dall'analisi della Scheda di Sicurezza relativa, o in assenza di questa, in quanto prodotto o sottoprodotto di processo, deve essere indicato se l'agente chimico utilizzato o presente nel ciclo, pur non essendo classificato possa comportare comunque un rischio per la salute e sicurezza dei lavoratori (analisi presenza e quantità, ricerca del metabolita, ricerca di esposizioni simili o sovrapponibili nella letteratura sanitaria, e altro);
- **rassegna** dei processi e lavorazioni che sono svolte in stabilimento, al fine di identificare se nel corso di tali attività, vi siano processi o lavorazioni in cui si sviluppano, in qualche modo, agenti chimici pericolosi.

Il tutto tenendo in considerazione le seguenti importanti variabili:

- le proprietà pericolose dell'agente in generale individuate dalle frasi R e le indicazioni di pericolo H, che accompagnano la classificazione CE o attraverso l'utilizzo di banche dati disponibili;
- le informazioni contenute nelle Schede di Sicurezza;
- il livello, il tipo e la durata dell'esposizione alle quali si è giunti considerando:
 - o misurazioni già eseguite in precedenza;
 - o valutazioni qualitative che identificano le variabili ed eseguono una graduazione preliminare del livello di esposizione;
- circostanze di svolgimento del lavoro e quantità in uso della sostanza o del preparato;
- valori limite professionali dell'agente, se esistenti;
- le conclusioni, se disponibili, delle azioni di Sorveglianza Sanitaria.

A cui deve seguire una dettagliata valutazione del rischio i cui documenti idonei attestanti l'avvenuta valutazione sono generalmente identificati in:

- elenco con l'identificazione delle sostanze e dei preparati utilizzati e dei processi produttivi attuati in azienda (identificazione dei pericoli);
- i modelli e gli algoritmi di valutazione del rischio utilizzati;
- relazioni corrispondenti ai monitoraggi ed ai relativi resoconti delle misurazioni ambientali (esposizione cutanea e/o inalatoria) effettuate;
- le principali misure generali di prevenzione e protezione attuate con particolare riguardo a:
 - o progettazione ed organizzazione dei sistemi di lavorazione;
 - o fornitura di attrezzature idonee al lavoro e procedure per la manutenzione;
 - o misure di protezione individuali compresi i DPI;
 - o programmi di monitoraggio.



Criteri di stima del rischio

Ai fini della valutazione del rischio derivante da esposizione ad agenti chimici pericolosi per la salute uno dei sistemi più praticati è il "MoVaRisCh" (Modello di valutazione rischio chimico proposto dalla Regione Emilia Romagna – Assessorato alla Sanità stilato in prima edizione nel Gennaio 2003).

Tale modello definisce, alla fine dell'iter valutativo, dei risultati le cui conclusioni devono comunque essere verificate ed approvate dal Datore di Lavoro mediante integrazione con le informazioni di carattere sanitario fornite dal Medico Competente aziendale e da ogni altra evidenza emersa in sede di sopralluogo (presenza e applicazione di procedure per la gestione

delle fasi di lavorazione, di manutenzione, e di emergenza e realizzazione di programmi di informazione e formazione del personale) o da informazioni acquisite da altre fonti (RLS, indagini strumentali pregresse, note degli enti di controllo, ecc.).

Tali indicazioni potranno quindi confermare o meno, le indicazioni di giudizio formulate dal predetto modello costituendo fattore determinante nella definizione del giudizio sull'entità effettiva del rischio.

Stima del rischio

Il rischio (**R**) per le valutazioni del rischio derivanti dall'esposizione ad agenti chimici pericolosi è il prodotto del pericolo **P** per l'esposizione **E**:

$$\mathbf{R} = \mathbf{P} \times \mathbf{E}$$

Il pericolo **P** rappresenta l'indice di pericolosità intrinseca di una sostanza o di un preparato che nell'applicazione di questo modello è identificato con le frasi di rischio R che sono utilizzate nella classificazione secondo la Direttiva Europea 67/548/CEE e successive modifiche e riportato al capitolo 15 della relativa scheda di sicurezza.

→ Questa classificazione è in fase di armonizzazione secondo il Regolamento (CE) n. 1272/2008 (o CLP) e lo stesso programma valutativo MoVaRisCh sta per essere aggiornato in merito.

Viene scelto un approccio di semplice ed immediata applicazione basato sui criteri della Classificazione CEE delle Sostanze e dei Preparati Pericolosi. Nel caso di presenza di più frasi di rischio si utilizza il fattore di gravità con indice più elevato.

Ad ogni frase R è stato assegnato un punteggio (score tabulato dalla Regione Emilia Romagna – Assessorato alla Sanità) tenendo conto dei criteri di classificazione delle sostanze pericolose, indicati nei D.Lgs. 52/97, 285/98 e nei D.M. 28/04/97 e 14/06/02.

Con riferimento alla Classificazione CEE si associa:

- → al **Livello di gravità 1** (entità del danno lieve: effetti reversibili) le sostanze classificate con frasi di rischio:
- **R22** (nocivo per ingestione)
- **R36** (irritante per gli occhi)
- **R37** (irritante per le vie respiratorie)
- **R38** (irritante per la pelle)
- **R66** (l'esposizione ripetuta può provocare secchezza e screpolatura della pelle)
- → al Livello di gravità 2 (entità del danno moderata: effetti potenzialmente irreversibili) le sostanze classificate con frasi di rischio:
- **R20** (nocivo per inalazione)
- **R21** (nocivo a contatto con la pelle)
- **R25** (tossico per ingestione)
- **R34** (provoca ustioni)
- **R35** (provoca gravi ustioni)
- R41 (rischio di gravi lesioni oculari)
- **R65** (può causare danni polmonari se ingerito)
- → al Livello di gravità 3 (entità del danno media: effetti irreversibili) le sostanze classificate con frasi di rischio:
- **R23** (tossico per inalazione)
- **R24** (tossico a contatto con la pelle)

R28 (molto tossico per ingestione)

R43 (può provocare sensibilizzazione per contatto con la pelle)

R67 (l'inalazione dei vapori può provocare sonnolenza e vertigini)

→ al Livello di gravità 4 (entità del danno alta: effetti irreversibili gravi) le sostanze classificate con frasi di rischio:

R26 (molto tossico per inalazione)

R27 (molto tossico a contatto con la pelle)

R42 (può provocare sensibilizzazione per inalazione)

R62 (possibile rischio di ridotta fertilità)

R63 (possibile rischio di danni ai bambini non ancora nati)

R64 (possibile rischio per i bambini allattati al seno)

R68 (possibilità di effetti irreversibili)

→ al Livello di gravità 5 (entità del danno molto alta: effetti possibilmente letali) le sostanze classificate come molto tossiche o come tossiche ma con frasi di rischio:

R33 (pericolo di effetti cumulativi)

R39 (pericolo di effetti irreversibili molto gravi)

R40 (possibilità di effetti cancerogeni – prove insufficienti)

R47 (può provocare malformazioni congenite)

R48 (pericolo di danni gravi per la salute in caso di esposizione prolungata)

R60 (può ridurre la fertilità)

R61 (può danneggiare i bambini non ancora nati)

L'ultimo Livello di gravità dovrebbe riguardare i prodotti con entità del danno altissima ed effetti letali (Cancerogeni, mutageni, ecc.) ma per questi prodotti (tra parentesi la nuova classificazione): R40 (H351) Possibilità di effetti irreversibili (sospetto cancerogeno) - R45 (H350) Può provocare il cancro - R46 (H340/41) Può provocare alterazioni genetiche ereditarie (mutageno) - R47 (H340/41) Può provocare malformazioni congenite (mutageno) - R49 (H330) Può provocare il cancro per inalazione - R61 (H360) Può danneggiare i bambini non ancora nati (teratogeno) - R63 (H361) Possibile rischio di danni ai bambini non ancora nati (teratogeno), va applicata la prevista normativa, riportata nel Capo II "Protezione da agenti cancerogeni e mutageni", articoli da n. 233 a n. 245 del D.Lgs. 81/2008.

Il pericolo **P** rappresenta quindi la potenziale pericolosità di una sostanza indipendentemente dai livelli cui le persone sono esposte (pericolosità intrinseca).

L'esposizione **E** rappresenta il livello di esposizione dei soggetti nella specifica attività lavorativa e può essere calcolato separatamente per esposizioni inalatorie e per esposizioni cutanee:

- \rightarrow determinazione **dell'indice di esposizione per via inalatoria** (E_{inal}) viene determinato attraverso il prodotto di un sub-indice **I** (intensità di esposizione) per un sub-indice **d** (distanza del lavoratore dalla sorgente di intensità I), ovvero: $E_{inal} = I \times d$
- dove il calcolo del sub-indice I deriva dalla valutazione di 5 variabili, attraverso un sistema a matrici a punteggio secondo la procedura seguente:
- **1-2. Proprietà chimico/fisiche Quantità in uso -** Attraverso l'identificazione delle proprietà chimico/fisiche della sostanza o del preparato e delle quantità in uso, inserite nella **matrice 1**, viene stabilito un primo indicatore **D** su quattro livelli di crescente potenziale disponibilità all'aerodispersione;
- **3 Tipologia d'uso** Ottenuto l'indicatore **D** ed identificata la tipologia d'uso; secondo la definizione della tipologia d'uso, è possibile ottenere, mediante una seconda matrice, il successivo indicatore **U** su tre livelli di crescente effettiva disponibilità all'aerodispersione;

- **4 Tipologia di controllo** Ottenuto l'indicatore **U** ed identificata la tipologia di controllo, attraverso una terza matrice è possibile ricavare un successivo indicatore **C** che tiene conto dei fattori di compensazione, relativi alle misure di prevenzione o protezione adottate nell'ambiente di lavoro;
- **5 Tempo di esposizione** Infine l'indicatore **C** ottenuto dal tempo d'effettiva esposizione del lavoratore, è possibile attribuire, attraverso una quarta matrice, il valore del sub-indice **I**, distribuito su quattro diversi gradi, che corrispondono a diverse intensità d'esposizione.

I valori di **d** utilizzati sono indicati nella seguente tabella:

Distanza in metri	Valori di
	"d"
Inferiore ad 1	1
Da 1 a inferiore a 3	0,75
Da 3 a inferiore a 5	0,50
Da 5 a inferiore a 10	0,25
Maggiore o uguale a 10	0,10

- \rightarrow Per la determinazione **dell'indice di esposizione per via cutanea** (E_{cute}), viene considerato esclusivamente il contatto diretto con solidi o liquidi attraverso una semplice matrice che tiene conto di due variabili:
 - 1. tipologia d'uso;
 - 2. livelli di contatto cutaneo.

Il rischio **R**, in questo modello, può essere calcolato **separatamente per esposizioni inalatorie e per esposizioni cutanee**:

$$\begin{aligned} R_{inal} &= P \ x \ E_{inal} \\ R_{cute} &= P \ x \ E_{cute} \end{aligned}$$

Per il modello qui proposto è prevista l'identificazione e il "peso" del rischio chimico da assegnare ai parametri indicati dall'articolo di legge e dai quali non è possibile prescindere.

Tabella di esempio applicativo:

	Valori di rischio R	Classificazione (Abbreviazione)	Indice di valutazione
Probabile Rischio	$0.1 \le R < 15$	Evidenza di Rischio irrilevante (RI)	1
Moderato	15 ≤ R < 21	Intervallo di incertezza (IN)	2
Probabile Rischio	$21 \le R \le 40$	Evidenza di Rischio superiore ad irrilevante (RS)	3
superiore al	40 < R ≤ 80	Rischio elevato (RE)	4
moderato	R > 80	Zona di grave rischio (GR)	5

Dove (indicazioni a titolo di esempio e non esaustive):

Indice di valutazione	Classificazione del rischio		
1	RI - Rischio irrilevante (il processo di valutazione è terminato)		
2	IN - Zona di incertezza (non è possibile stabilire in modo certo che il rischio sia irrilevante, pertanto è necessario procedere ad un approfondimento per definire la reale entità del rischio)		
3	RS - Rischio superiore di Irrilevante. È necessario procedere ad una ulteriore fase di approfondimento per definire l'entità del rischio		
4	RE - Rischio elevato, non accettabile. Adeguare le misure tecniche, organizzative e procedurali e procedere alla ripetizione della valutazione		
5	GR - Rischio grave, non accettabile ed elevato con probabile notevole impatto ambientale. È possibile ottenere livelli ottimali di prevenzione e protezione solamente con l'adozione rapida di adeguate procedure organizzative e procedurali (voce da utilizzare per attività di manutenzione o riparazione dove non è possibile raggiungere gli		

Maggiori approfondimenti in merito al modello qui esposto possono essere desunti dalle Linee Guida prodotte dalla Regione Emilia Romagna – Assessorato alla sanità nel Gennaio del 2003.

Riferimenti:

MoVaRisCh è il software predisposto dall'E.B.E.R. (Ente Bilaterale dell'Emilia-Romagna) sulla base del modello matematico per la valutazione del rischio chimico nell'ambiente di lavoro, sviluppato dall'Assessorato alla Sanità - "Gruppo agenti chimici, cancerogeni e mutageni" - della Regione Emilia-Romagna.

Si trova e si scarica dal sito della Ausl di Modena, Dipartimento di prevenzione, Servizio di Prevenzione, Sicurezza e Ambiente di lavoro in

http://www.ausl.mo.it/dsp/spsal/movarisch.htm.

Oppure si può contattare direttamente l'E.B.E.R. attraverso il sito: http://www.eber.org È comunque opportuno abbinare a MoVaRisCh anche il documento "Modello di valutazione del rischio ..." scaricabile dal sito del Dipartimento di Sanità Pubblica dell'Azienda USL di Modena alla pagina http://www.ausl.mo.it/dsp/spsal.html

Gli agenti chimici

Definizione

Il rischio chimico riguarda:

- **⊃** la detenzione
- **⊃** la manipolazione
- ⊃ l'impiego

di prodotti chimici pericolosi capaci di provocare danni:

- → alle persone
- → ai beni dell'impresa
- → all'ambiente

Caratteristich e e riferimenti normativi

Normativa di riferimento

D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81

Titolo IX "Sostanze Pericolose", diviso in 4 Capi e 45 articoli (da n. 221 a n. 265), Nello specifico al Capo I "Protezione da agenti chimici" diviso in 12 articoli (da n. 221 a n. 232)

Articolo 221 - Campo di applicazione

Comma 1. Il presente capo determina i requisiti minimi per la protezione dei lavoratori contro i rischi per la salute e la sicurezza che derivano, o possono derivare, dagli effetti di agenti chimici presenti sul luogo di lavoro o come risultato di ogni attività lavorativa che comporti la presenza di agenti chimici

••

Articolo 222 - Definizioni

Comma 1. Ai fini del presente capo si intende per:

- a) agenti chimici: tutti gli elementi o composti chimici, sia da soli sia nei loro miscugli, allo stato naturale o ottenuti, utilizzati o smaltiti, compreso lo smaltimento come rifiuti, mediante qualsiasi attività lavorativa, siano essi prodotti intenzionalmente o no e siano immessi o no sul mercato;
- b) agenti chimici pericolosi:
- 1) agenti chimici **classificati come sostanze pericolose** ai sensi del decreto legislativo 3 febbraio 1997, n. 52 ...
- c) attività che comporta la presenza di agenti chimici: ogni attività lavorativa in cui sono utilizzati agenti chimici, o se ne prevede l'utilizzo, in ogni tipo di procedimento, compresi la produzione, la manipolazione, l'immagazzinamento, il trasporto o l'eliminazione e il trattamento dei rifiuti, o che risultino da tale attività lavorativa;
- d) valore limite di esposizione professionale: se non diversamente specificato, il limite della concentrazione media ponderata nel tempo di un agente chimico nell'aria all'interno della zona di respirazione di un lavoratore in relazione ad un determinato periodo di riferimento; un primo elenco di tali valori è riportato nell'allegato XXXVIII;
- e) valore limite biologico: il limite della concentrazione del relativo agente, di un

suo metabolita, o di un indicatore di effetto, nell'appropriato mezzo biologico; un primo elenco di tali valori è riportato nell'allegato XXXIX;

- f) **sorveglianza sanitaria**: la valutazione dello stato di salute del singolo lavoratore in funzione dell'esposizione ad agenti chimici sul luogo di lavoro;
- g) **pericolo**: la proprietà intrinseca di un agente chimico di poter produrre effetti nocivi;
- h): la probabilità che si raggiunga il potenziale nocivo nelle condizioni di utilizzazione o esposizione.

Misure di controllo del rischio

Il danno più o meno grave può avvenire:

- in modo improvviso e brutale (Rischio per la sicurezza) per incidente/infortunio da: incendio, esplosione, ustione, intossicazione, asfissia, ecc., che comportano delle conseguenze sulle persone, sulle installazioni e sull'ambiente;
- dopo un certo tempo di esposizione (Rischio per la salute) per malattie dell'apparato respiratorio (asma, rinite, ecc.), di malattie della pelle e delle mucose (irritazioni, ulcerazioni, eczemi, ecc.) di malattie del sistema nervoso (mal di testa, tremori, turbe psichiche, ecc.) dei tumori (lesivi delle vie aerodigerenti, ecc.).

Da:

- sostanze utilizzate
- processo
- sottoprodotti
- reazioni indesiderate

Il danno alle persone (salute) è causato da:

- sostanze tossiche, nocive, corrosive, irritanti perturbano il funzionamento dell'organo e del tessuto e ne causano la distruzione
- **sostanze allergizzanti** sviluppano reazioni di difesa eccessiva dell'organismo (eczema, asma)
- **sostanze cancerogene** modificano il meccanismo di replicazione delle cellule e inducono tumori

Con effetto:

- **ACUTO** immediato e grave (ustioni da contatto, intossicazioni massicce, asfissia)
- **CRONICO** dopo esposizioni prolungate o ripetute a basse dosi, con effetti non sempre percepibili

Articolo 223 - Valutazione dei rischi

Comma 1. Nella valutazione di cui all'articolo 28, il datore di lavoro determina preliminarmente l'eventuale presenza di agenti chimici pericolosi sul luogo di lavoro e valuta anche i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori derivanti dalla presenza di tali agenti, prendendo in considerazione in particolare:

- a) le loro **proprietà** pericolose;
- b) le informazioni sulla salute e sicurezza comunicate dal responsabile dell'immissione sul mercato tramite la relativa **scheda di sicurezza** predisposta ai sensi dei decreti legislativi ...
- c) il **livello**, il **modo** e la **durata** dell'esposizione ...
- e) i **valori limite di esposizione professionale** o i **valori limite biologici**; di cui un primo elenco è riportato negli allegati XXXVIII e XXXIX ...
- f) gli effetti delle misure preventive e protettive adottate o da adottare;
- g) se disponibili, le conclusioni tratte da eventuali azioni di sorveglianza sanitaria già intraprese.
- 3. Nel caso di attività lavorative che comportano l'esposizione a più agenti chimici pericolosi, i rischi sono valutati in base al rischio che comporta la combinazione di tutti i suddetti agenti chimici.
- 4. ... il responsabile dell'immissione sul mercato di agenti chimici pericolosi è tenuto a fornire al datore di lavoro acquirente tutte le ulteriori informazioni necessarie per la completa valutazione del rischio ...

Articolo 224 - Misure e principi generali per la prevenzione dei rischi

Comma 1. ... i rischi derivanti da agenti chimici pericolosi devono essere eliminati o ridotti al minimo mediante le seguenti misure: ...

2. Se i risultati della valutazione dei rischi dimostrano che, in relazione al tipo e alle quantità di un agente chimico pericoloso e alle modalità e frequenza di esposizione a tale agente presente sul luogo di lavoro, vi è solo un rischio basso per la sicurezza e irrilevante per la salute dei lavoratori e che le misure di cui al comma 1 sono sufficienti a ridurre il rischio, non si applicano le disposizioni degli articoli 225, 226, 229, 230.

Articolo 225 - Misure specifiche di protezione e di prevenzione

Comma 1. ... Quando la natura dell'attività non consente di eliminare il rischio attraverso la sostituzione, il datore di lavoro garantisce che il rischio sia ridotto mediante l'applicazione delle seguenti misure da adottarsi nel seguente ordine di priorità: ...

Articolo 226 - Disposizioni in caso di incidenti o di emergenze

Comma 1. ... predispone procedure di intervento adeguate da attuarsi al verificarsi di tali eventi. Tali misure comprendono esercitazioni di sicurezza da effettuarsi a intervalli connessi alla tipologia di lavorazione e la messa a disposizione di appropriati mezzi di pronto soccorso ...

Articolo 227 - Informazione e formazione per i lavoratori

Comma 1. Fermo restando quanto previsto agli articoli 36 e 37, il datore di lavoro garantisce che i lavoratori o i loro rappresentanti dispongano di:

- a) dati ottenuti attraverso la valutazione del rischio ...
- b) informazioni sugli agenti chimici pericolosi presenti sul luogo di lavoro ...,
- d) accesso ad ogni scheda dei dati di sicurezza messa a disposizione dal responsabile dell'immissione sul mercato ...

Articolo 228 - Divieti

Comma 1. Sono vietate la produzione, la lavorazione e l'impiego degli agenti chimici sul lavoro e le attività indicate all'Allegato XL ...

Articolo 229 - Sorveglianza sanitaria

Comma 1.... sono sottoposti alla sorveglianza sanitaria di cui all'articolo 41 i lavoratori esposti agli agenti chimici pericolosi per la salute che rispondono ai criteri per la classificazione come molto tossici, tossici, nocivi, sensibilizzanti, corrosivi, irritanti, tossici per il ciclo riproduttivo, cancerogeni e mutageni di categoria 3.

Articolo 230 - Cartelle sanitarie e di rischio

Comma 1. ... Nella cartella di rischio sono, tra l'altro, indicati i livelli di esposizione professionale individuali forniti dal Servizio di prevenzione e protezione.

Articolo 231 - Consultazione e partecipazione dei lavoratori

Comma 1. La consultazione e partecipazione dei lavoratori o dei loro rappresentanti sono attuate ai sensi delle disposizioni di cui all'articolo 50 ...

• I valori limite di soglia (T.L.V.) e indici biologici di

esposizione (I.B.E.)

Criteri generali sui valori limite di soglia per sostanze chimiche.

La quasi totalità delle norme sulla sicurezza ed i Contratti Collettivi Nazionali di Lavoro (C.C.N.L.) vigenti, stabiliscono come non siano ammesse le lavorazioni nelle quali l'esposizione ai fattori di rischio chimici, fisici e biologici risulti superiore ai livelli previsti dalle norme nazionali e dell'Unione Europea (U.E.). Ovvero, in mancanza di indicazioni specifiche, in base ai "Valori Limite di Soglia" (o, nell'acronimo originale anglosassone Threshold Limit Values "T.L.V.") e agli "Indici Biologici di Esposizione" (o, nell'acronimo "I.B.E."), elaborati dall'American Conference of Governmental Industrial Hygienists ("A.C.G.I.H."), degli U.S.A.

In questo campo, la normativa dell'U.E. stabilisce due tipi di valori limite:

- **limiti vincolanti**, ad esempio, dettati dalle direttive "agenti cancerogeni" che, una volta recepiti, costituiscono il valore di legge che non deve essere superato;
- **limiti indicativi**, che costituiscono riferimento scientifico, di cui gli Stati Membri dell'U.E. devono tenere conto, qualora stabiliscano limiti vincolanti nazionali.

Secondo questi criteri, le aziende/imprese dovranno operativamente:

- a) osservare i limiti stabiliti dalle norme nazionali:
- b) fare riferimento ai limiti dell'U.E. dopo l'adozione e la pubblicazione di una direttiva che stabilisce valori limite (sia vincolanti che indicativi), si devono mettere in atto le idonee iniziative per conformarsi gradualmente al valore indicato; scaduti i tempi concessi per l'adozione da parte degli Stati Membri (anche in mancanza di un formale atto normativo di recepimento), i Valori Limite dovranno essere osservati comunque;
- c) **per le sostanze per le quali non siano disponibili limiti** di cui al punto a) e b), fare riferimento, come consueto, ai Valori Limiti di Soglia e agli Indici Biologici di Esposizione dell'A.C.G.I.H.

Ogni anno, le azioni proposte dal Comitato del Technical Affairs Office dell'A.C.G.I.H., per quanto attiene ai T.L.V. di riferimento delle sostanze chimiche per l'anno successivo, sono pubblicate sotto forma di "Avviso di Proposte di Modifica" ("Notice of Intended Changes"). Naturalmente la lista delle "Proposte di Modifica" segue quella dei valori adottati.

Definizioni di valori di soglia ed esposizione

Sono previste tre categorie di T.L.V. (Threshold Limit Value o Valore Limite di Soglia):

1 - "T.L.V.-T.W.A." (Threshold Limit Value – Time Weighed Average) Valore

Limite di Soglia - Media Ponderata nel Tempo, ovvero concentrazione media ponderata nel tempo, su una giornata lavorativa convenzionale di otto ore e su 40 ore lavorative settimanali, alla quale si ritiene che quasi tutti i Dipendenti possono essere ripetutamente esposti, giorno dopo giorno, senza effetti negativi. Riassumendo: concentrazione media ponderata nel tempo, alla quale si ritiene che quasi tutti i lavoratori possono essere ripetutamente esposti, giorno dopo giorno, senza effetti negativi.

L'applicazione dei T.L.V. ai lavoratori soggetti a turni di lavoro di durata sensibilmente differente da quella convenzionale (8 ore al giorno e 40 ore settimanali) richiede una particolare considerazione, in modo da garantire a questi lavoratori una protezione uguale a quella offerta a quelli impegnati in turni di lavoro convenzionali. Il valutatore, in via orientativa, può utilizzare il modello "Brief and Scala" descritto in dettaglio da Patty [PAUSTENBACH, D.J.: Occupational Exposure Limits, Pharmacokinetics, and Unusual Work Schedules. In: Patty's Industrial Hygiene and Toxicology, 3rd ed., Vol. 3A, The Work Environment, Chap. 7, pp. 222-348. R.L. Harris, L.J. Cralley and L.V. Cralley, Eds. John Wiley and Sons, Inc., New York (1994)].

Il modello "Brief and Scala" è destinato all'applicazione a tempi di lavoro

Il modello "Brief and Scala" è destinato all'applicazione a tempi di lavoro superiori a 8 ore al giorno e a 40 ore alla settimana, riduce il T.L.V. proporzionalmente sia all'aumento del tempo di esposizione che alla riduzione del recupero relativo al periodo di non esposizione e non può essere utilizzato per decidere circa l'accettabilità di esposizioni particolarmente elevate ma di durata ridotta (ad es. esposizione pari a otto volte il T.L.V.-T.W.A. per un'ora ed esposizione zero per il restante periodo del turno).

Dato che per i T.L.V. così modificati non si dispone di un supporto di dati storici e di osservazione su lungo periodo, è consigliabile una supervisione medica durante il primo periodo di applicazione del T.L.V. modificato ed evitare un'esposizione non necessaria dei lavoratori, come non si deve utilizzare il modello per giustificare esposizioni più elevate del necessario.

2 - "T.L.V.-S.T.E.L." (Threshold Limit Value – Short Term Exposure Limit) Valore Limite di Soglia - Limite per Breve Tempo di Esposizione, ovvero concentrazione alla quale si ritiene che i Dipendenti possono essere esposti continuativamente per breve periodo di tempo senza che insorgano: 1) irritazione, 2) danno cronico o irreversibile del tessuto, 3) riduzione dello stato di vigilanza di grado sufficiente ad accrescere le probabilità di infortuni o influire sulle capacità di mettersi in salvo o ridurre materialmente l'efficienza lavorativa, sempre nel presupposto che il T.L.V.-T.W.A. non venga superato. Il T.L.V.-S.T.E.L. non costituisce un limite di esposizione separato indipendente, ma piuttosto integra il T.L.V.-T.W.A. di una sostanza la cui azione tossica sia principalmente di natura cronica, qualora esistano effetti acuti riconosciuti. Gli S.T.E.L. vengono raccomandati quando l'esposizione umana o animale ad alta concentrazione per breve durata ha messo in evidenza effetti tossici. Uno S.T.E.L. viene definito come esposizione media ponderata su un periodo di 15 minuti, che non deve mai essere superata nella giornata lavorativa, anche se la media ponderata su 8 ore è inferiore al T.L.V.. Esposizioni o concentrazioni comprese fra il T.L.V.-T.W.A. e il T.L.V.-S.T.E.L. non devono protrarsi oltre i 15 minuti e non devono ripetersi per più di quattro volte al giorno. Fra esposizioni successive o concentrazioni comprese fra il T.L.V.-T.W.A. e il T.L.V.-S.T.E.L., devono intercorrere almeno 60 minuti. Un periodo di mediazione

diverso dai 15 minuti può essere consigliabile se ciò è giustificato da effetti biologici osservati.

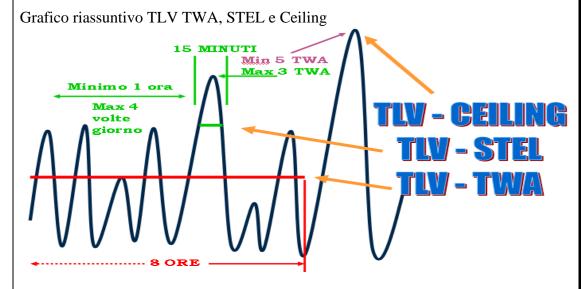
Riassumendo: <u>concentrazione massima</u> a cui i lavoratori possono essere esposti fino ad un periodo di 15 minuti, per massimo 4 volte durante le 8 ore e con intervalli non inferiori ai 60 minuti (purché ciò mantenga nei limiti il valore medio, senza che insorgano effetti acuti o cronici).

3 - "T.L.V.-C." (Threshold Limit Value – Ceiling) Valore Limite di Soglia – "Tetto": concentrazione che non deve essere superata durante qualsiasi momento della esposizione lavorativa.

Nella pratica convenzionale di igiene Industriale, il campionamento istantaneo non sempre è possibile; pertanto, per la valutazione di un T.L.V.-C. si può ricorrere ad un campionamento di durata non superiore a 15 minuti, eccezione fatta per quelle sostanze che possono dare luogo, anche per esposizioni particolarmente brevi, a fenomeni irritativi immediati.

Per alcune sostanze, quali i gas irritanti, riveste importanza la sola categoria del T.L.V.-C.. Per altre sostanze, in funzione della loro azione fisiologica, possono essere importanti una o due categorie di T.L.V.

Riassumendo: <u>concentrazione che non deve essere mai superata</u>, in nessuna circostanza, durante qualsiasi momento dell'esposizione



Sebbene la misura della concentrazione media ponderata nel tempo, rappresenti il sistema più pratico e soddisfacente di rilevare le sostanze aerodisperse in modo da valutare il rispetto dei T.L.V., vi sono alcune sostanze per le quali tale criterio non è appropriato: appartengono a questa categoria le sostanze ad azione prevalentemente rapida, il cui limite deve pertanto essere fissato tenendo conto di questa loro particolare proprietà. Sostanze con questo tipo di risposta possono essere meglio controllate adottando i Valori Limite Ceiling, "C".

Comunque è sufficiente che uno qualsiasi dei tre T.L.V. sia superato per presumere che esista un potenziale rischio di esposizione per la sostanza in questione.

L'esposizione rappresenta la quantità (ammontare) di un agente tossico che raggiunge un determinato soggetto lavoratore; spesso viene espressa in termini di concentrazione, durata, frequenza o intensità.

L'esposizione eccessiva provoca sempre dei danni alla salute anche se, a parità di esposizione, all'interno della stessa popolazione i vari membri possono subire effetti di diversa gravità (soggettività individuale, per esempio, parlando di TLV TWA, dove si individua una percentuale di ~ 90% di lavoratori esposti continuativamente che non ne riceve danno ma una percentuale del ~ 10% che può ricevere danno a seconda della propria sensibilità individuale al prodotto, la quale andrà trattata con il supporto del medico competente).

Le concentrazioni atmosferiche sono di norma espresse in valori ponderali per unità di volume (mg/m³) o in valori volumetrici (ppm).

In linea di massima, per quanto riguarda la concentrazione delle sostanze tossiche aerodisperse nell'ambiente, nelle normative vigenti possono essere distinti questi valori:

- la **soglia di allarme** che rappresenta la concentrazione oltre la quale c'è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata;
- la **soglia di informazione** che rappresenta la concentrazione oltre la quale c'è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione e quindi, in caso di superamento, va obbligatoriamente informata la popolazione interessata. I soggetti sensibili dovranno comunicare il problema al medico competente;
- il **valore limite** cioè la concentrazione che non deve essere superata (vedasi la definizione di TLV);
- il **valore bersaglio** cioè la concentrazione che si deve conseguire, per quanto possibile, entro un dato periodo di tempo;
- l'obiettivo a lungo termine che è la concentrazione che si dovrebbe conseguire nel lungo periodo, sempreché ciò sia realizzabile mediante misure proporzionate.

Assorbimento cutaneo - La lista pubblicata annualmente (in Italia dalla AIDII Associazione Italiana degli Igienisti Industriali) presuppone un assorbimento esclusivamente per via aerea e le sostanze dotate anche di capacità di penetrazione transcutanea sono indicate con il termine skin (cute). Questa notazione, presente nelle tabelle relative all'esposizione, sta ad indicare il potenziale contributo all'esposizione globale determinato dall'assorbimento per via cutanea, mucose e gli occhi, sia per contatto con i vapori che, ancor più, per contatto diretto della pelle con la sostanza.

Per informazioni addizionali, fare riferimento alla parte relativa all'"Assorbimento cutaneo" nella "Introduzione agli Indici Biologici di Esposizione" del volume "Documentation of the Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices" e in Leung e Paustenbach. [LEUNG, H.; Paustenbach, D.J.: Techniques for Estimating the Percutaneous Absorption of Chemicals Due to Occupational and Environmental Exposure. Appl. Occup. Environ. Hyg. 9(3): 187-197 (marzo 1994)].

Sostanza "Sensibilizzante".

La definizione "sensibilizzante" (o "SEN" nelle apposite tabelle), sta ad indicare la confermata sensibilizzazione potenziale in seguito a esposizione per inalazione e/o contatto cutaneo con la sostanza confermata in base ad evidenza scientifica. L'assenza, nelle tabelle, della notazione SEN non sta ad indicare che la sostanza non è un sensibilizzante. Per questo è necessario consultare il volume "Documentation of the Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices" per prendere conoscenza delle informazioni di dettaglio, della potenza

sensibilizzante relativa, e se la sensibilizzazione e conseguente al contatto cutaneo, alla inalazione o ad ambedue.

Asfissianti Semplici - Gas o Vapori Inerti.

Taluni gas e vapori, presenti nell'aria a concentrazione elevata, agiscono principalmente come asfissianti semplici senza causare altri effetti fisiologici significativi.

Non è possibile indicare un T.L.V. per ogni asfissiante, **poiché il vero fattore** limitante è costituito dall'ossigeno disponibile.

Il contenuto minimo di ossigeno nell'aria dovrebbe essere del 19% in volume alla normale pressione atmosferica, quindi considerando che in aria ambiente normalmente si rileva il 20,5/21% di Ossigeno, una percentuale di "inquinante" del 2% potrebbe essere sufficiente a raggiungere l'effetto asfissiante (è per questo motivo che si vieta l'utilizzo di maschere con elemento filtrante in queste condizioni in quanto potrebbe non arrivare una quantità di ossigeno sufficiente nell'aria, dopo l'attraversamento del filtro stesso). Concentrazioni di gas superiori al 10% alla condizione normale causano un calo di ossigeno che porta a perdita di coscienza e morte. Concentrazioni inferiori (dal 2 al 10 %) possono causare cefalea, sudorazione, aumento della frequenza respiratoria, aumento della frequenza cardiaca, difficoltà respiratorie, vertigini, disturbi visivi, tremori. La severità di questi sintomi ovviamente dipende dalla concentrazione e dalla durata di esposizione e da eventuali condizioni patologiche preesistenti. Poiché i gas con potere asfissiante spesso sono incolori e inodori, potrebbe facilmente non esistere alcun segno di allarme in grado di farne sospettare la presenza in percentuali pericolose.

Molti asfissianti semplici (per esempio idrocarburi) presentano un pericolo di esplosione.

Il rischio di asfissia (asfittico) è assolutamente inesistente in ambiente aperto in quanto è sempre garantita la percentuale di Ossigeno necessaria.

Effetti conseguenti alla carenza di ossigeno in ambiente di lavoro con scarsa aereazione

da %	a %	Percentuale Ossigeno in aria e condizioni umane medie
0	5	Morte
6	10	Collasso
11	15	Appena cosciente
16	17	Ossigenazione cervello ma inabilità corporea
17	19	Intontimento
19	19,5	Movimenti lenti e senza sforzo
19,5	21,5	Normale

TLV per miscele – (A.C.G.I.H.).

Quando due o più sostanze nocive che agiscono sullo stesso sistema dell'organismo sono presenti contemporaneamente, bisogna prendere in attenta considerazione gli effetti combinati piuttosto che quelli dei singoli componenti. In mancanza di una dimostrazione contraria, gli effetti delle diverse sostanze nocive devono essere considerati come additivi.

In altre parole, se la somma delle seguenti frazioni, dove C_1 rappresenta la concentrazione della sostanza in esame rilevata nell'aria, e T_1 il valore limite corrispondente (effetto additivo):

$$\frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \dots + \frac{C_n}{T_n} = 1$$

Se si supera l'unità, allora il limite per la miscela deve essere considerato superato.

Esempio: L'aria contiene 400 ppm di acetone (T.L.V. = 500 ppm), 150 ppm di acetato di butile sec. (T.L.V. = 200 ppm) e 100 ppm di metiletilchetone (T.L.V. = 200 ppm).

La concentrazione in aria della miscela è uguale a: 400+150+100=650 ppm di miscela.

$$\frac{400}{500} + \frac{150}{200} + \frac{100}{200} = 0,80 + 0,75 + 0,5 = 2,05$$

Il T.L.V. è superato.

Si può fare eccezione a questa regola quando ci sono buone ragioni per ritenere che gli effetti principali delle diverse sostanze dannose non sono effettivamente additivi ma indipendenti tra loro, come pure nel caso in cui i vari componenti della miscela esercitano solo effetti localizzati su diversi organi. In tali casi il valore limite è superato quando almeno un elemento della serie C_1/T_1 o C_2/T_2 (ecc.) supera da solo l'unità.

Attenzione:

- → I TLV normalmente sono presenti nelle tabelle distribuite a pagamento dall'AIDII (Associazione italiana degli igienisti industriali) e sono esclusivamente riferiti a sostanze chimiche conosciute, mentre altre tabelle indicano le esposizioni ad agenti batteriologici, purtroppo, per quanto riguarda gli agenti fisici non sono diffusi, almeno in modo corretto ed omogeneo, dati di riferimento.
- → Una particolare cura deve essere usata nell'utilizzazione dei TLV per valutare rischi alla salute che possono essere associati con *l'esposizione a miscele di sostanze diverse*. La sommatoria di due (o più) sostanze, misurate singolarmente e rientranti nei limiti tabellati, può generare danno alla salute ed effetti non considerati. In questo caso può succedere che il lavoratore, cosciente di trovarsi in una situazione "sotto controllo", abbassi naturalmente il livello d'attenzione e si esponga al pericolo senza adottare misure protettive individuali.
- → Le polveri fastidiose sono anche definite biologicamente "inerti", ciò è travisante e non appropriato perché *non esiste polvere che non provochi un danno cellulare*, anche minimo, *ai polmoni quando inalata* in quantità sufficiente. Inoltre, una concentrazione eccessiva di polveri inerti nell'aria dell'ambiente di lavoro, può

ridurre notevolmente la visibilità, può causare un deposito sgradevole ed irritante negli occhi, nelle orecchie e nelle prime vie respiratorie, può causare danno alla pelle e alle mucose per azione chimica o meccanica.

- → Certi gas e vapori presenti in concentrazione elevata nell'aria, agiscono inizialmente come semplici asfissianti senza causare altri importanti effetti fisiologici. In questo caso, non può essere preso solamente a riferimento il TLV poiché *il vero fattore limitante è rappresentato dalla percentuale di ossigeno presente nell'aria* (minimo ammissibile 19%), va inoltre considerato che un'atmosfera povera di ossigeno non dà sintomi di avvertimento e la maggior parte degli asfissianti semplici è inodore.
- → Appare estremamente difficile definire con esattezza la concentrazione alla quale il singolo lavoratore è effettivamente sottoposto, in quanto i campionatori personali dovrebbero essere applicati agli indumenti del lavoratore per tutta la durata del turno (8 ore) ma anche questa misura potrebbe non essere veramente rappresentativa dell'esposizione reale in quanto riferita ad un solo giorno; per questo il RLS dovrebbe chiedere la collaborazione dei lavoratori per capire se le condizioni operative della giornata dedicata al campionamento sono sovrapponibili alle condizioni di massima (o media) esposizione in corso d'anno.
- → L'azione tossica di molte sostanze varia notevolmente a seconda delle condizioni microclimatiche (ad esempio i vapori nitrosi aumentano la tossicità con umidità e temperatura).
- → L'azione tossica può variare per una sostanza quando altre siano contemporaneamente presenti, per fenomeni di sinergismo (ad esempio polveri e vapori irritanti o miscele di solventi) o per interazioni con altre sostanze di uso non lavorativo (farmaci, alimenti).
- → La continua introduzione di nuove sostanze nei cicli lavorativi rende di fatto impossibile un aggiornamento costante della tabella.
- → Per le sostanze cancerogene oppure mutagene, è pressoché impossibile stabilire un valore massimo accettabile: si deve eliminare la sostanza oppure garantire la completa e totale abolizione di ogni contatto con l'organismo umano.
- → Oggi si tende ad ammettere che possa esistere il "rischio zero" anche in situazioni ove non sussista "l'esposizione zero" peraltro utopistica anche nell'ambiente di vita.
- → I limiti non impediscono che soggetti predisposti vadano incontro a fenomeni di sensibilizzazione e a manifestazioni allergiche, né tanto meno proteggono il sensibilizzato dallo scatenamento di manifestazioni cliniche (asma ecc.).

Indici Biologici di Esposizione (I.B.E.).

Normativa collegata

Direttiva 91/332/CEE del 5 luglio 1991

La Direttiva ha stabilito per 27 sostanze, i "valori limite indicativi di cui gli stati membri devono tenere conto" prevedendo che essi mettessero in vigore le disposizioni necessarie per conformarsi ad essa, entro il 31 dicembre 1993.

Direttiva 98/24/CE del 7 aprile 1998

La Direttiva introduce nuovi concetti generali, tra questi il criterio secondo cui possono essere fissati:

• valori limite indicativi di esposizione professionale stabiliti in base ad una

valutazione scientifica indipendente, che rappresentano valori-obiettivo europei; gli Stati membri, nel fissare i valori limite nazionali, devono tener conto di tali valori indicativi e informare la Commissione fornendo I relativi dati scientifici e tecnici;

• valori limite di esposizione professionale obbligatori che, oltre ai fattori scientifici tengono conto della fattibilità; gli Stati membri nello stabilire i limiti nazionali possono identificare un limite corrispondente ma non superiore. In tal senso la direttiva indica, per adesso, un valore limite obbligatorio unicamente per il piombo, valore che risulta essere pari a 0.15 mg/m3 misurato o calcolato in funzione di un periodo di riferimento di 8 ore, media ponderata nel tempo.

Direttiva 2000/39/CE dell'8 giugno 2000

La Direttiva è relativa alla "messa a punto di primo elenco di valori limiti indicativi in applicazione della Direttiva 98/24/CE" precedentemente citata:

- stabilisce un nuovo elenco aggiornato di valori limite indicativi di esposizione compresi quelli elencati nella precedente Direttiva 96/94/CE che viene abrogata con effetto dal 31 dicembre 2001;
- stabilisce inoltre che gli Stati membri fissino valori limite nazionali per gli agenti chimici di cui all'elenco stesso, conformandosi alla Direttiva entro il 31 dicembre 2001.

D.Lgs. 81/2008

- ▶ Titolo IX "Sostanze Pericolose", diviso in 4 Capi e 45 articoli (da n. 221 a n. 265), nello specifico al Capo I "Protezione da agenti chimici" diviso in 12 articoli (da n. 221 a n. 232)
- Allegato XXXIX Sostanze Pericolose Valori limite biologici obbligatori e procedure di sorveglianza sanitaria
- ▶ Allegato XL Sostanze Pericolose Divieti
- ▶ Allegato XLI Sostanze Pericolose Metodiche standardizzate di misurazione degli agenti
- Allegato XLII Sostanze Pericolose Elenco di Sostanze, Preparati e Processi
- ▶ Allegato XLIII Sostanze Pericolose Valori Limite di Esposizione Professionale

Da Raffaele Guariniello, "I rischi lavorativi da piombo, amianto, rumore nella Giurisprudenza della Corte di Cassazione (1995-1996), in Foro It., 1996 n° 542. Sentenza della Corte di Cassazione, sezione IV, del 2 luglio 1999 che recita: "Nel delitto di omicidio colposo o di lesione personale colposa consistente in un tumore professionale da amianto, versa in colpa il datore di lavoro che, pur se abbia rispettato i cosiddetti valori limite di esposizione, non si sia attenuto al principio della massima sicurezza tecnologicamente fattibile nell'attuazione delle misure di prevenzione contro le polveri di amianto, in quanto i valori limite, se da una parte introducono un elemento di maggiore certezza, dall'altra non stabiliscono una precisa linea di demarcazione tra innocuo e nocivo".

Questa sentenza fa riferimento all'art. 21 del DPR 303/56, nella parte in cui prevede che il datore di lavoro è tenuto ad adottare i provvedimenti atti a impedire o a ridurre, per quanto possibile, lo sviluppo e la diffusione delle polveri nell'ambiente di lavoro. Ad avviso del Supremo Collegio, l'espressione "per quanto possibile" comporterebbe per il datore di lavoro l'obbligo di tenere conto

delle migliori tecnologie adottate o adottabili nello stesso settore al fine di ridurre al massimo i rischi d'infortuni o malattie professionali, di tenersi costantemente aggiornato, di acquisire le esperienze di aziende simili, nonché d'individuare, caso per caso, le misure da adottare in concreto (il famoso principio della "massima sicurezza tecnologicamente possibile"). Si tratta di un onere certamente gravoso ma che sarebbe giustificato dalle complessive finalità sociali perseguite dall'ordinamento giuridico e dall'esigenza di fornire ai lavoratori una protezione quanto più completa ed efficace.

La Corte giunge così ad affermare che "nell'attuale contesto legislativo italiano non v'è spazio per una interpretazione del concetto dei valori limite come soglia a partire dalla quale sorga, per i destinatari dei precetti, l'obbligo prevenzionale, giacché ciò comporterebbe inevitabili problemi di legittimità costituzionale. I valori limite vanno intesi come semplici soglie d'allarme, il cui superamento, fermo restando il dovere di attuare sul piano oggettivo le misure tecniche concretamente realizzabili per ridurre al minimo il rischio, comporti l'avvio di un'ulteriore e complementare attività di prevenzione soggettiva, articolata su un complesso e graduale programma di informazioni, controlli e fornitura di mezzi personali di protezione, diretto a limitare la durata dell'esposizione degli addetti alle fonti di pericolo".

Gli IBE.

Per i tossici industriali più noti esistono oggi tabelle di concentrazioni massime accettabili negli ambienti di lavoro, genericamente indicate con la sigla MAC (Maximum Allowable Concentration).

I riferimenti a MAC biologici, o massime concentrazioni biologiche accettabili, sono definiti: "massimo livello di una sostanza tossica o di un suo prodotto di metabolismo, oppure di una componente organica dipendente dall'azione della sostanza considerata, che, dosata nel sangue o nell'urina o comunque in campioni biologici (aria espirata), sia ancora compatibile con un normale stato di salute".

Le tabelle più conosciute e più utilizzate sono quelle dell'American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH), proposte in base a criteri empirici, annualmente revisionate e riferite ai TLV.

In queste tabelle, dal 1991 l'ACGIH cominciò ad indicare alcune sostanze anche come **Indicatori Biologici di Esposizione**, dai quali derivano gli **Indici Biologici di Esposizione** – **IBE.**

L'annotazione I.B.E. è riportata nelle tabelle, quando per la sostanza è anche raccomandato un Indice Biologico di Esposizione, ovvero quando per l'esposizione a quella sostanza ne è conosciuto il metabolita.

Il monitoraggio biologico costituisce, per il medico del lavoro, uno strumento per stimare l'esposizione dei lavoratori alle sostanze chimiche mediante la misura di idoneo/i indicatore/i biologico/i in campioni organici, prelevati sul lavoratore, in periodi di tempo stabiliti.

Il monitoraggio biologico consiste nella misura di idonei indicatori biologici in campioni organici prelevati sul lavoratore in periodi di tempo stabiliti. Nel monitoraggio biologico i valori guida sono definiti Indici Biologici di Esposizione (IBE). Gli IBE rappresentano i livelli degli indicatori che, con elevata probabilità, possono ritrovarsi in campioni prelevati da lavoratori sani esposti a livelli di concentrazione prossimi al TLV.

Quindi:

i TLV rappresentano i limiti per la quantità di sostanza presente nell'ambiente di lavoro, gli IBE rappresentano i riferimenti per la quantità di sostanza assorbita dall'organismo.

Il metabolita - dopo che una sostanza è stata assimilata dall'organismo, nel passaggio attraverso il fegato essa subisce un processo che la trasforma in un metabolita (per esempio il toluene si trasforma, o "metabolizza", in acido ippurico, l'esano in 2,5 esandione, ecc.). Il metabolita, reso più idrofilo rispetto alla molecola di partenza dalla suddivisione in molecole più piccole o l'aggiunta di specifici gruppi chimici, è quindi più facilmente solubile nei liquidi e può essere eliminato con le urine mentre le molecole che non possono essere trasformate, o i metaboliti che presentano ugualmente una scarsa solubilità, di solito vengono espulsi con le feci.

Per queste sostanze sarà opportuno attuare un monitoraggio biologico per valutare l'esposizione complessiva attraverso tutte le vie di esposizione inclusa quella cutanea, quella per ingestione, quella extralavorativa.

("Documentation of the Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices").

Indicatori Biologici di Esposizione e Indici Biologici di Esposizione – IBE (AIDII, 1997)					
Classe	Caratteristiche				
Indicatore Biologico di Esposizione	L'indicatore può essere la stessa sostanza chimica, il/i suo/i metabolita/i o un cambiamento reversibile caratteristico provocato dalla sostanza chimica. La misura può essere effettuata nell'aria espirata, nelle urine, nel sangue, o in altri campioni biologici prelevati sul lavoratore esposto. A seconda dell'indicatore, del campione scelto e del periodo di prelievo, la misura fornisce indicazioni circa l'intensità dell'esposizione recente, l'esposizione media giornaliera, o l'esposizione cronica cumulativa. L'Indicatore Biologico di Esposizione indica la sostanza od il metabolita da ricercare.				
Indici Biologici di Esposizione (IBE)	Gli IBE rappresentano valori di riferimento da utilizzare come guida nella pratica dell'igiene industriale per la valutazione dei rischi per la salute. Rappresentano i valori del livello dell'indicatore che, con elevata probabilità, è possibile riscontrare in campioni prelevati su lavoratori sani, esposti a livelli di concentrazione nell'aria dell'ordine di grandezza del TLV – TWA. Gli IBE si riferiscono, infatti, ad esposizioni di otto ore per cinque giorni alla settimana. Tali indici, comunque, non rappresentano una linea di				

demarcazione netta fra esposizione pericolosa o non pericolosa a causa della variabilità biologica. I risultati delle misure individuali, infatti, possono superare gli IBE senza che vi sia un aumento del rischio per la salute. L'Indice Biologico di Esposizione rappresenta il TLV biologico.

- L'archivio dati, utilizzato per raccomandare ogni I.B.E., consiste nell'insieme delle informazioni disponibili relative a: l'assorbimento, l'eliminazione, il metabolismo delle sostanze chimiche ed alla correlazione fra intensità di esposizione ed effetto biologico sui dipendenti. Gli I.B.E. sono basati sia sulla relazione esistente fra intensità di esposizione e livello biologico dell'indicatore, sia sulla relazione fra livelli biologici e effetti sulla salute. Dati umani derivanti da studi su controlli e sul campo sono stati utilizzati per individuare tali relazioni. Gli studi sugli animali normalmente non forniscono dati idonei per stabilire un IBE.
- Con il rilievo di dati biologici si valuta la **risposta individuale alla sostanza in questione**. Si è visto come questi indicatori si riferiscono a esposizioni di otto ore per cinque giorni alla settimana tuttavia, per le durate di lavoro non convenzionali, possono essere estrapolati su base farmacocinetica e farmacodinamica.
- Il monitoraggio biologico deve essere considerato complementare alla misura della concentrazione nell'aria e deve essere effettuato quando offre un vantaggio rispetto al solo monitoraggio dell'aria. Il monitoraggio biologico può essere impiegato a conferma del monitoraggio dell'aria per verificare l'efficacia delle attrezzature protettive individuali, per stabilire il potenziale di assorbimento per via cutanea e attraverso il sistema gastroenterico o per individuare una esposizione extralavorativa. L'esistenza di un I.B.E. non indica di per se la necessità di effettuare il monitoraggio biologico. Il Medico del lavoro deve esercitare il giudizio professionale nelle stabilire il protocollo di monitoraggio.

Ouindi:

- l'adozione degli IBE si colloca in uno stadio superiore nell'evoluzione del concetto dei TLV, *questi indici sono tra loro complementari* e la verifica su entrambi porta ad un'analisi più approfondita e reale della situazione ambientale lavorativa;
- "rappresentano i livelli di guardia di risposta biologica alle sostanze stesse o dei loro prodotti metabolici presenti nei tessuti, nei liquidi biologici o nell'aria espirata dai lavoratori esposti, **indipendentemente dalla via d'introduzione** (inalazione, ingestione, assorbimento per via cutanea)";
- costituiscono un indice globale di esposizione effettiva, sintetizzando in un unico dato la situazione derivante dall'ingresso del tossico nell'organismo per la via respiratoria, per la via digerente ed eventualmente per la via cutanea, e inoltre l'assorbimento complessivo del tossico in relazione agli spostamenti dell'individuo nell'ambiente di lavoro;
- tendono a misurare quella che si definisce dose interna dei tossici: questa è la dose realmente correlata con gli effetti biologici e può essere notevolmente diversa dalla dose assorbita in un certo periodo di tempo, essendo la risultante di diversi fattori che tendono ad aumentarla o diminuirla.

Limiti degli indicatori biologici:

- il tempo trascorso dall'esposizione è importante specie per tossici a rapido metabolismo. Alcuni solventi e i loro metaboliti divengono non-dosabili entro poche ore dalla cessazione dell'esposizione (ad esempio toluene e xilene hanno un'emivita biologica corrispondente a 4-5 ore);
- l'accumulo nei siti di deposito dei tossici, quali i metalli, può essere responsabile di bassi livelli ematici e urinari (ad esempio la piombemia scende a valori vicini alla norma dopo qualche settimana dalla cessata esposizione al metallo che rimane tuttavia immagazzinato nei tessuti);
- la sensibilità dei metodi non è talora sufficientemente elevata;
- condizioni non dipendenti dall'intossicazione possono condurre a risultati falsamente positivi (ad esempio incremento della protoporfirina IX eritrocitaria anche nelle anemie sideropeniche oltre che nell'intossicazione da piombo).

Sorveglianza sanitaria e monitoraggio biologico

La sorveglianza sanitaria per i lavoratori esposti a potenziali agenti di rischio è prevista dalla legge e **consiste nelle visite preventive e periodiche.**

Visite preventive:

- scopo della visita preventiva è di tutelare il lavoratore nei confronti di compiti verso i quali egli non sia idoneo e dai quali possano derivargli danni;
- controlli pre-assunzione oppure prima del cambio di mansione, rivolti ad accertare l'idoneità al lavoro specifico.

Visite periodiche:

- controlli medici trimestrali, semestrali o annuali previsti dalla legge per rischi definiti, per valutare la permanenza dell'idoneità allo svolgimento della mansione.

Il medico deve conoscere la mansione per poter adeguatamente "mirare" l'accertamento sanitario.

La visita medica, deve essere integrata dalla ricerca degli indicatori biologici specifici per la mansione (indicatori di dose e/o di effetto specifici per tossici definiti).

Il monitoraggio biologico permette diagnosi precoci di eccessiva esposizione o di danno preclinico.

Dati lievemente abnormi per un singolo individuo devono essere letti anche in ragione degli altri dati ottenuti dall'intero gruppo esposto allo stesso tipo di rischio professionale e utilizzati per orientare adeguatamente le misure di prevenzione ambientale.

La tabella ACGIH:

riporta, per ciascuna sostanza, l'indicatore biologico da ricercare, il campione da prelevare, il periodo di prelievo del campione ed i valori degli I.B.E.. La colonna "Notazioni" riporta informazioni addizionali importanti: elenca gli I.B.E. per tutti gli indicatori per i quali è disponibile un archivio dati sufficiente. Il medico del lavoro deve esercitare il giudizio professionale nel decidere quale indicatore deve essere ricercato nel caso specifico per raggiungere gli obiettivi del monitoraggio. Indica se bisogna prelevare campioni di urina, aria espirata o sangue. Ciascun tipo di campione ha proprie cause di variabilità che influenzano il livello dell'indicatore

nel campione.

È essenziale consultare la documentazione specifica sugli I.B.E. pubblicata nella "Documentation of the Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices", prima della effettuazione del monitoraggio biologico e della interpretazione degli I.B.E.

Gli IBE, sono riferiti ad esposizioni di 8 ore ed allo specifico criterio di raccolta dei campioni biologici.

La determinazione dell'esposizione può essere effettuata misurando:

- 1. la *sostanza presente* nell'aria espirata, nei liquidi biologici (urine e sangue), nei capelli, nelle unghie e nei tessuti;
- 2. i *metaboliti della sostanza* rilevati nei tessuti e nei liquidi biologici (il metabolita è il risultato della trasformazione chimica subita dalla sostanza nell'attraversare il corpo umano);
- 3. l'*entità delle alterazioni* specifiche, di natura biochimica e fisiologica, indotte nella sostanza.

Esempio di percorso analitico.

Lavoratori esposti a piombo:

- 1. dosaggio del piombo, come fumi o vapori nell'atmosfera dell'ambiente di lavoro
- 2. dosaggio del piombo nel sangue o del piombo eliminato con le urine, oppure la ricerca nelle urine o nel sangue di composti originati dall'azione del tossico sull'organismo.

Scorrendo i valori di alcune delle sostanze tabellate, a titolo d'esempio, per i lavoratori esposti a:

- *Benzene*, va ricercato il metabolita fenolo totale nelle urine a fine turno (< 50 mg/l) ed il benzene nell'aria espirata all'inizio del turno (< 0,08 ppm).
- *Esano*, va rilevato il metabolita 2,5 esandione nelle urine a fine turno (< 5 mg/l) e l'esano nell'aria espirata durante il turno (< 40 ppm).
- *Ossido di carbonio*, va misurata la carbossiemoglobina nel sangue (< 8%) e CO nell'aria di fine espirazione (< 40 ppm) a fine turno.
- *Toluene*, va misurato il metabolita acido ippurico nelle urine a fine turno (< 2,5 g/g creatinina), toluene nel sangue venoso a fine turno (< 1 mg/l), toluene nell'aria di fine espirazione durante il turno (< 20 ppm).

Gli indicatori biologici possono fornire due tipi d'informazioni utili per il controllo dell'esposizione del lavoratore: la misura della risposta individuale e la misura dell'esposizione individuale complessiva.

Difatti, a causa delle ampie variazioni di risposta all'esposizione da individuo a individuo per alcune sostanze, spesso l'IBE è raccomandato ricalcolato come valore medio di gruppo lavorativo omogeneo (contrassegnato con il simbolo G), fornendo la doppia possibilità di:

- → poter *eliminare le differenze soggettive* esistenti tra i vari individui dando modo di *rappresentare più fedelmente la situazione reale*;
- → poter essere scorporati del dato medico statistico riferito all'incidenza media, e conosciuta, delle malattie comuni alla popolazione locale e quindi mettere in

evidenza quelle realmente imputabili all'ambiente lavorativo.

Molti Contratti Collettivi Nazionali di Lavoro (CCNL) impegnano l'adozione del Registro Dati Biostatistici (RDB), per avere una *considerazione media* dello stato di salute elaborata in base alle condizioni individuali rilevate dal Medico Competente durante le visite periodiche (ipoacusia, malattie polmonari, ecc.). L'indagine biologica, però, rappresenta uno stadio ancor più evoluto (non ancora "dovuto" né alle leggi, né ai contratti) e presuppone un'attività apposita e mirata (e quindi *accettata*, *condivisa* e *finanziata*).

Su questi sistemi d'indagine e misurazione, TLV e IBE, è indispensabile coinvolgere i RLS/RSU, l'azienda ed il Medico Competente nella:

- rivisitazione dell'organizzazione del lavoro aziendale in funzione di un efficace monitoraggio ambientale e sanitario;
- definizione stessa "d'indagine medica", dei risultati attesi all'interno dell'azienda e, conseguentemente, nella valorizzazione della raccolta dei dati per avere a disposizione riferimenti sulle malattie professionali (anche potenziali) ed intervenire per tempo;
- preventiva individuazione delle risorse finanziarie, strutturali e metodologiche da destinare al rilevamento medico, in modo da riuscire a far implementare "stabilmente" sistemi d'indagine approfondita sul posto di lavoro;
- rendere disponibili i dati rilevati agli appalti in modo da consentire loro un'efficace prevenzione;
- programmazione del mantenimento, sviluppo ed aggiornamento del sistema di monitoraggio sanitario aziendale.

I Registri dei Dati Ambientali e Biostatistici

Il Registro Dati Ambientali – RDA.

In molti articoli dei vari CCNL, e nello specifico ad esempio all'articolo 46 del CCNL Chimico, "Prevenzione, igiene e sicurezza del lavoro", alla lettera a) prevede l'adozione del registro dei dati ambientali: "In esso saranno annotati, per ogni reparto, i risultati delle rilevazioni periodiche riguardanti i fattori ambientali fisici, chimici e biologici, i quali possono determinare situazioni di nocività o particolare gravosità; le singole registrazioni saranno affisse nei reparti interessati".

Queste indicazioni, presenti da tempo nei CCNL, derivano da precise indicazioni date dalle normative allora vigenti; nello specifico quelle più rappresentative e "storiche", ora modificate o sostituite dal D.Lgs. n. 81/2008, sono da ricercarsi in:

il DPR n. 303/1956, art. 4, lettera b, obbliga il Datore di Lavoro a "rendere edotti i lavoratori dei rischi specifici cui sono esposti e portare a loro conoscenza i modi di prevenire i danni derivanti dai rischi predetti";

il D.Lgs. n. 277/1991, allegato VIII, parte B, capoverso 1, lettera a): "Se non si può escludere con certezza la presenza di uno o più agenti sotto forma di gas, vapore o materiali in sospensione nell'aria dell'ambiente di lavoro, deve essere effettuata

una valutazione per determinare se i valori limite sono rispettati"; lettera b): "Nella valutazione occorre mettere insieme dati relativi a tutti gli elementi che possono avere un'incidenza sull'esposizione, ad esempio: - gli agenti utilizzati o prodotti;

- le attività, le attrezzature tecniche ed i procedimenti di fabbricazione;
- la distribuzione temporale e spaziale delle concentrazioni degli agenti"...; lettera e): "Se dalla valutazione risulta che i valori limite sono rispettati, devono essere effettuate, se necessario, misurazioni con aperiodicità adeguata, per verificare che i valori limite continuino ad essere rispettati. Queste misurazioni devono essere tanto più frequenti quanto più la concentrazione misurata si avvicina al valore limite"...;

lettera g): "Se il lavoratore è esposto simultaneamente o successivamente a vari agenti, è necessario tenerne conto nel valutare il rischio per la salute cui il lavoratore è esposto".

Nello stesso allegato, parte B capoverso 3, lettera b): "...Possono essere impiegati sistemi di misurazione stazionari se i risultati delle misurazioni consentono di valutare l'esposizione del lavoratore sul luogo di lavoro. I campioni devono essere prelevati per quanto possibile al livello degli organi respiratori e nell'immediata vicinanza del lavoratore, in caso di dubbio le misurazioni vanno effettuate nel punto in cui il rischio è maggiore".

Da quanto sopra si intuisce come nel tempo i contenuti di legge e la loro trasposizione ragionata nei CCNL, abbiano impegnato le aziende a rendere obbligatori, chiari e trasparenti i dati di monitoraggio ambientale e sulla persona (quest'ultimi nel rispetto della legge sulla tutela della "privacy").

Questa "trasparenza" si attua tuttora in modo invariato in quanto, oltre che presente anche nei CCNL è entrata a far parte dei riferimenti di qualsiasi Sistema di Gestione della Sicurezza sul Lavoro (SGSL) adottato, anche monitorando l'ambiente di lavoro sugli elementi chimici, fisici e biologici dannosi (o potenzialmente tali) ed inserendo i dati riscontrati nel previsto Registro dei Dati Ambientali.

Copia di questo registro, tenuta esposta nel reparto interessato, deve essere preventivamente supportata da:

- ❖ individuazione di tutti gli agenti pericolosi o potenzialmente tali (in stretta collaborazione con il medico competente -MC-) di natura chimica, fisica e biologica (per esempio rumore, polveri, vibrazioni, sostanze aerodisperse, a contatto con la cute, microclima, illuminazione, vibrazioni, rumore, ecc.) e loro indicazione in termini di TLV. Nel caso si ipotizzi la presenza di sottoprodotti, derivati o sommatorie di microinquinanti andranno approntate tutte le indagini necessarie (per esempio attraverso una spettrografia di massa) per individuarne la natura ed i sistemi di misurazione;
- * individuazione dei punti di rilevamento (il più vicino possibile al luogo di permanenza umana, in modo da dare una misurazione attendibile. Il rumore e le sostanze potenzialmente inalate, per esempio, andrebbero misurate nella posizione in cui si trova normalmente la testa dell'operatore);
- ❖ individuazione dei tempi medi di permanenza giornaliera per ogni punto di rilevamento, per ogni operatore e per ogni grado gerarchico potenzialmente esposto (per esempio operaio d'impianto 5 ore, quadrista 2 ore, assistente in turno 1 ora, capo reparto 10 min. = 0,16 ore; i dati andrebbero preferibilmente espressi in centesimi, in modo da ottenere il coefficiente di permanenza da

moltiplicare per il dato rilevato dell'agente dannoso e confrontare così il risultato dell'esposizione giornaliera con il TLV tabellato) e loro indicazione sul registro stesso. Questi tempi andranno immediatamente rivisti in occasione delle modifiche tecniche, operative e/o organizzative che dovessero avvenire nel frattempo;

* condivisione (tra le funzioni dedicate, RLS, RSPP, MC, Datore di Lavoro) della *cadenza di rilevamento* (annua, mensile, settimanale, giornaliera, oraria o in continuo).

Tutti questi dati vanno riportati in una tabella che porterà:

- in verticale tutti i punti di rilevamento necessari al monitoraggio di quel reparto (da abbinare al Documento di Valutazione dei Rischi -DVR- attraverso un riferimento comune, per esempio numerico). Nella colonna orizzontale di testa andranno elencati i coefficienti di permanenza delle varie figure operative da moltiplicare poi per il dato misurato;
- nella prima colonna verticale si riporteranno gli agenti chimici, fisici e biologici in esame, il loro limite TLV e la frequenza di misurazione;
- in orizzontale andranno segnalati tutti i dati emersi e, quando necessario, la loro sommatoria riferita alla posizione di lavoro.

Nel caso di modifiche d'attività, d'uso diverso di materiali e su segnalazione dei lavoratori interessati (può capitare, per esempio, che più persone, pur in presenza di rilevamenti nei limiti tabellati manifestino disturbi), la situazione richiede:

- ♦ nuove e più mirate indagini, specificatamente eseguite sull'esposizione personale giornaliera attraverso sistemi di campionamento portatili, le quali possono avvenire solamente con la collaborazione del MC ed adeguati "supporti finanziari" aziendali;
- ♦ la ricerca all'esterno di collaborazioni, "supporti" specialistici e metodologie d'indagine in campo sanitario;
- ◆ precisi contatti con le aziende produttrici delle sostanze incriminate per mirare gli interventi;
- ♦ la possibilità di considerare la sommatoria di microinquinanti quale elemento scatenante il disturbo e pertanto adottare le analisi opportune per individuare singolarmente le sostanze ed intervenire tecnicamente per eliminare (o ridurre) l'emissione;
- ♦ iniziare un monitoraggio sulla salute generale degli esposti per intervenire al manifestarsi di patologie connesse;
- ♦ sia che ci si trovi in presenza di una specifica sostanza, sia che si tratti di una sommatoria di sostanze o sottoprodotti, va fatta anche una lettura statistica nel tempo dei dati così rilevati. Questo significa, per esempio, poter tenere sotto controllo l'evolversi dei dati emersi dalla misurazione di un fattore negativo che, pur rimanendo nei limiti consentiti, presenta un andamento crescente, da qui sarà facilmente estrapolabile un potenziale superamento di soglia e l'individuazione di un intervento preventivo alla fonte. Per contro, dati in costante calo, possono dimostrare che le azioni operate sono state ben mirate e stanno dando i risultati auspicati.

Analizzando la situazione generale del comparto industriale, non è difficile immaginare che, purtroppo, ben poche aziende hanno adottato un mirato e costante piano di monitoraggio ambientale, ne hanno correttamente esposto le rilevazioni ed

hanno provveduto alla sua revisione nel momento in cui venivano a cambiare le condizioni misurabili contenute nel documento.

Questa situazione è, ancora una volta, da imputare alle direzioni aziendali che, pur nella convinzione che questo sia necessario, non intendono sostenere costi o spese perché abituate a subordinare tutto, salute umana ed ambientale comprese, al reddito d'impresa.

Tuttora non sono solamente alcuni CCNL a prevedere questo tipo di registrazione infatti la Legge di Riforma Sanitaria, la n. 833 del 1978, indica chiaramente, all'articolo 27 penultimo comma, come questi registri dovrebbero essere presi a riferimento per rilevare una casistica nazionale.

Il Registro Dati Biostatistici - RDB -

Questo è un documento che, in contrasto con i contenuti e gli impegni dei CCNL e con l'articolo 27 della L. 833/78, praticamente non è *mai stato preso in considerazione* dalle aziende (eccetto rarissimi casi), per contro, poche volte è *stato rivendicato dai RLS/RSU*.

Per rivalutare quest'importantissima base statistica (è un vero e proprio "termometro" della salute generale dell'azienda), vanno adottati sistemi di campionamento personale (acquisizione dei dati attraverso un campionatore personale portatile utilizzato per tutte le ore lavorative e su tutte le posizioni di lavoro), i dati generali emersi devono essere, in primo luogo, *esposti al pubblico* nei luoghi di riferimento (impegno sancito anche dai CCNL), in secondo luogo *confrontati* con la lettura statistica del RDA ed infine proposti in sede di *riunione periodica* (prevista dall'art. 35 del D.Lgs. 81/2008) *approfondendo le situazioni negative emerse*. La relazione deve avvenire a cura del Medico Competente, il quale non dovrebbe fare altro che un riassunto ragionato di tutti i dati generali emersi dai vari reparti.

Il *controllo dell'evoluzione nel tempo* dei dati generali può *anticipare* malattie, intossicazioni, impregnazioni e danni fisici nonché *indirizzare* interventi migliorativi mirati all'agente dannoso ritenuto causa del problema (per esempio, potremo riscontrare un aumento d'ipoacusia in un determinato ambiente di lavoro; anche se le rilevazioni del rumore rientrano nella norma, l'evoluzione statistica, invece, può evidenziare la necessità di ricerca delle soluzioni al più presto).

Non va dimenticato che questo tipo di dato è facilmente scorporabile dalla "negatività di fondo", da quella parte dannosa che è componente della vita sociale e non specificatamente lavorativa (ben conosciuta e misurata con dati statistici abbastanza precisi) dando così modo di valutare chiaramente l'incidenza dei fattori negativi sul gruppo di lavoro (e quindi sulla persona).

Se lo stesso processo si applica prendendo a misura il solo individuo, sarà praticamente impossibile valutare quanto i fattori negativi "sociali" incidono sullo stato di salute del singolo (per esempio, il fumo di sigaretta, l'inquinamento ambientale, ecc.) rischiando così di non riuscire a mettere in evidenza le componenti negative dell'attività riferita al posto di lavoro.

Il D.Lgs. n° 277/91, nell'allegato VIII, parte B capoverso 3, lettera b): "Ai fini della valutazione dell'esposizione del lavoratore sul luogo di lavoro, è opportuno

utilizzare, per quanto possibile, strumenti di prelievo fissati sul corpo del lavoratore. Quando esiste un gruppo di lavoratori che eseguono mansioni identiche o simili in uno stesso luogo e che sono soggetti ad un'esposizione analoga, il campionamento può essere effettuato nel gruppo, in modo tale che sia rappresentativo per il gruppo stesso".

Il registro biostatistico è la base su cui mirare le indagini medico-tossicologiche (collegamento sostanza-salute), farmacocinetiche (rilevamento dei metaboliti ovvero dell'elemento trasformato nell'attraversamento del corpo umano), epidemiologiche (indagini sanitarie di gruppo) ed eziologiche (ricerca del nesso causa-effetto).

Scorrendo le prescrizioni delle attuali leggi sembra proprio che l'unico modo, per rispettarne i dettami, sia quello di adottare sistemi che vadano ad interessare la persona ed il gruppo di lavoratori.

Ed è proprio questa direzione che dovrà seguire l'attività contrattuale del RLS. Egli dovrà cercare spazi culturali, collaborativi e finanziari per arrivare a far adottare sistematiche indagini sanitarie sul posto di lavoro in modo da fornire un potente mezzo di lettura statistica della situazione lavorativa.

Solo così si riusciranno a prevenire situazioni oggi "invisibili", si apriranno nuovi filoni di ricerca medica, si opereranno correzioni al sistema produttivo il più a monte possibile, salvaguardando così anche l'ambiente e la salute della popolazione tutta, dimostrando di avere fatto tutto il possibile per tutelare la vita e l'essere umano.

La scheda di sicurezza (SDS)

Definizione

Chiunque, produttore, distributore o importatore, immetta sul mercato una sostanza od un preparato pericoloso ha l'obbligo di fornire all'utilizzatore una scheda informativa in materia di sicurezza (ex art. 25 D.Lgs. n. 52/1997, art. 9 D.Lgs. n. 285/1998).

Le sostanze ed i preparati pericolosi, generalmente sono così suddivisi:

- ✓ Esplosivo
- ✓ Comburente
- ✓ Estremamente infiammabile
- ✓ Facilmente infiammabile
- ✓ Infiammabile
- ✓ Molto tossico
- ✓ Tossico
- ✓ Nocivo
- ✓ Corrosivo
- ✓ Irritante
- ✓ Sensibilizzante
- ✓ Cancerogeno
- ✓ Mutageno
- ✓ Tossico per il ciclo riproduttivo

Caratteristich e e riferimenti normativi

Secondo la normativa CE, con la Direttiva 2001/58/CE (che modifica la 91/155/CE), recepita con D.M. 07/09/2002 "Modalità di informazione su sostanze e preparati pericolosi immessi in commercio" (rettificato con decreto 12/12/2002):

- la scheda dei dati di sicurezza (S.D.S. Safety Data Sheet scheda di sicurezza) costituisce un meccanismo per trasmettere le informazioni di sicurezza appropriate sulle sostanze e sui preparati classificati, comprese le informazioni della pertinente relazione sulla sicurezza chimica (CSR), all'utilizzatore o agli utilizzatori situati immediatamente a valle nella catena di approvvigionamento;
- ▶ tutte le sostanze o i preparati pericolosi destinati all'utilizzatore professionale devono essere sempre accompagnati da una scheda di sicurezza redatta in lingua italiana secondo il D.M. 07/09/2002 (e successiva modifica) con eventuale numero di revisione, in quanto la stessa deve essere aggiornata ogni qualvolta si venga a conoscenza di nuove e rilevanti informazioni sulla sicurezza e la tutela della salute e dell'ambiente;
- ▶ le sostanze ed i preparati pericolosi devono riportare sull'imballaggio una etichetta (art. 20 D.Lgs. n. 52/1997, art.6 D.Lgs. n. 285/1998) apposta dal produttore anche contenente indicazioni relative a:
 - ✓ frasi standard (R), da R1 a R68 che forniscono indicazioni sintetiche relative ai rischi specifici connessi
 - ✓ frasi standard (S), da S1 a S64 o "Consigli di prudenza", che forniscono indicazioni sintetiche sull'uso e manipolazione
 - ✓ quantitativo nominale del contenuto della confezione

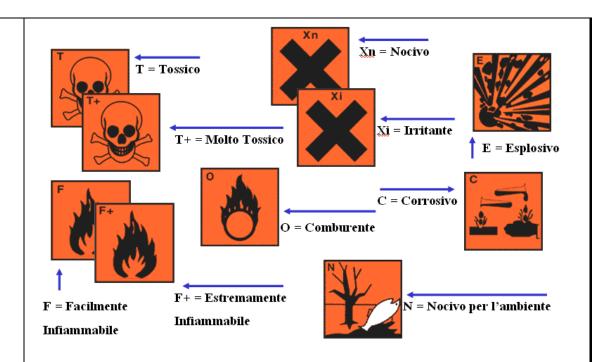
Esempi Frasi R Esempi frasi S

R5 Pericolo di esplosione per S9 Conservare il recipiente in luogo riscaldamento ben ventilato S15 Conservare lontano dal calore R6 Esplosivo a contatto o senza contatto con aria S16 Conservare lontano da fiamme e R10 Infiammabile scintille – non fumare R11 Facilmente infiammabile S17 Tenere lontano da sostanze R12 Estremamente infiammabile combustibili R36/38 Irritante per gli occhi e la S23 Non respirare i vapori pelle S24 Evitare il contatto con la pelle R37 Irritante per le vie S25 Evitare il contatto con gli occhi respiratorie

Le CARATTERISTICHE che la scheda di sicurezza deve avere sono:

- accompagnare il prodotto all'atto dell'acquisto;
- essere sempre a portata di mano negli ambienti nei quali viene utilizzato il prodotto cui si riferisce;
- deve riportare la data di compilazione o di aggiornamento che non può essere anteriore al giugno 1993 ed essere periodicamente aggiornata dalla ditta fornitrice;
- essere a 16 punti (o capitoli o voci obbligatorie) se il prodotto cui si riferisce è soggetto ad obbligo di etichettatura:
 - Identificazione della sostanza/preparato e del produttore
 - Composizione/informazione sugli ingredienti
 - Identificazione dei Pericoli
 - Interventi di Primo Soccorso
 - Misure Antincendio
 - Provvedimenti da adottare in caso di dispersione accidentale
 - Manipolazione ed immagazzinamento
 - Protezione personale/controllo dell'esposizione
 - Proprietà fisiche e chimiche
 - Stabilità e reattività
 - Informazioni tossicologiche
 - Informazioni ecologiche
 - Osservazioni sullo smaltimento
 - Informazioni sul trasporto
 - Informazioni sulla normativa
 - Altre informazioni

Ad ogni sostanza classificata corrisponde un simbolo (in fase di sostituzione).



La concentrazione

Conoscere la concentrazione delle sostanze presenti nella miscela (o diluizione della sostanza pura), indicate normalmente al capitolo 2 della SDS, è importante in quanto qualsiasi sostanza chimica che abbia attività sulla cellula viva (quindi per questo definita pericolosa), varia la sua capacità a seconda della concentrazione, difatti molti veleni sono usati come base per medicinali.

A seguire si riportano a titolo di esempio due tabelle relative alle diverse classificazioni, secondo concentrazione, di due sostanze chimiche molto note.

Soda caustica

Concentraz.	Classificazione	Simbo li	Frasi di rischio
C ≥ 5 %	Corrosivo	С	R 35 = provoca gravi ustioni
2% ≤ C < 5%	Corrosivo	С	R 34 = provoca ustioni
0,5% ≤ C < 2%	Irritante	Xi	R 36/38 = Irritante per gli occhi e la pelle
C < 0,5%	Non classificato	=	=

Ipoclorito di sodio

C ≥ 10 %	Corrosivo	('	R 31/34 = a contatto con acidi libera gas tox e provoca ustioni
5% ≤ C < 10%	Irritante		R 31/36/38 = a cont. acidi libera gas tox e irr. per occhi e pelle
C < 5%	Non classificato	=	=

Dose o concentrazione letale

Per definire i valori limite oltre i quali sono possibili intossicazioni acute, il capitolo 11 della SDS riporta generalmente dei dati riferiti ad analisi di laboratorio indicativi delle "dosi letali". Questi dati sono indicati come "dose di sostanza alla quale si evidenzia la morte del 50% dei campioni vivi (generalmente animali) sottoposti ad esperimento":

- **Dose letale** DL 50 espressa in mg/Kg è indicata per liquidi o solidi;
- Concentrazione letale CL 50 espressa in ppm è indicata per gas o vapori.

Classificazione di sostanze tossiche basate su valori DL 50 e CL 50 (Hodge e Sterner)

,		Via orale	Via cutanea	Via inalatoria	T
Classe	Significato	DL 50	DL 50	CL 50	
		mg/Kg	mg/Kg	mg/m ²	
6	Estremamente tossico	< 1	< 5	< 10	<
5	Molto tossico	1 - 50	5 - 45	10 - 100	>
4	Moderatamente tossico	50 - 500	45 - 340	100 - 1000	
3	Leggermente tossico	500 - 5000	340 - 2810	1000 - 10000	
2	Praticamente non tossico	5000 - 15000	2810 - 22590	10000 - 100000	
1	Relativamente nocivo	> 15000	> 22590	> 100000	

Dal 01 giugno 2007 il Titolo IV del regolamento n. 1907/2006 (REACH) ha introdotto significative novità per quello che concerne la redazione delle Schede di sicurezza:

- viene abrogata la direttiva 91/155/CEE riguardante le modalità del sistema di informazione attraverso la fornitura della Scheda di sicurezza (modificata dalla direttiva 2001/58/CE e recepita in Italia con il D.M. 07/09/2002).

Il Regolamento REACH:

- al Titolo IV, articolo 31 indica le Prescrizioni relative alle schede di dati per la sicurezza (SDS);
- articolo 35 "Accesso dei lavoratori alle informazioni" dove i datori di lavoro "consentono ai lavoratori e ai loro rappresentanti di accedere alle informazioni fornite a norma degli articoli 31 e 32 in relazione alle sostanze o alle miscele che essi utilizzano o alle quali possono essere esposti nel corso della loro attività professionale";
- in Allegato II fornisce la guida alla compilazione delle SDS.

Il Regolamento GHS e CLP

Attualmente esistono diversi sistemi di classificazione ed etichettatura (C&L: Classification & Labelling) a livello mondiale. Di fatto, la stessa sostanza potrebbe essere classificata come "tossica" negli Stati Uniti, "nociva" nell'Unione Europea e "non pericolosa" in Cina. Al fine di eliminare queste differenze e migliorare la protezione della salute umana e dell'ambiente in tutti i paesi, si è deciso di sviluppare un Sistema Globale armonizzato (GHS - Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals) per la classificazione e l'etichettatura dei prodotti chimici sotto l'egida delle Nazioni Unite. Il GHS è stato formalmente adottato nel 2002 dal Consiglio economico e sociale delle Nazioni Unite (ECOSOC) e sottoposto a revisione nel 2005 e 2007.

Il GHS è un programma globale di armonizzazione dei principali sistemi attualmente esistenti di classificazione delle sostanze pericolose, recante criteri internazionalmente riconosciuti, che mira a unificare a livello mondiale la descrizione dei rischi connessi alla gestione di sostanze ed il suo obiettivo è quello di migliorare la comunicazione relativa ai rischi per i lavoratori, i consumatori, i servizi di emergenza e nei trasporti mediante etichette armonizzate e, ove del caso, schede di dati di sicurezza armonizzate.

Ulteriori informazioni in http://echa.europa.eu/clp_it.asp

Il processo GHS è iniziato con il capitolo 19 "dell'Agenda 21" UNCED di Rio de Janeiro tenuta nel giugno 1992, a cui è seguito il documento finale del Luglio 2003 (Prima edizione), seguito da una prima revisione a marzo 2005 ed una seconda revisione a luglio 2007.

http://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/officialtext.html

I criteri ed i principi contenuti nel GHS, elaborati dal Consiglio Economico e Sociale dell'ONU, sono stati fatti propri dall'Unione Europea con il Regolamento 1272/2008, noto come "Regolamento CLP" (Classification Labelling and Packaging) che rappresenta il punto di arrivo, a livello europeo, dei lavori che hanno avuto inizio dai principi enunciati dalla "Agenda 21" di Rio del 1992.

Il Regolamento (CE) n. 1907/2006 (REACH) è stato modificato con il Regolamento (UE) del 20/05/2010 n. 453/2010 della Commissione, dove all'articolo 1 indica, per l'allegato II del REACH, che:

- 1. a decorrere dal 01/12/2010 l'allegato II è sostituito dall'allegato I del presente regolamento;
- 2. a decorrere dal 01/06/2015 l'allegato II è sostituito dall'allegato II del presente regolamento.

In pratica, l'obbligo relativo all'inclusione nelle SDS della classificazione e dell'etichettatura secondo il Regolamento (CE) n. 1272/2008 (o CLP) per sostanze e miscele, va attuata seguendo un'applicazione scaglionata dalle relative prescrizioni:

 a partire dal 1 dicembre 2010 le sostanze immesse sul mercato devono essere necessariamente classificate, etichettate e imballate in conformità dei criteri del Regolamento CLP. La precedente classificazione delle sostanze continuerà ad avere corso fino al 1 giugno 2015. Sia la classificazione ai sensi del Regolamento CLP che quella ai sensi della direttiva sulle sostanze pericolose devono essere menzionate nelle schede di dati di sicurezza; 2. a partire dal 1 giugno 2015 le miscele immesse sul mercato devono essere necessariamente classificate in conformità dei criteri del Regolamento CLP.

Il tutto dovrà avvenire secondo il seguente schema riassuntivo:

data → 1/12		2/2010	1/12/2012	1/6/2015	1/6/2017	In poi
	Z		Z	7	7	
			Sostanze	;		
classificazione		67/548		←		
Classificazione		CLP	\rightarrow			
etichettatura		67/548	←	CLP →		
imballaggio		67/548	←	CLP →		
			Miscele			
.1		1999/4		←	CLP →	
classificazione		5				
etichettatura		1999/4			+	CLP →
etichettatura		5				
imballaggio		1999/4			←	CLP →
inibanaggio		5				

Le date indicano l'applicazione definitiva, nella fase transitoria, utile a smaltire le scorte, possono essere applicati sin d'ora entrambi i sistemi.

Quindi, il profondo processo di aggiornamento e riformulazione delle disposizioni inerenti le sostanze chimiche, avviato con il Regolamento 1907/2006 REACH, è ora completato con il Regolamento 1272/2008, pubblicato nella G.U.U.E.L 353 del 31 dicembre 2008 Regolamento CLP – Classification, Labelling and Packaging), in vigore dal 20 gennaio 2009, che detta i nuovi parametri per la classificazione, l'imballaggio e l'etichettatura delle sostanze e delle miscele chimiche. Con tale disposizione il sistema europeo si allinea al Sistema Globale Armonizzato (GHS), elaborato in sede ONU.

http://eur-lex.europa.eu/it/index.htm

Il Regolamento CLP principalmente:

- assicura coerenza con il Regolamento REACH e prevede un passaggio il più possibile non traumatico dal sistema precedente al corrente; difatti mantiene le definizioni proprie del regolamento REACH (ad es. sostanza, articolo, polimero, utilizzatore a valle, distributore, ecc.) integrandole con altre originali e porterà all'abrogazione della direttiva madre 67/548/CEE (per le sostanze pericolose) e della direttiva Preparati 1999/45/CE, entro il 1° giugno 2015;
- evita variazioni degli scopi legislativi locali correlati;
- non riguarda le norme di trasporto ma assicura la consistenza e affiancamento con esse.

Tra le novità del CLP per le imprese produttrici, importatrici ed utilizzatrici si segnala:

- l'introduzione di nuove modalità e nuovi simboli per rappresentare la classificazione di sostanze e miscele, con il prevedibile aumento del numero di miscele classificate come pericolose;
- la **necessità i redigere Schede di Sicurezza nuove** che tengano conto, in aggiunta alle prescrizioni riportate in All. II del REACH, dei nuovi parametri imposti dal CLP;
- la creazione di etichette nuove riportanti i pittogrammi CLP, che

- sostituiranno la precedente simbologia;
- ▶ l'abrogazione dell'All. I della direttiva madre, ora contenuto nell'All. VI al regolamento CLP, aggiornato al XXIX adeguamento tecnico, con diverse variazioni ed integrazioni.

Campo di applicazione:

- tutte le sostanze chimiche e le miscele, compresi i biocidi e gli antiparassitari;
- esclusi i preparati che ricadono sotto altra normativa europea (come farmaci, dispositivi medici, alimenti e mangimi, cosmetici), gli intermedi non isolati, le sostanze per R&S non immesse sul mercato e i rifiuti;
- si applica alla produzione e all'uso di sostanze o miscele e non al trasporto sebbene i criteri per le proprietà chimico-fisiche derivino dal trasporto.

Strumenti del CLP

I due principali strumenti previsti sia dalle norme precedenti che dal Regolamento CLP per comunicare i pericoli delle sostanze e delle miscele sono le **etichette** e le **schede dati di sicurezza (SDS)**.

L'etichetta è lo strumento per la comunicazione ai consumatori, ed è utilizzata anche per segnalare ai lavoratori, in forma sintetica, le informazioni sulle sostanze o le miscele fornite più ampiamente nelle schede di dati di sicurezza.

Per il regolamento REACH la **scheda di sicurezza** è il principale strumento di comunicazione nella catena di approvvigionamento delle sostanze; sono state apportate modifiche ai contenuti prescritti alle schede, che mantengono la struttura a 16 punti, per renderle coerenti sia con le disposizioni di REACH che del Regolamento CLP.

Oltre ai produttori, distributori e altro, anche gli "**utilizzatori a valle**" sono tenuti a classificare, etichettare e imballare le sostanze e le miscele chimiche che immettono sul mercato dei paesi dell'UE, in conformità con il nuovo Regolamento CLP.

Sono considerati utilizzatori a valle, per esempio:

- un **formulatore** di miscele, ovvero l'azienda (o soggetto commerciale) che utilizza sostanze e miscele che vengono fornite per la formulazione di altri prodotti che poi sono immesse sul mercato, ad esempio adesivi, prodotti per la pulizia, vernici, oli per motori;
- un **riempitore**, ovvero colui che trasferisce da un contenitore o imballaggio a un altro, sostanze o miscele che gli sono state fornite;
- un **reimportatore**, ovvero colui che oggi usufruisce dell'esenzione dalla registrazione ai sensi dell'articolo 2, paragrafo 7, lettera c), del regolamento REACH.

Cosa cambia

- → La classificazione delle sostanze e dei preparati secondo l'attuale normativa CE è basata sul **RISCHIO**, mentre la classificazione secondo il GHS/CLP è basata sul **PERICOLO**, pertanto molti preparati o miscele o sostanze verranno classificati in modo più severo e le indicazioni di pericolo riportate sulle SDS sono sostituite con un "signal word" Danger/Warning.
- → Si adottano **nuovi pittogrammi per i simboli di pericolo** (forma romboidale, cornice rossa, pittogramma nero e fondo bianco al posto del quadrato arancio con pittogramma nero).
- → Le tipologie di pericolo individuate si possono così raggruppare:

- pericoli fisici esplosivi, gas infiammabili o comburenti, liquidi o solidi infiammabili, liquidi o solidi piroforici, liquidi o solidi comburenti, perossidi organici, sostanze che a contatto con l'acqua emettono gas infiammabili e, tra le novità, gas sotto pressione, sostanze autoreattive o autoriscaldanti, corrosivi per metalli;
- pericoli per la salute;
- pericoli per l'ambiente;
- pericoli supplementari per l'Unione Europea, relativi allo strato di ozono.
- → Si cambiano le indicazioni delle **frasi di rischio** e dei **consigli di prudenza** (prima indicati con R e S).
- → Si ridefiniscono le classi di pericolo per effetti sulla salute e sull'ambiente con:
 - tossicità acuta;
 - corrosione/irritazione cutanea;
 - danni rilevanti/irritazione oculare;
 - sensibilizzazione respiratoria e cutanea;
 - mutagenicità cancerogenicità tossicità riproduttiva,
 - tossicità a seguito di aspirazione;
 - pericolosità per l'ambiente acquatico.

E tra le novità:

- tossicità sistemica su organi bersaglio a seguito di esposizione singola;
- tossicità sistemica su organi bersaglio a seguito di esposizione ripetuta.

Le categorie di pericolo

Per molte classi di pericolosità è prevista una successiva **articolazione in categorie**, per distinguerle dai diversi livelli: alla Categoria 1 appartengono le sostanze e le miscele più pericolose, mentre alle successive categorie (2, 3, ecc.) corrispondono sostanze caratterizzate da un livello decrescente di pericolosità. In alcune classi è prevista una ulteriore classificazione (ad esempio: Categoria 1A, Categoria 1B) mentre per altre classi l'articolazione è in divisioni (per esempio: esplosivi) o in tipi (per esempio: sostanze e miscele autoreattive e perossidi organici) o in sottocategorie (per esempio: corrosivi).

La classe di pericolo "tossicità acuta" è differenziata in:

- tossicità acuta per via orale;
- tossicità acuta per via cutanea;
- tossicità acuta per inalazione.

Classe di pericolo per "toss della classificazione e delle f	,	no nuovi valori	con cambio rile	vante ai fini
Via di esposizione	Categoria 1	Categoria 2	Categoria 3	Categoria 4
DL50 / ATE orale (mg/Kg)	≤ 5	≤ 50	≤ 300	≤ 2000
DL50 / ATE cutanea (mg/Kg)	≤ 50	≤ 200	≤ 1000	≤ 2000
CL50 / ATE inalatoria gas (ppm)	≤ 100	≤ 500	≤ 2500	≤ 20000
Vapori (mg/l)	≤ 0,5	≤ 2	≤ 10	≤ 20
Polveri fini e nebbie (mg/l)	≤ 0,05	≤ 0,5	≤ 1	≤ 5
Avvertenza	Pericolo	Pericolo	Pericolo	Attenzione

Indicazione of	li pericolo per to	ssicità acuta:		
Per via orale	H300 H300 Letale se ingerito ingerito		H301 Tossico se ingerito	H302 Nocivo se ingerito
Per via cutanea	H310 Letale a contatto con la pelle	H310 Letale a contatto con la pelle	H311 Tossico a contatto con la pelle	H312 Nocivo a contatto con la pelle
Per inalazione	H330 Letale se inalato	H330 Letale se inalato	H331 Tossico se inalato	H332 Nocivo se inalato

Indicazioni di pericolo, definizione e codifica

Un'indicazione di pericolo è una **frase**, che sostituisce le frasi di rischio (R) CE, assegnata ad una **classe** e ad una **categoria di pericolo**, che descrive la natura o proprietà intrinseca di un prodotto pericoloso così come il **livello di pericolo**. Le frasi di rischio CE sono sostituite dalle indicazioni di pericolo, indicativamente così elencate:

H2xx - per **pericoli fisici** (per esempio: H223 aerosol infiammabile, H261 a contatto con acqua sviluppa gas infiammabili);

H3xx - per i **pericoli per la salute** (per esempio: H331 tossico per inalazione, H350 può provocare il cancro);

H4xx - per i **pericoli per l'ambiente acquatico** (per esempio: H401 tossico per gli organismi acquatici, H413 può essere nocivo a lungo termine per gli organismi acquatici).

Per fare un esempio, prendiamo l'indicazione H220 – "gas estremamente infiammabile" e la scomponiamo in H.2.20 dove:

H = indicazione di pericolo;

2 = gruppo relativo alle indicazioni di pericolo, dove 2 è relativo a **pericoli fisici**; 20 = definizione progressiva nel gruppo (con lo stesso criterio con cui la R della vecchia definizione era seguita da un gruppo di 2 cifre a cui corrispondeva una precisa indicazione).

Consigli di prudenza, definizione e codifica

Un consiglio di prudenza è una **frase** (e/o un pittogramma) che descrive le **misure** che devono essere adottate al fine di prevenire e/o minimizzare gli **effetti** risultanti da **un'esposizione** a prodotti pericolosi.

I consigli di prudenza (S) CE, sono indicativamente così elencati:

P1xx – per i consigli di prudenza di **carattere generale** (P102 - Tenere fuori dalla portata dei bambini);

P2xx – per i consigli di prudenza di **carattere preventivo** (P232 - Proteggere dall'umidità);

P3xx – per i consigli di prudenza relativi alle azioni da intraprendere in caso di esposizione (P370 + P380 - Evacuare la zona in caso d'incendio);

P4xx – per i consigli di prudenza concernenti le **modalità di conservazione** (P405 - Conservare sotto chiave);

P5xx – per i consigli di prudenza relativi allo **smaltimento** (P501 – Smaltire il prodotto / recipiente in ...).

Per fare un esempio, prendiamo l'indicazione P403 – "conservare in luogo ben

ventilato" e la scomponiamo in P.4.03 dove:

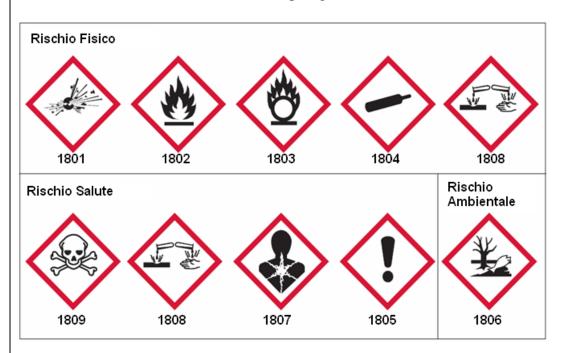
P = Consiglio di prudenza;

4 = gruppo relativo ai consigli di prudenza dove 4 è relativo a consigli di **conservazione**;

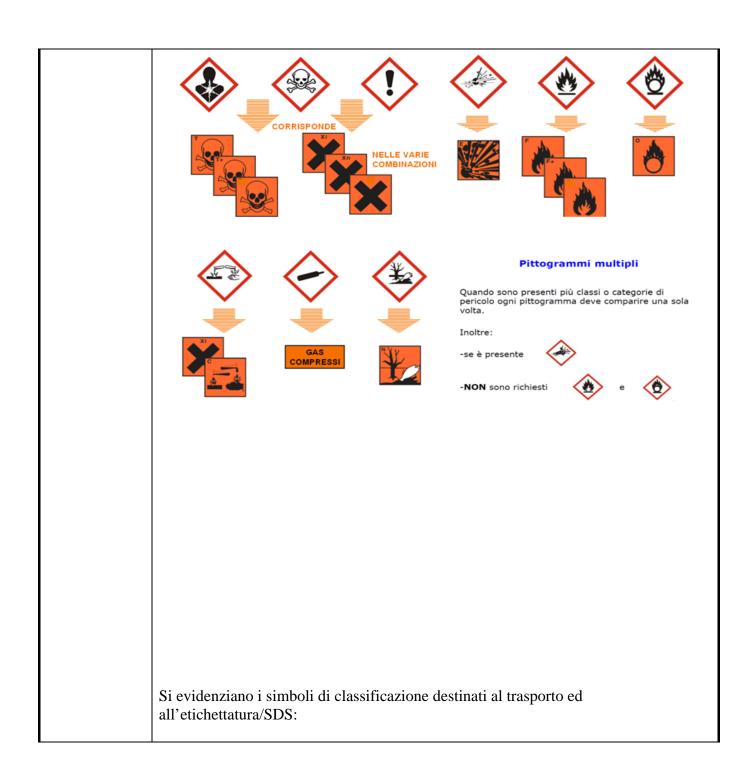
03 = definizione progressiva nel gruppo (con lo stesso criterio con cui la S della vecchia definizione era seguita da un gruppo di 2 cifre a cui corrispondeva una precisa indicazione.

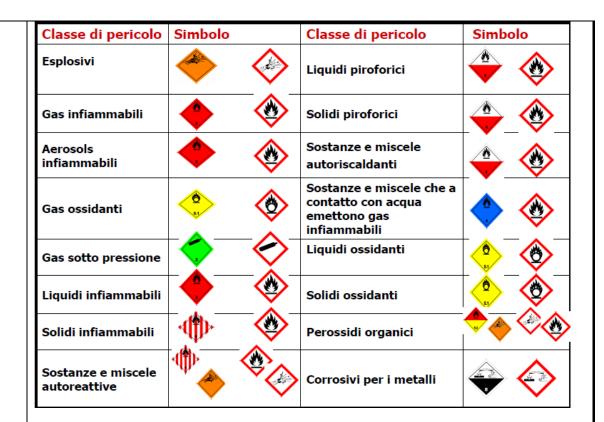
Le informazioni supplementari, richieste per specifici gruppi di sostanze, sono indicate con l'acronimo **EUHxxx** dove, per esempio EUH071 significa "corrosivo per le vie respiratorie" e EUH203 significa "contiene cromo e può provocare una reazione allergica".

La classificazione andrà abbinata ai nuovi pittogrammi:



A cui corrisponde una correlazione indicativa:





Ulteriori indicazioni:

 $\underline{http://www.prc.cnrs-gif.fr/en_telechargement/Memo-clp-it.pdf}$

normativo)tratto da:				
http://echa.europa.eu/clp/clp_regulation/clp_compared_dsd_dpd_it.asp				
DSP/DPP	Regolamento CLP			
	minologia			
Terminologia della DSP, ossia preparato, pericoloso, categoria di pericolo, frase di rischio, frase di sicurezza.	Terminologia del GHS dell'ONU, ossia miscela, pericoloso, classe di pericolo, indicazione di pericolo, consiglio di prudenza.			
	Criteri			
Categorie di pericolo della DSP per i pericoli fisici, per la salute e per l'ambiente.	Classi di pericolo del GHS dell'ONU comprese l differenziazioni che riflettono nel miglior modo l categorie di pericolo della DSP; il numero totale delle classi di pericolo previste dal regolamento d è superiore rispetto al numero totale delle categori di pericolo previste dalla DSP.			
Categorie di pericolo della DSP ed elementi di etichettatura supplementari, ad esempio R1 ("Esplosivo allo stato secco").	Classi di pericolo del GHS dell'ONU ed element etichettatura supplementari ripresi dalla DSP, ad esempio EUH001 ("Esplosivo allo stato secco").			
Metodo di calcolo della DPP ("metodo convenzionale") per la classificazione dei preparati.	Metodi di calcolo del GHS dell'ONU (additività, sommatoria) che si discostano dai metodi di calcodella DPP.			
Sperimentazione, esperienza riguardante gli effetti sull'uomo o calcolo per la classificazione delle miscele.	Analogia con la DPP; sono previsti inoltre princip ponte che consentono la classificazione delle mis sulla base di dati relativi a miscele simili sottopos prove e di informazioni relative a singole sostanz componenti pericolose.			
Elementi	di etichettatura			
Simboli della DSP.	Pittogrammi del regolamento CLP.			
Scelta tra 50 diverse frasi di sicurezza; limitata flessibilità di scelta.	Scelta tra 110 diversi consigli di prudenza; flessibilità di scelta.			
Pr	ocedure			
Se esiste una classificazione armonizzata, la si utilizza di norma per tutte le categorie di pericolo.	Se esiste una classificazione armonizzata, la si utilizza per le sostanze cancerogene, mutagene, tossiche per la riproduzione o sensibilizzanti dell vie respiratorie; altri effetti sono valutati caso per caso.			
Classificazione armonizzata basata sulla proposta di uno Stato membro.	Classificazione armonizzata basata sulla proposta uno Stato membro (disposizioni contenute in precedenza nel regolamento REACH) o sulla proposta di un fabbricante, un importatore o un utilizzatore a valle a determinate condizioni.			
Non è prevista alcuna procedura di notifica.	Notifica della classificazione e dell'etichettatura delle sostanze per l'inventario delle classificazio delle etichettature istituito dall'ECHA (disposizio contenute in precedenza nel regolamento REACI			

Elenco frasi di rischio e consigli di prudenza CLP

I	2	Indica	nzioni di pericolo relative a pericoli fisici
-	2	00	Esplosivo instabile.
Ŧ	2	01	Esplosivo; pericolo di esplosione di massa.
Ŧ	2	02	Esplosivo; grave pericolo di proiezione.
I	2	03	Esplosivo; pericolo di incendio, di spostamento d'aria o di proiezione.
I	2	04	Pericolo di incendio o di proiezione.
Ŧ	2	05	Pericolo di esplosione di massa in caso d'incendio.
I	2	20	Gas altamente infiammabile.
Ŧ	2	21	Gas infiammabile.
Ŧ	2	22	Aerosol altamente infiammabile.
Ŧ	2	23	Aerosol infiammabile.
I	2	24	Liquido e vapori altamente infiammabili.
I	2	25	Liquido e vapori facilmente infiammabili.
H	2	26	Liquido e vapori infiammabili.
I	2	28	Solido infiammabile.
I	2	40	Rischio di esplosione per riscaldamento.
I	2	41	Rischio d'incendio o di esplosione per riscaldamento.
H	2	42	Rischio d'incendio per riscaldamento.
I	2	50	Spontaneamente infiammabile all'aria.
I	2	51	Autoriscaldante; può infiammarsi.
I	2	52	Autoriscaldante in grandi quantità; può infiammarsi.
<u>_</u>			A contatto con l'acqua libera gas infiammabili che possono infiammarsi
H	2	60	spontaneamente.
Ŧ	2	61	A contatto con l'acqua libera gas infiammabili.
I	2	70	Può provocare o aggravare un incendio; comburente.
I	2	71	Può provocare un incendio o un'esplosione; molto comburente.
I	2	72	Può aggravare un incendio; comburente.
Ŧ	2	80	Contiene gas sotto pressione; può esplodere se riscaldato.
Ŧ	2	81	Contiene gas refrigerato; può provocare ustioni o lesioni criogeniche.
I	2	90	Può essere corrosivo per i metalli.
I	3	Indica	azioni di pericolo per la salute
Ŧ	3	00	Letale se ingerito.
H	3	01	Tossico se ingerito.
H	3	02	Nocivo se ingerito.
H	3	04	Può essere letale in caso di ingestione e di penetrazione nelle vie respiratorie.
-	3	10	Letale per contatto con la pelle.
-	3	11	Tossico per contatto con la pelle.
ł	3	12	Nocivo per contatto con la pelle.
-	3	14	Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari.
-	3	15	Provoca irritazione cutanea.
-	3	17	Può provocare una reazione allergica cutanea.
-	3	18	Provoca gravi lesioni oculari.
-	3	19	Provoca grave irritazione oculare.
-	3	30	Letale se inalato.
-	3	31	Tossico se inalato.
-	3	32	Nocivo se inalato.
I	3	34	Può provocare sintomi allergici o asmatici o difficoltà respiratorie se inalato.
I	3	35	Può irritare le vie respiratorie.

11	2	26		
Н	3	36		Può provocare sonnolenza o vertigini.
Н	3	40		Può provocare alterazioni genetiche <indicare accertato="" che<="" di="" esposizione="" la="" se="" td="" via="" è=""></indicare>
				nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>.
Н	3	41		Sospettato di provocare alterazioni genetiche <indicare di="" esposizione="" la="" se="" td="" via="" è<=""></indicare>
	-			accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>.
Н	3	50		Può provocare il cancro <indicare accertato="" che="" di="" esposizione="" la="" nessun'altra<="" se="" td="" via="" è=""></indicare>
				via di esposizione comporta il medesimo pericolo>.
Н	3	51		Sospettato di provocare il cancro <indicare accertato="" che<="" di="" esposizione="" la="" se="" td="" via="" è=""></indicare>
		31		nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>.
				Può nuocere alla fertilità o al feto <indicare l'effetto="" noto="" se="" specifico,=""><indicare la<="" td=""></indicare></indicare>
H	3	60		via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il
				medesimo pericolo>.
				Sospettato di nuocere alla fertilità o al feto <indicare l'effetto="" noto="" se="" specifico,=""></indicare>
Н	3	61		<indicare accertato="" che="" di="" esposizione="" esposizione<="" la="" nessun'altra="" se="" td="" via="" è=""></indicare>
				comporta il medesimo pericolo>.
Н	3	62		Può essere nocivo per i lattanti allattati al seno.
		02		Provoca danni agli organi <0 indicare tutti gli organi interessati, se noti> <indicare la<="" td=""></indicare>
Н	3	70		via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il
11	3	/0		
			1	medesimo pericolo>.
11	2	71		Può provocare danni agli organi <0 indicare tutti gli organi interessati, se noti>
Н	3	71		<indicare accertato="" che="" di="" esposizione="" esposizione<="" la="" nessun'altra="" se="" td="" via="" è=""></indicare>
			1	comporta il medesimo pericolo>.
1				Provoca danni agli organi <0 indicare tutti gli organi interessati, se noti> in caso di
H	3	72		esposizione prolungata o ripetuta <indicare accertato="" che<="" di="" esposizione="" la="" se="" td="" via="" è=""></indicare>
				nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>.
				Può provocare danni agli organi <0 indicare tutti gli organi interessati, se noti> in
H	3	73		caso di esposizione prolungata o ripetuta <indicare accertato<="" di="" esposizione="" la="" se="" td="" via="" è=""></indicare>
				che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>.
Н	4	Indica	azior	ni di pericolo per l'ambiente
Н	4	00		Molto tossico per gli organismi acquatici.
Н	4	10		Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
Н	4	11		Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
Н	4	12		Nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
Н	4	13		Può essere nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
EUH	0		mazi	oni supplementari sui pericoli - Proprietà fisiche
EUH	0	01	Hazi	Esplosivo allo stato secco.
EUH	0			
	-	06		Esplosivo a contatto o senza contatto con l'aria.
EUH	0	14		Reagisce violentemente con l'acqua.
EUH	0	18		Durante l'uso può formarsi una miscela vapore-aria esplosiva/infiammabile.
EUH	0	19		Può formare perossidi esplosivi.
EUH	0	Infor	mazi	oni supplementari sui pericoli - Proprietà pericolose per la salute
EUH	0	29	<u> </u>	A contatto con l'acqua libera un gas tossico.
EUH	0	31		A contatto con acidi libera gas tossici.
EUH	0	32		A contatto con acidi libera gas molto tossici.
EUH	0	44		Rischio di esplosione per riscaldamento in ambiente confinato
EUH	0	66		L'esposizione ripetuta può provocare secchezza o screpolature della pelle.
EUH	0	70	†	Tossico per contatto oculare.
EUH	0	71	1	Corrosivo per le vie respiratorie.
EUH	0		mezi	oni supplementari sui pericoli - Proprietà pericolose per l'ambiente
EUH	Ť	59	mazl	
	0		024.	Pericoloso per lo strato di ozono.
EUH	2	Eiem	enti (dell'etichetta e informazioni supplementari per talune sostanze o miscele
EUH	2	01		Contiene piombo. Non utilizzare su oggetti che possono essere masticati o succhiati
			ļ	dai bambini.
	2	01	Α	Attenzione! Contiene piombo.
EUH			1	Cianoacrilato. Pericolo. Incolla la pelle e gli occhi in pochi secondi. Tenere fuori
	2	02		
EUH	2	02		dalla portata dei bambini.
	2	02		
EUH EUH	2	03		Contiene cromo (VI). Può provocare una reazione allergica.
EUH EUH EUH	2	03 04		Contiene cromo (VI). Può provocare una reazione allergica. Contiene isocianati. Può provocare una reazione allergica.
EUH EUH	2	03		Contiene cromo (VI). Può provocare una reazione allergica.

				pericolosi (cloro).
	_			Attenzione! Contiene cadmio. Durante l'uso si sviluppano fumi pericolosi. Leggere le
EUH	2	07		informazioni fornite dal fabbricante. Rispettare le disposizioni di sicurezza.
				Contiene <denominazione della="" sensibilizzante="" sostanza="">. Può provocare una</denominazione>
EUH	2	08		reazione allergica.
TITT	2	00		Può diventare facilmente infiammabile durante l'uso.
EUH	2	09		
EUH	2	09	Α	Può diventare infiammabile durante l'uso.
EUH	2	10		Scheda dati di sicurezza disponibile su richiesta.
EUH	4	Eleme	enti c	dell'etichetta e informazioni supplementari per talune sostanze o miscele
EUH	4	01		Per evitare rischi per la salute umana e per l'ambiente, seguire le istruzioni per l'uso.
P	1	Consi	oli d	i prudenza di carattere GENERALE
-	-	001101	811 0	In caso di consultazione di un medico, tenere a disposizione il contenitore o
P	1	01		l'etichetta del prodotto.
D .	1	00		.
P	1	02		Tenere fuori dalla portata dei bambini.
P	1	03		Leggere l'etichetta prima dell'uso.
P	2		gli d	i prudenza — PREVENZIONE
P	2	01		Procurarsi istruzioni specifiche prima dell'uso.
P	2	02		Non manipolare prima di avere letto e compreso tutte le avvertenze
				Tenere lontano da fonti di calore/scintille/fiamme libere/superfici riscaldate. Non
P	2	10		fumare.
P	2	11		Non vaporizzare su una fiamma libera o altra fonte di accensione.
P P	2	20		Tenere/conservare lontano da indumenti//materiali combustibili.
P	2	21		Prendere ogni precauzione per evitare di miscelare con sostanze combustibili
P	2	22		Evitare il contatto con l'aria.
P	2	23		Evitare qualsiasi contatto con l'acqua: pericolo di reazione violenta e di
1	2	23		infiammazione spontanea.
P	2	30		Mantenere umido con
P	2	31		Manipolare in atmosfera di gas inerte.
P	2	32		Proteggere dall'umidità.
P	2	33		Tenere il recipiente ben chiuso.
P	2	34		•
				Conservare soltanto nel contenitore originale.
P	2	35		Conservare in luogo fresco.
P	2	40		Mettere a terra/massa il contenitore e il dispositivo ricevente.
P	2	41		Utilizzare impianti elettrici/di ventilazione/d'illuminazione//a prova di esplosione.
P	2	42		Utilizzare solo utensili antiscintillamento.
P	2	43		Prendere precauzioni contro le scariche elettrostatiche.
P	2	44		Mantenere le valvole di riduzione libere da grasso e olio.
P	2	50		Evitare le abrasioni/gli urti//gli attriti.
P	2	51		Recipiente sotto pressione: non perforare né bruciare, neppure dopo l'uso.
	2			
P		60		Non respirare la polvere/i fumi/i gas/la nebbia/i vapori/gli aerosol.
P	2	61		Evitare di respirare la polvere/i fumi/i gas/la nebbia/i vapori/gli aerosol.
P	2	62		Evitare il contatto con gli occhi, la pelle o gli indumenti.
P	2	63		Evitare il contatto durante la gravidanza/l'allattamento.
P	2	64		Lavare accuratamente dopo l'uso.
P	2	70		Non mangiare, né bere, né fumare durante l'uso.
P	2	71		Utilizzare soltanto all'aperto o in luogo ben ventilato.
				Gli indumenti da lavoro contaminati non devono essere portati fuori dal luogo di
P	2	72		lavoro.
D	2	72		
P	2	73		Non disperdere nell'ambiente.
P	2	80		Indossare guanti/indumenti protettivi/Proteggere gli occhi/il viso.
P	2	81		Utilizzare il dispositivo di protezione individuale richiesto.
P	2	82		Utilizzare guanti termici/schermo facciale/Proteggere gli occhi.
P	2	83		Indossare indumenti completamente ignifughi o in tessuti ritardanti di fiamma.
P	2	84		Utilizzare un apparecchio respiratorio.
P	2	85		In caso di ventilazione insufficiente utilizzare un apparecchio respiratorio.
				in caso di ventnazione insurnerente dunizzare un apparecento respiratorio.
	2			
P	2	31	+	Manipolare in atmosfera di gas inerte. Tenere al riparo dall'umidità.
P P	2	32	+	Manipolare in atmosfera di gas inerte. Tenere al riparo dall'umidità.
P			+	Manipolare in atmosfera di gas inerte. Tenere al riparo dall'umidità. Tenere in luogo fresco. Proteggere dai raggi solari.

	1	1		
P	3		igli d	i Prudenza - REAZIONE
P	3	01		In caso di ingestione:
P	3	02		In caso di contatto con la pelle:
P	3	03		In caso di contatto con la pelle (o con i capelli):
P	3	04		In caso di inalazione:
P	3	05		In caso di contatto con gli occhi:
P	3	06		In caso di contatto con gli indumenti:
P	3	07		In caso di esposizione:
P	3	08		In caso di esposizione o di possibile esposizione:
P	3	09		In caso di esposizione o di malessere:
P	3	10		Contattare immediatamente un CENTRO ANTIVELENI o un medico.
P	3	11		Contattare un CENTRO ANTIVELENI o un medico.
P	3	12		In caso di malessere, contattare un CENTRO ANTIVELENI o un medico.
P	3	13		Consultare un medico.
P	3	14		In caso di malessere, consultare un medico.
P	3	15		Consultare immediatamente un medico.
P	3	20		Trattamento specifico urgente (vedere su questa etichetta).
P	3	21		Trattamento specifico (vedere su questa etichetta).
P	3	22		Misure specifiche (vedere su questa etichetta).
P	3	30		Sciacquare la bocca.
P	3	31		NON provocare il vomito.
P	3	32		In caso di irritazione della pelle.
P	3	33		In caso di irritazione o eruzione della pelle.
P	3	34		Immergere in acqua fredda/avvolgere con un bendaggio umido.
P	3	35		Rimuovere le particelle depositate sulla pelle.
P	3	36		Sgelare le parti congelate usando acqua tiepida. Non sfregare la parte interessata.
P	3	37		Se l'irritazione degli occhi persiste:
P	3	38		Togliere le eventuali lenti a contatto se è agevole farlo. Continuare a sciacquare.
1		30		Trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che
P	3	40		favorisca la respirazione.
				Se la respirazione è difficile, trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a
P	3	41		riposo in posizione che favorisca la respirazione.
P	3	42		In caso di sintomi respiratori.
P	3	50		Lavare delicatamente e abbondantemente con acqua e sapone.
P	3	51		Sciacquare accuratamente per parecchi minuti.
P	3	52		Lavare abbondantemente con acqua e sapone.
P	3	53		Sciacquare la pelle/fare una doccia.
				Sciacquare immediatamente e abbondantemente gli indumenti contaminati e la pelle
P	3	60		prima di togliersi gli indumenti.
P	3	61		Togliersi di dosso immediatamente tutti gli indumenti contaminati.
P	3	62		Togliersi di dosso gli indumenti contaminati e lavarli prima di indossarli nuovamente.
P	3	63		Lavare gli indumenti contaminati prima di indossarli nuovamente.
P	3	70		In caso di incendio.
P	3	71		In caso di incendio. In caso di incendio grave e di quantità rilevanti.
P	3	72		Rischio di esplosione in caso di incendio.
P	3	73		NON utilizzare mezzi estinguenti se l'incendio raggiunge materiali esplosivi.
P	3	74		
P	3	75		Utilizzare i mezzi estinguenti con le precauzioni abituali a distanza ragionevole.
P	3	76		Rischio di esplosione. Utilizzare i mezzi estinguenti a grande distanza.
r	3	70		Bloccare la perdita se non c'è pericolo. In caso d'incendio dovuto a perdita di gas, non estinguere a meno che non sia
P	3	77		
D	2	70		possibile bloccare la perdita senza pericolo.
P	3	78		Estinguere con
P	3	80	-	Evacuare la zona.
P	3	81	-	Eliminare ogni fonte di accensione se non c'è pericolo.
P	3	90	-	Assorbire la fuoriuscita per evitare danni materiali.
P	3	91		Raccogliere il materiale fuoriuscito.
P	3	01	+	In caso di ingestione: contattare immediatamente un CENTRO ANTIVELENI o un
P	3	10		medico
P	3	01	+	In caso di ingestione accompagnata da malessere: contattare un CENTRO

Ъ	1.2	10		ANITH TENT
P	3	12		ANTIVELENI o un medico.
P P	3	30	+	In accordi in acctiona, acia aguara la hacca NON mayocama il vamita
P	3	31	+	In caso di ingestione: sciacquare la bocca. NON provocare il vomito.
P	3	02		In caso di contatto con la pelle: immergere in acqua fredda/avvolgere con un
P	3	34	+	Bendaggio umido.
P	3	02		In caso di contatto con la pelle: lavare delicatamente e abbondantemente con acqua e
P	3	50	+	sapone.
P	3	02		-
P	3	52	+	In caso di contatto con la pelle: lavare abbondantemente con acqua e sapone.
P	3	03		
P	3	61	+	In caso di contatto con la pelle (o con i capelli): togliersi di dosso immediatamente
P	3	53	+	tutti gli indumenti contaminati. Sciacquare la pelle/fare una doccia.
P	3	04		In caso di inalazione: trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in
P	3	40	+	posizione che favorisca la respirazione.
				posizione ene in tempinazione:
P	3	04		In caso di inalazione: se la respirazione è difficile, trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che favorisca la respirazione.
Ъ	2	41	+	
P	3	41		
P	3	05	+	In caso di contatto con gli occhi: sciacquare accuratamente per parecchi minuti.
P	3	51	+	Togliere le eventuali lenti a contatto se è agevole farlo. Continuare a sciacquare.
P	3	38	Т	Tognere le eventuali lenti a contatto se è agevole fario. Continuare a sciacquare.
P	3	06		
		00	+	In caso di contatto con gli indumenti: sciacquare immediatamente e abbondantemente
P	3	60	Ċ	gli indumenti contaminati e la pelle prima di togliersi gli indumenti.
P	3	07	+	In caso di esposizione, contattare un CENTRO ANTIVELENI o un medico.
P	3	11		
P	3	08	+	In caso di esposizione o di possibile esposizione, consultare un medico.
P	3	13		
P	3	09	+	In caso di esposizione o di malessere, contattare un CENTRO ANTIVELENI o un
P	3	11		medico.
P	3	32	+	In caso di irritazione della pelle: consultare un medico.
P	3	13		-
P	3	33	+	In caso di irritazione o eruzione della pelle: consultare un medico.
P P	3	13 35		Dimensional and the second of
			+	Rimuovere le particelle depositate sulla pelle. Immergere in acqua fredda/avvolgere con un bendaggio umido.
P P	3	34		con un bendaggio unindo.
P	3	13	+	Se l'irritazione degli occhi persiste, consultare un medico.
P	3	42		
P	3	11	+	In caso di sintomi respiratori: contattare un CENTRO ANTIVELENI o un medico.
P	3	70		
P	3	76	+	In caso di incendio: bloccare la perdita se non c'è pericolo.
P	3	70		
P	3	78	+	In caso di incendio: estinguere con
P	3	70		
P	3	80	+	Evacuare la zona in caso di incendio.
P	3	70		
P	3	80	+	In caso di incendio: evacuare la zona. Rischio di esplosione. Utilizzare i mezzi
P	3	75	+	estinguenti a grande distanza.
P	3	71		
P	3	80	+	In caso di incendio grave e di grandi quantità: evacuare la zona. Rischio di
P	3	75	+	esplosione. Utilizzare i mezzi estinguenti a grande distanza.
P	4	01		Conservare
P	4	02		Conservare in luogo asciutto.
P	4	03		Conservare in luogo ben ventilato.
P	4	04		Conservare in un recipiente chiuso.
P	4	05		Conservare sotto chiave.
		<i></i>	1	

P 4 06 Conservare in recipiente resistente alla corrosione/ provvisto di rivestimento interno resistente. P 4 10 Proteggere dai raggi solari. P 4 11 Conservare a temperature non superiori a °C/°F. P 4 12 Non esporre a temperature superiori a 50 °C/1220F. P 4 13 Conservare le rinfuse di peso superiore a kg/ lb a temperature non superiori a °C/°F. P 4 20 Conservare lontano da altri materiali. P 4 22 Conservare sotto P 4 03 + Conservare in luogo asciutto e in recipiente chiuso. P 4 03 + Conservare in luogo fresco e ben ventilato. P 4 03 + Conservare in luogo fresco e ben ventilato. P 4 10 + Proteggere dai raggi solari. Conservare in luogo ben ventilato. P 5 01 Smaltire il prodotto/recipiente in						
interno resistente. P	D		4	06		Conservare in recipiente resistente alla corrosione/ provvisto di rivestimento
P 4 10 Proteggere dai raggi solari. P 4 11 Conservare a temperature non superiori a °C/ °F. P 4 12 Non esporre a temperature superiori a 50 °C/122oF. P 4 13 Conservare le rinfuse di peso superiore a kg/ lb a temperature non superiori a °C/ °F. P 4 20 Conservare lontano da altri materiali. P 4 22 Conservare sotto P 4 02 P 4 04 P Conservare in luogo asciutto e in recipiente chiuso. P 4 03 P 2 33 P Conservare in luogo fresco e ben ventilato. P 4 03 P 4 03 P Conservare in luogo fresco e ben ventilato. P 4 10 P 4 10 P Proteggere dai raggi solari. Conservare in luogo ben ventilato. P 5 4 10 P 7 4 10 P Proteggere dai raggi solari. Non esporre a temperature superiori a 50 °C /122 °F. P 4 11 P Conservare in luogo fresco a temperature non superiori a °C/ °F.	1	r				interno resistente.
P 4 11 Conservare a temperature non superiori a °C/ °F. P 4 12 Non esporre a temperature superiori a 50 °C/122oF. P 4 13 Conservare le rinfuse di peso superiore a kg/ lb a temperature non superiori a °C/ °F. P 4 20 Conservare lontano da altri materiali. P 4 22 Conservare sotto P 4 02 + Conservare in luogo asciutto e in recipiente chiuso. P 4 03 + Tenere il recipiente ben chiuso e in luogo ben ventilato. P 4 03 + Conservare in luogo fresco e ben ventilato. P 4 10 + Proteggere dai raggi solari. Conservare in luogo ben ventilato. P 4 10 + Proteggere dai raggi solari. Non esporre a temperature superiori a 50 °C /122 °F. P 4 11 + Conservare in luogo fresco a temperature non superiori a °C/ °F.	P		4	07		Mantenere uno spazio libero tra gli scaffali/i pallet.
P 4 12 Non esporre a temperature superiori a 50 °C/122oF. P 4 13 Conservare le rinfuse di peso superiore a kg/ lb a temperature non superiori a °C/°F. P 4 20 Conservare lontano da altri materiali. P 4 22 Conservare sotto P 4 02 + Conservare in luogo asciutto e in recipiente chiuso. P 4 03 + Tenere il recipiente ben chiuso e in luogo ben ventilato. P 4 03 + Conservare in luogo fresco e ben ventilato. P 4 10 + Proteggere dai raggi solari. Conservare in luogo ben ventilato. P 4 10 + Proteggere dai raggi solari. Non esporre a temperature superiori a 50 °C /122 °F. P 4 11 + Conservare in luogo fresco a temperature non superiori a °C/°F.	P		4	10		Proteggere dai raggi solari.
P 4 13 Conservare le rinfuse di peso superiore a kg/ lb a temperature non superiori a °C/°F. P 4 20 Conservare lontano da altri materiali. P 4 22 Conservare sotto P 4 02 P Conservare in luogo asciutto e in recipiente chiuso. P 4 03 P 2 33 P Tenere il recipiente ben chiuso e in luogo ben ventilato. P 4 03 P 2 35 P Conservare in luogo fresco e ben ventilato. P 4 10 P 10 P 10 P Proteggere dai raggi solari. Conservare in luogo ben ventilato. P 4 10 P 10 P 10 P Proteggere dai raggi solari. Non esporre a temperature superiori a 50 °C /122 °F. P 4 11 P 2 35 P Conservare in luogo fresco a temperature non superiori a °C/°F.	P		4	11		Conservare a temperature non superiori a °C/°F.
P 4 20 Conservare lontano da altri materiali. P 4 22 Conservare sotto P 4 02 + Conservare in luogo asciutto e in recipiente chiuso. P 4 03 + Tenere il recipiente ben chiuso e in luogo ben ventilato. P 4 03 + Conservare in luogo fresco e ben ventilato. P 4 10 + Proteggere dai raggi solari. Conservare in luogo ben ventilato. P 4 10 + Proteggere dai raggi solari. Non esporre a temperature superiori a 50 °C /122 °F. P 4 11 + Conservare in luogo fresco a temperature non superiori a °C/°F.	P		4	12		Non esporre a temperature superiori a 50 °C/122oF.
P 4 02	P		4	13		
P402 P+Conservare in luogo asciutto e in recipiente chiuso.P403 P+Tenere il recipiente ben chiuso e in luogo ben ventilato.P403 P+Conservare in luogo fresco e ben ventilato.P410 P+Proteggere dai raggi solari. Conservare in luogo ben ventilato.P410 P+Proteggere dai raggi solari. Non esporre a temperature superiori a 50 °C /122 °F.P411 P+Conservare in luogo fresco a temperature non superiori a °C/ °F.	P		4	20		Conservare lontano da altri materiali.
P 4 03	P		4	22		Conservare sotto
P 4 03	P		4	02	+ Conservare in luogo asciutto e in recipiente chiuso.	Consequence in large conjusts a in annihilante chinas
P 2 33 + Tenere il recipiente ben chiuso e in luogo ben ventilato. P 4 03 + Conservare in luogo fresco e ben ventilato. P 4 10 + Proteggere dai raggi solari. Conservare in luogo ben ventilato. P 4 10 + Proteggere dai raggi solari. Non esporre a temperature superiori a 50 °C /122 °F. P 4 11 + Conservare in luogo fresco a temperature non superiori a °C/°F.	P		4	04		Conservare in luogo asciulto e in recipiente chiuso.
P 4 03	P		4	03		Tonoro il recipionte han chives e in luces han ventilete
P 2 35 + Conservare in luogo fresco e ben ventilato. P 4 10	P		2	33	+	Tenere ii recipiente dell'cinuso e in tuogo dell'ventnato.
P 2 35 P 4 10 P 4 03 + Proteggere dai raggi solari. Conservare in luogo ben ventilato. P 4 10 P 4 12 + Proteggere dai raggi solari. Non esporre a temperature superiori a 50 °C /122 °F. P 4 11 P 2 35 + Conservare in luogo fresco a temperature non superiori a °C/°F.	P		4	03	+	Consequencia lucas frassa a han ventilata
P 4 10 Proteggere dai raggi solari. Conservare in luogo ben ventilato. P 4 10 P 4 12 Proteggere dai raggi solari. Non esporre a temperature superiori a 50 °C /122 °F. P 4 11 P 2 35 P Conservare in luogo fresco a temperature non superiori a °C/°F.	P		2	35		Conservare in luogo fresco e ben ventifiato.
P 4 10 P 4 10 P 4 12 + Proteggere dai raggi solari. Non esporre a temperature superiori a 50 °C /122 °F. P 4 11 P 2 35 + Conservare in luogo fresco a temperature non superiori a °C/°F.	P		4	10	+	Protoggara dei raggi calari. Concervera in luego han vantilate
Proteggere dai raggi solari. Non esporre a temperature superiori a 50 °C /122 °F. P 4 11 P 2 35 + Conservare in luogo fresco a temperature non superiori a °C/°F.	P		4	03		Floteggere dai raggi sofari. Conservare in luogo den ventnato.
P 4 12 P 4 11 P 2 35 + Conservare in luogo fresco a temperature non superiori a °C/°F.	P		4	10	+	Protoggara dai raggi salari. Non asporta a tamparatura superiori a 50 °C /122 °E
P 2 35 + Conservare in luogo fresco a temperature non superiori a °C/°F.	P		4	12		Froteggere dat raggi soran. Non esporte a temperature superion a 50° C/122° F.
P 2 35	P		4	11	+	Conservers in lucco fracco a temperatura non superiori a °C/ °F
P 5 01 Smaltire il prodotto/recipiente in	P		2	35		Conservate in tuogo fresco a temperature non superiori a C/ F.
	P		5	01		Smaltire il prodotto/recipiente in

Elenco frasi di rischio e consigli di prudenza secondo la Direttiva 88/379/CEE "preparati pericolosi" (in sostituzione)

FRASI DI RISCHIO (UE)

R 1	Esplosivo	a	secco.
1/ I	Dopiosivo	ч	becco.

- **R 2** Rischio d'esplosione per urto, attrito, presenza di fuoco o di altre fonti d'infiammazione.
- **R 3** Grande rischio d'esplosione per urto, attrito, in presenza di fuoco o altre fonti d'infiammazione.
- **R 4** Forma dei composti metallici esplosivi molto sensibili.
- **R 5** Rischio d'esplosione in presenza di calore.
- **R 6** Rischio d'esplosione a contatto o meno con l'aria.
- **R 7** Può provocare incendio.
- **R 8** Favorisce l'infiammazione di sostanze combustibili.
- **R 9** Può esplodere componendosi con sostanze combustibili.
- **R 10** Infiammabile
- **R 11** Molto infiammabile.
- **R 12** Estremamente infiammabile.
- **R 13** Gas liquefatto estremamente infiammabile.
- **R 14** Reagisce violentemente a contatto con l'acqua.
- **R 15** A contatto con l'acqua sviluppa gas molto infiammabili.
- **R 16** Può esplodere componendosi con sostanze comburenti.
- **R 17** Infiammabile spontaneamente in presenza di aria.
- **R 18** Con l'uso, formazione possibile di miscela vapore / aria infiammabile / esplosivi.
- **R 19** Può formare perossidi esplosivi.
- **R 20** Nocivo per inalazione.
- **R 21** Nocivo a contatto con la pelle.
- **R 22** Nocivo in caso di ingestione.
- **R 23** Tossico per inalazione.
- **R 24** Tossico a contatto con la pelle.
- **R 25** Tossico in caso d'ingestione.
- **R 26** Molto tossico per inalazione.
- R 27 Molto tossico a contatto con la pelle.
- **R 28** Molto tossico in caso d'ingestione.
- **R 29** A contatto con l'acqua sviluppa gas tossici.
- **R 30** Può diventare molto infiammabile in esercizio.
- **R 31** A contatto con un acido sviluppa gas tossico.
- **R 32** A contatto con un acido sviluppa gas molto tossico.
- **R 33** Pericolo di effetti cumulati.
- **R 34** Provoca ustioni.
- **R 35** Provoca gravi ustioni.
- **R 36** Irritante per gli occhi.
- **R 37** Irritante per le vie respiratorie.
- **R 38** Irritante per la pelle.
- **R 39** Pericolo di effetti irreversibili molto gravi.
- **R 40** Possibilità di effetti irreversibili.
- **R 41** Rischio di lesioni oculari gravi.
- **R 42** Può causare allergie per inalazione.
- **R 43** Può causare allergie a contatto con la pelle.
- **R 44** Rischio d'esplosione se riscaldato in ambiente chiuso.
- **R 45** Può provocare il cancro.
- **R 46** Può provocare alterazioni genetiche ereditarie.
- **R 47** Può procurare malformazioni congenite.
- **R 48** Rischio di effetti gravi per la salute in caso di esposizione prolungata.
- **R 49** Può provocare il cancro per inalazione.
- **R 50** Altamente tossico per gli organismi acquatici.
- **R 51** Tossico per gli organismi acquatici.
- **R 52** Nocivo per gli organismi acquatici.
- **R 53** Può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico.
- **R 54** Tossico per la flora.

D ==	m :		
R 55	Tossico per la fauna.		
R 56		per gli organismi del terreno.	
R 57		sico per le api.	
R 58		rovocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente.	
R 59 R 60		loso per lo strato di ozono.	
R 61		iò ridurre la fertilità. iò danneggiare i bambini non ancora nati.	
K 01	r uo uaiii	leggiare i bambini non ancora nati.	
R 14/15		Reagisce violentemente a contatto con l'acqua sviluppando gas molto infiammabili.	
R 15/29		A contatto con l'acqua sviluppa gas tossici e molto infiammabili.	
R 20/21		Nocivo per inalazione e a contatto con la pelle.	
R 21/22		Nocivo a contatto con la pelle e per ingestione.	
R 20/22		Nocivo per inalazione e ingestione.	
R 20/21		Nocivo per inalazione, contatto con la pelle e per ingestione.	
R 23/24		Tossico per inalazione e contatto con la pelle.	
R 24/25		Tossico per contatto con la pelle e ingestione.	
R 23/25		Tossico per inalazione e ingestione.	
R 23/24		Tossico per inalazione, contatto con la pelle e ingestione.	
R 26/27		Molto tossico per inalazione e contatto con la pelle.	
R 27/28		Molto tossico per contatto con la pelle e ingestione.	
R 26/28		Molto tossico per inalazione e ingestione.	
R 26/27		Molto tossico per inalazione, contatto con la pelle e ingestione.	
R 36/37		Irritante per gli occhi e le vie respiratorie.	
R 37/38 R 36/38		Irritante per le vie respiratorie e la pelle. Irritante per gli occhi e la pelle.	
R 36/37		Irritante per gli occhi, le vie respiratorie e la pelle.	
R 39/23		Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione.	
R 39/24		Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi a contatto con la pelle.	
R 39/25		Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per ingestione.	
R 39/23		Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione e a contatto con la pelle.	
	R 39/23/25 Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione e a contatto con la particolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione e di ingestione.		
R 39/24	/25	Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi a contatto con la pelle e per ingestione.	
R 39/23	/24/25	Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione, a contatto con la pelle e	
		per ingestione.	
R 39/26		Altamente tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione.	
R 39/27		Altamente tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi a contatto con la pelle.	
R 39/28		Altamente tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per ingestione.	
R 39/26	/27	Altamente tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione e a contatto con	
D 20/26	/20	la pelle.	
R 39/26/ R 39/27/		Altamente tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione ed ingestione. Altamente tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi a contatto con la pelle e per	
K 39/2//	140	ingestione.	
		ingestione.	
R 39/26	/27/28	Altamente tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione, a contatto con	
	= 0	la pelle e per ingestione.	
R 40/20		Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione.	
R 40/21		Nocivo: possibilità di effetti irreversibili a contatto con la pelle.	
R 40/22		Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per ingestione.	
R 40/20		Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione e contatto con la pelle.	
R 40/20		Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione e ingestione.	
R 40/21		Nocivo: possibilità di effetti irreversibili a contatto con la pelle e per ingestione.	
R 40/20	/21/22	Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione, contatto con la pelle e per	
D 40/40		ingestione.	
R 42/43		Può provocare sensibilizzazione per inalazione e contatto con la pelle.	
R 48/20		Nocivo: pericolo di gravi danni per la salute in caso di esposizione prolungata per inalazione.	
R 48/21		Nocivo: pericolo di gravi danni per la salute in caso di esposizione prolungata a contatto	
X 70/41		con la pelle.	
R 48/22		Nocivo: pericolo di gravi danni per la salute in caso di esposizione prolungata per	
13/22		ingestione.	
R 48/20	/21	Nocivo: pericolo di gravi danni per la salute in caso di esposizione prolungata per	
		inalazione e a contatto con la pelle.	
	-		

R 48/20/22	Nocivo: pericolo di gravi danni per la salute in caso di esposizione prolungata per	
	inalazione e ingestione.	
R 48/21/22	Nocivo: pericolo di gravi danni per la salute in caso di esposizione prolungata a contatto	
	con la pelle e per ingestione.	
R 48/20/21/22	Nocivo: pericolo di gravi danni per la salute in caso di esposizione prolungata per	
	inalazione, contatto con la pelle e per ingestione.	
R 48/23	Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione.	
R 48/24	Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata a contatto con	
	la pelle.	
R 48/25	Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per ingestione.	
R 48/23/24	Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione	
	e a contatto con la pelle.	
R 48/23/25	Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione	
	e ingestione.	
R 48/24/25	Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata a contatto con	
	la pelle e per ingestione.	
R 48/23/24/25	Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione,	
	a contatto con la pelle e per ingestione.	

Agenti Cancerogeni e Mutageni

Caratteristiche e riferimenti normativi

D. Lgs. 81/2008

Titolo IX "Sostanze Pericolose", diviso in 4 Capi in 45 articoli (da n. 221 a n. 265) - Capo II "Protezione da agenti cancerogeni e mutageni", composto da 13 articoli (da n. 233 a n. 245)

Sezione I - Disposizioni Generali

Articolo 233 - Campo di applicazione

Comma 1. ... le norme del presente titolo si applicano a tutte le attività nelle quali i lavoratori sono o possono essere esposti ad agenti cancerogeni o mutageni a causa della loro attività lavorativa.

Articolo 234 - Definizioni

Comma 1. Agli effetti del presente decreto si intende per:

- a) agente **cancerogeno**:
- 1) una sostanza che risponde ai criteri relativi alla classificazione quali categorie cancerogene 1 o 2 ...;
- 3) una sostanza, un preparato o un processo di cui all'Allegato XLII, nonché una sostanza od un preparato emessi durante un processo previsto dall'Allegato XLII;
- b) agente **mutageno**:
- 1) una sostanza che risponde ai criteri relativi alla classificazione nelle categorie mutagene 1 o 2 ...;
- c) **valore limite**: se non altrimenti specificato, il limite della concentrazione media, ponderata in funzione del tempo, di un agente cancerogeno o mutageno nell'aria, rilevabile entro la zona di respirazione di un lavoratore, in relazione ad un periodo di riferimento determinato stabilito nell'Allegato XLIII.

Sezione II - Obblighi del datore di lavoro

Articolo 235 - Sostituzione e riduzione

Comma 1. Il datore di lavoro evita o **riduce l'utilizzazione di un agente cancerogeno o mutageno sul luogo di lavoro in particolare sostituendolo**, se tecnicamente possibile, con una sostanza o un preparato o un procedimento che nelle condizioni in cui viene utilizzato non risulta nocivo o risulta meno nocivo per la salute e la sicurezza dei lavoratori ...

Comma 2. Se non è tecnicamente possibile sostituire l'agente cancerogeno o mutageno il datore di lavoro provvede affinché la produzione o l'utilizzazione dell'agente cancerogeno o mutageno avvenga in un sistema chiuso purché tecnicamente possibile.

Comma 3. Se il ricorso ad un sistema chiuso non è tecnicamente possibile il datore di lavoro provvede **affinché il livello di esposizione dei lavoratori sia ridotto al più basso valore tecnicamente possibile**. L'esposizione non deve comunque superare il valore limite dell'agente stabilito nell'Allegato XLIII.

Articolo 236 - Valutazione del rischio

Comma 1. ... il datore di lavoro effettua una valutazione dell'esposizione a agenti cancerogeni o mutageni, i risultati della quale sono riportati nel documento di cui all'articolo 17 ...

Comma 6. Il Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza può richiedere i dati di cui al comma 4, fermo restando l'obbligo di cui all'articolo 50, comma 6.

Articolo 237 - Misure tecniche, organizzative, procedurali

Comma 1. Il datore di lavoro: ...

- c) progetta, programma e sorveglia le lavorazioni in modo che non vi sia emissione di agenti cancerogeni o mutageni nell'aria ...
- g) assicura che gli agenti cancerogeni o mutageni sono conservati, manipolati, trasportati in condizioni di sicurezza ...

Articolo 239 - Informazione e formazione

Comma 1. Il datore di lavoro fornisce ai lavoratori, sulla base delle conoscenze disponibili, informazioni ed istruzioni, in particolare per quanto riguarda: ... Comma 2. Il datore di lavoro assicura ai lavoratori una formazione adeguata in particolare in ordine a quanto indicato al comma 1 ...

Articolo 240 - Esposizione non prevedibile

Articolo 241 - Operazioni lavorative particolari

Sezione III - Sorveglianza Sanitaria

Articolo 242 - Accertamenti sanitari e norme preventive e protettive specifiche

Comma 1. I lavoratori per i quali la valutazione di cui all'articolo 236 ha evidenziato un rischio per la salute sono sottoposti a sorveglianza sanitaria ... Comma 6. Il medico competente fornisce ai lavoratori adeguate informazioni sulla sorveglianza sanitaria cui sono sottoposti, con particolare riguardo all'opportunità di sottoporsi ad accertamenti sanitari anche dopo la cessazione dell'attività lavorativa

Articolo 243 - Registro di esposizione e cartelle sanitarie

Comma 1. I lavoratori di cui all'articolo 242 sono iscritti in un Registro nel quale è riportata, per ciascuno di essi, l'attività svolta, l'agente cancerogeno o mutageno utilizzato e, ove noto, il valore dell'esposizione a tale agente. Detto Registro è istituito ed aggiornato dal datore di lavoro che ne cura la tenuta per il tramite del medico competente. Il Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione ed i Rappresentanti dei Lavoratori per la Sicurezza hanno accesso a detto Registro.

Comma 2. Il medico competente, per ciascuno dei lavoratori di cui all'articolo 242, provvede ad istituire e aggiornare una cartella sanitaria e di rischio secondo quanto previsto dall'articolo 25, comma 1, lettera c).

Comma 3. Il datore di lavoro comunica ai lavoratori interessati, su richiesta, le relative annotazioni individuali contenute nel Registro di cui al comma 1 e, tramite il medico competente, i dati della cartella sanitaria e di rischio.

Comma 4. In caso di cessazione del rapporto di lavoro, il datore di lavoro invia

all'ISPESL, per il tramite del medico competente, la cartella sanitaria e di rischio

del lavoratore interessato unitamente alle annotazioni individuali contenute nel Registro e, secondo le previsioni dell'articolo 25 del presente decreto, ne consegna copia al lavoratore stesso.

Comma 5. In caso di cessazione di attività dell'azienda, il datore di lavoro consegna il Registro di cui al comma 1 e le cartelle sanitarie e di rischio all'ISPESL.

Comma 6. Le annotazioni individuali contenute nel Registro di cui al comma 1 e le cartelle sanitarie e di rischio sono conservate dal datore di lavoro almeno fino a risoluzione del rapporto di lavoro e dall'ISPESL fino a quarant'anni dalla cessazione di ogni attività che espone ad agenti cancerogeni o mutageni ...

Articolo 244 - Registrazione dei tumori

Comma 1. L'ISPESL, tramite una rete completa di Centri operativi regionali (COR) e nei limiti delle ordinarie risorse di bilancio, realizza sistemi di monitoraggio dei rischi occupazionali da esposizione ad agenti chimici cancerogeni e dei danni alla salute che ne conseguono ...

Classificazione

Le categorie di carcinogenicità sono:

	lassificazione ACGIH Carcinogeni (Tabella AIDII)
Classe	Definizione
A1 - Carcinogeno riconosciuto per l'essere umano	L'agente è risultato carcinogeno per l'essere umano sulla base dei risultati di studi epidemiologici, o di evidenza cli convincente, in esposti umani.
A2 – Carcinogeno sospetto per l'essere umano	I dati sull'uomo, pur adeguati per qualità, sono controver insufficienti per classificare l'agente come carcinogeno per l'uomo; OPPURE, l'agente è risultato carcinogeno in anim da esperimento: a livelli di dose, per vie di somministrazione, in siti di tipo istologico, o per meccani che sono considerati rilevanti per l'esposizione dei lavoratori. La classificazione A2 viene applicata primariamente quando si ha evidenza ridotta di carcinogenicità sull'uomo e evidenza sufficiente di carcinogenicità in animali da esperimento con rilevanza pl'uomo.
A3 – Carcinogeno per l'animale	L'agente è risultato carcinogeno in animali da esperimentad una dose relativamente elevata o per vie di somministrazione, in siti di tipo istologico o per meccanis che non vengono considerati rilevanti per i lavoratori esposti. Gli studi epidemiologici disponibili non conferma un incremento del rischio di cancro per le persone esposti. Le conoscenze disponibili suggeriscono come improbabili che l'agente causi il cancro nell'essere umano, se non in improbabili e non comuni situazioni di esposizione.
A4 – Non classificabile come carcinogeno per l'essere umano	Agente che lascia presupporre che possa risultare carcinogeno per l'uomo ma che non può essere classifica definitivamente per insufficienza di dati: non esistono da quelli esistenti sono inadeguati per classificare l'agente p quanto riguarda la cancerogenità per l'essere umano e/o animali. Gli studi in vitro o su animali non forniscono indicazioni di carcinogenicità sufficienti per classificare l'agente in una delle altre categorie.
A5 – Non sospetto carcinogeno per l'essere umano	L'agente non è ritenuto carcinogeno per l'essere umano, sulla base degli studi epidemiologici appropriatamente condotti sull'uomo. Questi studi sono stati condotti su ur periodo sufficientemente prolungato, tengono conto di storie espositive affidabili, di dosi sufficientemente eleva ed evidenza statistica adeguata per concludere che

l'esposizione all'agente non comporta un rischio significativo di cancro per l'essere umano, L'evidenza di scarsa cancerogenità nelle prove su animali viene considerata se supportata da altri dati pertinenti.

Alle sostanze per le quali non si dispone di dati di carcinogenicità sull'uomo e su animali da esperimento, non è stata data alcuna designazione relativa alla cancerogenicità.

Comunque:

- ⇒ l'esposizione a carcinogeni deve essere evitata o mantenuta al minimo;
- ⇒ i lavoratori esposti a carcinogeni di categoria A1, per i quali non viene definito un T.L.V., debbono essere adeguatamente equipaggiati per eliminare nel modo più completo possibile ogni esposizione ai carcinogeni. Per i carcinogeni di categoria A1 con un T.L.V. e per i carcinogeni di categoria A2 e A3, l'esposizione, attraverso qualsiasi via, deve essere accuratamente controllata al fine di mantenerla a livelli ragionevolmente bassi al di sotto del T.L.V.

(Fare riferimento alle "Guidelines for the Classification of Occupational Carcinogens" nella introduzione alla 6^a Edizione della "*Documentation of the Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices*").

L'amianto

Definizione

Con il termine "amianto", o il suo sinonimo "asbesto" (Amiantos, in greco significa immacolato, incorruttibile, mentre Asbesto significa perpetuo, inestinguibile) è indicato un minerale naturale a struttura fibrosa.

La definizione merceologica è la seguente: "minerale che opportunamente preparato fornisce fibre utilizzate per essere filate e resistenti al calore, con sufficiente flessibilità, con elevata rigidità dielettrica ed elevata resistenza chimica" (Dizionario di merceologia – Villavecchia Eingemenn, 1972). L'amianto è conosciuto, sin dai tempi antichi, sicuramente dai Greci, Romani e Cinesi: Plinio il Vecchio, Strabone, Plutarco e Dioscuride lo citano come tessuto resistente al fuoco, o in stoppini per lampade ottenuti con "lino di Karpaso", o avvolto intorno agli alberi da abbattere per attutire il rumore; lo stesso Marco Polo, al ritorno dai suoi viaggi, riferisce di un tessuto che resiste al fuoco ricavato da "una fibra scavata nella terra".

Questo minerale è estratto in forma rocciosa (unito ad altri componenti costituenti la roccia madre dalla quale le fibre devono essere asportate, poi suddivise longitudinalmente in filamenti sempre più sottili per successive frantumazioni e macinazioni), in genere, da miniere a cielo aperto ed è costituito da fibre sottili che ne fanno un materiale molto resistente dal punto di vista meccanico (trazione e flessibilità, alta resistenza all'abrasione e all'usura). Esso ha una buona resistenza termica (fino a temperature di 1000 °C anche se non è un refrattario) e all'azione degli agenti chimici, inoltre è dotato di proprietà fonoassorbenti e termoisolanti, si lega facilmente con materiali da costruzione (calce, gesso e cemento) e con alcuni polimeri (gomma, PVC). Nei prodotti miscelati, manufatti ed applicazioni, le fibre possono essere libere o debolmente legate, in questi casi è definito "amianto friabile", mentre se sono fortemente legate in una matrice stabile e solida (come, per esempio, il cementoamianto o il vinil-amianto), è definito "amianto compatto". Le sue ottime caratteristiche ne hanno rapidamente diffuso l'utilizzo sino ad essere interessato nella fabbricazione di oltre tremila prodotti e manufatti industriali, generalmente unito con altri materiali al fine di migliorarne le caratteristiche.

Dal punto di vista mineralogico, non esiste un gruppo di minerali chiamati "amianti", ma esistono varie fasi minerali che si distinguono sulla base delle loro caratteristiche cristallochimiche. Comunque, sotto il nome amianto, l'ex D. Lgs. n° 277/1991 (articolo 23, punto 1), individua *due grandi sottoclassi* petromineralogiche con l'unità fondamentale (SiO₄)⁴⁻, la quale legandosi in modo diverso con gli ioni vicini, forma i *sei composti* silicati idrati a struttura microcristallina e d'aspetto fibroso, così elencati:

→ <u>anfiboli</u> - silicati di calcio e magnesio o inosilicati con struttura costituita da lunghe catene doppie di tetraedi SiO₄ uniti per i vertici, di cui fanno parte: - la *Crocidolite* (n° CAS 12001-78-4) o amianto blu (per la sua tipica colorazione che varia dall'azzurrognolo al blu scuro) o del Capo; dal greco

fiocco di lana, varietà fibrosa del minerale Riebekite; formula chimica: $Na_2Mg_3Fe_2(Si_8O_{22})(OH,F)_2$ -sistema monoclino-; perde acqua e si deteriora a \sim 1000 °C, è pertanto abbastanza refrattario, le fibre sono fini e flessibili con alta resistenza alla rottura, ma poco filabili;

- l'*Amosite* (n° CAS 12172-73-5) o amianto bruno (per la sua colorazione grigia); derivato dall'acronimo di Asbestos Mine of South Africa; nome commerciale dei minerali Grunerite e Cummingtonite; formula chimica $Fe_{5,5}Mg_{1,5}(Si_8O_{22})(OH)_2$ -sistema monoclino-; ottimo isolante e buon refrattario (più della crocidolite) ma poco resistente agli acidi ed alla trazione, le fibre sono elastiche ed aghiformi con aspetto vitreo, è notevolmente poco filabile;
- l'*Actinolite* (n° CAS 77536-66-4); dal greco pietra raggiata; formula chimica $Ca_2(Mg,Fe)_5(Si_8O_{22})(OH)_2$ -sistema monoclino-;
- la *Tremolite* (n° CAS 77536-68-6); dal nome della Val Tremola (Svizzera); formula chimica Ca₂Mg₅(Si₈O₂₂)(OH)₂-sistema monoclino-;
- l'*Antofillite* (n° CAS 77536-67-5); dal greco garofano; formula chimica (Mg, Fe)₇(Si₈O₂₂)(OH)₂ -sistema ortorombico-.
- → <u>serpentini</u> silicati di magnesio o fillosilicati magnesiaci triclini o monoclini con struttura mineralogica costituita da strati di tetraedi SiO₄, la cui forma fibrosa è data dall'arrotolarsi degli strati su se stessi così da formare corpi allungati (fibre) di cui fa parte un unico minerale, il *Crisotilo* (n° CAS 12001-29-5), o amianto bianco; dal greco fibra d'oro; formula Mg₆Si₄O₁₀(OH)₈-sistema monoclino-; riscaldato a 300 °C inizia a perdere acqua di cristallizzazione, a 580 °C si distrugge la struttura fibrosa; le fibre sono flessibili e si dividono facilmente in fibre ancora più fini (fino a 0,01 micron di diametro), è facilmente filabile.

Questa lista può essere ulteriormente integrata: ai sensi dell'articolo 6 della Legge n° 257/1992, e recenti studi (Gianfagna et al.), hanno permesso d'individuare un nuovo minerale, chiamato fluoro-edenite - allo studio della Commissione Nazionale Amianto al fine del suo inserimento nella lista ufficiale -, che presenta le caratteristiche chimiche e morfologiche degli amianti.

Caratteristiche e riferimenti normativi

L'applicazione industriale dell'amianto ebbe inizio nel XIX secolo, con la scoperta dei vasti giacimenti canadesi del Quebec (1877). Il successo canadese sollecitò lo sfruttamento dei giacimenti brasiliani, italiani - la miniera di Balangero (TO) è stata la più importante d'Europa -, greci e russi, da cui si estraevano essenzialmente serpentiniti (crisotilo), mentre la crocidolite fu scoperta in Sudafrica, più precisamente nella provincia del Capo, nel 1883. L'amosite fu scoperta nel Transvaal nel 1907. Questi tre minerali sono i più importanti economicamente e tecnicamente sin dai primi del 1900 - come testimoniato dalla produzione mondiale di amianto in fibre che dagli anni '50 agli '80 ha superato i 4 milioni di tonnellate all'anno -.

Dei restanti anfiboli, l'antofilite è la più conosciuta, sebbene i suoi giacimenti non siano estesi e non rivestano una particolare importanza economica, lo stesso vale anche per i rari tremolite (Italia, Pakistan e Corea) e actinolite (piccoli accumuli sono a Taiwan e nella provincia del Capo in Sud Africa).

Le "buone" caratteristiche dell'amianto hanno incentivato, nel passato, un suo largo uso nell'industria, nell'edilizia ed in molti prodotti d'uso domestico. Però, mentre la conferma della cancerogenicità dell'amianto risale agli anni '50 e '60, il divieto totale di produzione di tale materiale interviene solamente nel 1992/1994.

L'amianto è stato sistematicamente utilizzato in vari settori.

Nell'industria:

- > come materia prima per produrre innumerevoli manufatti ed oggetti;
- > come isolante termico nei cicli industriali con alte temperature (es. centrali termiche e termoelettriche, industria chimica, siderurgica, vetraria, ceramica e laterizi, alimentare, distillerie, zuccherifici, fonderie);
- > come isolante termico nei cicli industriali con basse temperature (es. impianti frigoriferi, impianti di condizionamento);
- > come isolante termico e barriera antifiamma nelle condotte per impianti elettrici:
- > come materiale fonoassorbente;
- > dalla tessitura si ottenevano corde, nastri e guaine (utilizzati per fasciare tubazioni calde ed evitare ustioni, per rivestire cavi elettrici vicini a sorgenti di calore intenso come forni, caldaie, ecc.), tessuti (per confezionare tute protettive antifuoco da destinarsi a pompieri, operai dell'industria siderurgica e persino a piloti d'auto da corsa, coperte spegnifiamma e tende per il contenimento del calore dei forni a tunnel);
- > materiali da attrito, dall'amianto impastato con resine sintetiche si ottenevano i ferodi, usati per fabbricare freni e frizioni degli autoveicoli (l'usura dei ferodi è una delle cause dell'inquinamento da amianto dell'atmosfera).

Nell'edilizia civile ed industriale:

- > come materiale spruzzato per il rivestimento (ad es. di strutture metalliche, travature) per aumentare la resistenza al fuoco; questo tipo di materiale è stato utilizzato come isolante termico nei cicli industriali con alte temperature (es. centrali termiche e termoelettriche, industria chimica, siderurgica, vetraria, ceramica e laterizi, alimentare, distillerie, zuccherifici, fonderie), come isolante termico nei cicli industriali con basse temperature (es. impianti frigoriferi, impianti di condizionamento), come isolante termico e barriera antifiamma nelle condotte per impianti elettrici;
- > dalla pressatura si ottenevano carta e cartoni (utilizzati come barriere antifiamma, impiegati all'interno di porte tagliafuoco e all'interno delle pareti e delle porte delle casseforti, come guarnizioni per forni o caldaie, come rivestimento di piani d'appoggio per pezzi caldi di metallo o di vetro e come piani d'appoggio sui banchi di saldatura), coppelle o pannelli di fibre grezze compresse (erano impiegati per la coibentazione di tubazioni che trasportano vapore ad alta temperatura), filtri costruiti con carta d'amianto, o semplicemente con polvere compressa (hanno avuto un largo uso nell'industria chimica ed alimentare, per molti anni sono stati utilizzati per filtrare vino e bibite);
 > nei manufatti in cui l'amianto è stato inglobato nel cemento per formare il cemento-amianto (Eternit); lastre piane od ondulate (erano impiegate come pareti divisorie non portanti o utilizzate per coperture d'edifici industriali e civili

e anche prefabbricati), tubi (lo stesso impasto di cemento-amianto, spesso con alti tenori in crocidolite, essendo resistente all'alta pressione e all'attacco corrosivo d'agenti chimici, era adatto alla fabbricazione di tubazioni per acquedotti o fognature), tegolature (miscele di calcestruzzo per conferire alle tegole leggerezza e resistenza), canne fumarie (i tubi d'Eternit erano molto usati grazie alla loro buona resistenza termica);

- > come elementi prefabbricati sia sotto forma di cemento-amianto che amianto friabile; serbatoi (erano impiegati per le caratteristiche di leggerezza, impermeabilità e durata nel tempo, per contenere acqua e altri liquidi);
- > nella preparazione e posa in opera d'intonaci con impasti spruzzati e/o applicati a cazzuola;
- > nei pannelli per controsoffittature;
- > nei pavimenti costituiti da vinil-amianto (impasto di resine sintetiche e amianto, utilizzato per confezionare mattonelle per pavimenti il rilascio di fibre da questo materiale è in pratica nullo durante il normale uso -), come sottofondo di pavimenti in "linoleum".

In ambito domestico:

- > in alcuni elettrodomestici (ad es. asciugacapelli, forni e stufe, ferri da stiro);
- > nelle prese e guanti da forno e nei teli da stiro;
- > nei cartoni posti in genere a protezione degli impianti di riscaldamento come stufe, caldaie, termosifoni, tubi d'evacuazione fumi;
- > anche la plastica di alcuni giocattoli è stata rinforzata, in passato, con amianto.

Nei mezzi di trasporto:

> nei freni, frizioni, schermi parafiamma, nelle guarnizioni, nelle vernici e mastici "antirombo" e nella coibentazione di treni, navi e autobus.

Usi insoliti:

> adesivi e collanti, tessuti ignifughi per arredamento, tendaggi, tappezzerie, tessuti per imballaggio, sacchi per la posta, tessuti per abbigliamento ignifughi e non, feltri per cappelli, cachemire sintetico, coperte, grembiuli, giacche, pantaloni, ghette, stivali, suolette interne da scarpe, ecc.

Lo Stato Italiano e l'amianto

Già dai primi anni '60 studi scientifici dimostrano la pericolosità dell'amianto, quindi l'assicurazione obbligatoria contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali, in capo all'INAIL, già da allora prevede disposizioni speciali per l'asbestosi, contenute negli articoli 140-177 del Testo Unico (T.U.) sull'assicurazione obbligatoria (DPR n. 1124 del 30 giugno 1965 e successive modifiche) assieme a quelle relative alla silicosi.

Successivamente, con l'emanazione del D. Lgs. n. 277/1991 (articolo 36), è stato istituito presso l'ISPESL, l'Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro (www.ispesl.it o www.inail.it), Dipartimento di Medicina del Lavoro, Laboratorio Epidemiologia e Statistica Sanitaria Occupazionale, il Registro Nazionale dei Mesoteliomi. Esso fornisce tabelle riassuntive suddivise per classi d'età, sesso e COR (i COR sono i Centri Operativi Regionali istituiti per acquisire le informazioni relative a tutti i casi diagnosticati o trattati nell'area di competenza).

Gli aspetti essenziali riguardano i seguenti punti:

- le attività tutelate contro il rischio di asbestosi (specificate nell'apposita tabella dell'allegato n° 8, per esempio, la voce 56 della tabella prevede, tra le manifestazioni neoplastiche riconosciute, causate dall'asbesto, il mesotelioma pleurico, pericardico, peritoneale e carcinoma polmonare) ed il relativo obbligo assicurativo (articoli 141-144);
- la liquidazione delle rendite per inabilità permanente o per morte (articolo 147);
- gli accertamenti medici aziendali e le visite periodiche dei lavoratori assicurati per l'asbestosi, gli accertamenti medico-collegiali con l'intervento dell'Ispettorato del Lavoro competente per territorio (articoli 157-171);
- le sanzioni a carico del datore di lavoro nel caso di mancato rispetto degli accertamenti sanitari prescritti per i dipendenti da adibire, o addetti, a lavorazioni morbigene e, nel caso di adibizione, degli effetti da asbestosi alle predette attività (articoli 175-176).

In materia di obbligo assicurativo contro l'asbestosi (articolo 153 T.U. INAIL), la giurisprudenza ha affermato il principio secondo cui il *premio supplementare* a carico delle aziende per i lavoratori impegnati in attività di cui all'allegato 8 del T.U. (tabella delle lavorazioni per le quali è obbligatoria l'assicurazione contro la silicosi e l'asbestosi - vedasi il primo degli aspetti sopra elencati -) è *dovuto soltanto se esiste un rischio effettivo* negli ambienti di lavoro con il *superamento dei limiti di concentrazione ammissibile* degli agenti patogeni (Sentenza n. 321 della Corte di Cassazione, Sezione Lavoro, 17 gennaio 1986). L'obbligo assicurativo è condizionato *al riscontro della sussistenza del rischio specifico* ed è applicabile esclusivamente per quei lavoratori esposti in concreto a concentrazioni a rischio. Il premio supplementare va commisurato alle retribuzioni dei lavoratori esposti a *concentrazioni di amianto* (o silice cristallina) tali da *determinare un rischio effettivo* (Sentenza n. 2230 della Corte di Cassazione, Sezione Lavoro, del 28 marzo 1986).

Questi indirizzi giurisprudenziali hanno indicato che l'applicazione dell'assicurazione obbligatoria supplementare per asbestosi e silicosi *non si presume* ma, al contrario, deve essere concretamente accertata *per ciascun lavoratore* con riferimento al 50% dei *valori limite* (TLV) previsti fissati dall'art. 31 del D. Lgs. n. 277/1991, ovvero 0,1 ff/cm³ quindi pari a 100 ff/l (fibre per litro d'aria) qualsiasi sia il tipo d'amianto (vedasi anche la spiegazione seguente dell'articolo 3 Legge 27 marzo 1992 n. 257).

Sul versante complementare delle prestazioni assicurative, l'articolo 145 del T.U. (modificato dalla Legge n. 780 del 27 dicembre 1975), stabilisce che queste sono dovute in tutti quei casi d'asbestosi (o di silicosi, anche associata ad altre patologie dell'apparato respiratorio e/o circolatorio) da cui derivi morte o inabilità lavorativa superiore al 10%.

Così come per tutte le forme neoplastiche incluse nelle tabelle, il periodo massimo di indennizzabilità, dal momento della cessazione del lavoro, è illimitato.

Seguono il:

- Decreto Interministeriale 18/4/73 (Obbligo denuncia dell'asbestosi);
- Legge n° 780 del 27/12/75 (Revisione tabelle lavorazioni a rischio di asbestosi).

Solamente a partire dal 1976 sono introdotte, a livello europeo, alcune limitazioni all'uso dell'amianto con le direttive:

- 76/769/CEE; 83/478/CEE; 85/610/CEE; 87/217/CEE; 89/678/CEE; 91/659/CEE; 99/43/CEE; 99/77/CEE.
- O Il cammino legislativo che ha condotto alla dismissione dell'amianto, è stato difficile ed articolato e comincia, alla fine degli anni '80, con l'emanazione dell'*Ordinanza del Ministero della Sanità del 26 giugno 1986*, la quale recepisce le disposizioni date dalla Direttiva CEE 83/478, ed introduce un divieto parziale perché prevede deroghe per alcuni prodotti (per esempio tubazioni in cemento-amianto) sino all'anno 1993 per l'immissione sul mercato e per l'uso della crocidolite.
- O Con il *Decreto 16 ottobre 1986 del Ministero dell'Industria, Commercio, Artigianato e del Ministero della Sanità*, è integrato il DPR 128/1959 imponendo il controllo ambientale con cadenza trimestrale, si stabiliscono valori limite per i vari tipi d'amianto e s'introduce l'obbligo di registrazione dei lavoratori esposti.
- o Il Decreto del Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale del 21 gennaio 1987, detta disposizioni e modalità con cui effettuare le visite mediche periodiche per gli esposti. In particolare, richiamando gli articoli 157, 160, 171 del T.U. n° 1124/1965, limita il ricorso agli accertamenti radiografici, considerata la nocività delle radiazioni, e prevedendo il ricorso ad altri indicatori diagnostici (per esempio, la ricerca di corpuscoli di asbesto dall'espettorato).
- o Il *Decreto del Presidente della Repubblica n° 215 del 24 maggio 1988* prevede la restrizione per l'immissione sul mercato di alcune sostanze e preparati pericolosi, tra cui il divieto assoluto d'utilizzo e commercializzazione della crocidolite (pur con alcune deroghe), inoltre reca disposizioni per l'etichettatura di prodotti contenenti amianto.
- O Nel Decreto del Ministero dell'Ambiente del 26 aprile 1989 si istituisce il catasto nazionale dei rifiuti speciali, dove tutti i produttori di rifiuti contenenti amianto hanno l'obbligo di presentare una dettagliata relazione annuale.
- O Una tappa fondamentale è segnata dal *Decreto Legislativo n. 277 del 15 agosto 1991* (GU 27/8/91 n°200), attuazione di alcune direttive CEE in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi da agenti chimici, fisici e biologici, (piombo, rumore e, al Capo III, amianto). Per questo minerale si impone al datore di lavoro: la valutazione dell'esposizione in funzione del rischio specifico, al fine di adottare le opportune misure preventive e protettive; fissa i valori limite d'esposizione estendendone il rispetto a tutti i settori lavorativi (escluse le attività estrattive, per le quali l'adeguamento è differenziato nel tempo).
- o È sulla base del riconoscimento dell'origine di patologie gravi ed irreversibili, tra le quali anche il cancro, nonché della pericolosità di questa sostanza quando dispersa nell'ambiente, che lo Stato Italiano ha promulgato la Legge n. 257 del 27 marzo 1992 (GU 13/4/92 n°87) che vieta l'estrazione, la commercializzazione e la produzione di prodotti contenenti amianto e ne detta le norme per la cessazione dell'impiego e per il suo smaltimento controllato (comprese le misure di decontaminazione e bonifica) e prevede anche la fissazione dei valori d'esposizione nei luoghi di lavoro nonché i benefici previdenziali per i

lavoratori, assicurati all'INAIL, che siano stati esposti all'amianto per un periodo superiore ai 10 anni prima dell'emanazione della legge stessa.

Si riportano gli estratti di alcuni articoli della **Legge n. 257/1992** "Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto":

Articolo 2 - Ai fini della presente legge si intendono per: a) amianto: i silicati fibrosi di cui all'art. 23 del D. Lgs. 277/1991 (...)

Articolo 3 - La concentrazione di fibre d'amianto respirabili nei luoghi di lavoro ove si utilizza o si trasforma o si smaltisce amianto (...) non può superare i valori limite fissati dall'art. 31 del D. Lgs. 277/1991 (...). - Nota: Se si considera quanto previsto dall'articolo 31 del D. Lgs. 277/1991 e successive modificazioni, apportate dall'articolo 3 della Legge 257/1992 e articolo 16 della Legge 128/1998, il limite di esposizione per l'amianto è fissato tra 600 ff/l (fibre in un litro d'aria o 0,6 fibre per centimetro cubo) per il crisotilo e 200 ff/l per gli anfiboli, in pratica, si sono introdotti livelli di soglia più restrittivi rispetto a quelli dell'ACGIH (tabelle globalmente riconosciute come riferimento, anche dall'AIDII, Associazione Italiana degli Igienisti Industriali); per il crisotilo, ad esempio, il TLV ACGIH è internazionalmente mantenuto a 2 ff/cm³ (fibre per centimetro cubo d'aria) anche per il 1997 (sia pure con la notazione A1: cancerogeno certo per l'uomo). In aggiunta a questo, va considerato che l'articolo 24, comma 3, del D. Lgs. 277/1991 prevede il riferimento generale, dopo il quale vanno adottate dal datore di lavoro le disposizioni previste (livello di azione), a 0,1 ff/cm³ quindi pari a 100 ff/l (fibre per litro d'aria) qualsiasi sia il tipo d'amianto, quindi il livello di riferimento si abbassa ulteriormente -. Articolo 8 - La classificazione, l'imballaggio e l'etichettatura dell'amianto e dei

prodotti che lo contengono sono disciplinati dalla legge 256/1974, e successive modificazioni e integrazioni, e dal DPR 215/1988. (...)

Capo IV - Misure di sostegno per i lavoratori

Articolo 13 - Trattamento straordinario di integrazione salariale e pensionamento anticipato.(...)

Comma 7 - Ai fini del conseguimento delle prestazioni pensionistiche, per i lavoratori che abbiano contratto malattie professionali a causa dell'esposizione all'amianto documentate dall'Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro (INAIL), il numero di settimane coperto da contribuzione obbligatoria, relativo a periodi di prestazione lavorativa per il periodo di provata esposizione all'amianto, è moltiplicato per il coefficiente 1,5. - Nota: Questo comma è stato in seguito così modificato dal Decreto Legge n. 169 del 5 giugno 1993 "Disposizioni urgenti per i lavoratori del settore dell'amianto"-.

Comma 8 - Per i lavoratori che siano stati esposti all'amianto per un periodo superiore a dieci anni, l'intero periodo assicurativo soggetto all'assicurazione obbligatoria contro le malattie professionali derivanti dall'esposizione all'amianto, gestita dall'INAIL, è moltiplicato, ai fini delle prestazioni pensionistiche, per il coefficiente di 1,5. - Nota: Questo comma è stato in seguito così modificato, oltre che dal DL 169/93, dalla Legge 4 agosto 1993 n. 271, la quale ha soppresso la locuzione "dipendenti delle imprese che estraggono amianto o utilizzano amianto come materia prima, anche se in corso di dismissione o sottoposte a procedure fallimentari o fallite o dismesse" escludendo così ogni riferimento alla tipologia dell'attività produttiva ed estendendola a tutti i lavoratori esposti -.

Elenco non esaustivo della normativa essenziale relativa all'amianto post

Legge 257/1992:

- Decreto Legge n. 169 del 5 giugno 1993 (GU 5/6/1993 n. 130) "Disposizioni urgenti per i lavoratori del settore amianto";
- Legge n. 271 del 4 agosto 1993 (GU 4/8/1993 n. 181) "Conversione in legge, con modificazioni, del DL 5/6/1993 n. 169, recante disposizioni urgenti per i lavoratori del settore amianto":
- Decreto del Ministero della Sanità del 29/7/1994 (GU 13/9/1994 n. 214) "Normative e metodologie tecniche di applicazione dell'articolo 6, comma 3, e dell'articolo 12, comma 2, della Legge 257/1992, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto";
- Decreto del Presidente della Repubblica dell' 8 agosto 1994 (GU 26/10/1994 n. 251) "Atto d'indirizzo e coordinamento alle Regioni ed alle provincie autonome di Trento e Bolzano, per l'adozione di piani di protezione, di decontaminazione, di smaltimento e bonifica dell'ambiente, ai fini della difesa dei pericoli derivanti dall'amianto";
- Decreto Ministero della Sanità 6/9/1994 n. 156 (GU 10/12/1994 n. 288) "Normative e metodologie tecniche per la valutazione del rischio, il controllo, la manutenzione e la bonifica dei materiali contenenti amianto presenti nelle strutture edilizie" (Circolare esplicativa 12/4/1995 n. 7);
- Decreto Legislativo n. 114 del 17 marzo 1995 (GU 20/4/1995 n. 92) "Attuazione della direttiva CEE 87/217 in materia di prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'ambiente causato dall'amianto" (emissioni in atmosfera e nei liquidi);
- Decreto Ministero della Sanità n. 66 del 26/10/1995 (GU 18/4/96 n. 91) "Normative e metodologie tecniche per la valutazione del rischio, il controllo, la manutenzione e la bonifica dei materiali contenenti amianto nei mezzi rotabili":
- Decreto del Ministero della Sanità 14/5/1996 (GU 25/10/1996 n. 251) "Normative e metodologie tecniche per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto";
- Decreto Ministeriale del 12 febbraio 1997 (GU 13/3/1997) "Criteri per l'omologazione dei prodotti sostitutivi dell'amianto";
- Decreto del 26 marzo 1998 (GU 9/4/1998 n. 83) "Elenco contenente i nomi delle imprese e dei materiali sostitutivi dell'amianto che hanno ottenuto l'omologazione";
- Decreto Ministeriale del 20 agosto 1999 (GU 22/10/1999 n. 249) "Ampliamento delle normative e delle metodologie tecniche, per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto".

Queste leggi sono considerate, a livello internazionale, tra le più avanzate nella prevenzione dei rischi sanitari ed ambientali causati dall'amianto. Purtroppo, però, come consuetudine tutta italiana, l'ampio numero delle norme, il loro mancato coordinamento o il loro sovrapporsi rende, a volte, estremamente complicato operare nel rispetto delle prescrizioni lasciando spazio alle interpretazioni più disparate (sentenze), spesso in antitesi tra loro.

La recente normativa sull'amianto

D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 dal Titolo IX "Sostanze Pericolose" - CAPO III "Protezione dai rischi connessi all'esposizione all'amianto", composto da 16 articoli (da n. 246 a n. 261)

• Articolo 246 - Campo di applicazione

- Comma 1. Fermo restando quanto previsto dalla legge 27 marzo 1992, n. 257, le norme del presente decreto si applicano a tutte le rimanenti attività lavorative che possono comportare, per i lavoratori, un'esposizione ad amianto, quali manutenzione, rimozione dell'amianto o dei materiali contenenti amianto, smaltimento e trattamento dei relativi rifiuti, nonché bonifica delle aree interessate.

• Articolo 247 - Definizioni

- Comma 1. Ai fini del presente capo il termine amianto designa i seguenti silicati fibrosi:
- a) l'actinolite d'amianto, n. CAS 77536-66-4;
- b) la grunerite d'amianto (amosite), n. CAS 12172-73-5;
- c) l'antofillite d'amianto, n. CAS 77536-67-5;
- d) il **crisotilo**, n. CAS 12001-29-5;
- e) la **crocidolite**, n. CAS 12001-28-4;
- f) la tremolite d'amianto, n. CAS 77536-68-6.

• Articolo 248 - Individuazione della presenza di amianto

- Comma 1. Prima di intraprendere lavori di demolizione o di manutenzione, il datore di lavoro adotta ... ogni misura necessaria volta ad individuare la presenza di materiali a potenziale contenuto d'amianto.
- Comma 2. Se vi è il minimo dubbio sulla presenza di amianto in un materiale o in una costruzione, si applicano le disposizioni previste dal presente capo.

• Articolo 249 - Valutazione del rischio

- Comma 1. Nella valutazione di cui all'articolo 28, il datore di lavoro valuta i rischi dovuti alla polvere proveniente dall'amianto e dai materiali contenenti amianto, al fine di stabilire la natura e il grado dell'esposizione e le misure preventive e protettive da attuare ...
- Comma 3. Il datore di lavoro **effettua nuovamente la valutazione** ogni qualvolta si verifichino modifiche che possono comportare un mutamento significativo dell'esposizione dei lavoratori alla polvere proveniente dall'amianto o dai materiali contenenti amianto ...

• Articolo 250 - Notifica

- Comma 1. Prima dell'inizio dei lavori di cui all'articolo 246, il datore di lavoro presenta una notifica all'organo di vigilanza competente per territorio.
- Comma 2. La notifica di cui al comma 1 comprende almeno una descrizione sintetica dei seguenti elementi: ...
- Comma 3. Il datore di lavoro provvede affinché i lavoratori o i loro rappresentanti abbiano accesso, a richiesta, alla documentazione oggetto della notifica di cui ai commi 1 e 2.
- Comma 4. Il datore di lavoro, **ogni qualvolta** una modifica delle condizioni di lavoro possa comportare un aumento significativo dell'esposizione alla polvere proveniente dall'amianto o da materiali contenenti amianto, **effettua una nuova notifica**.

- Articolo 251 Misure di prevenzione e protezione
- Comma 1. In tutte le attività di cui all'articolo 246, la concentrazione nell'aria della polvere proveniente dall'amianto o dai materiali contenenti amianto nel luogo di lavoro deve essere ridotta al minimo e, in ogni caso, al di sotto del valore limite fissato nell'articolo 254, in particolare mediante le seguenti misure:
- a) il numero dei lavoratori esposti ...
- b) i lavoratori esposti devono sempre utilizzare dispositivi di protezione individuale (DPI) delle vie respiratorie con fattore di protezione operativo adeguato alla concentrazione di amianto nell'aria ...
- c) l'utilizzo dei DPI deve essere intervallato da periodo di riposo adeguato all'impegno fisico richiesto dal lavoro, l'accesso alle aree di riposo deve essere preceduto da idonea decontaminazione di cui all'articolo 256, comma 4, lettera d) ...
- e) i processi lavorativi devono essere concepiti in modo tale da evitare di produrre polvere di amianto o, se ciò non è possibile, da evitare emissione di polvere di amianto nell'aria;
- f) tutti i locali e le attrezzature per il trattamento dell'amianto devono poter essere sottoposti a regolare pulizia e manutenzione;
- g) l'amianto o i materiali che rilasciano polvere di amianto o che contengono amianto devono essere stoccati e trasportati in appositi imballaggi chiusi;
- h) i rifiuti devono essere raccolti e rimossi dal luogo di lavoro il più presto possibile in appropriati imballaggi chiusi su cui sarà apposta un'etichettatura indicante che contengono amianto. Detti rifiuti devono essere successivamente trattati in conformità alla vigente normativa in materia di rifiuti pericolosi.

• Articolo 252 - Misure igieniche

- Comma 1. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 249, comma 2, per tutte le attività di cui all'articolo 246, il datore di lavoro adotta le misure appropriate affinché:
- a) i luoghi in cui si svolgono tali attività siano:
- 1) chiaramente delimitati e contrassegnati da appositi cartelli;
- 2) accessibili esclusivamente ai lavoratori che vi debbano accedere a motivo del loro lavoro o della loro funzione ...

• Articolo 253 - Controllo dell'esposizione

- Comma 1. Al fine di garantire il rispetto del valore limite fissato all'articolo 254 e in funzione dei risultati della valutazione iniziale dei rischi, il datore di lavoro effettua periodicamente la misurazione della concentrazione di fibre di amianto nell'aria del luogo di lavoro ... I risultati delle misure sono riportati nel documento di valutazione dei rischi ...
- Comma 3. I campionamenti sono effettuati previa consultazione dei lavoratori ovvero dei loro rappresentanti ...

• Articolo 254 - Valore limite

- Comma 1. Il valore limite di esposizione per l'amianto è fissato a 0,1 fibre per centimetro cubo di aria, misurato come media ponderata nel tempo di riferimento di otto ore. I datori di lavoro provvedono affinché nessun lavoratore sia esposto a una concentrazione di amianto nell'aria superiore

al valore limite ...

- Comma 4. In ogni caso, se l'esposizione non può essere ridotta con altri mezzi e per rispettare il valore limite è necessario l'uso di un dispositivo di protezione individuale delle vie respiratorie con fattore di protezione operativo tale da garantire tutte le condizioni previste dall'articolo 251, comma 1, lettera b); l'utilizzo dei DPI deve essere intervallato da periodi di riposo adeguati all'impegno fisico richiesto dal lavoro; l'accesso alle aree di riposo deve essere preceduto da idonea decontaminazione di cui all'articolo 256, comma 4, lettera d).
- Comma 5. Nell'ipotesi di cui al comma 4, il datore di lavoro, previa consultazione con i lavoratori o i loro rappresentanti, assicura i periodi di riposo necessari, in funzione dell'impegno fisico e delle condizioni climatiche.

• Articolo 255 - Operazioni lavorative particolari

- Comma 1. Nel caso di determinate operazioni lavorative in cui, nonostante l'adozione di misure tecniche preventive per limitare la concentrazione di amianto nell'aria, è prevedibile che questa superi il valore limite di cui all'articolo 254, il datore di lavoro adotta adeguate misure per la protezione dei lavoratori addetti, ed in particolare: ...
- d) consulta i lavoratori o i loro rappresentanti di cui all'articolo 46 sulle misure da adottare prima di procedere a tali attività.
- Articolo 256 Lavori di demolizione o rimozione dell'amianto
- Comma 1. I lavori di demolizione o di rimozione dell'amianto possono essere effettuati solo da imprese rispondenti ai requisiti di cui all'articolo 212 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 ...
- Comma 5. Copia del piano di lavoro è inviata all'organo di vigilanza, almeno 30 giorni prima dell'inizio dei lavori ...
- 7. Il datore di lavoro provvede affinché i lavoratori o i loro rappresentanti abbiano accesso alla documentazione ...

• Articolo 257 - Informazione dei lavoratori

- Comma 1. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 36, il datore di lavoro fornisce ai lavoratori, prima che essi siano adibiti ad attività comportanti esposizione ad amianto, nonché ai loro rappresentanti, informazioni su: ...

Articolo 258 - Formazione dei lavoratori

- Comma 1. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 37, il datore di lavoro assicura che tutti i lavoratori esposti o potenzialmente esposti a polveri contenenti amianto ricevano una formazione sufficiente ed adeguata, ad intervalli regolari ...

• Articolo 259 - Sorveglianza sanitaria

- Comma 1. I lavoratori addetti ... prima di essere adibiti allo svolgimento dei suddetti lavori e periodicamente, almeno una volta ogni tre anni, o con periodicità fissata dal medico competente, sono sottoposti a sorveglianza sanitaria finalizzata anche a verificare la possibilità di indossare dispositivi di protezione respiratoria durante il lavoro ...
- Articolo 260 Registro di esposizione e cartelle sanitarie e di rischio

- Comma 1. Il datore di lavoro, per i lavoratori ... qualora si siano trovati nelle condizioni di cui all'articolo 240, li iscrive nel Registro di cui all'articolo 243, comma 1, e ne invia copia agli organi di vigilanza ed all'ISPESL. L'iscrizione nel Registro deve intendersi come temporanea dovendosi perseguire l'obiettivo della non permanente condizione di esposizione superiore a ...
- Comma 3. Il datore di lavoro, in caso di cessazione del rapporto di lavoro, trasmette all'ISPESL, per il tramite del medico competente, la cartella sanitaria e di rischio del lavoratore interessato, unitamente alle annotazioni individuali contenute nel Registro di cui al comma 1.
- Comma 4. L'ISPESL provvede a conservare i documenti di cui al comma 3 per un periodo di quaranta anni dalla cessazione dell'esposizione ...

CAPO IV – SANZIONI – composto da 4 articoli (da n. 262 a n. 265)

- Articolo 262 Sanzioni per il datore di lavoro e il dirigente
- Articolo 263 Sanzioni per il preposto
- Articolo 264 Sanzioni per il medico competente
- Articolo 264-bis Sanzioni concernenti il divieto di assunzione in luoghi esposti
- Comma 1. Chiunque viola le disposizioni di cui all'articolo 238, comma 2, è punito con ...

Riprendendo ciò che è indicato dal D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81, articolo 248, comma 2: "se vi è il minimo dubbio sulla presenza di amianto in un materiale o in una costruzione, si applicano le disposizioni previste dal presente capo", per il RLS è importante:

- ➤ essere coinvolto dall'azienda nel censimento dei materiali contenenti amianto o creduti tali (e per questo è importante anche perfezionare il rapporto con i lavoratori, in modo che sia segnalato tutto ciò che può supporne la presenza);
- > chiedere di aprire un percorso analitico che ne confermi o meno la presenza e che ne misuri la quantità aerodispersa presente;
- ➤ partecipare alla stesura del piano di bonifica o di incapsulamento e coinvolgere i lavoratori per quanto di competenza (anche organizzativa);
- chiedere un percorso analitico che misuri e quantifichi l'efficacia degli interventi eseguiti;
- chiedere un percorso di verifica del mantenimento nel tempo dei risultati conseguiti;
- > coinvolgere, quando necessario, la competente ASL territoriale;
- istituire veri e propri percorsi formativi e di coinvolgimento al fine di rendere consapevoli i lavoratori di ciò che si sta facendo e dello stato di avanzamento.

Danno alla salute e misure di controllo del rischio

Il fattore di potenziale danno alla salute

In passato, quando le cautele previste dalla normativa di origine comunitaria (periodo ante D. Lgs. n. 277/1991) non erano ancora operanti e tale esposizione era considerata solamente nell'ambito delle polveri nocive indicate dal DPR 303/1955 ed aveva, come unico riferimento, i valori limite di soglia (TLV) già adottati dalla ACGIH per l'amianto stesso.

In seguito, la direttiva europea recepita in Italia con il D. Lgs. n. 277/1991 e la Legge n. 257/1992, ha consentito l'introduzione di livelli di soglia più restrittivi rispetto a quelli fino ad allora presi a riferimento. Per il crisotilo, ad esempio, il TLV ACGIH è stato mantenuto a 2 ff/cm³ (fibre su centimetro cubo di aria), sia pure con la notazione "A1: cancerogeno certo per l'uomo", mentre in Italia tale valore, sin dal 1992, è di 0,6 ff/cm³ con livello di azione di 0,1 ff/cm³ (per maggiori indicazioni vedasi gli estratti della Legge n. 257/1992 riportati in seguito).

L'analisi della concentrazione di fibre libere dispersa nell'aria è generalmente effettuata con prelievi su membrana e scansionata con un microscopio elettronico (metodica SEM) dove, in pratica, si procede all'individuazione ottica delle fibre di amianto contenute nel pulviscolo trattenuto dall'elemento filtrante, seguita dalla "conta" fibra per fibra e dal suo rapporto con la quantità di fluido filtrato; in alternativa si può utilizzare la tecnica con microscopio elettronico a trasmissione (in questo caso si parla di TEM), sistema molto diffuso nel Nord America, altri metodi si sono rivelati abbastanza inefficaci e poco rappresentativi.

La consistenza fibrosa è alla base delle proprietà tecnologiche, ma anche fonte di rischio per la salute umana perché *la pericolosità consiste nella capacità*, propria dei materiali contenenti amianto, di rilasciare fibre inalabili d'estrema finezza dimensionale - basti pensare che in un centimetro lineare si possono affiancare 250 capelli umani o 335.000 fibre di asbesto -, altamente volatili e, conseguentemente, ubiquitarie.

L'inalazione e la deposizione nei polmoni di fibre d'asbesto possono causare alcune gravi malattie e, per fare un esempio, nel caso di manufatti contenenti amianto il rilascio nell'ambiente delle fibre può avvenire in occasione di una loro manipolazione e lavorazione (per effetto di qualsiasi tipo di sollecitazione meccanica, eolica, da stress termico, dilavamento d'acqua, ecc.) o spontaneamente (come nel caso dei materiali friabili usurati) o sottoposti a vibrazioni, urti, ecc.

Per questi motivi il cosiddetto "amianto friabile", quello che si può ridurre in polvere anche con la semplice azione manuale, è considerato più pericoloso di quello "compatto", sempreché non sia sfaldato.

Da quanto detto, è necessario fare una netta distinzione tra l'amianto friabile (detto anche libero, tessuto o combinato con legami deboli) e l'amianto costituito da una matrice compatta, ossia formato da una mistura di cemento ed amianto (a.d. cemento-amianto) o vinile ed amianto (a.d. vinil-amianto).

L'amianto compatto, identificato comunemente anche con il termine di

"Eternit", se tenuto in ottimo stato di conservazione non costituisce un pericolo per la salute mentre, differentemente da quanto possa essere

normalmente creduto, l'amianto a matrice compatta può presentare un elevato tasso di pericolosità, almeno quanto quello friabile quando, se non continuamente controllato nel mantenimento del suo "stato di conservazione", a causa dello sfaldamento del supporto si presta facilmente alla frantumazione ed a lesioni causate dagli agenti atmosferici.

L'amianto friabile è ancora oggi contenuto anche in coibenti di tubazioni, controsoffitti, caldaie, pitture murali ed intonaci, canne fumarie, pannelli e molte altre strutture che sono ormai proibite dalla legge.

Per la bonifica dell'amianto, sia esso compatto o friabile, è consigliato rivolgersi alle aziende sanitarie locali (ASL) ed al centro ARPA (Agenzia Regionale per la Protezione e l'Ambiente) e incaricare della rimozione esclusivamente ditte specializzate che utilizzano tecniche di isolamento, incapsulamento e rimozione delle parti potenzialmente pericolose. Queste operazioni vanno obbligatoriamente compiute da personale altamente qualificato che deve operare, per preservare la propria salute e quella dell'ambiente circostante, su ciò che è indicato dalle direttive 83/477/CEE e 87/217CEE.

Per quanto attiene alla pericolosità dell'amianto contenuto in acque destinate al consumo umano e animale, le verifiche sull'associazione tra tumori gastrointestinali e consumo di acque contaminate non ha prodotto sino ad ora esiti positivi certi, ma soltanto sospetti ancora da sviluppare.

L'Eternit, dal latino "aeternitas": eterno, è il nome dato dall'austriaco Ludwig Hatschek al suo brevetto, la miscela cemento-amianto, in grado di presentare caratteristiche particolarmente ambite nel campo edile ed industriale di natura meccanica, di fono-assorbenza, resistenza al fuoco e di economicità produttiva. Nel 1902, Alois Steinmann acquistò la licenza per produrre l'Eternit e un anno dopo viene aperta la Schweizerische Eternitwerke AG a Niederurnen.

Le conseguenze sulla salute

Dunque, l'amianto è pericoloso quando può disperdere le sue fibre nell'ambiente circostante e quindi penetrare nell'organismo umano attraverso due vie:

- 1. *respiratoria* (la più importante) ed i fattori determinanti, per la pericolosità polmonare delle fibre, sono le dimensioni (diametro e lunghezza) e la forma;
- 2. *digestiva* (mangiando, bevendo, inghiottendo fibre respirate ed intrappolate nel muco).

Studi sperimentali su animali e osservazioni su campioni bioptici, mostrano che la deposizione nelle vie respiratorie delle fibre è tanto più profonda quanto minore è il loro diametro e dipendente dalla struttura aerodinamica della fibra. Difatti, i polmoni possono ostacolare la penetrazione di particelle che abbiano un diametro maggiore di 5 millesimi di millimetro (micron) per mezzo di ciglia sottilissime e muco in quanto, le particelle così bloccate, con movimenti regolari o con colpi di tosse vengono espulse.

Un'ipotesi avanzata da Stanton (Stanton M.F., Layard M., Morgan E. & Smith A. - Relation of particle dimension to carcinogenenicity in amphibole asbestoses and other fibrous minerals - J. Natl Cancer Inst, 67, 965-975, 1981), evidenzia come le fibre più lunghe siano più pericolose; Jaurand (Jaurand M.C., Bignon J.,

Peto J. & Saracci R. - Non occupational exposure to Mineral Fibres - IARC Scientific Pubblications, n° 90, Lyon) ha ipotizzato che le fibre più corte sono fagocitate e allontanate dai polmoni più rapidamente, le fibre lunghe provocano il rilascio di specie reattive dell'ossigeno, nonché interferiscono con la mitosi e la divisione cromosomica durante la riproduzione delle cellule bersaglio, entrambi concludendo che le dimensioni influenzano la biopersistenza nei polmoni.

Pertanto, le fibre regolamentate (OMS) si considerano pericolose, in base all'ex D. Lgs. n. 277/1991, quando hanno lunghezza maggiore o uguale a 5 micron (\geq a 5µm), diametro inferiore o uguale a 3 micron (\leq a 3µm), e il rapporto di allungamento (lunghezza/diametro) superiore o uguale a 3:1 (\geq 3"). Tali dimensioni consentono una penetrazione delle fibre nei bronchi e negli alveoli polmonari, con ulteriore possibilità di migrare nella pleura.

Dal punto di vista sanitario, la prima malattia, riconosciuta sicuramente derivata dall'amianto, fu descritta in Inghilterra nel 1900 e denominata "**asbestosi**". Nel 1934 venne descritto, per la prima volta, un particolare carcinoma primitivo della pleura, denominato "**mesotelioma**".

Oggi, qualunque tipo d'amianto è considerato cancerogeno per l'uomo anche se non tutti i tipi d'amianto hanno la stessa capacità d'indurre il tumore; difatti le fibre di crisotilo, avendo forma a serpentina, sono meno penetranti nei polmoni, mentre quelle di amosite e crocidolite, essendo aghiformi, penetrano più facilmente - le dimensioni geometriche medie e la morfologia cristallina vedono la pericolosità massima nelle fibre di crocidolite, gli anfiboli o miscele di anfiboli più crisotilo -. La fibra di crocidolite è costituita da un elevatissimo numero di microfibrille, nonché caratterizzata da maggiore volatilità e rigidità.

Nel quinquennio che va dal 1988 al 1992, il numero totale di morti per mesotelioma in Italia è stato di 2700 unità nella popolazione maschile e 1519 in quella femminile, con incidenza nettamente maggiore nella popolazione maschile delle regioni Liguria, Lombardia, Piemonte e Friuli Venezia Giulia - la distribuzione geografica rispecchia quella di alcuni settori produttivi a maggior rischio d'esposizione quali: l'industria navalmeccanica, le riparazioni delle Ferrovie dello Stato, la produzione di manufatti di cemento-amianto e le raffinerie -.

Le malattie asbesto-correlate, riconosciute dalla normativa italiana (DPR n. 336 del 13/4/1994) e comunemente associate all'*apparato respiratorio*, alla *pleura* (membrana di rivestimento del polmone) e al *peritoneo* (membrana di rivestimento dell'intestino), sono:

- asbestosi;
- mesotelioma;
- carcinoma polmonare;
- tumore al tratto gastrointestinale, della laringe e di altre sedi;
- placche pleuriche.

Tutte comunque caratterizzate da un lungo intervallo di tempo fra l'inizio dell'esposizione e l'evidenza patologica. Quest'arco temporale generalmente va dai 10 ai 15 anni per l'asbestosi e dai 20 ai 40 anni per il carcinoma polmonare

ed il mesotelioma.

In definitiva, la letteratura medica indica che l'insorgere o l'evoluzione della malattia è direttamente legato alla quantità ed al tipo di fibre inalate, alla loro dimensione, alla stabilità chimica del minerale e ad una predisposizione personale.

Asbestosi

Parte delle fibre inalate non riesce ad essere espulsa e, incastrandosi negli alveoli polmonari, provoca un'irritazione (alveolite), la quale è all'origine dell'instaurarsi di lesioni cicatriziali, e da queste la cicatrizzazione del tessuto polmonare, quindi d'una probabile asbestosi.

Essa è una malattia degenerativa ed irreversibile, consistente in una pneumoconiosi sclerogena, in pratica una fibrosi (ispessimento del tessuto polmonare) da cui ne conseguono irrigidimento e perdita di capacità funzionale della massa polmonare, con conseguente difficile scambio d'ossigeno tra aria inspirata e sangue.

Se si considera che la quantità di fibre d'amianto in "transito" nei polmoni è proporzionale alla quantità inalata, all'intensità ed alla durata dell'esposizione, è facile capire come l'asbestosi sia *una malattia respiratoria cronica, di derivazione tipicamente professionale*.

Nella patogenesi, la struttura fisica delle fibre sembra giocare un ruolo più determinante rispetto alla loro composizione chimico-mineralogica o ad altri fattori come la presenza di sostanze o minerali contaminanti le fibre (ad esempio idrocarburi policiclici naturali).

I sintomi dell'asbestosi sono simili a quelli delle altre malattie respiratorie croniche: l'affanno, prima da sforzo e poi anche a riposo, la tosse, che spesso è di tipo secco, e la debolezza dovuta alla minor quantità d'ossigeno nel sangue. La malattia insorge dopo un periodo di latenza di molti anni ed inizia in modo graduale. L'inizio della sintomatologia nel soggetto portatore della patologia è, in genere, tardivo rispetto alla comparsa ed alla diffusione delle lesioni polmonari, rilevabili con l'esame radiografico. Il decorso è molto variabile ma il primo, e spesso unico, sintomo è la dispnea (deficit funzionale respiratorio dovuto alla diminuita elasticità del polmone), a cui può associarsi la bronchite, e può giungere a quadri d'insufficienza respiratoria gravissimi e, infine, mortali. Non esiste una terapia specifica e non è possibile, pertanto, una guarigione delle lesioni polmonari: la terapia è essenzialmente mirata ad ostacolare le complicanze infettive e a migliorare, per quanto possibile, le capacità respiratorie.

Mesotelioma

È un tumore maligno che può colpire le membrane sierose di rivestimento dei polmoni (pleura) e degli organi addominali (peritoneo).

I mesoteliomi rappresentano il 15% dei tumori, possono essere diagnosticati in associazione ad un'asbestosi o svilupparsi in forma indipendente e sono quasi inesistenti nella popolazione non esposta ad amianto, quindi sono tipicamente di origine professionale (nei lavoratori esposti l'incidenza di tale neoplasia è da 100 a 1000 volte maggiore che nei non esposti).

Studi epidemiologici individuano nella crocidolite la varietà mineralogica

maggiormente responsabile della patologia, riconoscendone una notevole carcinogenicità: si pensa che siano sufficienti poche fibre che persistano nella pleura per provocarne un tumore.

Gli studi medici, purtroppo, hanno evidenziato come nelle popolazioni esposte all'asbesto - anche non professionalmente ma residenti attorno alle miniere o nelle città sede d'insediamenti industriali con lavorazioni dell'amianto e/o in familiari venuti a contatto con le polveri accumulatesi sulle tute dei lavoratori esposti -, oltre ad associare il tumore ad esposizioni alle fibre d'amianto anche in basse dosi (livelli d'esposizione bassi anche per periodi brevi), si verifica un'elevata mortalità per le malattie specifiche, soprattutto interessanti le vie respiratorie e l'apparato gastrointestinale (sono state descritte patologie al tratto gastrointestinale ed alla laringe per le quali l'associazione all'esposizione ad asbesto non è ancora dimostrata ma legata probabilmente all'ingestione di fibre in associazione ai cibi), evidenziando così un'azione sinergica dell'amianto a sostegno di altri agenti patogeni.

I sintomi del mesotelioma sono legati ad una compressione dei visceri che sono a contatto con la massa tumorale: nelle forme toraciche è generalmente costituito da un versamento pleurico, spesso emorragico, con affanno, tosse stizzosa e comparsa insistente di alcune linee di febbre.

Il decorso dei mesoteliomi è quasi sempre molto rapido, accompagnato da un progressivo deterioramento delle condizioni generali: la sopravvivenza è, in genere, inferiore ad un anno dalla scoperta del tumore e, specialmente in soggetti giovani, può limitarsi a soli sei mesi.

Sono possibili diffusioni del tumore ad altre sedi (metastasi) a causa del passaggio delle cellule tumorali nel circolo ematico o linfatico. Tra gli organi bersaglio del mesotelioma c'è anche il pericardio, rispetto al quale, però, si rileva una casistica alquanto limitata.

Ad oggi non sono ancora state individuate terapie efficaci.

Carcinoma polmonare

Questa è un'affezione che si rileva spesso in associazione con l'asbestosi. Esso è, in generale, *il tumore maligno più frequente* e, come per l'asbestosi, si è riscontrata una stretta relazione con la quantità di amianto inalata (anche per esposizione a basse dosi), spesso associata con l'abitudine al fumo di tabacco (il quale aumenta fortemente la probabilità di ammalamento perché, nei non fumatori non esposti ad asbesto, il dato statistico del tumore è di 11/100.000 l'anno, nei non fumatori esposti è circa 5 volte superiore, nei fumatori non esposti è circa 10 volte superiore e nei fumatori esposti è oltre 50 volte superiore).

I sintomi possono essere molto diversi e, generalmente, tosse con catarro, affanno, dimagrimento e compromissione grave delle condizioni generali. Il decorso è caratterizzato da un progressivo deterioramento delle condizioni di salute

L'asportazione chirurgica può essere tentata, con risultati spesso insoddisfacenti, per alcuni tumori più piccoli ed in fase iniziale. Anche l'efficacia di trattamenti farmacologici e radianti è, purtroppo, a tutt'oggi molto relativa.

Tumori del tratto gastrointestinale, della laringe ed altre sedi

Numerosi studi hanno dimostrato che la mortalità, per tumori in genere, *è più alta nei lavoratori esposti a polveri libere di amianto* che nella popolazione

generale e, in particolare, sembrano più frequenti i tumori del tratto gastrointestinale e della laringe. L'aumento della frequenza è molto inferiore rispetto a quello descritto per i tumori polmonari ed è ancora oggetto di studio per i meccanismi che la determinano.

Placche pleuriche

Sono ispessimenti benigni del tessuto connettivo della pleura causati anche da esposizione ad amianto.

Le polveri di legno

Caratteristiche e riferimenti normativi

Dal **1987** in **Italia**, per valutare le esposizioni professionali a polveri di legno duro (allora **limitatamente alle specie faggio e quercia**) si è fatto riferimento al **TLV-TWA di 1 mg/m³** (frazione inalabile) **adottato dall'ACGIH** (American Conference of Governmental Industrial Hygienists).

Nel **1996** l'ACGIH ha inserito le polveri di legno duro con particolare riferimento a faggio e quercia in **classe A1**.

Nel **1998** l'ACGIH ha inserito le polveri di legno in proposta di modifica per portare a 5 mg/m³ il limite per tutte le essenze ad eccezione del cedro rosso (per il quale viene proposto un TLV-TWA di 0.5 mg/m³).

Nel 1999 l'ACGIH conferma la proposta di tale limite e propone di modificare le classificazioni di cancerogenicità mantenendo in classe A1 le essenze di quercia e faggio, e inserendo in classe A2 le essenze di betulla, mogano, tek e noce. Per le altre essenze di legno duro viene proposto l'inserimento in classe A4.

Sempre nell'anno 1999 la UE in sede di pubblicazione della Direttiva 1999/38 del 29 aprile cita, in premessa, le polveri di quercia e faggio quali fonti di confermata cancerogenicità ma, applicando il principio di precauzione, estende la tutela nei riguardi delle polveri di tutti i legni duri. Determina che è necessario proteggere efficacemente i lavoratori dal rischio di sviluppare il cancro a seguito dell'esposizione professionale alle polveri di legno duro. Contemporaneamente fissa il valore limite per le esposizioni a polveri di legno a 5 mg/m³ (frazione inalabile) misurato o calcolato per un periodo di riferimento di 8 ore, da adottare anche in presenza di qualsiasi miscela di polveri di legno contenente legno duro, facendo riferimento all'elenco IARC per un'elencazione dei legni duri e

imponendo agli stati membri di conformarsi entro il 29 aprile 2003.

Tabelle e misure di controllo del rischio

Tabella esemplificativa della suddivisione tra legno tenero e legno duro

Legni teneri	Legni duri	Legni duri esotici
Abete bianco (abies)	Acero (acer)	Afrormosia (pericopsis elata)
Abete rosso (picea)	Betulla (betula)	Ebano (diospyros)
Cedro (chamaecyparis)	carpino bianco	Iroko (chlorophora excelsa)
Cipresso (cupressus)	(carpinus)	legno di balsa (ochroma)
Larice (laryx)	castagno (castanea)	legno di kauri (agathis australis)
Duglasia (pseudotsuga	ciliegio (prunus)	legno di limba (terminalia superba)
menziesii)	faggio (fagus)	legno di meranti (shorea)
Pino (pinus)	frassino (fraxinus)	mogano d'africa (khaya)
Sequoia (sequoia	noce (juglans)	noce mansonia (mansonia)
sempervirens)	noce americano (carya)	obeche (triplochiton scleroxylon)
Abete canadese (tsuga)	olmo (ulmus)	palissandro (dalbergia)
Tuia (thuja)	ontano (alnus)	palissandro brasiliano (dalbergia
	pioppo tremulo	nigra)rimu o pino rosso (dacrydium
	(populus)	cupressinum)
	platano (platanus)	teak (tectona grandis)
	quercia (quercus)	
	salice (salix)	
	tiglio (tilia)	

(Fonte Linee Guida Ispesl – Monografia n. 62 IARC)

Il D. Lgs. 66/2000 ha introdotto alcuni cambiamenti al Titolo VII del D. Lgs. 626/94 "Protezione da agenti cancerogeni e mutageni": uno dei principali riguarda l'inserimento fra le lavorazioni con esposizione a rischio cancerogeno del "lavoro comportante l'esposizione a polveri di legno duro".

Tale decreto prescrive l'adozione di una serie di misure di tutela in relazione alla presenza di esposizioni professionali alle polveri di legno duro, fissandone il valore limite (TLV) a 5 mg/m³. Questo valore non è tutelante della salute degli esposti ed è posto dalla legislazione come un limite massimo sul quale non è ammessa alcuna deroga, pertanto il superamento del limite di 5 mg/m³ rappresenta una condizione che non consente l'esercizio dell'attività. Sono da considerarsi rientranti in questa fattispecie le attività che comportano l'esposizione a polveri di legni duri tal quali o in associazioni con legni teneri, per esempio, la produzione dei pannelli truciolati rientra nell'ambito della valutazione di esposizione ad agenti cancerogeni, tranne nei casi in cui vi sia adeguata certificazione del produttore che attesti la completa composizione del pannello con legni teneri. Da notare che anche per il legno, in analogia con l'esposizione professionale ad amianto, è previsto un limite massimo. In linea generale i "legni duri" sono rappresentati dalle latifoglie ed i "legni dolci" o teneri, dalle conifere.

In presenza di legno duro in frazione inalabile il datore di lavoro, il medico competente e il lavoratore stesso hanno determinati obblighi quali:

- applicare il principio della minimizzazione del rischio se ciò è tecnicamente possibile, evitando o riducendo l'utilizzazione del cancerogeno oppure progettare l'utilizzazione del cancerogeno in ciclo chiuso:
- **oppure provvedendo affinché il livello di esposizione sia ridotto al più basso valore possibile** (ex art. 62 D. Lgs. n. 626/94 ora art. 235 D. Lgs. 81/08 c.1, 2 e 3).

Quando sono utilizzati legni di cui:

- non si è in grado di identificarne chiaramente il tipo in lavorazione perché, o si cambia frequentemente tipologia o è mescolato in tipi diversi:
- non è possibile risalire alla reale composizione della materia prima in lavorazione;
- ♦ deriva da scarto delle lavorazioni, lavori di manutenzione del verde, sfalcio, potature e altro;

in questi e altri casi simili, è probabilmente certo che il lavoratore può manipolare almeno una percentuale di legni duri (si ricorda che comunque sono i più frequentemente utilizzati), va considerato comunque "legno duro" per ciò che concerne valutazione dei rischi e approntamento del luogo di lavoro e dotazione DPI.

È sempre obbligo del datore di lavoro effettuare la valutazione del rischio di esposizione al cancerogeno e metterla per iscritto nel documento stesso, in cui verranno precisate le attività che ne comportano l'esposizione, i quantitativi di cancerogeno utilizzati, il numero di lavoratori esposti e il grado di esposizione, le misure preventive e protettive applicate e i DPI utilizzati.

Tale valutazione va effettuata ogni tre anni e ogni qualvolta vengano apportate modifiche significative al ciclo produttivo (ex art. 63 D. Lgs. n. 626/94 ora art. 236 D. Lgs. n. 81/08 commi 1, 2, 3, 4 e 5). Ad integrazione le norme UNI (quindi ad applicazione volontaria) indicano una più precisa tempificazione della valutazione:

- ▶ se si riscontra un valore inferiore al 25% TLV (5 mg/m³) le misure si devono ripetere dopo 64 settimane;
- ▶ se si riscontra un valore posto tra il 25% e 50% del TLV le misure si devono ripetere dopo 32 settimane;
- ▶ se si riscontra un valore tra 50% ed il 100% del TLV le misure si devono ripetere dopo 16 settimane.

Comunque, il monitoraggio delle polveri ambientali deve essere eseguito con campionamento personale e secondo le Linee Guida che l'ISPESL ha emanato appositamente.

http://www.ispesl.it/BuonePratiche/legno_polveri/index.asp

Il ciclo produttivo dovrebbe già essere dotato di sistemi di aspirazione polveri, perché il D.P.R. 303/1956 all'art. 21 già prevedeva l'obbligo di dotare il punto operativo di captazione all'origine di tutte le polveri, comprese le polveri di legno, tramite aspirazione localizzata.

Tipologie produttive	Impiego di legni duri	Presenza di emissioni di polveri fini	Livello di Rischio
Segagione	Si	+	+
Produzione di pannelli e compensati	Si	-	-
Produzione di profilati (parquette, battiscopa, cornici)	Si	+++	+++
Produzione di pallets	No	+	-
Produzione di imballaggi	Si	+	+
Produzione di arredamento da pannello	Si	+++	+++
Produzione di arredamento da massello	Si	+++	+++
Produzione di serramenti	Si	++	++
Carpenteria	Si	++	++
Modellisterie (fonderia, calzature, selleria, ecc)	No	+++	-
Produzione di cofani mortuari	Si	+++	+++
Applicazione di parquette	Si	++	++

Legenda: (-) assente; (+) basso; (++) medio; (+++) alto

Comunque:

- la polvere di legno può avere un'azione irritante per le prime vie aeree e sensibilizzante (rendere allergici);
- le polveri di legno duro (in pratica i legni più comuni) invece hanno una dimostrata azione cancerogena per i seni paranasali.

Il medico competente deve tenere per il datore di lavoro il registro di esposizione e istituire una cartella sanitaria e di rischio per ciascun lavoratore esposto (art.6, D. Lgs. 66/00 e art. 243 e 244 D. Lgs. 81/08).

Secondo dati forniti dal **Dott. Giulio Cantù** della **Divisione di Chirurgia Maxillo Facciale dell'Istituto dei Tumori di Milano**, in un Convegno tenuto a Rovigo nel 2005 **la sede anatomica dei tumori da polveri di legno duro è l'epitelio dell'etmoide** - questo è localizzato esclusivamente nella volta delle cavità nasali; l'epitelio batiprismatico presenta cellule non fornite di ciglia, fra le quali sono intercalati molti speciali neuroni detti *cellule olfattive* i cui neuriti si raccolgono nei filuzzi del nervo olfattivo che attraversano i forellini della lamina cribrosa dell'etmoide.

Il tipo istologico, secondo i dati italiani, è **l'adenocarcinoma di tipo intestinale**. In genere questo tipo di tumore insorge lentamente in soggetti con precedenti disturbi naso-sinusali. Il tumore è raro (0,33 per 100.000) eppure nella quasi totalità dei casi essi hanno avuto una precedente esposizione, anche lontana nel tempo ed anche per brevi periodi, a polveri di legno o polveri di cuoio. La terapia è chirurgica con un intervento di resezione cranio-facciale e radioterapia, a volte preceduto da chemioterapia. Esistono tuttavia diversi protocolli terapeutici.

Il tempo di latenza tra l'inizio dell'esposizione e l'insorgenza dei tumori è compresa tra 15-40 anni.

Molte volte essi vengono asportati confondendoli come semplici polipi nasali senza neppure eseguire un esame istologico e pertanto si arriva presto ad una recidiva e ad un ritardo nella diagnosi.

Le polveri di legno non sono altro che particelle di vario calibro che, in virtù della loro piccola dimensione, possono essere disperse nell'aria. Per polvere di legno si deve intendere: "la sospensione dispersa nell'aria contenente frazioni di legno duro, prodotta da un processo meccanico o da un turbine".

Ciò deriva dalla considerazione che il legno duro, soprattutto dopo lavori di carteggiatura o taglio, essendo composto da fibre rigide legate tra loro in modo più o meno "solido" (si pensi, ad esempio, la differenza in solidità, lavorabilità e peso specifico che c'è tra teak e balsa, entrambi elencati nei legni duri) emette in aria fibre rigide inalabili (in pratica piccoli aghi) che agiscono nella sede delle prime vie respiratorie (etmoide), in modo più o meno ricalcante l'effetto dannoso di tipo meccanico (impianto) delle fibre di amianto nella sede polmonare.

Qualora le polveri in sospensione siano di diversa natura, ma contenenti una frazione di polveri di legno duro, l'intera miscela dovrà essere considerata come «polvere di legno duro».

Di questa deve essere presa in considerazione solo la frazione «inalabile», con riferimento alla definizione di "polvere inalabile" così come accettata dalla comunità scientifica internazionale e cioè una frazione di massa di particelle aerodisperse aventi per il 50% un taglio dimensionale di 100 micron inalate e trattenute dalle prime vie respiratorie (naso e bocca). Questa definizione tecnica è stata recepita dalla UE e classificata come EN481, in Italia il riferimento è UNI/EN481.

La normativa prevede una serie di obblighi tra cui la misurazione della polverosità ambientale (che non deve superare 5 mg/m³), la sorveglianza sanitaria, l'istituzione di un registro degli esposti che deve essere spedito ad Asl e Ispesl, la trasmissione all'Ispesl della cartella sanitaria e di rischio alle dimissioni del dipendente, ecc. Anche con livelli inferiori al massimo consentito il rischio "cancerogeno" è presente in quanto per quanto riguarda questo tipo di rischio sono sufficienti anche basse esposizioni che, in un soggetto predisposto, possono, negli anni, generare un tumore.

Per quanto riguarda l'esposizione a polveri di legno duro, il controllo sanitario dei lavoratori esposti è obbligatorio per il quale, generalmente, si tende ad attuare il protocollo sanitario che prevede almeno una visita medica annuale con compilazione di un questionario dei disturbi nasali; visita ORL (Otorinolaringoiatrica) biennale ed esecuzione della fibroscopia ogni 5 anni per gli esposti da almeno 15 anni (la scelta di limitare la fibroscopia con periodicità quinquennale e riservarla agli esposti da lunga data è motivata dalla lunga latenza di insorgenza del tumore e dalla natura invasiva e fastidiosa dell'esame).

Per quanto riguarda la prevenzione primaria, è necessario monitorare la corretta funzionalità dei sistemi di aspirazione installati in azienda, facendo verificare, con periodicità concordata anche con il RLS, la presenza di fessurazioni dei tubi di aspirazioni, la cattiva tenuta dei giunti, la mancata sostituzione dei sacchi con le polveri aspirate da parte degli addetti: ovvero tutti gli eventi che vanno ad aggravare la polverosità ambientale.

Importantissima è la fase formativa che deve essere effettuata dal medico competente, o da formatori preparati affiancati dal medico competente, in quanto quest'ultimo è l'unica figura esperta dei luoghi di lavoro che può trovare il giusto

equilibrio nel trasmettere notizie che all'apparenza sono allarmanti, soffermandosi e sensibilizzando soprattutto sugli aspetti di prevenzione primaria e secondaria.

Quali informazioni trasmettere ai lavoratori?

Oltre all'azione cancerogena a carico delle prime vie respiratorie, le polveri di legno esercitano anche un'azione irritante della cute, delle mucose e della congiuntiva oculare, pertanto nelle attività lavorative in cui si ha un rischio di esposizione a polveri di legno, in particolare durante le attività di manutenzione e di pulizia degli impianti e dei locali dove non sono utilizzabili dispositivi di protezione collettiva e comunque quando questi per particolari condizioni o modalità lavorative non garantiscano una sufficiente protezione, devono essere messi a disposizione dei lavoratori e fatti utilizzare i seguenti DPI:

- guanti di protezione;
- tuta possibilmente in cotone a trama fitta sia per la traspirazione che per una migliore protezione, con polsini dotati di elastici; un ulteriore suggerimento normativo é quello di riporre gli abiti da lavoro, in tessuto a fibra compatta (o trama fitta), privo di tasche e con maniche lunghe chiuse al polso, in armadietti separati da quelli degli abiti civili; risulta diffusamente poco applicata invece la corretta procedura di lavaggio degli indumenti di lavoro da parte dell'azienda, senza che il lavoratore li porti al domicilio (ciò preserva la contaminazione degli abiti "civili" di tutta la famiglia con le polveri che potrebbero essere a loro volta disperse nell'ambiente domestico);
- occhiali a tenuta da utilizzarsi in presenza di concentrazioni elevate di polveri ed in tutte le lavorazioni che causano proiezioni di frammenti o trucioli;
- mascherina FFP2 per la protezione delle vie respiratorie. APVR (Apparato per la Protezione delle Vie Respiratorie), dove la mascherina (naso buccale) da utilizzare è almeno quella indicata con la sigla tecnica FFP2 o FFP3 (Filtro Facciale per polveri più fini), escludendo FFP1 (polveri grossolane).

Inoltre, va evidenziato come sia cattiva abitudine quella di lasciare la mascherina appesa alle macchine o nell'ambiente di lavoro, comunque esposta alle polveri ambientali. Così facendo le polveri si depositano anche nella parte interna, o si amalgamano alla parte umida dell'espettorato, rendendola praticamente inefficiente. Occorre invece, quando non utilizzata, collocarla in un armadietto sigillato o fuori dai locali di lavoro oppure in valigette chiuse. La mascherina deve essere sempre cambiata quando si percepisce difficoltà a respirare o la presenza della polvere e comunque a seconda dell'utilizzo che se ne fa (anche tutti i giorni se necessario).

Va ricordato che la polvere di legno (indipendentemente dal fatto che sia di legno tenero o duro) quando è aerodispersa può facilmente formare miscele infiammabili ed esplosive, generando quindi pericolo di incendio o esplosione. Difatti le zone che vedono la presenza di polveri sottili di legno, generalmente sono classificate ATEX (Atmosfere esplosive), quindi soggette alle norme di riferimento.

L'igiene degli ambienti di lavoro è fondamentale; quando si fa pulizia ambientale ed individuale è necessario aspirare la polvere e non "pulire" soffiando con pistola ad aria compressa, in quanto non si fa altro che disperdere ulteriormente la polvere in ambiente di lavoro. Inoltre è necessario effettuare pulizie del pavimento e delle macchine almeno quotidianamente (o alla fine del turno) tramite aspirazione, non dimenticando che anche i muri e le intercapedini necessitano di pulizie

straordinarie.

Occorre anche istituire un registro degli esposti a polveri di legno duro ed a questo proposito utile è il modello proposto dall'ISPESL. Il registro deve contenere, oltre alle generalità del lavoratore e dell'azienda, i livelli di esposizione, la data d'inizio e di cessazione dell'esposizione.

Deve essere spedito dopo la prima compilazione al Dipartimento di Prevenzione, Servizio Prevenzione Rischi sul Lavoro (S.P.R.E.S.A.L., S.P.I.S.A.L., U.O.S.L. e altre sigle del genere) dell'ASL territoriale ed all'ISPESL. Ulteriori invii avverranno ogni tre anni, o su richiesta degli stessi enti e in questi casi è opportuno che il medico vigili sulla trasmissione di questi atti.

Per maggiore chiarezza si riporta di seguito la definizione di lavoratori esposti e di lavoratori potenzialmente esposti, secondo quanto indicato nelle Linee Guida a cura del Coordinamento tecnico per la Sicurezza nei luoghi di lavoro delle Regioni e delle Province Autonome:

- **lavoratori potenzialmente esposti** il valore di esposizione ad agenti cancerogeni e/o mutageni risulta superiore a quello della popolazione generale solo per eventi imprevedibili e non sistematici;
- **lavoratori esposti** il valore di esposizione ad agenti cancerogeni e/o mutageni potrebbe risultare superiore a quello della popolazione generale.

Ulteriori riferimenti in:

http://www.ispesl.it/linee_guida/comparto_o_settore/legno/index.htm

RISCHI FISICI-

Un rischio FISICO è di natura igienico-ambientale e impatta sulla salute attraverso agenti fisici e/o macchinari direttamente o indirettamente impiegati dal lavoratore.

Di seguito si riportano i più significativi dal punto di vista di RLS e RLST, definiti in tal senso secondo la tradizionale classificazione comunitaria e nazionale.

- RF1 **Il rumore**
- RF2 Le vibrazioni
- RF3 I campi elettromagnetici
- RF4 Le radiazioni ionizzanti

Ogni scheda è organizzata in modo da fornire, per ogni rischio esaminato:

DEFINIZIONE
CLASSIFICAZIONE
CARATTERISTICHE E RIFERIMENTI NORMATIVI
MODELLO DI ANALISI

senza pretenderne la (teorica) esaustività tecnico scientifica e con l'obiettivo concreto di mettere a disposizione gli elementi fondamentali che possono essere utilizzati sul posto di lavoro da ogni rappresentante dei lavoratori che voglia comprendere ed agire in modo coerente.

Il Rumore

Caratteristiche e riferimenti normativi

La prima legge che ha recepito le direttive comunitarie sulla sicurezza dei luoghi di lavoro in tema di rischio rumore (a.d. rischio acustico) è stato il D.Lgs. 277/1991 il cui testo anticipava già quello che poi sarebbe stato la più completa legge sulla sicurezza dei luoghi di lavoro, il già noto D.Lgs. 626/1994. Nel campo della prevenzione, è stato fondamentale il decreto legislativo 277/1991 che imponeva una valutazione del rischio rumore da parte del datore di lavoro, fatta misurando il livello sonoro nell'ambiente lavorativo e calcolando i livelli di esposizione personale (LEP), tale decreto inoltre consigliava l'uso di strumenti di protezione individuale (cuffie, inserti auricolari) quando l'esposizione superava gli 85 dB(A) e ne imponeva l'uso quando si superavano i 90 dB (Bioprevenzione).

In seguito è stato emanato il **D.Lgs. 10 aprile 2006 n. 195,** "Attuazione della direttiva 2003/10/CE relativa all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (rumore)", Gazzetta Ufficiale N. 124 del 30 Maggio 2006, poi **entrato in vigore il 14 giugno 2006**.

Questo decreto integra e completa il titolo V-bis del D. Lgs. 626/94 e successive modifiche ed integrazioni dando completa attuazione della direttiva 2003/10/CE relativa all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (rumore).

Il limite di esposizione da allora è attestato a 87 dB(A) il quale, in termini di potenza sonora di impatto sul timpano, è pari alla metà della precedente soglia di 90 dB(A) del D.Lgs. 277/1991 (vedasi spiegazione nel successivo paragrafo: Caratteristiche del suono).

Oggi la normativa che regola l'esposizione al rumore è il **D.Lgs. 81/2008, al Titolo VIII "Agenti fisici" diviso in 6 CAPI e 41 articoli, Capo II "Protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione al rumore durante il lavoro"**, diviso in 12 articoli (da n. 187 a n. 198).

Da notare che il "Testo Unico" di fatto non modifica il D. Lgs. 195/2006, se non nella parte sanzionatoria.

Articolo 187 D.Lgs. 81/2008 - Campo di applicazione

Comma 1. Il presente capo determina i **requisiti minimi per la protezione dei** lavoratori contro i rischi per la salute e la sicurezza derivanti dall'esposizione al rumore durante il lavoro e in particolare per l'udito.

Articolo 188 D.Lgs. 81/2008 - Definizioni

Comma 1. Ai fini del presente capo si intende per:

- b) **livello di esposizione giornaliera al rumore** (LEX, 8h): [dB(A)] riferito a 20 μ Pa]: valore medio, ponderato in funzione del tempo, dei livelli di esposizione al rumore per una giornata lavorativa nominale di otto ore, definito dalla norma internazionale ISO 1999: 1990 punto 3.6. si riferisce a tutti i rumori sul lavoro, incluso il rumore impulsivo;
- c) livello di esposizione settimanale al rumore (LEX, w): valore medio,

ponderato in funzione del tempo, dei livelli di esposizione giornaliera al rumore per una settimana nominale di cinque giornate lavorative di otto ore, definito dalla norma internazionale ISO 1999:1990 punto 3.6, nota 2.

Articolo 189 D.Lgs. 81/2008 - Valori limite di esposizione e valori di azione Comma 1. I valori limite di esposizione e i valori di azione, in relazione al livello di esposizione giornaliera al rumore e alla pressione acustica di picco, sono fissati a:

- a) valori limite di esposizione rispettivamente LEX = 87 dB(A) e ppeak = 200 Pa (140 dB(C) riferito a 20 μ Pa);
- b) valori superiori di azione: rispettivamente LEX = 85 dB(A) e ppeak = $140 \text{ Pa} (137 \text{ dB}(C) \text{ riferito a } 20 \text{ } \mu\text{Pa})$;
- c) valori inferiori di azione: rispettivamente LEX = 80 dB(A) e ppeak = 112 Pa (135 dB(C) riferito a $20 \mu Pa$).
- dove, per dare una spiegazione molto veloce, si può indicare come, per la lettera a): Livello di esposizione medio calcolato sulle 8 ore lavorative (LEX parimenti considerato al T.L.V.-T.W.A.) pari a massimo 87 decibel misurati con filtro di tipo "A" (filtro che porta il segnale da misurare alle condizioni simili all'apparato uditivo umano) e pressione di picco (ppeak parimenti considerato al T.L.V.-Ceiling) pari a 200 pascal, che corrispondono a 140 decibel misurati con filtro "C" (filtro che lascia il suono puro), a supporto vedasi i paragrafi successivi dal titolo: "I valori limite di soglia", "Caratteristiche del suono" e "Il fonometro".

Articolo 190 D.Lgs. 81/2008 - Valutazione del rischio

Comma 1. ... il datore di lavoro valuta l'esposizione dei lavoratori al rumore durante il lavoro prendendo in considerazione in particolare:

- a) il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi inclusa ogni esposizione a rumore impulsivo;
- b) i valori limite di esposizione e i valori di azione di cui all'articolo 189;
- c) tutti gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori ...;
- d) per quanto possibile a livello tecnico, tutti gli effetti sulla salute e sicurezza dei lavoratori derivanti da **interazioni** ...;
- g) l'esistenza di **attrezzature di lavoro** alternative **progettate per ridurre** l'emissione di rumore ...;
- l) la **disponibilità di dispositivi di protezione dell'udito** con adeguate caratteristiche di attenuazione.

Comma 2. Se, a seguito della valutazione di cui al comma 1, può fondatamente ritenersi che i valori inferiori di azione (80 dBA) possono essere superati, il datore di lavoro misura i livelli di rumore cui i lavoratori sono esposti, i cui risultati sono riportati nel documento di valutazione.

Comma 3. I metodi e le strumentazioni utilizzati devono essere adeguati alle caratteristiche del rumore da misurare, alla durata dell'esposizione e ai fattori ambientali secondo le indicazioni delle norme tecniche. I metodi utilizzati possono includere la campionatura, purché sia rappresentativa dell'esposizione del lavoratore ...

Comma 5. La valutazione di cui al comma 1 individua le misure di prevenzione e protezione necessarie ai sensi degli articoli 192, 193, 194, 195 e 196 ed è documentata in conformità all'articolo 28, comma 2 (DVR).

Articolo 192 D.Lgs. 81/2008 - Misure di prevenzione e protezione Comma 1. ... il datore di lavoro elimina i rischi alla fonte o li riduce al minimo mediante le seguenti misure:

- a) adozione di altri metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore;
- b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, ...;
- c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro;
- d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo la loro esposizione al rumore;
- e) adozione di misure tecniche per il contenimento:
- 1) del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti;
- 2) del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento;
- f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro;
- g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo. Comma 3. I luoghi di lavoro dove i lavoratori possono essere esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione sono indicati da appositi segnali. Dette aree sono inoltre delimitate e l'accesso alle stesse è limitato, ove ciò sia tecnicamente possibile e giustificato dal rischio di esposizione.

Articolo 193 - Uso dei dispositivi di protezione individuali

- Comma 1. ... il datore di lavoro, nei casi in cui i rischi derivanti dal rumore non possono essere evitati con le misure di prevenzione e protezione di cui all'articolo 192, fornisce i dispositivi di protezione individuali per l'udito conformi ... e alle seguenti condizioni:
- a) nel caso in cui l'esposizione al rumore superi i valori inferiori di azione il datore di lavoro mette a disposizione dei lavoratori i dispositivi di protezione individuale dell'udito;
- b) nel caso in cui l'esposizione al rumore sia pari o al di sopra dei valori superiori di azione esige che i lavoratori utilizzino i dispositivi di protezione individuale dell'udito:
- Comma 2. ... I mezzi individuali di protezione dell'udito sono considerati adeguati ai fini delle presenti norme se, correttamente usati, mantengono un livello di rischio uguale od inferiore ai livelli inferiori di azione.

Obblighi, misure di controllo del rischio e protezioni Tabella riepilogativa degli obblighi del datore di lavoro e dei lavoratori:

AREA RISCHIO GRAVE	Entrata solo a personale addestrato Obbligo uso DPI		
THE THE CHIEF CAN I VE	Segnalazione area con delimitazione		
valori limite di esposizione:	LEX-8h = 87 dB(A) e 140 dB(C) di picco		
	Obbligo uso DPI		
AREA RISCHIO CONSISTENTE	Installazione segnaletica		
	Visita medica obbligatoria e programmata		
valori superiori di azione:	LEX-8h = $85 dB(A) e 137 dB(C) di picco$		
	Messa a disposizione DPI e loro uso volontario		
AREA RISCHIO LIEVE	Visita medica a richiesta del lavoratore		
	Informazione e formazione dei lavoratori		
valori inferiori di azione: LEX-8h = 80 dB(A) e 135 dB(C) di picco			
AREA RISCHIO ASSENTE Nessun danno al lavoratore			

Articolo 196 D.Lgs. 81/2008- Sorveglianza sanitaria

Comma 1. Il datore di lavoro sottopone a sorveglianza sanitaria i lavoratori la cui esposizione al rumore eccede i valori superiori di azione (85 dBA). La sorveglianza viene effettuata periodicamente, di norma una volta l'anno o con periodicità diversa decisa dal medico competente, con adeguata motivazione riportata nel documento di valutazione dei rischi e resa nota ai rappresentanti per la sicurezza dei lavoratori in funzione della valutazione del rischio. L'organo di vigilanza, con provvedimento motivato, può disporre contenuti e periodicità della sorveglianza diversi rispetto a quelli forniti dal medico competente. Comma 2. La sorveglianza sanitaria di cui al comma 1 è estesa ai lavoratori esposti a livelli superiori ai valori inferiori di azione (80 dBA), su loro richiesta e qualora il medico competente ne confermi l'opportunità.

Definizioni

→ livello di esposizione giornaliera al rumore: LEX-8h in dB(A) valore medio, ponderato in funzione del tempo, dei livelli di esposizione al rumore per una giornata lavorativa nominale di otto ore; la legge prevede la possibilità di valutare il livello di esposizione al rumore riferito ad una settimana lavorativa a condizione che tale livello non superi gli 87 dB(A):

Per avere LEP > 80 dB(A) bastano:	Livello di rumore tipico di:
30 minuti a 92 dB(A)	saldatori, uso di mazze con scalpelli per lavori edili, trattori non cabinati
15 minuti a 95 dB(A)	avvitadadi, smerigliatrici di testa, seghe circolari per taglio alluminio
8 minuti a 98 dB(A)	smerigliatrici angolari a disco, martelli demolitori, taglio jolly ceramici

Il suono

Il suono è definito come una variazione di pressione in un fluido (aria,

- acqua, ecc.) che l'orecchio umano riesce a rilevare.
- ➤ Il numero delle variazioni di pressione al secondo viene chiamato frequenza del suono, ed è misurata in Hertz (Hz). Le frequenze di un suono definito sono i toni.
- La distanza tra due creste successive dell'onda della frequenza si chiama lunghezza d'onda.
- La velocità di trasmissione del suono dipende dal mezzo in cui si trasmette, dalla temperatura e dalla pressione. La velocità del suono è data dal prodotto della lunghezza d'onda con la frequenza. La velocità nell'atmosfera e a temperatura di 0°C è uguale a 331.6 m/sec., mentre a 20°C vale 344 m/sec.
- ➤ Il suono è una perturbazione meccanica che si propaga in un mezzo elastico (gas, liquido, solido) e che è in grado di eccitare il senso dell'udito.
- Comunemente si intende per rumore un suono che provoca una sensazione sgradevole, fastidiosa o intollerabile. Difatti, il rumore è la sovrapposizione di un numero indefinito di suoni elementari insistenti su tutte le frequenze udibili, di solito indesiderati e spesso fastidiosi.
- In termini di effetti uditivi il rumore agisce sull'orecchio essenzialmente tramite l'energia acustica.
- L'esposizione a rumori di elevata intensità e per lungo periodo di tempo provoca una serie di alterazioni a carico delle strutture neuro-sensoriali dell'orecchio interno.
- La sensibilità individuale al danno uditivo da rumore, dipende da persona a persona: occorre quindi stabilire dei livelli che in linea generale costituiscono dei limiti di riferimento.
- Perché l'orecchio umano riesca a percepire come suono una variazione di pressione è necessario che questa avvenga con una velocità sufficientemente elevata, il numero di variazioni di pressione in un secondo prende il nome di frequenza e viene misurato in Hertz (Hz). Le frequenze che eccitano l'apparato uditivo umano, ovvero il campo uditivo dell'uomo, si estende da circa 20 Hz fino a 20000 Hz. A seconda del valore della frequenza di un fenomeno acustico, la sensazione che ne deriva è quella di suono grave per valori di frequenza bassi, e di suono acuto per valori di frequenza alti. Le frequenze al di sotto di 20 Hz prendono il nome di infrasuoni mentre quelle al di sopra di 20 kHz prendono il nome di ultrasuoni. Si immagini che il campo coperto dalle note di un pianoforte varia da 27,5 Hz a 4186 Hz.
- ➤ Un suono che possiede una frequenza unica si chiama tono puro, mentre un miscuglio di numerose frequenze viene chiamato rumore a banda larga. Il rumore è misurata in scala dei decibel .

Caratteristiche del suono

- La pressione acustica è una perturbazione subita dall'aria per effetto della sorgente sonora; essa è equivalente alla differenza (dato relativo) tra la pressione p(t) in un dato istante e quella p(0) esistente prima dell'inizio del fenomeno sonoro, ovvero è la pressione relativa che ha per dimensione il Newton su metro quadro (N/m²) o Pascal (Pa).
- Per misurare il volume percepito di un suono, si fa spesso riferimento al livello sonoro, poiché il campo dinamico dell'udito umano è molto ampio è opportuno esprimere i parametri acustici come logaritmo del rapporto tra il

valore misurato "p", o pressione <u>quadratica media</u>, ed un valore di riferimento pari alla più piccola pressione in grado di produrre una sensazione sonora p(0), o pressione sonora di riferimento (soglia del silenzio o udibile), ed è calcolato, in <u>decibel</u>, come segue:

$$L_{\rm p} = 10 \, \log_{10} \left(\frac{p^2}{{p_0}^2} \right) = 20 \, \log_{10} \left(\frac{p}{p_0} \right) \, \, \mathrm{dB}$$

p(0) è la più piccola variazione di pressione che l'orecchio umano è in grado di percepire, comunemente posta a 20 μ Pa (2 x10⁻⁵ N/m²) in aria e a 1 μ Pa in acqua.

Il "decibel" (dB).

Siccome l'orecchio umano è in grado di apprezzare variazioni di pressione acustica in termini logaritmici - una variazione di 100 microPascal (μPa) è più rilevante, ai fini della sensazione all'orecchio umano, tra 100 μPa e 200 μPa rispetto alla stessa variazione tra 1000 μPa e 1100 μPa - quindi, per poter lavorare al meglio in un intervallo di valori così elevato viene usata la scala dei decibel, ovvero una scala di tipo logaritmico.

Come unità di misura è utilizzato il "decibel" (dB).

La scala logaritmica inoltre consente di comprimere in una serie di valori più contenuti, nel caso specifico da 0 a 140 dB, ciò che, altrimenti, andrebbe rappresentato in una scala molto più espansa.

La tabella successiva consente di valutare quanto un rumore è più grande di un altro: 3 decibel corrispondono a 1,41 volte il minimo livello di rumore (0 dB) che l'orecchio può sentire e così via:

3 dB = 1.41

6 dB = 2 Volte

10 dB = 3.16 Volte

20 dB = 10 Volte

40 dB = 100 Volte

60 dB = 1000 Volte

120 dB = 1000000 Volte

In pratica, ogni 3 dB si ha il raddoppio della pressione sonora misurata in Pascal. Questo significa che, se abbiamo una sorgente con 80 dB, affiancandone un'altra identica avremo una misura di x+3, ovvero 83 dB, di conseguenza avremo un valore totale di 86 dB con quattro sorgenti di questo tipo.

Inoltre

- ➤ Il decibel non è una quantità di misura assoluta, ma bensì il rapporto tra la quantità misurata ed il livello di riferimento stabilito.
- ➤ La scala dei decibel è logaritmica e usa il suono più debole percepibile dall'orecchio umano come riferimento minimo; questo corrisponde ad una variazione di pressione di circa 20μPa (microPascal) o 20 milionesimi di Pascal, ed è definito come 0 dB. Quando moltiplichiamo la pressione sonora per 10, non facciamo altro che aggiungere 20 dB al livello espresso in dB, per cui 200 μPa corrisponderanno a 20 dB, 2.000 μPa a 40 dB e così via fino ad arrivare al massimo tollerabile, ovvero una variazione di pressione sonora un

milione di volte più elevata. Quindi aumentando l'intensità di un suono, aumenta la sensazione sonora fino a diventare dolorosa ed insopportabile attorno ai 120 dB o 20 Pa (20.000.000 μPa), mentre oltre a 200Pa che corrispondono a 140 dB si può avere la perforazione del timpano.

Tabella della scala dei decibel

Mis. dB	Descrizione	Effetti
0 dB	Soglia uditiva	
10 dB	Calma	
20 dB	Camera molto silenziosa	
30/40 dB	Camera poco rumorosa	Interferenza sonno e conversazione
50 dB	Interno abitazione su strada animata □(finestre chiuse) Disturb	
60 dB	Interno abitazione su strada animata (finestre aperte)	e conversazion
70 dB	Aspirapolvere	1
80 dB	Crocevia con vivace circolazione (esposizione abituale di 8 ore al giorno)	Rischio per l'udito
90 dB	Camion, Autobus, Motociclo in accelerazione	
100 dB	Tessitura	Insopportabile
110 dB	Martello pneumatico, Motore a scoppio al banco	
120 dB	Discoteca, Reattori al banco	1
130 dB	Aereo a reazione al decollo	Soglia del dolore

Tipi di rumore

- 1) **COSTANTE** quando il suo valore è pressochè costante nel tempo; un esempio si ha nelle macchine ad esportazione di truciolo.
- → Rumori continui a livello stabile o a fluttuazione di livello lenta (torni, rumore di fondo), ed a spettro sonoro spesso ben definito (turbine);
- 2) **VARIABILE** quando la sua intensità varia nel tempo; degli esempi si hanno nelle macchine a moto alternativo, lavorazioni di laminazione, ecc ...
- → Rumori continui a livello stabile o a fluttuazione di livello lenta (torni, rumore di fondo), ed a spettro sonoro spesso ben definito (turbine);
- 3) **IMPULSIVO** quando varia di intensità nell'arco di tempi brevissimi; degli esempi possono essere le lavorazioni di fucinatura con maglio, di martello, ecc

→ Rumori a impulsi o transitori, di durata inferiore a 2 sec., con transitori brevi inferiori a 300 millisec. (martellamento, bullonatura, telai di tessitura, colpi di arma da fuoco);

Il fonometro

È uno strumento per valutare l'ampiezza dei suoni e fornire misure obbiettive e riproducibili del livello di pressione sonora.

Il tipo di microfono più adatto per un fonometro è il microfono a condensatore che associa la precisione con la stabilità e l'affidabilità.

Il segnale sonoro convertito dal microfono in segnale elettrico passa attraverso un circuito di pesatura dove la sensibilità varia con la frequenza nello stesso modo dell'orecchio umano, simulando le curve di uguale sensazione sonora.

In questo modo sono state sviluppate tre curve caratteristiche e normalizzate internazionalmente definite come ponderazioni "A", "B" e "C". Attualmente la ponderazione "A" è la più utilizzata, poiché "B" e "C" sono basate su delle prove con toni puri, mentre i suoni che incontriamo più frequentemente sono dei segnali complessi contenenti un infinito numero di toni differenti: ovvero utilizzando i filtri di tipo (A) si analizzano i suoni che più si avvicinano alla realtà ambientale lavorativa percepita dall'uomo.

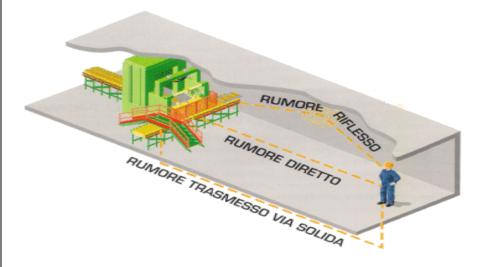
Le misure in decibel saranno espresse anche con le relative ponderazioni: dB(A) e dB(C) in quanto la ponderazione (B) è poco usata nel campo lavorativo.

La propagazione

Il rumore prodotto da una qualsiasi sorgente può propagarsi direttamente per via aerea, può essere trasmesso per via solida (pavimenti, muri, ecc.) può essere riflesso dal locale, quando non siamo all'aperto.

Di conseguenza, gli interventi per ridurre la sorgente rumorosa possono essere di tre tipi (la sequenza indica anche le priorità d'intervento):

- 1. Sulle sorgenti del rumore
- 2. Sulla propagazione del rumore
- 3. A protezione della persona



Gli effetti del rumore sulla salute

- ➤ Già nel VII sec. a.C. nella città di Sibari era proibito entro le mura il lavoro di artigiani che adoperassero il martello, non solo, ma era proibito tenere galli che disturbassero il sonno o che un calderaio abitasse nella stessa strada di un filosofo; inoltre alcune strade della città erano chiuse al traffico dei carri.
- Cicerone e Seneca raccontano come molti abitanti della valle del Nilo avessero l'udito compromesso per il rumore delle cascate del fiume.
- ➤ Plinio si fece costruire una camera da letto a doppie pareti per non sentire gli schiamazzi degli schiavi ed il rumore delle onde o dei tuoni.
- ➤ Dante, nel XVI canto dell'Inferno, così descrive la cascata del Flegetonte:

103) così, giù d'una ripa discoscesa, trovammo risonar quell'acqua tinta, sì che 'n poc'ora avria l'orecchia offesa. Quando un'energia vibratoria colpisce l'orecchio viene registrata dal cervello attraverso le tre parti principali dell'apparato uditivo:

- → orecchio esterno
- → orecchio medio
- → orecchio interno

Il padiglione auricolare raccoglie le onde sonore circostanti e le convoglia nel condotto uditivo facendo vibrare il timpano.

Il passaggio inferiore termina con un'altra membrana, la finestra rotonda. La distorsione della membrana basilare curva i ciuffi sulle cellule ciliate i quali stimolano i terminali nervosi alla loro base trasformando così la trama dell'energia sonora in stimoli che dal nervo acustico vengono trasmessi ai centri acustici del cervello.

Danno uditivo

Il rumore è sempre più presente in ogni ambito della nostra società, anche in ambiente lavorativo.

Circa un terzo dei lavoratori in Europa è esposto a livelli di rumore potenzialmente pericolosi per almeno un quarto dell'orario di lavoro. E non è a rischio esclusivamente chi lavora nelle industrie pesanti come la cantieristica navale.

Il rumore può rappresentare un problema in molti ambienti di lavoro, dalle fabbriche alle aziende agricole, dai call-center alle sale per concerti. Inoltre, la perdita dell'udito causata dal rumore rappresenta ancora circa **un terzo di tutte le malattie professionali**.

Gli effetti nocivi del rumore sull'uomo si dividono in:

- → **Uditivi** (specifici) diretti sull'organo dell'udito.
- → Extra uditivi (non specifici) che possono interessare vari organi e condizioni psico-sociali.

Gli effetti uditivi possono sintetizzarsi in:

- → Modificazioni irreversibili per esposizione protratta al rumore
- → Modificazioni reversibili o irreversibili per trauma acustico

Tra le modificazioni irreversibili possiamo indicare, ad esempio:

- → Un'esposizione intensa può anche lacerare il timpano producendo una perdita uditiva molto accentuata
- → Un rumore meno elevato ma intenso può determinare una lesione alle strutture interne dell'orecchio

L'esposizione continuata a rumori oltre una certa intensità provoca nell'organismo umano danni sia fisici, sia psichici.

Questi danni possono essere:

- → temporanei, ossia di durata limitata nel tempo;
- → irreversibili, ossia che rimarranno per la durata della vita.

Il rumore, agendo sulle strutture dell'orecchio interno, provoca danni alle cellule ciliate che possono essere appunto temporanei o permanenti in base all'intensità o alla durata dello stimolo, e può provocare così la perdita

irreversibile dell'udito.

Se l'affaticamento, dovuto al rumore, non viene completamente recuperato, gradualmente l'organo del Corti contenuto nella coclea si distacca dalla membrana che lo sostiene e si instaura una sordità di tipo permanente.

Il soggetto avverte il danno subìto solo quando incontra difficoltà nella conversazione, difatti le ipoacusie vengono in genere riconosciute fiscalmente come tali mediante valutazione dell'innalzamento della soglia uditiva nel campo delle frequenze del parlato.

Secondo la Raccomandazione ISO R 1999 un soggetto è considerato ipoacuso se la media aritmetica della soglia uditiva per le due orecchie e per suoni puri di frequenza 500, 1000 e 2000 Hz risulta innalzata di oltre 25 dB rispetto alla media corrispondente relativa ad individui sani della stessa età.

I sintomi non sono immediati: inizialmente si ha un deterioramento delle cellule che codificano le alte frequenze, prolungando l'esposizione vengono colpite quelle che rispondono alle basse frequenze manifestando così difficoltà nel percepire anche il linguaggio parlato.

L'ipoacusia, cioè la diminuzione fino alla perdita della capacità uditiva, è il danno da rumore meglio conosciuto e più studiato; tuttavia il rumore agisce con meccanismo complesso anche su altri organi ed apparati (apparato cardiovascolare, endocrino, sistema nervoso centrale ed altri) mediante attivazione o inibizione di sistemi neuroregolatori centrali o periferici. Il rumore determina, inoltre, un effetto di mascheramento che disturba le comunicazioni verbali e la percezione di segnali acustici di sicurezza (con un aumento di probabilità degli infortuni sul lavoro), favorisce l'insorgenza della fatica mentale, diminuisce l'efficienza del rendimento lavorativo, provoca turbe dell'apprendimento ed interferenze sul sonno e sul riposo.

Danni extrauditivi

- → Studi recenti dimostrano che l'effetto del rumore sulla biochimica dell'organismo, sul sistema cardiovascolare e sui sistemi organici controllati dal sistema nervoso autonomo è più grave di quanto non si sospettasse. Difatti, l'esposizione protratta al rumore di alta intensità, oltre a produrre i danni specificamente evidenziabili a carico dell'apparato uditivo, può dar luogo ad un tipo di reazione aspecifica da considerare sindrome generale dovuta al rumore come causa di stress e che trova la sua espressione in una sintomatologia biologica, cardiovascolare, neuroendocrina, psichica.
- → Il rumore stimola il sistema nervoso autonomo nella sua porzione simpatica e le varie azioni corporee indotte possano essere ricondotte alla "sindrome generale di adattamento" secondo Selye. Possiamo infatti considerare il rumore come un tipo di sollecitazione stressante, paragonabile al freddo, caldo, farmaci, fratture, infezioni, interventi chirurgici, ustioni od altri traumi a cui l'organismo risponde con la stimolazione dell'ipotalamo che induce l'ipofisi anteriore a liberare ACTH, con stimolazione delle surrenali, e quindi con reazioni a livello dell'intero organismo.
- → Interessanti studi condotti in Paesi dell'area dell'ex Unione Sovietica da Andriukin dimostrano un **aumento dell'incidenza di ipertensione** in uomini e donne che lavorano in zone molto rumorose, con maggiore incidenza nei

soggetti anziani relativamente alla minore elasticità del sistema vascolare.

- → Altri dati dimostrano l'incidenza insolitamente elevata di **disturbi** circolatori, digestivi, metabolici, neurologici e psichici nei soggetti sottoposti a livelli elevati di rumore.
- → Studi interessanti sono stati condotti in Francia da Calvet sugli effetti del rumore d'aereo, precipuamente riferiti al "Concorde": anch'egli ha rilevato alterazioni simili a quelle finora descritte.
- → Altri studi riferiscono su reperti di **leucopenia**, **aterosclerosi** dei grossi vasi, ipertensione.

Bisogna inoltre aggiungere variazioni della motilità gastroenterica e modificazioni chimiche del sangue e delle urine condizionate dalla stimolazione endocrina.

Sul documento "Effetti extrauditivi del rumore", scritto da G. Tomei, M. Fioravanti del Dipartimento di Scienze Psichiatriche e Medicina Psicologica della "Sapienza" a Roma, da M.F. Anzani, T. Casale, Fa. Tomei, D. Cerratti, M. Paolucci, C. Filippelli, Fr. Tomei della Cattedra e Scuola di Specializzazione in Medicina del Lavoro della "Sapienza" e da F. Piccoli dell'Istituto Medico Legale Aeronautica Militare si ricorda come nel corso degli ultimi trent'anni, "diversi studi hanno dimostrato una correlazione tra esposizione a rumore e sviluppo di alterazioni e/o patologie a carico di organi ed apparati diversi da quello uditivo" e ipotizzano che "gli effetti extrauditivi del rumore si manifestino attraverso una serie di circuiti nervosi che utilizzando il sistema nervoso autonomo, agiscono sui sistemi cardiovascolare, gastroenterico, endocrino, sulla psiche, sul sistema nervoso centrale e sul sistema immunitario".

Diversi sono i fattori che possono influenzare gli effetti del rumore sul nostro organismo. Tra questi si possono annoverare:

- caratteristiche intrinseche dell'insulto fisico (pressione, intensità del suono, frequenza di emissione);
- **caratteristiche estrinseche** (durata dell'esposizione, modalità di emissione, presenza di componenti impulsive, effetti di mascheramento);
- caratteristiche spettrali (la presenza di componenti tonali, infrasuoni, ultrasuoni ed il tempo di recupero);
- fattori genetici individuali (suscettibilità);
- fattori acquisiti dell'organismo umano (necessità sociale delle attività industriali che generano rumore).

In particolare il tipo di risposta può essere diverso in relazione al tipo di stimolo: breve, intenso, improvviso oppure atteso, cronico.

Riguardo agli effetti dell'esposizione al rumore, è stata suggerita dalla ricerca scientifica, in maniera molto schematica, una scala di lesività:

- -> 35 dB(A) non provoca disturbi, raramente dà fastidio;
- $\ge 35 \text{ dB(A)}$ e < 65 dB(A): causa fastidio e molestia (può disturbare sonno e riposo e/o può determinare altri effetti extrauditivi;
- -≥ 66 dB(A) e <85 dB(A): induce affaticamento e disturbo ed è capace di provocare reazioni di allarme, effetti psichici e neurovegetativi; nelle regioni alte della fascia (83-85) può determinare anche danno uditivo interno;
- $\ge 86 \text{ dB(A)}$ e < 115 dB(A): pericoloso; causa evidenti effetti uditivi, psichici

ed in organi bersaglio;

- $\ge 116 \text{ dB(A)}$ e < **130 dB(A):** molto pericoloso, provoca accentuati effetti uditivi, psichici e su organi bersaglio;
- -> 130 dB(A): impossibile da sopportare, induce immediata o assai rapida insorgenza di danno uditivo: esposizioni ad intensità non inferiori a 120-130 dB(A) possono provocare rapidi effetti sulla funzione vestibolare (nausea, vertigini, disturbi dell'equilibrio).

Sintomatologia

La sintomatologia soggettiva a carico dell'apparato uditivo varia nel tempo.

- ➤ Nei primi giorni il soggetto può lamentare acufeni ad alta frequenza, sensazione di orecchio ovattato, sensazione generale di stanchezza. Tali disturbi spariscono progressivamente e per un fenomeno soggettivo di adattamento tendono a ridursi e scomparire con il riposo ed il sonno.
- Successivamente, diventando il danno irreversibile, compare uno scotoma sui 4000 Hz che produce in un primo tempo solo lievi disturbi di distorsione nella ricezione del messaggio vocale e nell'ascolto della musica.
- Approfondendosi lo scotoma ed allargandosi alle frequenze vicine (2000-6000-8000) si avrà un disturbo nell'intelligibilità delle parole e delle frasi, specie per la voce sussurrata.
- Alla fine si instaura un'ipoacusia socialmente invalidante, accompagnata a volte da intensi acufeni.

Riassumendo gli effetti extrauditivi

Sistema nervoso: disturbi dell'equilibrio e del tono psicomotorio, disturbi dell'attenzione e della concentrazione, eccitazione, depressione, nevrosi.

Occhio e vista: disturbi del visus, dilatazione della pupilla.

Apparato gastrointestinale: aumento della motilità gastrointestinale e possibili fenomeni spastici, aumento dell'incidenza di gastroduodeniti ed ulcere.

Apparato cardio-circolatorio: aumento della frequenza cardiaca, costrizione dei vasi periferici, aumento della pressione arteriosa.

Apparato respiratorio: aumento della frequenza respiratoria.

Apparato endocrino: modificazioni nella produzione di ormoni, soprattutto a carico di ipofisi e surrenali.

Altri organi ed apparati: disturbi sessuali e sul carattere.

I dati INAIL sui danni da esposizione professionale al rumore
Da evidenziare l'andamento dei casi di ipoacusia dal 1995 al 1999 dove si
riscontra un netto ridimensionamento del fenomeno (da 10775 a 2813 casi).
Una delle spiegazioni del fenomeno è da ricercarsi nell'emanazione dei
D.Lgs. 277 del 1991 e dal 626 del 1994. I quali hanno avuto un forte impatto
sulle aziende perché la precedente legislazione era basata su obblighi generici
mal traducibili in attività di prevenzione concreta.

Relativamente al periodo 2000-2004, l'incidenza del danno da esposizione a rumore è la seguente:

Industria e servizi → 18.168 casi denunciati Agricoltura → 377 casi denunciati

Dalle ultime statistiche risulta che i casi di questa patologia sono in diminuzione

anche se **rappresentano ancora il 30% circa di tutte le malattie professionali**. L'agente causale consiste nell'esposizione al rumore prolungata nel tempo, quindi i settori lavorativi più colpiti sono quello metallurgico, edilizio,

l'industria tessile, l'industria del legno.

Le professioni più colpite sono: i falegnami, gli addetti al settore tessile e i carpentieri.

La valutazione dei rischi da esposizione a rumore

Uno dei principali aspetti introdotti dalla normativa europea è l'obbligo per le aziende di effettuare la valutazione del rischio.

Nel caso in cui non si possa fondatamente escludere che vi siano livelli di esposizione equivalenti (art. 190, comma 2, D.Lgs. 81/2008) sulle 8 ore lavorative superiori a 80 dB(A), occorre provvedere alla valutazione del rischio mediante misurazioni con strumentazione adeguata.

La valutazione è un processo tecnico di conoscenza finalizzato alla riduzione ed al controllo dei rischi attraverso l'adozione di misure tecniche, organizzative e procedurali, l'effettuazione di controlli sanitari preventivi e periodici, nonché la costante ed adeguata informazione e formazione degli addetti. La responsabilità di effettuare le valutazioni tecniche tramite il personale competente è del datore di lavoro, il quale è opportuno che si avvalga di figure qualificate.

A conclusione della valutazione dell'esposizione a rumore, è opportuno che il datore di lavoro rediga un apposito "Rapporto tecnico di Valutazione" nel quale dovrebbero essere indicati criteri, modalità e procedure, nonché ovviamente i risultati della valutazione e la data.

La relazione redatta in seguito alle misurazioni dovrà riportare:

- anagrafica dell'unità produttiva e descrizione dell'attività
- strumentazione tecnica utilizzata e relativa taratura
- metodo di misura, strategie di campionamento in relazione alla tipologia del rumore da misurare
- identificazione delle sorgenti di rumore, indicazione dei punti di misura (su pianta), condizioni di campionamento e relativi livelli misurati
- numero, elenco e mansioni dei lavoratori esposti
- tabella delle esposizioni
- suggerimenti tecnici

Un corretto rapporto tecnico di valutazione dovrebbe fornire le seguenti informazioni:

- 1) **identificare i lavoratori** (nome cognome) a rischio per l'udito, attribuendo ad ognuno un proprio Lep,d o Lep,w collocandoli nelle diverse fasce di rischio (>87, 85 87, 80 85, < 80 dBA);
- 2) accertare od escludere esposizioni istantanee a pressioni acustiche superiori a 140 dB (200Pa);
- 3) identificare i luoghi di lavoro nei quali un lavoratore, che vi svolga la primaria mansione per l'intera giornata lavorativa, risulterebbe esposto ad un Lep,d > 85 dBA;
- 4) identificare utensili, macchine, apparecchiature il cui uso continuativo può provocare esposizioni personali quotidiane > 85 dBA.

Le suddette informazioni devono essere supportate da adeguate metodologie di rilevazione rispondenti, anche in termini di strumentazione, all'allegato IV del D.Lgs. 81/2008.

L'articolazione del rapporto dovrà, in estrema sintesi, riguardare:

- **A) ciclo produttivo -** descrivere il processo produttivo e analizzare le mansioni svolte dai singoli addetti, eventualmente raggruppati per gruppi omogenei, con l'individuazione dell'orario di lavoro, dei tempi di esecuzione di singole operazioni;
- **B**) analisi rumore presente identificare ed indicare le sorgenti sonore; caratterizzare la tipologia dei rumori delle varie sorgenti; associare l'analisi del rumore con l'analisi delle operazioni svolte dai singoli addetti;
- C) indicare strumenti usati, controlli effettuati e dare prova della loro taratura;
- **D) esposizione risultati delle misure -** redigere tabelle riassuntive dei valori misurati e le eventuali osservazioni: mappe che individuano i luoghi con livelli > 85 dBA ed eventualmente le sorgenti > 85 dBA;
- **E**) **conclusioni** segnalare periodicità dei successivi controlli; indicare le azioni protettive e preventive che la valutazione suggerisce nel campo della riduzione del rischio.

Per completezza di informazione, si ricorda che a proposito della tempistica per la ripetizione della valutazione del rumore, con Circolare n. 23/1993 la regione Emilia Romagna ha fornito le seguenti indicazioni:

ogni 5 anni

se nessun lavoratore è esposto a LEP > 80 dB(A)

ogni 3 anni

se anche un solo lavoratore è esposto a LEP > 80 dB(A)

ogni 2 anni

se anche un solo lavoratore è esposto a LEP > 90 db(A) o 140 dB di picco

Il datore di lavoro garantisce che i lavoratori esposti a valori uguali o superiori ai valori inferiori di azione (80 dB) sono informati e formati in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore, con riferimento:

- a) alla natura di detti rischi;
- b) alle misure adottate volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dal rumore;
- c) ai valori limite di esposizione e ai valori di azione;
- d) ai risultati delle valutazioni e misurazioni del rumore effettuate, insieme a una spiegazione del loro significato e dei rischi potenziali;
- e) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale dell'udito;
- f) all'utilità e ai mezzi impiegati per individuare e segnalare sintomi di danni all'udito;
- g) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa;
- h) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione al rumore.

Sistemi di protezione

Sistemi di protezione Collettivi

INTERVENTI SULLA SORGENTE DEL RUMORE

Gli interventi più efficaci si possono sintetizzare in:

- a) sostituire i macchinari vetusti con macchinari più moderni;
- b) interventi sul ciclo produttivo per eliminare le operazioni più rumorose;
- c) effettuare le operazioni di manutenzione periodicamente;
- d) evitare la concentrazione di macchinari rumorosi nello stesso ambiente.

INTERVENTI SULLA PROPAGAZIONE DELL'ONDA

Gli interventi che mirano ad attenuare la propagazione del rumore sono:

- a) utilizzo di pannelli fonoassorbenti come barriere;
- b) isolamenti di macchine rumorose, cabine silenti;
- c) supporti antivibranti per la macchina;

INTERVENTI SULL' ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO

Sono progettati quando non è possibile intervenire sulla sorgente del rumore e possono consistere in una riduzione del tempo di esposizione del singolo lavoratore o in una opportuna rotazione fra i vari posti di lavoro.

Dispositivi di protezione Individuali

- ☐ Il datore di lavoro fornisce i mezzi individuali di protezione dell'udito a tutti i lavoratori la cui esposizione quotidiana personale può verosimilmente superare 80 dB(A)
- I lavoratori sono obbligati all'uso dei mezzi audioprotettivi quando la loro esposizione personale supera i 85 dB(A)
- ➡ I lavoratori o i loro rappresentanti sono consultati per la scelta dei modelli
- ➡ I mezzi personali devono essere adattati ai singoli lavoratori tenendo conto del loro stato di salute, delle condizioni in cui operano, della combinabilità con altri DPI ...
- ➡ Il protettore può ritenersi adeguato quando, correttamente usato, mantiene un livello di rischio uguale

Per protettore auricolare antirumore si intende un mezzo individuale capace di ridurre la quantità di energia sonora in arrivo alle strutture nervose dell'orecchio interno.

Un protettore auricolare deve essere dotato dei requisiti particolari per poter essere considerato valido:

- deve fornire una attenuazione del rumore:
- non deve arrecare eccessivo disturbo o irritazione cutanea;
- deve essere di facile uso, facilmente smontabile, sostituibile anche in alcune parti, resistente, facilmente lavabile;
- di prezzo proporzionale alla sua durata e alla sue capacità protettive.
- non deve ridurre la possibilità di comunicazioni verbali; una protezione eccessiva rende il lavoratore isolato dal sistema operativo e di emergenza;
- La scelta degli otoprotettori deve tenere conto principalmente del SNR = Riduzione Semplificata del Rumore e della sua frequenza (ATTENUAZIONE)

- La protezione più adottata è quella che garantisce all'operatore di essere esposto tra 75 e 80 dB(A)

Le vibrazioni

Definizione

Le malattie professionali da agenti vibranti rappresentano, la quarta causa per frequenza di denuncia ed indennizzo da parte dell'INAIL.

Nelle nuove liste delle malattie professionali (o tecnopatie) sono indicate le malattie osteoarticolari prodotte da strumenti di lavoro e trasmesse al sistema mano-braccio, con le loro conseguenze dirette:

- nell'industria (voce 52 della nuova Tabella) sono indicate, prevalentemente, attività che comportano l'impiego di macchine portatili con utensili;
- nell'agricoltura (voce 27) sono contemplate le lavorazioni forestali dove sono usate motoseghe **portatili.**

È da rilevare come non siano inclusi i disordini muscolo-scheletrici da sovraccarico meccanico (seconda causa di tecnopatie, circa il 18% delle denunce) dove le vibrazioni rappresentano, secondo la letteratura specialistica, un co-fattore molto importante e, spesso, determinante nelle controversie giudiziarie.

Caratteristiche e riferimenti normativi

Aspetti legislativi

- → D.P.R. 303/56, art. 24: Nelle lavorazioni che producono (omissis) vibrazioni dannose ai lavoratori, devono adottarsi i provvedimenti consigliati dalla tecnica per diminuirne l'intensità....
- → Dir. CEE 89/393 (direttiva macchine), nell'all.1, punto 1.5.9 si raccomanda che: "le macchine devono essere disegnate e costruite in modo tale che il rischio da vibrazioni sia ridotto al minimo livello ...ridurre le vibrazioni, in particolare alla sorgente... Al punto 2.2 si stabilisce che il produttore di macchine od utensili portatili deve indicare il valore rms dell'accelerazione ponderata in frequenza se questa risulta superiore a 2.5 m/sec² e che , comunque, anche se non viene superato, deve darne informazione
- → La Direttiva 93/77/CEE concernente le norme minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici: rumore, vibrazioni, campi elettromagnetici.
- → La "Direttiva Macchine" (D.P.R. 24 luglio 1996 n. 459), impone ai costruttori di utensili portatili e di macchine di dichiarare i valori di vibrazioni a cui sono esposti gli operatori. Ciò significa che tutti i macchinari conformi alla Direttiva Macchine che producono vibrazioni superiori ai livelli di azione prescritti dalla normativa (2,5 m/s² e o, 0,5 m/s², rispettivamente, per le vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio e al corpo intero), devono essere corredati della certificazione dei livelli di vibrazione emessi.

Decreto legislativo 19 agosto 2005, n.187 "Attuazione della direttiva 2002/44/CE sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti da vibrazioni meccaniche", poi inserito praticamente tal quale nel D.Lgs. 81/2008.

Il decreto 187/2005 prescrive specifiche metodiche di individuazione e valutazione dei rischi associati all'esposizione a vibrazioni del sistema mano-

braccio (HAV) e del corpo intero (WBV) e specifiche misure di tutela, che vanno inserite nel documento di valutazione dei rischi, allora prescritto dal D.Lgs. 626/94.

Il decreto prevede inoltre che i lavoratori siano sottoposti a sorveglianza sanitaria da parte del Medico Competente qualora sia superato il livello di azione (2,5 m/s² e o 0,5 m/s², rispettivamente, per le vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio e al corpo intero).

L'ambito di applicazione definito dal Capo III del Titolo VIII del D.Lgs. 81/2008 è individuato dalle seguenti definizioni date all'articolo 200:

- vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio, ovvero "le vibrazioni meccaniche che se trasmesse al sistema mano-braccio nell'uomo, comportano un rischio per la salute e la sicurezza dei lavoratori, in particolare disturbi vascolari, osteoarticolari, neurologici o muscolari" (art. 2 comma 1, punto a, D.lgs. n. 187/2005 o art. 200 comma 1, punto a D.Lgs. 81/2008). Tra le attrezzature possibili fonti di vibrazioni per il sistema mano-braccio vi sono attrezzature quali: martelli demolitori, ribattatrici, smerigliatrici, scalpellatori, motoseghe, decesplugliatori, e altro;
- vibrazioni trasmesse al corpo intero, ovvero "le vibrazioni meccaniche che, se trasmesse al corpo intero, comportano rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori, in particolare lombalgie e traumi del rachide" (art. 2 comma 1, punto b, D.lgs. n. 187/2005 o art. 200 comma 1, punto b
 D.Lgs. 81/2008). Tra le macchine che possono trasmettere vibrazioni al corpo intero vi sono, tra l'altro, gru ed autogru, trattori, ruspe, carrelli elevatori, motociclette ed altri mezzi di trasporto, ambulanze, e altro.

Questo comporta che un gran numero di attività lavorative sono esposte nel settore dell'edilizia, della produzione, della logistica distributiva, dei servizi di trasporto pubblico e privato, soprattutto se consideriamo che l'esposizione "a corpo intero" indica l'esposizione di un lavoratore a sollecitazioni meccaniche che vanno ad interessare "l'apparato muscolo-scheletrico ed in particolare la colonna vertebrale" ed in questa tipologia di esposizione si considerano anche le attività relative alla guida di mezzi pesanti o mezzi meccanici di sollevamento o trasporto, tra cui gli addetti alla guida di muletti.

Le possibili ripercussioni sulla colonna vertebrale sono rappresentate da spondiloartropatie del tratto lombare ed ernie discali lombari che potrebbero, in alcuni casi, rappresentare delle vere e proprie malattie professionali.

Obblighi prescritti dal Decreto

La riduzione del rischio

L'articolo 202 "Valutazione dei rischi" del D.Lgs. 81/08 prescrive l'obbligo, da parte dei datori di lavoro, di valutare il rischio da esposizione a vibrazioni meccaniche dei lavoratori durante il lavoro.

La valutazione dei rischi è previsto che possa essere effettuata sia senza misurazioni, sulla base di appropriate informazioni reperibili presso banche dati accreditate (ISPESL, Regioni), incluse le informazioni fornite dal costruttore, sia con misurazioni, in accordo con le metodiche di misura trattate nel seguito.

La valutazione, con o senza misure, dovrà essere programmata ed effettuata con cadenza almeno quadriennale da parte di personale competente. Il rapporto di valutazione dovrà precisare in dettaglio le misure di tutela adottate in base all'articolo 203 del Decreto.

È prescritto che la valutazione prenda in esame i seguenti elementi:

a) Entità delle vibrazioni trasmesse e durata dell'esposizione, in relazione ai livelli d'azione ed ai valore limite prescritti dal Decreto all'articolo 201, riportati nella tabella a seguire.

Livelli di azione giornalieri e valori limite per l'esposizione a vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio ed al corpo intero

Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio					
Livello d'azione giornaliero di esposizione Valore limite giornaliero di esposizione					
$A(8) = 2.5 \text{ m/s}^2$ $A(8) = 5 \text{ m/s}^2$					
Vibrazioni trasmesse al corpo intero					
Livello d'azione giornaliero di esposizione Valore limite giornaliero di esposizione					
$A(8) = 0.5 \text{ m/s}^2$ $A(8) = 1.0 \text{ m/s}^2$					

- b) gli eventuali **effetti sulla salute e sulla sicurezza** dei lavoratori a rischio particolarmente esposti;
- c) gli eventuali **effetti indiretti sulla sicurezza** dei lavoratori risultanti da interazioni tra le vibrazioni meccaniche e l'ambiente di lavoro o altre attrezzature;
- d) le **informazioni fornite dal costruttore dell'apparecchiatura** ai sensi della direttiva macchine;
- e) **l'esistenza di attrezzature alternative** progettate per ridurre i livelli di esposizione a vibrazioni meccaniche;
- f) **condizioni di lavoro particolari** che possano incrementare il rischio, quali ad esempio il lavoro a basse temperature nel caso dell'esposizione a vibrazioni mano-braccio.

Particolare attenzione va posta in sede di valutazione del rischio sul fatto che l'analisi delle possibilità di riduzione del rischio, oltre ad essere un obbligo specifico conseguente la valutazione dei rischi, qualora si riscontri il superamento dei livelli d'azione, rappresenta parte integrante del processo di individuazione e valutazione dei rischi prescritto dalla normativa.

Misure di controllo del rischio

Metodiche di valutazione dei rischi

Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio

La valutazione del livello di esposizione alle vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio si basa principalmente sulla determinazione del valore di esposizione giornaliero normalizzato ad 8 ore di lavoro, indicato con A(8) (m/s²), calcolato sulla base della radice quadrata della somma dei quadrati (A(w)sum) dei valori quadratici medi delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali x, y, z, in accordo con quanto prescritto dallo standard ISO 5349-1: 2001 (recepita in Italia come UNI EN ISO 5349-1:2004).

Tra le varie tipologie di strumenti o mezzi **presenti nel Database Ispesl** (**www.ispesl.it** – **Documenti**), si evidenziano i livelli di accelerazione minimi e massimi per ogni tipologia di strumento o mezzo che possono essere di aiuto per una prima valutazione del livello di emissione di vibrazioni.

Sono inoltre riportati anche i tempi di utilizzo (espressi in ore) necessari per il superamento del Livello di azione e del Livello limite, medi, minimi e massimi per ogni strumento o mezzo.

I tempi di utilizzo per il superamento del TA (livello di azione) sono consultabili anche in forma grafica (mano-braccio e corpo intero).

Alcuni strumenti presentano grandi variabilità di emissione; per questi è necessario verificare sul database Ispesl o sul database Europeo, il valore relativo alla tipologia, modello e marca dello strumento in questione

L'espressione matematica per il calcolo di A(8) è di seguito riportata:

A(8) = A(w)sum (Te/8)1/2

Dove Te = durata complessiva giornaliera di esposizione a vibrazioni (ore) A(w)sum = (a2 wx + a2 wy + a2 wz)1/2

awx a wy; a wz = Valori r.m.s dell'accelerazione ponderata in frequenza (in m/s^2) lungo gli assi x, y, z (ISO 5349-1: 2001)

Inoltre nel Database Ispesl si riportano anche le metodiche di calcolo di A(8) per esposizione a vibrazioni prodotte da differenti tipologie di utensili e/o condizioni operative ma non si riporta l'intero sviluppo della formula in quanto di complessa applicazione.

Vibrazioni trasmesse al corpo intero

La valutazione del livello di esposizione alle vibrazioni trasmesse al corpo intero si basa principalmente sulla determinazione del valore di esposizione giornaliera normalizzato ad 8 ore di lavoro, A(8) (m/s²), calcolato sulla base del maggiore dei valori numerici dei valori quadratici medi delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali: 1.4 X a wx ,1.4 X awy, awz, secondo la formula di seguito riportata:

A(8) = A(wmax) X (Te/8)1/2

Te = Durata complessiva giornaliera di esposizione a vibrazioni (ore) A(wmax) = Valore massimo tra 1.4 X a wx; 1.4 X awy; awz (per una persona seduta)

awx; a wy; a wz = Valori r.m.s² dell'accelerazione ponderata in frequenza (in m/s^2) lungo gli assi x, y, z (ISO 2631-1: 1997)

Anche in questo caso, il Database Ispesl fornisce la formula per il Calcolo di

A(8) per esposizione a vibrazioni prodotte da differenti tipologie di macchine e/o condizioni operative, ma non si riporta l'intero sviluppo della formula in quanto di complessa applicazione.

Valutazione senza misurazioni

La banca dati vibrazioni è stata istituita con il seguente obiettivo:

a) garantire un'agevole reperibilità dei valori di esposizione a vibrazioni prodotte dai macchinari comunemente utilizzati in ambito industriale, al fine di favorire il più possibile l'attuazione immediata di interventi di riduzione del rischio alla fonte, già in sede di valutazione del rischio, senza dover necessariamente ricorrere a misure onerose e talvolta complesse;

b) consentire ai datori di lavoro ed ai loro consulenti d'individuare i macchinari che riducano al minimo il rischio vibrazioni, in fase di acquisto ed aggiornamento del parco macchine.

Naturalmente come è possibile attingere dati da parte del datore di lavoro, ciò può avvenire anche per il RLS, che sarà in grado di verificare i nuovi acquisti, anche in funzione delle emissioni vibranti, ma anche l'analisi dei rischi vibrazioni eseguite sul parco già circolante delle macchine da trasporto interne o dei macchinari emettitori vibrazioni.

La Banca Dati Nazionale Vibrazioni è stata sviluppata alla luce dell'esperienza maturata dall' ISPESL e dalla Azienda USL 7 di Siena che hanno contribuito, in qualità di partner italiani, allo sviluppo della prima banca dati europea, nell'ambito del progetto europeo VINET (Vibration Injury Network: 1997-2001).

La banca dati europea, disponibile in lingua inglese, è presente nella sezione Link del menu della Banca Dati Vibrazioni ISPESL.

La Banca Dati Nazionale Vibrazioni BDV è stata sviluppata in maniera da rispondere ai seguenti criteri:

- facilità di accesso e consultazione;
- controllo di qualità dei dati immessi;
- rilevazione dei dati in campo secondo specifici protocolli di misura e requisiti di qualità;
- agevole aggiornamento periodico della banca dati.

In particolare, riguardo a quest'ultimo punto, la Banca Dati Vibrazioni sarà aggiornata ogni qual volta interverranno novità dal punto di vista tecnico (aggiunta di nuovi dati, aggiornamento di norme tecniche,...) che normativo, dandone apposito avviso sul sito internet dell'Istituto.

La banca dati è consultabile separatamente per vibrazioni trasmesse al sistema mano braccio (HAV) ed al corpo intero (WBV).

Per ciascun macchinario è riportata una scheda tecnica contenente le caratteristiche costruttive essenziali del macchinario, quali: marca, modello, tipo di alimentazione, potenza, peso, etc.; una foto dello stesso; due tipologie di dati di esposizione a vibrazioni: dati dichiarati dal produttore ai sensi della Direttiva Macchine (se disponibili) e dati misurati in campo (qualora disponibili), in accordo con specifici protocolli di misura che garantiscano il controllo dell'incertezza dei risultati. In tal caso sono altresì specificate le condizioni di misura in campo ed il referente delle misurazioni.

Al momento gli unici centri autorizzati all'inserimento ed alla verifica dei dati immessi sono il Laboratorio Agenti Fisici del Dipartimento Igiene del Lavoro dell'ISPESL e il Laboratorio Agenti Fisici della Az. USL 7 di Siena.

Valori Dichiarati dal produttore

La "Direttiva Macchine" 98/37/CE, recepita in Italia dal D.P.R. 24 luglio 1996 n. 459, prescrive al punto 1.5.9. "Rischi dovuti alle vibrazioni" che: "La macchina deve essere progettata e costruita in modo tale che i rischi dovuti alle vibrazioni trasmesse dalla macchina siano ridotti al livello minimo, tenuto conto del progresso tecnico e della disponibilità di mezzi atti a ridurre le vibrazioni, in particolare alla fonte".

Per le macchine portatili tenute o condotte a mano la Direttiva Macchine impone che, tra le altre informazioni incluse nelle istruzioni per l'uso, sia dichiarato "il valore medio quadratico ponderato in frequenza dell'accelerazione cui sono esposte le membra superiori quando superi i 2.5 m/s²". Se l'accelerazione non supera i 2.5 m/s² occorre segnalarlo.

Per quanto riguarda i macchinari mobili, la Direttiva prescrive al punto 3.6.3. che le istruzioni per l'uso contengano, oltre alle indicazioni minime di cui al punto 1.7.4, le **seguenti indicazioni:**

- il valore quadratico medio ponderato, in frequenza, dell'accelerazione cui sono esposte le membra superiori quando superi 2,5,m/s²; se tale livello è inferiore o pari a 2,5,m/s², occorre indicarlo;
- il valore quadratico medio ponderato, in frequenza, dell'accelerazione cui é esposto il corpo (piedi o parte seduta) quando superi 0,5 m/ s²; se tale livello é inferiore o pari a 0,5m/s², occorre indicarlo.

Generalmente i valori di emissione dichiarati dal produttore sono ottenuti in condizioni di impiego standardizzate, conformemente a specifiche procedure di misura definite per ciascun macchinario dagli standard ISO-CEN.

Tali standard prevedono l'effettuazione di misure in condizioni operative non necessariamente corrispondenti a quelle di reale impiego di ciascun macchinario. È legittimo pertanto porsi l'interrogativo se, e in che misura, essi siano utilizzabili nella valutazione e prevenzione del rischio vibrazioni.

Sulla base degli studi finora svolti sulla attendibilità dei dati di emissione forniti dal costruttore ai fini della prevenzione del rischio vibrazioni, è possibile fornire le indicazioni di massima indicanti che, per quanto attiene all'uso di: Motosega a catena, Soffiatori, Aspirapolveri, Atomizzatori, altre macchine a combustione interna (tra cui i carrelli elevatori), per questa tipologia di macchina non è stata rilevata alcuna differenza tra la misura di prova (effettuata prima della commercializzazione) a quella effettuata durante l'utilizzo normale (misura post commercializzazione).

Mentre, allo stato attuale delle conoscenze, numerose smerigliatrici ed utensili di tipo rotativo per cui il produttore dichiara, ai sensi della Direttiva Macchine, un livello di vibrazione inferiore a 2.5 m/s² possono invece fornire in campo valori superiori.

In tutti questi casi l'impiego della metodica semplificata basata sui dati forniti dal costruttore può portare ad una sottostima del rischio e pertanto è necessario procedere alla misurazione diretta nelle condizioni di normale utilizzo.

La valutazione del rischio

Le valutazioni devono essere periodicamente ripetute e, considerando il progresso tecnico e la disponibilità di mezzi per il contenimento dell'agente fisico, i rischi devono essere ridotti al più basso livello possibile con l'obbiettivo di contenere l'esposizione al di sotto del livello di soglia.

Vibrazioni trasmesse al corpo intero

Livello	Valore limite	Interventi di protezione
	(m/sec²)	
Livello di soglia (threshold)	0,25	nessun intervento
Livello d'azione (action)	0,5	controllo sanitario, informazione e
		formazione lavoratori, misure tecniche
		ed operative.
Livello massimo (ceiling)	0,7	livello massimo da non superare, misure
		tecniche ed operative
Livello di rischio rilevante	1,25	denuncia autorità sorveglianza
		competente

Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio

Livello	Valore limite (m/sec²)	Interventi di protezione
	(III/SCC)	
Livello di soglia (threshold)	1	nessun intervento
Livello d'azione (action)	2,5	controllo sanitario, informazione e
		formazione lavoratori, misure tecniche
		ed operative.
Livello massimo (ceiling)	5	livello massimo da non superare, misure
		tecniche ed operative
Livello di rischio rilevante	20	denuncia autorità sorveglianza
		competente

Esecuzione delle misure di vibrazioni

Per la misura delle vibrazioni ai fini igienistici, è necessario rilevare per terzo di ottava le accelerazioni presenti nell'intervallo di frequenze tra 6,3 e 1250 Hz. Per quanto riguarda il corpo intero, le vibrazioni vengono trasmesse attraverso i seguenti punti di contatto: pavimento-piedi, sedile-schiena, sedile-bacino. L'esecuzione della misura di vibrazioni può essere effettuata con un accelerometro triassiale rigidamente assicurato alla superficie vibrante, ad esempio con cinghie al sedile di guida o appoggiato con un peso al pavimento.

Per una misura corretta delle vibrazioni trasmesse agli arti superiori da un attrezzo, il trasduttore dovrebbe essere posto tra la mano ed il manico dello strumento vibrante ed essere rigidamente assicurato a questo.

Questo, però, può disturbare la presa ed alterare la misura; una soluzione pratica per poter effettuare correttamente le misure è quella di montare un adattatore che può essere tenuto tra la mano ed il manico.

Per la misura triassiale è necessario collegare tre accelerometri in modo da misurare simultaneamente e consecutivamente le vibrazioni dei tre assi.

Il segnale proveniente dagli accelerometri viene fatto passare da un preamplificatore e di seguito ponderato attraverso il filtro della ponderazione in frequenza.

La ponderazione in frequenza prevede due filtri per il corpo intero, direzione longitudinale Z e trasversale X e Y, un unico filtro è previsto per le vibrazioni mano-braccio (dir. X, Y, Z).

Con un analizzatore in frequenza è possibile rilevare anche le caratteristiche spettrali delle vibrazioni e può registrare il dato privo di attenuazioni dei filtri di ponderazione.

Il segnale viene infine elaborato per fornire i parametri:

- · RMS (valore quadratico medio) e valore di picco;
- · il livello di accelerazione equivalente;
- · il valore di picco massimo.

L'uscita può essere analogica o digitale, questa può essere meglio elaborata per le successive analisi.

L'uscita AC capta il segnale prima delle ponderazioni e può essere registrato su nastro per ulteriori analisi.

Cosa fare a seguito della valutazione

L'articolo 203 del D.Lgs. 81/08 "Misure di prevenzione e protezione" **vieta al comma 1 il superamento dei valori limite di esposizione**", pari rispettivamente a: per il mano braccio: $A(8) = 5 \text{ m/s}^2$; per il corpo intero $A(8) = 1,0 \text{ m/s}^2$. Lo stesso articolo, al comma 2, prescrive al datore di lavoro l'adozione, in caso di superamento dei valori limite, di "**misure immediate per riportare l'esposizione al di sotto di tale valore**".

Quindi può essere utile al RLS, qualora in sede di valutazione si sia riscontrato il superamento dei valori limite, consultare la Banca Dati Vibrazioni al fine di conoscere la disponibilità di mercato per tecnologie a minor rischio vibrazioni, eventualmente contestando diverse dichiarazioni fatte dal datore di lavoro a fronte della valutazione del rischio di esposizione a vibrazioni.

Il D.Lgs. 81/08 articolo 203 prescrive che, qualora siano superati i livelli di azione (mano braccio: $A(8) = 2.5 \text{ m/s}^2$; corpo intero: 0.5 m/s^2) il datore di lavoro elabori ed applichi un piano di lavoro volto a ridurre al minimo l'esposizione a vibrazioni, considerando in particolare:

- a) **altri metodi di lavoro** che richiedano una minore esposizione a vibrazioni meccaniche;
- b) scelta di attrezzature adeguate concepite nel rispetto dei principi ergonomici e che producano, tenuto conto del lavoro da svolgere, il minor livello possibile di vibrazioni;
- c) fornitura di attrezzature accessorie per ridurre i rischi di lesioni provocate da vibrazioni, per esempio sedili che attenuino efficacemente le vibrazioni trasmesse al corpo intero o maniglie che riducano la vibrazione trasmessa al sistema mano-braccio;
- d) adeguati programmi di manutenzione delle attrezzature di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul luogo di lavoro;

- e) la progettazione e l'assetto dei luoghi e dei posti di lavoro;
- f) adeguata informazione e formazione per insegnare ai lavoratori ad utilizzare correttamente e in modo sicuro le attrezzature di lavoro, riducendo al minimo l'esposizione a vibrazioni meccaniche;
- g) la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione;
- h) orari di lavoro adeguati con appropriati periodi di riposo;
- i) la fornitura ai lavoratori esposti di indumenti di protezione dal freddo e dall'umidità.

Se si considera che, sia nel caso dell'esposizione del sistema mano-braccio che nel caso dell'esposizione a vibrazioni del corpo intero, non esistono DPI antivibrazioni in grado di proteggere i lavoratori adeguatamente e riportare i
livelli di esposizione al di sotto dei valori limite fissati dal Decreto, in molti
casi la riduzione del rischio alla fonte è l'unica misura da adottare al fine di
riportare l'esposizione a valori inferiori ai limiti prescritti.

Mentre, tra i dispositivi accessori citati al punto c) rientrano a pieno titolo i guanti certificati "anti-vibrazioni" ai sensi della norma EN ISO 10819 (1996). I guanti anti-vibrazioni, pur non presentando generalmente livelli di protezione elevati, come riportato di seguito in Tabella a seguire, sono comunque utili ai fini di evitare l'effetto di amplificazione della vibrazione trasmessa alla mano, generalmente riscontrabile per i normali guanti da lavoro, e di attenuare ulteriormente i livelli di vibrazione prodotti dagli utensili impiegati. Va inoltre considerato che un altro scopo importante dei guanti è quello di tenere le mani calde ed asciutte, il che può contribuire a limitare alcuni effetti nocivi indotti dalle vibrazioni.

Tabella indicante i livelli di protezione minimi ottenibili dai guanti antivibrazione stimati per alcune tipologie di utensili.

Tipologia di utensile	Attenuazione attesa delle vibrazioni (%)	
Utensili di tipo percussorio	< 10%	
Scalpellatori e Scrostatori, Rivettatori	< 10%	
Martelli Perforatori	< 10%	
Martelli Demolitori e Picconatori	< 10%	
Trapani a percussione	< 10%	
Avvitatori ad impulso	< 10%	
Martelli Sabbiatori	< 10%	
Cesoie e Roditrici per metalli	< 10%	
Martelli piccoli scrostatori	< 10%	
Utensili di tipo rotativo	0	
Levigatrici orbitali e roto-orbitali	40% - 60%	
Seghe circolari e seghetti alternativi	10% - 20%	
Smerigliatrici angolari e assiali	40% - 60%	
Motoseghe	10% - 20%	
Decespugliatori	10% - 20%	

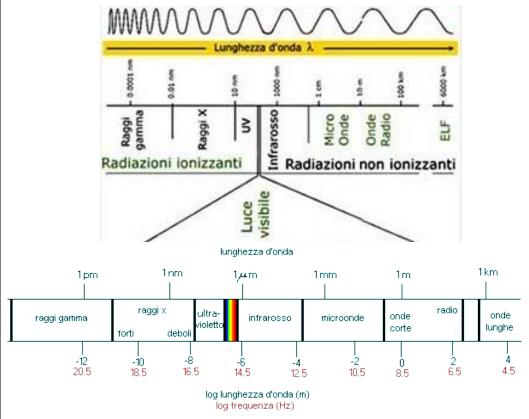
I campi elettromagnetici (da 0 Hz a 300 GHz).

Definizione e caratteristich e

Le onde elettromagnetiche (EM) sono costituite da due grandezze elettriche: il campo elettrico ed il campo magnetico. Esse variano periodicamente nel tempo con un andamento sinusoidale (rappresentato graficamente come un'onda), il numero di oscillazioni, tra cresta e cresta della sinusoide, nel tempo di un secondo indica la freguenza.

La *frequenza* è espressa in Hertz (Hz) e nei suoi multipli (KHz = 1.000, MHZ = 1.000.000 e GHz = 1.000.000.000 di Hz/sec). Più sono le oscillazioni nello stesso lasso temporale (1 secondo), maggiore è la frequenza e minore è la lunghezza d'onda.

L'insieme di tutte le frequenze possibili è denominato *spettro elettromagnetico*. Esso è diviso in due macro aree, la cui delimitazione è data dalla frequenza dei raggi UV (circa pari al milione di Ghz o 10¹⁵ Hz): quella delle **radiazioni non ionizzanti** (dette NIR, Non Ionizing Radiations) e quella delle **radiazioni ionizzanti** (dette IR, Ionizing Radiations).



Le NIR sono collocate tra le frequenze più basse e trasportano un quantitativo d'energia non sufficiente a produrre la rottura dei legami chimici, tra esse troviamo le frequenze elettriche (50 Hz), le onde radio (100 KHz – 300 MHz), le microonde (300 MHz - 300 GHz), le radiazioni infrarosse, ecc.

Le IR, collocate alle frequenze più alte degli UV, trasportano energia sufficiente ad

estrarre un elettrone dall'orbita più esterna dell'atomo e quindi inducono la ionizzazione (questa modificazione della struttura molecolare può danneggiare i tessuti biologici), tra esse troviamo la radiazione ultravioletta, i raggi x ed i raggi γ (gamma).

Onde della stessa frequenza possono differire per Intensità.

L'intensità dell'onda è determinata dall'ampiezza del *campo elettrico* (misurato in Volt/metro, V/m) e di quello *magnetico* (misurato in Ampere/metro, A/m) tra loro rappresentati graficamente in modo perpendicolare.

La combinazione delle due misure può essere espressa nella *Densità di potenza* (misurata in Watt/metro quadrato, W/m²).

Lo studio dei *possibili effetti dei Campi EM* sui sistemi biologici (i cui effetti sono indicati nel termine "Interazione Bioelettromagnetica") è *iniziato da circa mezzo secolo*. Le indagini sono state opportunamente differenziate in base alle frequenze di riferimento perché, a frequenze diverse, corrispondono differenti meccanismi biofisici di interazione con la materia biologica.

Nello studio dell'interazione bioelettromagnetica si è ritenuto classificare gli effetti dell'esposizione a campi EM in *effetti termici* e *non termici* (trasformazione o meno dell'energia in calore all'interno del corpo umano).

La medicina ha individuato il lasso, un'escursione termica (range o delta = Δ), in cui gli incrementi di temperatura possono risultare sufficienti ad indurre una qualsiasi alterazione patologica.

Questi dati sono espressi nella tabella seguente, in riferimento ad alcuni degli organi del corpo interessati e alle diversità soggettive (espresse dal range compreso tra la prima e la seconda cifra):

Danni da escursione termica (Δ) al corpo umano					
Organo Danno potenziale Δ termico					
Cervello danneggiamento neuroni ≥ 4.5 °C					
Occhio opacizzazione cristallino $\geq 3 \div 5$ °C					
Pelle danneggiamento termico $\geq 10 \div 20$ °C					
Corpo intero	effetti fisiologici vari	≥1 ÷ 2 °C			

La medicina mondiale e i vari comitati scientifici internazionali, sono concordi nel ritenere che, "per non avere alcun effetto fisiopatologico è sufficiente che l'innalzamento di temperatura (Δ termico) non superi il livello di soglia di 1°C in alcuna parte del corpo umano".

Considerata la complessità dei fenomeni in gioco, la *dosimetria*, che in questo caso è la disciplina medica che si occupa di quantificare l'energia assorbita dal corpo umano, ha identificato un parametro apposito: il SAR (Specific Absorbtion Rate), che rappresenta la potenza assorbita per unità di massa ed è espresso in Watt/chilogrammo (W/Kg).

Alcuni comitati scientifici indipendenti (ICNIRP e CENELEC in Europa e ANSI negli USA) hanno formulato linee guida e criteri di sicurezza da rispettare per l'imitare

l'esposizione della popolazione ai Campi EM ed hanno individuato in:

⇒ SAR 0,08 W/Kg la media dell'esposizione sull'intero corpo;

⇒ SAR 2 W/Kg il valore di picco misurato su di una media temporale di 6 minuti d'esposizione.

Per gli effetti sul corpo umano, esistono risultati conosciuti per le esposizioni acute ma non vi sono prove scientifiche per gli effetti a lungo termine.

In caso di esposizioni acute, le iterazioni (con il termine s'intende la perturbazione dell'equilibrio del corpo umano in presenza di un campo EM) dipendono, secondo la loro tipologia, dalla frequenza, mentre gli effetti biologici sono tanto più consistenti quanta più energia in quanto più tempo va ad interessare i tessuti.

La normativa italiana riguarda:

- elettrodotti (50 Hz), limiti di esposizione per la protezione della popolazione –
 DPCM 23 aprile 1992 e DPCM 28 settembre 1995;
- radiofrequenze e microonde, limiti di esposizione per la protezione della popolazione – DM Ambiente n° 381 del 10 settembre 1998;
- prevenzione del rischio onde EM, limiti di esposizione dei lavoratori oltre che
 D.Lgs. 81/08 anche norme tecniche CEI ENV 50166-1 n.111-2 e 50166-2 n.111-3;
- sorveglianza sanitaria dei lavoratori e aggiornamento tabelle malattie professionali – DPR n°303/56 artt. 22, 33, 34, 35 – DPR n° 336 del 13 aprile 1994;
- varie leggi regionali.

Il D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 al Titolo VIII "Agenti Fisici" - Capo IV "Protezione dei lavoratori dai rischi di esposizione a campi elettromagnetici" composto da 7 articoli (da n. 206 al n. 212), si occupa del rischio esposizione a CEM (Campi Elettromagnetici).

Articolo 206 - Campo di applicazione

Comma 1: "Il presente capo determina i requisiti minimi per la protezione dei lavoratori contro i rischi per la salute e la sicurezza derivanti dall'esposizione ai campi elettromagnetici (da 0 Hz a 300 GHz), come definiti dall'articolo 207, durante il lavoro; le disposizioni riguardano la protezione dai rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori dovuti agli effetti nocivi a breve termine conosciuti nel corpo umano derivanti dalla circolazione di correnti indotte e dall'assorbimento di energia, e da correnti di contatto".

Nota: Il campo di frequenza citato è quello che va dalle frequenze elettriche (50 Hz) fino alle microonde (300 MHz - 300 GHz), passando dalle onde radio (100 KHz - 300 MHz).

Articolo 207 - Definizioni

Comma 1. Agli effetti delle disposizioni del presente capo si intendono per: a) **campi elettromagnetici**: campi magnetici statici e campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici variabili nel tempo *di frequenza inferiore o pari a 300 GHz*; b) **valori limite di esposizione**: *limiti all'esposizione a campi elettromagnetici che sono basati direttamente sugli effetti sulla salute accertati e su considerazioni biologiche*. Il rispetto di questi limiti garantisce che i lavoratori esposti ai campi elettromagnetici sono protetti contro tutti gli effetti nocivi a breve termine, per la salute, conosciuti;

c) valori di azione: *l'entità dei parametri direttamente misurabili*, espressi in termini di intensità di campo elettrico (E), intensità di campo magnetico (H),

induzione magnetica (B), corrente indotta attraverso gli arti (IL), e densità di potenza (S), che determina l'obbligo di adottare una o più delle misure specificate nel presente capo. Il rispetto di questi valori assicura il rispetto dei pertinenti valori limite di esposizione.

Articolo 208 - Valori limite di esposizione e valori d'azione

Comma 1. I valori limite di esposizione sono riportati nell'Allegato XXXVI, lettera A. tabella 1.

Comma 2. I valori di azione sono riportati nell'Allegato XXXVI, lettera B, tabella 2.

Allegato XXXVI TABELLA 1 - Valori limite di esposizione (articolo 208, comma 1). Tutte le condizioni devono essere rispettate.

Intervallo di frequenza	Densità di corrente per capo e tronco J (mA/m²) (rms)	SAR mediato sul corpo intero (W/kg)	SAR localizzato (capo e tronco) (W/kg)	SAR localizzato (arti) (W/kg)	Densità di potenza (W/m²)
Fino a 1 Hz	40	/	/	/	/
1 – 4 Hz	40/f	/	/	/	/
4 – 1000 Hz	10	/	/	/	/
1000 Hz 100 kHz	f/100	/	/	/	/
100 kHz – 10 Mhz	f/100	0,4	10	20	/
10 MHz – 10 GHz	/	0,4	10	20	/
10 – 300 GHz	/	/	/	/	50

Note:

- 1. f è la frequenza in Hertz.
- 2. I valori limite di esposizione per la densità di corrente si prefiggono di proteggere dagli effetti acuti, risultanti dall'esposizione, sui tessuti del sistema nervoso centrale nella testa e nel torace. I valori limite di esposizione nell'intervallo di frequenza compreso fra 1 Hz e 10 MHz sono basati sugli effetti nocivi accertati sul sistema nervoso centrale. Tali effetti acuti sono essenzialmente istantanei e non v'è alcuna giustificazione scientifica per modificare i valori limite di esposizione nel caso di esposizioni di breve durata. Tuttavia, poiché i valori limite di esposizione si riferiscono agli effetti nocivi sul sistema nervoso centrale, essi possono permettere densità di corrente più elevate in tessuti corporei diversi dal sistema nervoso centrale a parità di condizioni di esposizione.
- 3. Data la non omogeneità elettrica del corpo, le densità di corrente dovrebbero essere calcolate come medie su una sezione di 1 cm2 perpendicolare alla direzione della corrente.
- 4. Per le frequenze fino a 100 kHz, i valori di picco della densità di corrente possono essere ottenuti moltiplicando il valore efficace rms per (2)1/2.
- 5. Per le frequenze fino a 100 kHz e per i campi magnetici pulsati, la massima densità di corrente associata agli impulsi può essere calcolata in base ai tempi di salita/discesa e al tasso massimo di variazione dell'induzione magnetica. La densità di corrente indotta può essere confrontata con il corrispondente valore limite di esposizione. Per gli impulsi di durata tp la frequenza equivalente per l'applicazione dei limiti di esposizione va calcolata come f = 1/(2tp).
- 6. Tutti i valori di SAR devono essere ottenuti come media su un qualsiasi periodo di 6 minuti.
- 7. La massa adottata per mediare il SAR localizzato è pari a ogni 10 g di tessuto contiguo. Il SAR massimo ottenuto in tal modo costituisce il valore impiegato per la stima dell'esposizione. Si intende che i suddetti 10 g di tessuto devono essere una massa di tessuto contiguo con proprietà elettriche quasi omogenee. Nello specificare una massa contigua di tessuto, si riconosce che tale concetto può essere utilizzato nella dosimetria numerica ma che può presentare difficoltà per le misurazioni fisiche dirette. Può essere utilizzata una geometria semplice quale una massa cubica di tessuto, purché le grandezze dosimetriche calcolate assumano valori

conservativi rispetto alle linee guida in materia di esposizione.

- 8. Per esposizioni pulsate nella gamma di frequenza compresa fra 0,3 e 10 GHz e per esposizioni localizzate del capo, allo scopo di limitare ed evitare effetti uditivi causati da espansione termoelastica, si raccomanda un ulteriore valore limite di esposizione. Tale limite è rappresentato dall'assorbimento specifico (SA) che non dovrebbe superare 10 mJ/kg calcolato come media su 10 g di tessuto.
- 9. Le densità di potenza sono ottenute come media su una qualsiasi superficie esposta di 20 cm2 e su un qualsiasi periodo di 68/f1,05 minuti (f in GHz) per compensare la graduale diminuzione della profondità di penetrazione con l'aumento della frequenza. Le massime densità di potenza nello spazio, mediate su una superficie di 1 cm2, non dovrebbero superare 20 volte il valore di 50 W/m2.
- 10. Per quanto riguarda i campi elettromagnetici pulsati o transitori o in generale per quanto riguarda l'esposizione simultanea a campi di frequenza diversa, è necessario adottare metodi appropriati di valutazione, misurazione e/o calcolo in grado di analizzare le caratteristiche delle forme d'onda e la natura delle interazioni biologiche, tenendo conto delle norme armonizzate europee elaborate dal CENELEC.

Allegato XXXVI TABELLA 2 - Valori di azione (articolo 208, comma 2)

[valori efficaci (rms) imperturbati]

Intervallo di frequenza	Intensità di campo elettrico E (V/m)	Intensità di campo magnetico H (A/m)	Induzione magnetica B (µT)	Densità di potenza di onda piana S _{eq} (W/m ²)	Corrente di contatto I _C (mA)	Corr. indotta attraverso gli arti I _L (mA)
0 – 1 Hz	/	1,63 x 10 ⁵	2 x 10 ⁵	/	1,0	/
1 – 8 Hz	20000	1,63 x 10 ⁵ /f ²	2 x 10 ⁵ /f ²	/	1,0	/
8 – 25 Hz	20000	2 x 10 ⁴ /f	2,5 x 10 ⁴ /f	/	1,0	/
0,025 – 0,82 kHz	500/f	20/f	25/f	/	1,0	/
0,82 – 2,5 kHz	610	24,4	30,7	/	1,0	/
2,5 – 65 kHz	610	24,4	30,7	/	0,4f	/
65 – 100 kHz	610	1600/f	2000/f	/	0,4f	/
0,1 – 1 MHz	610	1,6/f	2/f	/	40	/
1 – 10 MHz	610/f	1,6/f	2/f	/	40	/
10 – 110 MHz	61	0,16	0,2	10	40	100
110 – 400 MHz	61	0,16	0,2	10	/	/
400 – 2000 MHz	3f ^{1/2}	0,008f ^{1/2}	0,01f ^{1/2}	f/40	/	/
2 – 300 GHz	137	0,36	0,45	50	/	/

Note:

- 1. f è la frequenza espressa nelle unità indicate nella colonna relativa all'intervallo di frequenza.
- 2. Per le frequenze comprese fra 100 kHz e 10 GHz, Seq , E2, H2, B2 e IL devono essere calcolati

come medie su un qualsiasi periodo di 6 minuti.

- 3. Per le frequenze che superano 10 GHz, Seq , E2, H2 e B2 devono essere calcolati come medie su un qualsiasi periodo di 68/f1,05 minuti (f in GHz).
- 4. Per le frequenze fino a 100 kHz, i valori di azione di picco per le intensità di campo possono essere ottenuti moltiplicando il valore efficace rms per (2)1/2. Per gli impulsi di durata tp la frequenza equivalente da applicare per i valori di azione va calcolata come f = 1/(2tp).

Per le frequenze comprese tra 100 kHz e 10 MHz, i valori di azione di picco per le intensità di campo sono calcolati moltiplicando i pertinenti valori efficaci (rms) per 10a, dove a = $(0,665 \log (f/10) + 0,176)$, f in Hz.

Per le frequenze comprese tra 10 MHz e 300 GHz, i valori di azione di picco sono calcolati moltiplicando i valori efficaci (rms) corrispondenti per 32 nel caso delle intensità di campo e per 1000 nel caso della densità di potenza di onda piana equivalente.

- 5. Per quanto riguarda i campi elettromagnetici pulsati o transitori o in generale l'esposizione simultanea a campi di frequenza diversa, è necessario adottare metodi appropriati di valutazione, misurazione e/o calcolo in grado di analizzare le caratteristiche delle forme d'onda e la natura delle interazioni biologiche, tenendo conto delle norme armonizzate europee elaborate dal CENELEC.
- 6. Per i valori di picco di campi elettromagnetici pulsati modulati si propone inoltre che, per le frequenze portanti che superano 10 MHz, Seq valutato come media sulla durata dell'impulso non superi di 1000 volte i valori di azione per Seq, o che l'intensità di campo non superi di 32 volte i valori di azione dell'intensità di campo alla frequenza portante.

Articolo 209 - Identificazione dell'esposizione e valutazione dei rischi

- Comma 1. Nell'ambito della valutazione dei rischi di cui all'articolo 181, il datore di lavoro valuta e, quando necessario, misura o calcola i livelli dei campi elettromagnetici ai quali sono esposti i lavoratori. La valutazione, la misurazione e il calcolo devono essere effettuati in conformità alle norme europee standardizzate del Comitato Europeo di Normalizzazione Elettrotecnica (CENELEC). Finché le citate norme non avranno contemplato tutte le pertinenti situazioni per quanto riguarda la valutazione, misurazione e calcolo dell'esposizione dei lavoratori ai campi elettromagnetici, il datore di lavoro adotta le specifiche buone prassi individuate od emanate dalla Commissione consultiva permanente per la prevenzione degli infortuni e per l'igiene del lavoro,
- se necessario, dei livelli di emissione indicati dai fabbricanti delle attrezzature.
 Comma 2. A seguito della valutazione dei livelli dei campi elettromagnetici effettuata in conformità al comma 1, qualora risulti che siano superati i valori di azione di cui all'articolo 208, il datore di lavoro valuta e, quando necessario,

o, in alternativa, quelle del Comitato Elettrotecnico italiano (CEI), tenendo conto,

- calcola se i valori limite di esposizione sono stati superati.
 Comma 4. Nell'ambito della valutazione del rischio di cui all'articolo 181, il datore di lavoro presta particolare attenzione ai seguenti elementi: ...
- Comma 5. Il datore di lavoro nel documento di valutazione del rischio di cui all'articolo 28, precisa le misure adottate, previste dall'articolo 210.

Articolo 210 - Misure di prevenzione e protezione

- Comma 1. A seguito della valutazione dei rischi, qualora risulti che i valori di azione di cui all'articolo 208 sono superati, il datore di lavoro ... elabora ed applica un programma d'azione che comprenda misure tecniche e organizzative intese a prevenire esposizioni superiori ai valori limite di esposizione, tenendo conto in particolare:
- a) di altri metodi di lavoro ...
- b) della scelta di attrezzature che emettano campi elettromagnetici di intensità inferiore \dots

- c) delle misure tecniche per ridurre l'emissione dei campi elettromagnetici ...
- d) degli appropriati programmi di manutenzione delle attrezzature di lavoro, dei luoghi e delle postazioni di lavoro;
- e) della **progettazione e della struttura dei luoghi e delle postazioni di lavoro**;
- f) della limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione;
- g) della disponibilità di adeguati dispositivi di protezione individuale.
- Comma 2. I luoghi di lavoro dove i lavoratori possono essere esposti a campi elettromagnetici che superano i valori di azione devono essere indicati con un'apposita segnaletica ...
- Comma 3. In nessun caso i lavoratori devono essere esposti a valori superiori ai valori limite di esposizione ...
- Comma 4. A norma dell'articolo 209, comma 4, lettera c), il datore di lavoro adatta le misure di cui al presente articolo alle esigenze dei lavoratori esposti particolarmente sensibili al rischio.

Articolo 211 - Sorveglianza sanitaria

- Comma 1. La sorveglianza sanitaria viene effettuata periodicamente, di norma una volta l'anno o con periodicità inferiore decisa dal medico competente con particolare riguardo ai lavoratori particolarmente sensibili al rischio ...
- Comma 2. Fermo restando il rispetto di quanto stabilito dall'articolo 182, sono tempestivamente sottoposti a controllo medico i lavoratori per i quali è stata rilevata un'esposizione superiore ai valori di azione di cui all'articolo 208, comma 2 ...

In pratica, non esistono ancora metodologie di riferimento mirate a monitorare le emissioni elettromagnetiche in ambiente lavorativo però, considerando la complessità dell'ambiente industriale, è opportuno poter contare su di un piano di misurazione diretta in quei luoghi di lavoro preventivamente individuati "a rischio potenziale".

Difatti, analizzando la mappa impiantistica è abbastanza facile individuare, già da una *prima indagine a tavolino*, quelle posizioni di lavoro che si trovano in prossimità di fonti EM quali linee elettriche, antenne radio e trasformatori.

A questa fase dovrà seguire quella del *coinvolgimento diretto dei lavoratori*, in modo da misurare anche quelle situazioni non visibili all'analisi generale e potenzialmente soggette ad emissioni.

Nel piano d'indagine che ne deriva, va considerata anche la necessità di poter effettuare misurazioni (sempre nella posizione occupata dal lavoratore) anche nei luoghi che possono presentare *sommatorie di micro inquinanti* EM quali uffici, sale quadri e di controllo, cabine di manovra.

Per fare un esempio, sugli impianti dei comparti metalmeccanico e chimico notiamo una notevole presenza di sale quadri (o controllo), dove gli operatori stazionano comunemente per ben oltre 4 ore giornaliere. Queste costruzioni contengono una notevole quantità di materiale elettrico che, preso singolarmente, può emettere quantità trascurabili EM ma, nella globalità, può generare una condizione ambientale molto diversa e sensibile.

Normalmente questi luoghi, spesso "bunkerizzati" per essere isolati dall'emergenza esterna e quindi non dispersori delle fonti EM interne, possono contenere: computer, monitor, schermi televisivi, telecamere, terminali, stampanti e unità, blocchi e armadi di memoria; quadro sinottico attivo con tutte le segnalazioni e la pulsanteria

d'emergenza; telefoni e ricetrasmittenti varie, base ricetrasmittente, caricabatterie, fax, modem e fotocopiatrice; parco batterie del gruppo di continuità, trasformatori di tensione; cavi di tutti i generi normalmente collocati sotto il piano di calpestio, impianto elettrico di servizio potenziato, impianto d'illuminazione sempre attivo, luci e linee elettriche d'emergenza; impianto di condizionamento, automatismi vari, ecc.

Anche gli uffici moderni contengono parecchi apparecchi elettrici e quindi *si profila* una nuova particolare attività del RLS, quella di riuscire, attraverso il coinvolgimento dei lavoratori e degli altri soggetti preposti alla prevenzione, a:

- effettuare questo tipo di monitoraggio nel modo migliore possibile e nello stesso luogo ove staziona il lavoratore;
- individuare i punti che abbisognano d'intervento immediato per schermare l'emissione o per allontanare la fonte e/o adottare, con il supporto della RSU, soluzioni provvisorie o definitive di tipo organizzativo;
- tenere sotto controllo l'andamento nel tempo dei dati emersi dalle misurazioni.

Esempio di procedura per esposizione professionale a CEM

Fonte: Azienda Sanitaria di Firenze - Dipartimento di Prevenzione - Zona Firenze 1 - Prevenzione Igiene e Sicurezza nei Luoghi di Lavoro "G.Pieraccini".

"Norme di sicurezza per i lavoratori addetti alla manutenzione ed all'installazione di impianti per telecomunicazioni o che operino in prossimità di detti impianti" - Prevenzione del rischio da esposizione a campi elettromagnetici

- 1. L'accesso agli impianti deve essere permesso solo a personale autorizzato dai responsabili della sicurezza dell'installazione previa adeguata formazione sulle norme di sicurezza da adottare. Tali misure di tutela sono da attuarsi da parte del responsabile dell'installazione anche nei confronti di lavoratori terzi che accedano all'impianto, ovvero di persone del pubblico. Ai fini della regolamentazione dell'accesso dovranno essere predisposte barriere fisiche in prossimità degli impianti.
- 2. Evitare l'esposizione diretta del corpo dei lavoratori globale o parziale al campo primario di radiazione elettromagnetica emessa dai ripetitori. A tal fine effettuare ove possibile gli interventi sugli impianti a ripetitori spenti. Qualora ciò non sia possibile dovranno essere adottate modalità operative idonee a:
 - a) garantire il rispetto dei valori limite di esposizione a campi elettromagnetici per i lavoratori dettati dall'ICNIRP (tabella 1);
 - b) prevenire l'esposizione diretta del corpo ed in particolare degli occhi e delle gonadi alle onde primarie irradiate dai ripetitori.
- 3. Nelle condizioni operative ove sussiste il rischio di superamento dei valori limite per i lavoratori esposti (tabella 1), questi dovranno essere dotati di monitor portatile atto a segnalare tempestivamente il superamento dei valori limite di campo elettrico e magnetico; a tutti gli altri lavoratori dovrà essere precluso l'accesso, tramite barriere fisiche e cartelloni, alle zone in cui l'esposizione può superare i limiti previsti per la popolazione (tabella 2). Qualora le condizioni operative non consentano la riduzione dell'esposizione dei lavoratori al di sotto

dei valori limite, i lavoratori dovranno adoperare obbligatoriamente indumenti di protezione RF.

A fini puramente esemplificativi di quanto sopra esposto ed assumendo un atteggiamento cautelativo che non tiene conto della effettiva frequenza di emissione delle antenne, si può considerare:

- a) come limite massimo di esposizione per i lavoratori il valore di 61 V/m;
- b) come limite massimo da non superare per esposizione di lavoratori non esposti, assimilabili alla popolazione, il valore di 20 V/m;
- c) che il rischio di superamento di tale limite di 20 V/m sussista in quelle postazioni collocate a distanza inferiore a 5 metri e sullo stesso piano rispetto all'antenna emittente;
- d) di assumere, per esposizioni non funzionali alla mansione svolta e prolungate per almeno 4 ore giornaliere, il valore limite di 6 V/m.
- 4. L'accesso agli impianti di radio-telecomunicazioni deve essere vietato ai soggetti portatori di pace-maker cardiaci o dispositivi elettronici impiantati.

L'accesso ai tralicci nelle immediate vicinanze dei ripetitori (distanze inferiori ad 1 metro) deve essere interdetto ai seguenti soggetti:

- a) portatori di pace maker cardiaci o dispositivi elettronici impiantati;
- b) portatori di schegge metalliche o protesi metalliche;
- c) donne in gravidanza;
- d) donne portatrici di spirali intrauterine (I.U.D.)

È necessaria l'affissione di segnaletica di sicurezza conforme, che segnali in prossimità dell'installazione l'emissione di campi elettromagnetici a radiofrequenze ed il divieto di cui al punto 4.

Tabella 1. Livelli di riferimento per l'esposizione lavorativa a campi elettrici e magnetici variabili nel tempo - (Valori efficaci dei campi non perturbati)

Intervallo di frequenza	Intensità del campo elettrico (V/m)	Intensità del campo magnetico (A/m)	Induzione magnetica (microT)	Densità di potenza dell'onda piana equivalente (W/m²)
0.065-1 MHz	610	1.6/f	2.0/f	-
1-10 MHz	610/f	1.6/f	2.0/f	-
10-400 MHz	61	0.16	0.2	10
400-2000 MHz	3f ½	0.008 f ½	$0.01f^{\frac{1}{2}}$	f/40
2-300 GHz	137	0.36	0.45	50

Tabella 2. Limiti di esposizione per la popolazione ai campi elettromagnetici

	Valore efficace di intensità	Valore efficace di	Densità di potenza dell'onda
Intervallo di	di campo elettrico	intensità di campo	piana equivalente
frequenza (MHz)	(V/m)	magnetico	(W/m^2)
		(A/m)	
0,1-3	60	0,2	-
>3 - 3000	20	0,05	1
> 3000 - 300000	40	0,1	4

Radiazioni ionizzanti

Definizione

Generalità sull'atomo e radiazioni ionizzanti

Con il termine **atomo** si indica la più piccola quantità di materia che conserva le caratteristiche fisiche di un elemento.

La materia è costituita dalla combinazione di un certo numero di elementi raggruppati e classificati, con il loro simbolo chimico, nel **sistema periodico degli elementi**.

L'atomo è costituito da un nucleo e particelle più piccole, gli **elettroni**, di carica elettrica negativa che gli ruotano intorno in orbite ben definite.

Un elettrone, ricevendo energia, può passare da orbite interne ad orbite esterne, oppure uscire dall'atomo. Nel primo caso l'atomo risulta **eccitato**, nel secondo **ionizzato**.

A sua volta il nucleo è costituito da **protoni** aventi carica elettrica positiva e **neutroni**, elettricamente neutri. Ogni atomo ha lo stesso numero di protoni e di elettroni e risulta elettricamente neutro. Protoni e neutroni hanno una massa all'incirca 1835 volte maggiore degli elettroni. Il numero di protoni determina l'elemento cui l'atomo appartiene: un atomo di idrogeno ha un solo protone, un atomo di ossigeno ne ha 8, un atomo di uranio ne ha 92.

Radiazione - questo termine è abitualmente usato per descrivere fenomeni fisici apparentemente molto diversi ma può essere comunemente descritto come: trasporto di energia nello spazio. Questa energia è ceduta quando la radiazione è assorbita nella materia e ciò crea un aumento della temperatura in prossimità del punto in cui è avvenuto l'assorbimento.

Ionizzazione - con questo termine si indica il **processo per il quale un atomo o una molecola, possono perdere o acquistare elettroni, dando luogo a** particelle che prendono il nome di **ioni** che si pongono in movimento quando sottoposti all'azione di un campo elettrico.

Uno ione è elettricamente carico e la sua carica è determinata dal numero di elettroni perduti o acquistati nel processo di ionizzazione.

Isotopi

A tutt'oggi sono noti più di 100 elementi, ognuno dei quali caratterizzato dal suo numero atomico "Z" (numero di protoni del nucleo o di elettroni che circondano il nucleo).

Gli atomi di uno stesso elemento, pur avendo lo stesso numero di protoni, possono avere diverso numero di neutroni, dando origine ai diversi "isotopi".

Gli isotopi sono identificati dal numero totale di particelle presenti nel nucleo. Ad esempio, l'uranio (simbolo U) ha comunque 92 protoni, quindi i suoi vari isotopi: U-238, U-235, U-233, essendo identificati da un numero che riporta il totale delle particelle del nucleo, hanno un numero di neutroni che è dato dalla differenza - l'uranio-238 ha 92 protoni e (238-92) = 146 neutroni -.

Tra gli isotopi alcuni sono **instabili**, vale a dire che possiedono *un eccesso di* energia che viene liberata sotto forma di particelle e/o di radiazioni elettromagnetiche con un processo di decadimento o di disintegrazione che prende

il nome di radioattività.

L'elemento più semplice esistente in natura, l'idrogeno (H-1) ha due isotopi, il deuterio (H-2) e il tritio (H-3); quest'ultimo è radioattivo ed emette particelle β (beta) negative.

La radioattività naturale fu osservata per la prima volta nel 1896 da Henri Becquerel quando, studiando il fenomeno della fluorescenza di alcuni sali di uranio, si accorse casualmente che i suoi campioni emettevano una radiazione penetrante simile a quella descritta un anno prima da Roengten nei suoi lavori sulle scariche dei gas.

L'impiego di campi magnetici ha permesso di stabilire che esistono tre distinti tipi di radiazioni naturali indicate come radiazioni α (alfa), β (beta) e γ (gamma). Va rilevato che le radiazioni α , β e γ , sono emesse dal nucleo degli atomi (isotopi) radioattivi ed i fenomeni di decadimento sono legati alle proprietà nucleari delle singole specie di nuclei instabili, indicate con il termine: **nuclidi radioattivi**, o **radioisotopi**, o **radionuclidi**.

Particelle alfa (α)

Hanno carica positiva e sono costituite da atomi di elio; se sono provenienti da atomi radioattivi naturali presentano energie cinetiche considerevoli, in quanto sono emesse con velocità dell'ordine di 1/20 di quelle della luce.

Purché l'energia ceduta all'elettrone sia maggiore dell'energia di legame (potenziale di ionizzazione), si verifica la formazione di una coppia di ioni; di conseguenza una particella α è in grado di formare un numero elevato di coppie di ioni per unità di percorso (ionizzazione specifica).

Pericolosità delle particelle α.

Ogni volta che si considera il rischio di un danno biologico conseguente a radiazioni, si possono distinguere due modi di interazione con la materia vivente:

• l'irradiazione esterna;

• la contaminazione interna.

Data la scarsa capacità di penetrazione in sostanze dense, le particelle α , anche quelle con più alta energia, riescono al massimo a penetrare lo strato morto della pelle del corpo umano e non raggiungono il tessuto vivente: non si ha quindi rischio di danno biologico. Dal punto di vista della contaminazione interna (per esempio per ingestione), invece rappresentano un grave pericolo - la scarsa penetrazione nelle sostanze dense, ora che la sorgente è all'interno del corpo ed è circondata da tessuto vivente, conduce, infatti, ad una concentrazione dell'effetto intorno al punto di origine delle particelle, creando così serie probabilità di danneggiamento alla salute del soggetto (sono tristemente noti omicidi perpetrati da alcuni Servizi Segreti usando l'introduzione di sostanze radioattive attraverso cibi o bevande).

Particelle beta (β)

Hanno carica negativa e sono costituite da elettroni, provenienti dal nucleo.

Pericolosità delle particelle β.

Le particelle β non sono altro che elettroni, emessi da nuclei instabili di atomi radioattivi.

Questa emissione può essere composta sia da elettroni negativi (neutroni), che da elettroni positivi (positroni).

Poiché le particelle β hanno una massa molto più piccola rispetto a quelle α , a parità di altre condizioni la ionizzazione specifica risulta essere più bassa: difatti in aria i valori della ionizzazione specifica variano per gli elettroni delle particelle β da $60 \div 7.000$ coppie ioni/cm, contro le corrispondenti $10.000 \div 70.000$ coppie ioni/cm, per le particelle α .

L'assorbimento delle particelle β da parte della materia segue una legge con decadimento esponenziale caratterizzata dal coefficiente di assorbimento di massa μ .

I raggi β possono costituire un rischio di danno biologico per quanto concerne sia l'irradiazione esterna sia la contaminazione interna.

Radiazione gamma (γ)

Non è definita "particella" perché è di natura elettromagnetica come la luce visibile. Inoltre possono essere emesse anche radiazioni dovute a fenomeni inerenti gli elettroni orbitali, ovvero di origine atomica anziché nucleare: questo è il caso dei **raggi X**, comunemente usati nella diagnostica medica.

Pericolosità delle radiazioni γ.

I raggi γ , sono fotoni (ovvero portatori di un "quanto" di radiazione elettromagnetica o di luce) generati nei fenomeni di rilassamento del nucleo e non subiscono deviazioni per effetto del campo magnetico in quanto si tratta di radiazione non di natura corpuscolare ma elettromagnetica, come i **raggi X**. Le radiazioni γ sono, al contrario delle precedenti, neutre e si propagano con velocità pari a quella della luce (3 x 10^8 m/s), risultano molto penetranti tanto che sono necessari diversi centimetri di piombo per assorbirle.

I rischi di danno biologico e genetico conseguenti a radiazioni X e γ , sono strettamente connessi con l'elevata capacità di penetrazione che esse hanno in aria e nel tessuto vivente.

Dal punto di vista della *contaminazione interna*, il fatto che i raggi X e γ siano molto penetranti rappresenta un elemento positivo, nel senso che l'energia ceduta al tessuto risulta distribuita su un più vasto volume, con conseguente minore pericolosità.

Dal punto di vista *dell'irraggiamento*, al contrario, i fotoni presentano un alto grado di pericolosità perché penetrano, con scarso assorbimento, fino a distanze abbastanza grandi dalla sorgente, conseguente necessità di schermature molto più consistenti di quelle usate per le particelle α e β ; inoltre i tessuti più radiosensibili del corpo risultano esposti ai campi di radiazione esterna, con una possibilità di danno biologico che non rimane limitata, come nel caso delle particelle α e β , ai tessuti superficiali meno importanti.

Ne consegue che, per un organo di piccole dimensioni, il danno biologico provocato da una radiazione γ sarà minore di quello provocato da una sorgente uguale di radiazioni α e β .

I decadimenti radioattivi.

Nei nuclei radioattivi, l'emissione di radiazione è regolata dalla legge fisica del **decadimento radioattivo**, secondo la quale, ogni radionuclide vede trascorrere un tempo caratteristico affinché il numero di nuclei radioattivi presenti, quindi l'attività iniziale di un dato radioisotopo, si dimezzi (**tempo di dimezzamento**) e così via per il tempo a venire.

Il **decadimento** di tutte le sostanze radioattive avviene seguendo una costante (legge del **decadimento esponenziale**) caratterizzata dal concetto di **vita media** e

tempo di dimezzamento; quest'ultimo può essere compreso tra le frazioni di secondo e i milioni di anni.

Ciascun atomo radioattivo ha il proprio schema di decadimento, caratterizzato da due grandezze:

- 1.) la vita media;
- 2.) l'energia emessa.

L'identificazione di un particolare radioisotopo dipenderà da queste due grandezze: difatti, i radioisotopi si distinguono dagli altri che possono avere vita media uguale ma energia di emissione diversa o al contrario, possono avere energie di emissione molto simili ma vite medie notevolmente diverse dagli altri.

Il numero di disintegrazioni che avvengono nell'unità di tempo in una data quantità di materiale radioattivo costituisce la sua attività (**radioattività**).

L'attività si misura in Becquerel (Bq) dove 1 Bq = 1 disintegrazione al secondo. Quando l'attività è riferita alla contaminazione presente su una superficie, è solito esprimerla in Bq per unità di area (Bq.cm⁻²), quando invece è riferita a un volume, si pensi ad esempio alla contaminazione dell'aria, si parla di Bq per unità di volume (Bq.cm⁻³); allo stesso modo, nel caso di contaminazione di matrici (per es. alimenti, suolo, e altro), ci si riferisce all'attività per unità di massa (Bq.kg⁻¹).

Le sorgenti naturali di radiazioni ionizzanti.

L'uomo è costantemente esposto alle radiazioni di origine naturale, componente dell'ambiente naturale, fin dal suo apparire sulla terra e ancora adesso, malgrado il largo impiego di sostanze radioattive artificiali e di impianti radiogeni di vario genere, la radioattività naturale continua a fornire il maggior contributo alla dose ricevuta dalla popolazione.

Nella radioattività naturale si distinguono una componente di origine terrestre e una componente di origine extra-terrestre.

La prima è dovuta ai radionuclidi cosiddetti primordiali presenti in varie quantità nei materiali inorganici della crosta terrestre (rocce, minerali) fin dalla sua formazione; nell'aria, la radiazione naturale è dovuta principalmente alla presenza di radon e toron, cioè gas 7,5 volte più pesanti dell'aria appartenenti alle famiglie dell'uranio e del torio.

La seconda è costituita dai raggi cosmici che provengono, per la maggior parte, dal profondo spazio interstellare e sono costituiti principalmente da particelle cariche positivamente (protoni alfa, nuclei pesanti), che quando giungono in prossimità della terra, risentono dell'azione derivante dal campo magnetico terrestre. In questo tipo di esposizione c'è da considerare anche la radiazione (o irraggiamento) solare, una componente che trae origine dalle esplosioni nucleari sul sole e consiste essenzialmente di protoni.

Quando ci si riferisce a questi due tipi di sorgente, si parla di fondo naturale di radiazioni.

In aggiunta a questo, non va dimenticato che attraverso la catena alimentare entrano nel corpo umano piccole quantità di sostanze radioattive, dove i principali radioisotopi presenti sono il K-40, il Ra-226, il Ra-228 e il C-14.

Inoltre, anche le acque contengono una certa quantità di radioattività, dovuta sia alle piogge che trasportano le sostanze radioattive dell'aria, sia alle acque di drenaggio che convogliano nei bacini idrici sostanze radioattive presenti nelle rocce e nel suolo.

Caratteristich e e riferimenti normativi

Se analizziamo la tabella seguente, indicante gli "equivalenti di dose efficace annuali" dovuti a sorgenti naturali di radiazioni ricevuti in aree con fondo normale (mSv/anno)

Sorgente	Irradiazione esterna	Irradiazione interna
Raggi cosmici		
componente direttamente ionizzante	0.30	
neutroni	0.055	
Radionuclidi cosmogenici		0.015
Radionuclidi primordiali		
K-40	0.15	0.18
Rb-87		0.006
U-238 (serie)	0.10	1.24
Th-232 (serie)	0.16	0.18
Totale (arrotondato)	0.8	1.6

Si nota come, semplicemente "abitando" la Terra con le normali attività di vita, ognuno di noi è esposto a ~ 2,4 mSv/anno (dato medio, non considerante le radiazioni cosmiche più elevate ai poli terrestri e le naturali variabili presenti da zona a zona del globo terrestre).

Sorgenti artificiali di radiazioni ionizzanti.

Dopo la scoperta dei raggi X da parte di Roentgen nel 1895 e della prima reazione nucleare da parte di Lord Rutherford nel 1919, le radiazioni sono state infine impiegate sempre più estensivamente nel campo della ricerca, nelle più diverse discipline ed è praticamente impossibile elencare tutti i settori di applicazione scientifica.

Numerosissime sono le sorgenti radioattive artificiali contenute in strumenti di uso quotidiano impiegati per le più svariate applicazioni industriali (rivelatori di incendio, rivelatori di livello, rivelatori di umidità e contenuto d'acqua, quadranti di orologio, sistemi antistatici, insegne luminose, reattori di potenza per la produzione di energia elettrica, dispositivi a raggi X e gamma, grandi irradiatori, acceleratori di particelle, per la determinazione di difetti nelle saldature e nelle strutture di fusione, per la sterilizzazione di derrate alimentari e di prodotti medicali e molto altro ancora).

Sorgenti di radiazioni sono le **macchine radiogene**, apparecchiature nelle quali sono accelerate particelle elementari cariche, che interagendo su opportuni bersagli producono i fasci di radiazione da utilizzare.

L'esempio più noto è quello dei tubi a raggi X, utilizzati nella radiologia medica. Un tubo a raggi X non è altro che un piccolo acceleratore di elettroni, emessi da un filamento riscaldato e poi accelerati verso l'anodo per mezzo di una differenza di potenziale, dove i raggi X vengono appunto prodotti per interazione degli elettroni accelerati con idonei bersagli di elevato numero atomico.

Per rimanere nel settore medico, inoltre, è a tutti noto il diffusissimo impiego delle sorgenti di radiazioni sia in diagnostica che in terapia, nonché l'utilizzazione dei radioisotopi nella medicina nucleare, ove si ricorre alla rivelazione dei radionuclidi iniettati nell'uomo per lo studio di numerosi processi e per la localizzazione di tumori. Conviene anche ricordare l'impiego degli acceleratori di particelle (soprattutto acceleratori lineari e betatroni) e dei radionuclidi (sorgenti di cesio e di cobalto) nella radioterapia tumorale. In questo ambito merita inoltre menzionare i notevoli sviluppi tecnologici verificatisi negli ultimi lustri con la produzione dei

tomografi, che mediante raggi X e gamma forniscono immagini di organi con elevata risoluzione spaziale (PET: tomografia ad emissione di positroni; TAC: tomografia assiale computerizzata a raggi X).

Attualmente le applicazioni in questo settore costituiscono la seconda causa di esposizione della popolazione alle radiazioni ionizzanti e la maggior fonte di esposizione alle radiazioni artificiali.

Le macchine radiogene sono abitualmente impiegate in un gran numero di applicazioni della vita civile che non riguardano soltanto le applicazioni mediche e scientifiche, ma anche altri settori, tra i quali principalmente quello industriale.

La radioattività artificiale e le reazioni nucleari.

Il fenomeno della radioattività può essere indotto artificialmente in nuclei stabili attraverso le reazioni nucleari. In questo caso si parla di radioattività artificiale, che va distinta da quella naturale.

Si ha una reazione nucleare quando delle particelle colpiscono i nuclei della materia: il nucleo colpito (nucleo bersaglio) assorbe la particella lanciata ("proiettile") ed in generale ne emette un'altra o più di una, restando modificato nella sua struttura.

Per ottenere effettivamente reazioni nucleari con particelle proiettile di tipo carico, come protoni o alfa, è necessario che esse abbiano energia tanto maggiore quanto maggiore è il numero atomico Z del nucleo bombardato. Diverso è il caso per proiettili come i neutroni, privi di carica: essi possono produrre reazioni su nuclei di qualsiasi numero atomico Z, anche se la loro energia è molto modesta.

Normativa in Italia

Nel D.Lgs. 81/2008 non è stata riportata alcuna indicazione per quanto attiene ai rischi fisici derivati dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti, in quanto materia già presente e trattata in una specifica normativa di riferimento, ovvero il Decreto Legislativo del Governo del 17 marzo 1995 n. 230 e successive integrazioni e modifiche (D. Lgs. 187/2000, D.Lgs. 241/2000, D.Lgs. 257/2001):

..."Il presente decreto non si applica all'esposizione al radon nelle abitazioni o al fondo naturale di radiazione, ossia non si applica né ai radionuclidi contenuti nell'organismo umano, né alla radiazione cosmica presente al livello del suolo, né all'esposizione in superficie ai radionuclidi presenti nella crosta terrestre non perturbata" ... "Le disposizioni del presente capo si applicano alle attività lavorative nelle quali la presenza di sorgenti di radiazioni naturali conduce ad un significativo aumento dell'esposizione dei lavoratori o di persone del pubblico, che non può essere trascurato dal punto di vista della radioprotezione"...:

Articolo 10-bis, comma 1:

- a) attività lavorative durante le quali i lavoratori e, eventualmente, persone del pubblico sono esposti a prodotti di decadimento del radon o del toron o a radiazioni gamma o a ogni altra esposizione in particolari luoghi di lavoro quali tunnel, sottovie, catacombe, grotte e, comunque, in tutti i luoghi di lavoro sotterranei;
- b) attività lavorative durante le quali i lavoratori e, eventualmente, persone del pubblico sono esposti a prodotti di decadimento del radon o del toron, o a radiazioni gamma o a ogni altra esposizione in luoghi di lavoro diversi da quelli di cui alla lettera a) in zone ben individuate o con caratteristiche

determinate ...

Articolo 10-ter "Obblighi dell'esercente"

Comma 1. Nei luoghi di lavoro nei quali si svolgono le attività lavorative di cui all'articolo 10-bis, comma 1, lettera a), l'esercente, entro ventiquattro mesi dall'inizio dell'attività, procede alle misurazioni di cui all'allegato I-bis, secondo le linee guida emanate dalla Commissione ...

Comma 2. Nei luoghi di lavoro nei quali si svolgono le attività lavorative di cui all'articolo 10-bis, comma 1, lettera b), in zone o luoghi di lavoro con caratteristiche determinate individuati dalle regioni e province autonome ... ad elevata probabilità di alte concentrazioni di attività di radon, l'esercente procede, entro ventiquattro mesi dall'individuazione o dall'inizio dell'attività, se posteriore, alle misurazioni ... secondo le linee guida emanate dalla Commissione ... e a partire dai locali seminterrati o al piano terreno.

Comma 3. Nel caso in cui le esposizioni valutate non superino il livello di azione ..., l'esercente non è tenuto a nessun altro obbligo eccettuata la ripetizione delle valutazioni con cadenza triennale o nel caso di variazioni significative del ciclo produttivo. Nel caso in cui risulti superato il livello di azione, l'esercente è tenuto ad effettuare l'analisi dei processi lavorativi impiegati, ai fini della valutazione dell'esposizione alle radiazioni ionizzanti dei lavoratori, ed eventualmente di gruppi di riferimento della popolazione, sulla base della normativa vigente, delle norme di buona tecnica e, in particolare, degli orientamenti tecnici emanati in sede comunitaria. Nel caso in cui risulti superato l'80 per cento del livello di azione in un qualsiasi ambiente cui le valutazioni si riferiscano, l'esercente è tenuto a ripetere con cadenza annuale le valutazioni secondo le indicazioni e le linee guida emanate dalla Commissione di cui all'articolo 10-septies.

Comma 4. Per le misurazioni previste dai commi 1 e 2, l'esercente si avvale di organismi riconosciuti ... o, nelle more dei riconoscimenti, di organismi idoneamente attrezzati, che rilasciano una relazione tecnica contenente il risultato della misurazione ...

Articolo 10-quinquies "Livelli di azione"

Comma 1. Per i luoghi di lavoro di cui all'articolo 10-bis, comma 1, lettere a) e b), le grandezze misurate **non devono superare il livello di azione di 500 Bq m-3 di concentrazione media annua**.

Comma 2. Nel caso in cui le grandezze di cui al comma 1 non superino il livello di azione ma siano superiori all'80 per cento del livello di azione, l'esercente assicura nuove misurazioni nel corso dell'anno successivo.

Comma 3. Nel caso di superamento del livello di azione... l'esercente, avvalendosi dell'esperto qualificato, pone in essere azioni di rimedio idonee a ridurre le grandezze misurate al di sotto del predetto livello, tenendo conto del principio di ottimizzazione, e procede nuovamente alla misurazione al fine di verificare l'efficacia delle suddette azioni ...

Comma 5. L'esercente non è tenuto alle azioni di rimedio di cui al comma 3 se dimostra, avvalendosi dell'esperto qualificato, che nessun lavoratore è esposto ad una dose superiore a quella indicata nell'allegato I-bis; questa disposizione non si applica agli esercenti di asili-nido, di scuola materna o di scuola dell'obbligo ...

Quindi il D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 fa esplicito riferimento alla legislazione previgente:

- Legge n. 1860 del 31/12/1962 "Impiego pacifico dell'energia nucleare".
 - ➤ Legge n. 1008 del 19/12/1969 "Modifica alla L. 31 dicembre 1962, numero 1860, sull'impiego pacifico dell'energia nucleare".
- Decreto Presidente Repubblica n. 185 del 13/02/1964 "Sicurezza degli impianti e protezione sanitaria dei lavoratori e delle popolazioni contro i pericoli delle radiazioni ionizzanti derivanti dall'impiego pacifico dell'energia nucleare".
- D.Lgs. 17 marzo 1995, n. 230, come modificato da:
 - ➤ **D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 187** "Attuazione della direttiva 97/43/Euratom in materia di protezione sanitaria delle persone contro i pericoli delle radiazioni ionizzanti connesse ad esposizioni mediche"
 - ➤ D.Lgs. 26 maggio 2000, n. 241 "Attuazione delle direttive 96/29/Euratom in materia di protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti", che ha recepito la Direttiva 96/29/Euratom per la regolamentazione di una specie di "principio di equivalenza" tra radiazioni artificiali e radiazioni naturali.
 - ➤ **D.Lgs. 9 maggio 2001, n. 257** "Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 26 maggio 2000, n. 241, recante attuazione della direttiva 96/29/Euratom in materia di protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti", apportante dovute correzioni ed integrazioni ai decreti precedenti.

Nel corso degli anni sono state introdotte alcune disposizioni legislative che hanno comportato una notevole modificazione del panorama normativo avviato dal D.P.R. 185 nel 1964 destinato alla sicurezza dei lavoratori e della popolazione.

A seguito delle innovazioni normative, elaborate da organismi soprannazionali e recepite nel 1980 dalle Direttive dell'Unione Europea, anche il nostro Paese si è dotato di una normativa mirata, i cui principi fondamentali derivano essenzialmente dal fatto che l'obiettivo della prevenzione, nel settore specifico delle radiazioni ionizzanti, è sempre più stato sviluppato verso "l'eliminare gli effetti deterministici (avvenuti in modo causale) e ridurre al livello più basso possibile la probabilità del verificarsi degli effetti stocastici (avvenuti in modo casuale) ". Ciò ha comportato l'introduzione del principio di "Protezione Radiologica" con i suoi tre capisaldi: la giustificazione dell'impiego, la sua ottimizzazione e la limitazione delle dosi.

Da notare che i Decreti Legislativi n. 230/1995 e n. 241/2000 fanno obbligo ai datori di lavoro, che impieghino personale in ambienti di lavoro sotterranei, di far valutare la dose ricevuta da tali lavoratori per inalazione di radon. Se tutta o parte dell'attività di una ditta si svolge in ambiente sotterraneo (officina, autorimessa, magazzino, uffici a vario titolo) e vi sono uno o più dipendenti che vi prestano la loro opera per più di 10 ore al mese, il caso ricade sotto la normativa, che prescrive valori limite per la concentrazione di radon nell'aria degli ambienti interessati.

Effetti e misure di controllo del rischio

Grandezze usate in radioprotezione

Gli effetti delle radiazioni ionizzanti si manifestano soltanto quando si verifica una cessione di energia al mezzo attraversato: in particolare il danno subìto dai tessuti biologici è in relazione all'energia assorbita per unità di massa.

Di questa circostanza si tiene conto per mezzo della grandezza dose assorbita "D", definita come "il quoziente tra l'energia media ceduta dalle radiazioni ionizzanti alla materia in un certo elemento di volume e la massa di materia contenuta in tale elemento di volume".

La dose assorbita si misura in Gray (Gy), dove un Gy corrisponde all'assorbimento di un joule (J) in un Kg di materia (1 Gy = 1 J.kg-1).

Il grado di rischio derivante dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti non è però solo proporzionale alla dose assorbita, ma è anche strettamente legato al tipo di radiazione incidente e alla radiosensibilità dei vari organi e tessuti irradiati. Quindi, per tenere conto della diversa pericolosità delle radiazioni incidenti, si introduce il cosiddetto fattore di qualità della radiazione "Q". Si tratta di un parametro che tiene conto della pericolosità delle varie radiazioni rispetto alla radiazione di riferimento (fotoni), cui viene assegnato per definizione un Q uguale a 1. Il prodotto della dose assorbita in tessuto "D" per il fattore di qualità "Q" prende il nome di equivalente di dose, H (H = QD) che si misura in sievert (Sv).

Si parla di **intensità o rateo di equivalente di dose** quando ci si riferisce all'equivalente di dose ricevuto nell'unità di tempo. Esso si esprime in Sv.s-1 o più comunemente in mSv.h-1.

Per tenere conto della **diversa radiosensibilità dei diversi organi e tessuti del corpo umano**, si introduce l'equivalente di dose efficace "E", la somma degli equivalenti di dose medi nei diversi organi e tessuti (HT), ciascuno moltiplicato per un fattore di ponderazione (wT), che tiene appunto conto della diversa radiosensibilità degli organi irraggiati.

I valori assunti nel D.Lgs. 230/1995 per i wT sono i seguenti: 0,25 per le gonadi, 0,15 per le mammelle, 0,12 per il midollo osseo rosso e per il polmone, 0,03 per la tiroide e per le superfici ossee, 0,06 per ciascuno dei rimanenti 5 organi più irraggiati.

Anche l'equivalente di dose efficace, per mezzo del quale si stabiliscono i **limiti per le esposizioni non omogenee**, si esprime in Sv.

Nel caso dell'introduzione di radionuclidi nel corpo umano (contaminazione interna) si deve tener conto che l'irraggiamento si protrarrà fin quando il radionuclide introdotto è presente nel corpo. La dose ricevuta da un certo organo o tessuto in tale periodo prende il nome di **equivalente di dose impegnata**. Nel caso dei lavoratori il calcolo della dose impegnata viene effettuato cautelativamente su un periodo di 50 anni a partire dall'introduzione.

I potenziali danni all'uomo

I danni prodotti dalle radiazioni ionizzanti sull'uomo possono essere distinti in tre categorie principali:

- a) danni somatici deterministici;
- b) danni somatici stocastici;
- c) danni genetici stocastici.

Si dicono **somatici** i danni che si manifestano nell'individuo irradiato, **genetici** quelli che si manifestano nella sua progenie.

Deterministico: è "la dottrina filosofica secondo la quale tutto ciò che esiste o accade (evento), comprese le conoscenze e le azioni umane, è determinato in modo causale da una catena ininterrotta di eventi avvenuti in precedenza". Il significato di **stocastico** è: "probabilistico, attinente al calcolo delle probabilità. Processo stocastico, modello matematico basato sulle leggi della probabilità, in grado di schematizzare l'evoluzione di un sistema che si modifica in modo non deterministico, a caso".

Danni somatici deterministici.

Per danni deterministici si intendono quelli in cui la frequenza e la gravità variano con la dose e per i quali è individuabile una dose-soglia.

In particolare, questi danni hanno in comune le seguenti caratteristiche:

- a) compaiono soltanto al superamento di una dose-soglia caratteristica di ogni effetto;
- b) il superamento della dose-soglia comporta l'insorgenza dell'effetto in tutti gli irradiati, sia pure nell'ambito della variabilità individuale; il valore della dose-soglia è anche in funzione della distribuzione temporale della dose (in caso di esposizioni protratte la soglia si eleva secondo un "fattore di protrazione");
- c) il periodo di latenza è solitamente breve (qualche giorno o qualche settimana); in alcuni casi l'insorgenza è tardiva (qualche mese, alcuni anni);
- d) la gravità delle manifestazioni cliniche aumenta con l'aumentare della dose. Di grande importanza radioprotezionistica sono al riguardo i valori-soglia per i danni deterministici a carico di testicoli, ovaie, cristallino e midollo osseo, per l'esposizione singola di breve durata e per l'esposizione protratta e frazionata, sia annuale che totale.

Danni somatici stocastici.

I danni somatici stocastici comprendono le leucemie e i tumori solidi.

In questa patologia soltanto la probabilità d'accadimento è in funzione della dose ed è cautelativamente esclusa l'esistenza di una dose-soglia.

Danni di questo tipo hanno in particolare le seguenti caratteristiche:

- a) non richiedono il superamento di un valore-soglia di dose per la loro comparsa (ipotesi cautelativa ammessa per gli scopi preventivi della radioprotezione);
- b) sono a carattere probabilistico;
- c) sono distribuiti casualmente nella popolazione esposta;
- d) sono dimostrati dalla sperimentazione radiobiologica e dall'evidenza epidemiologica (associazione causale statistica);
- e) la frequenza di comparsa è maggiore se le dosi sono elevate;
- f) si manifestano dopo anni, talora decenni, dall'irradiazione;
- g) non mostrano gradualità di manifestazione con la dose ricevuta, quale che sia la dose;
- h) sono indistinguibili dai tumori indotti da altri cancerogeni.

Per i danni stocastici è ammessa in radioprotezione in via cautelativa una relazione dose-effetto con assenza di soglia.

Danni genetici stocastici.

Lo studio radioepidemiologico più importante è stato quello sui discendenti dei sopravvissuti di Hiroshima e Nagasaki, nel corso del quale è stato effettuato un confronto tra 30.000 bambini di cui almeno uno dei genitori era stato irradiato e

40.000 bambini i cui genitori non erano stati irradiati. Nessuna differenza statisticamente significativa è apparsa tra i due gruppi per quanto concerne lo sviluppo psicofisico, le malformazioni di origine genetica ed alcuni indicatori di natura citogenetica e biochimica.

Studi sperimentali su piante ed animali indicano che tali danni possono, di fatto, insorgere, pertanto, il rischio genetico nell'uomo viene calcolato per estrapolazione partendo dalle sperimentazioni sugli animali da laboratorio.

Effetti prevedibili delle **dosi acute di radiazione** estese a tutto il corpo:

	dene dobt dedte di l'adiazione estese à tatto il corpo.					
Dose acuta (Sv)	Effetti probabili					
$0 \div 0.5$	Effetti non rilevabili eccettuata la possibilità (individuale) di piccoli mutamen					
$0.6 \div 1.2$	Vomito e nausea per ~ un giorno nel 5-10% del personale esposto; senso di sta					
	però non limita fortemente la capacità lavorativa					
1.3 ÷ 1.7	Vomito e nausea per ~ un giorno in ~ il 25% del personale esposto					
$1.8 \div 2.2$	Vomito e nausea per ~ un giorno, seguiti da altri sintomi specifici dell'esposiz					
	radiazioni, in ~ il 50% del personale esposto					
2.7 ÷3.9	Vomito e nausea nel primo giorno, seguiti da altri sintomi specifici dell'espos					
	radiazioni, in quasi tutto il personale esposto; in seguito si rileva ~ il 20% di n					
	settimane dopo l'esposizione, i sopravvissuti rimangono convalescenti per ~ 6					
$4.0 \div 5.4$	Vomito e nausea nel primo giorno, seguiti da altri sintomi specifici dell'espos					
	radiazioni, in tutto il personale esposto; in seguito si rileva ~ il 50% di morti il					
	dopo l'esposizione					
5.5 ÷9.0	Vomito e nausea per tutto il personale esposto entro 4 ore dall'esposizione seg					
	sintomi specifici dell'esposizione a radiazioni; si riscontra quasi il 100% di mo					
≥10	Vomito e nausea per tutto il personale esposto entro 1-2 ore dall'esposizione;					
	non ci saranno superstiti					
≥ 50	Inabilità immediata, tutte le persone colpite muoiono entro una settimana					

Definizione di sievert (Sv): nome speciale dell'unità di dose. Se il prodotto dei fattori di modifica è uguale a 1 la formula è 1 Sv = 1 J/ kg. Quando l'equivalente di dose è espresso in rem valgono le seguenti relazioni: 1 rem = 10^{-2} Sv oppure 1 Sv = 100 rem.

Tabella esemplificativa riportante alcuni coefficienti di dose efficace impegnata per unità di introduzione per inalazione e per ingestione per i lavoratori ($Sv \cdot Bq^{-1}$).

	Tempo di	Inalazione				Ingestione	
Nuclide	Dimezz.	Tipo assorb.	$\mathbf{f_1}$	h(g) _{1µm}	h(g) _{5µm}	$\mathbf{f_1}$	h(g)
Ferro							
Fe-52	8,28 h	F	0,100	4,1 10-10	6,9 10-10	0,100	1,4 10-9
		M	0,100	6,3 10-10	9,5 10-10		
Fe-55	2,70 a	F	0,100	7,7 10-10	9,2 10-10	0,100	3,3 10-10
		M	0,100	3,7 10-10	3,3 10-10		
Fe-59	44,5 d	F	0,100	2,2 10-9	3,0 10-9	0,100	1,8 10-9
		M	0,100	3,5 10-9	3,2 10-9		
Fe-60	1,00 105 a	F	0,100	2,8 10-7	3,3 10-7	0,100	1,1 10-7
		M	0,100	1,3 10-7	1,2 10-7		
Cobalto							
Co-55	17,5 h	M	0,100	5,1 10-10	7,8 10-10	0,100	1,0 10-9

		S	0,050	5,5 10-10	8,3 10-10	0,050	1,1 10-9
Co-56	78,7 d	M	0,100	4,6 10-9	4,0 10-9	0,100	2,5 10-9
		S	0,050	6,3 10-9	4,9 10-9	0,050	2,3 10-9
Co-57	271 d	M	0,100	5,2 10-10	3,9 10-10	0,100	2,1 10-10
		S	0,050	9,4 10-10	6,0 10-10	0,050	1,9 10-10
Co-58	70,8 d	M	0,100	1,5 10-9	1,4 10-9	0,100	7,4 10-10
		S	0,050	2,0 10-9	1,7 10-9	0,050	7,0 10-10
Co-58m	9,15 h	M	0,100	1,3 10-11	1,5 10-11	0,100	2,4 10-11
		S	0,050	1,6 10-11	1,7 10-11	0,050	2,4 10-11
Co-60	5,27 a	M	0,100	9,6 10-9	7,1 10-9	0,100	3,4 10-9
		S	0,050	2,9 10-8	1,7 10-8	0,050	2,5 10-9
Co-60m	0,174 h	M	0,100	1,1 10-12	1,2 10-12	0,100	1,7 10-12
		S	0,050	1,3 10-12	1,2 10-12	0,050	1,7 10-12
Co-61	1,65 h	M	0,100	4,8 10-11	7,1 10-11	0,100	7,4 10-11
		S	0,050	5,1 10-11	7,5 10-11	0,050	7,4 10-11
Co-62m	0,232 h	M	0,100	2,1 10-11	3,6 10-11	0,100	4,7 10-11
		S	0,050	2,2 10-11	3,7 10-11	0,050	4,7 10-11
Nichel							
Ni-56	6,10 d	F	0,050	5,1 10-10	7,9 10-10	0,050	8,6 10-10
		M	0,050	8,6 10-10	9,6 10-10		
Ni-57	1,50 d	F	0,050	2,8 10-10	5,0 10-10	0,050	8,7 10-10
		M	0,050	5,1 10-10	7,6 10-10		
Ni-59	7,50 104 a	F	0,050	1,8 10-10	2,2 10-10	0,050	6,3 10-11
		M	0,050	1,3 10-10	9,4 10-11		
Ni-63	96,0 a	F	0,050	4,4 10-10	5,2 10-10	0,050	1,5 10-10
		M	0,050	4,4 10-10	3,1 10-10		
Ni-65	2,52 h	F	0,050	4,4 10-11	7,5 10-11	0,050	1,8 10-10
		M	0,050	8,7 10-11	1,3 10-10		
Ni-66	2,27 d	F	0,050	4,5 10-10	7,6 10-10	0,050	3,0 10-9
		M	0,050	1,6 10-9	1,9 10-9		

Dove il tipo F denota un'eliminazione rapida dai polmoni; il tipo M denota un'eliminazione moderata dai polmoni e il tipo S denota un'eliminazione lenta dai polmoni.

La radioprotezione

La protezione radiologica deve assicurare che tutti coloro che lavorano all'interno e all'esterno di installazioni adibite alla manipolazione di sorgenti radioattive non sigillate o che permangono nelle zone circostanti (area con presenza emissioni radioattive), ricevano **dosi individuali** (o probabilità di esposizione individuale) **tanto basse quanto ragionevolmente ottenibili** (articolo 2 del D.Lgs. 230/1995).

Le tecniche principali per la protezione dell'individuo sono:

- schermatura;
- distanza:
- limitazione della durata dell'esposizione;
- combinazione dei mezzi ed accorgimenti prima elencati.

Il fatto che nessuna esposizione alle radiazioni ionizzanti, per quanto modesta, possa essere considerata completamente sicura, ha spinto l'ICRP "International Commission on Radiological Protection" a raccomandare un sistema di protezione radiologica basato su tre principi fondamentali:

a. giustificazione della pratica adottata o adottabile;

- **b.** ottimizzazione della protezione;
- **c.** limitazione delle dosi individuali di esposizione.

Questi principi sono stati in seguito pienamente recepiti dall'Italia, attraverso l'articolo 2 del D.Lgs. 230/1995, il quale stabilisce, durante le attività con rischio di esposizione alle radiazioni ionizzanti, il rispetto dei termini seguenti:

- 1. i tipi di attività che comportano l'esposizione alle radiazioni ionizzanti devono essere **preventivamente giustificati** e periodicamente riconosciuti alla luce dei benefici che da essi derivano;
- 2. le esposizioni alle radiazioni ionizzanti devono essere mantenute al livello più basso ragionevolmente ottenibile, tenuto conto dei fattori economici e sociali:
- 3. **la somma delle dosi ricevute non deve superare i limiti prescritti**, in accordo con le disposizioni del presente decreto e dei relativi provvedimenti applicativi.

Si richiama in particolare l'attenzione sul secondo principio sopra indicato, detto anche principio ALARA. Questo è un acronimo inglese che significa: "As Low As Reasonably Achievable" (il più basso ragionevolmente raggiungibile). Si tratta, in pratica, di un modo di procedere atto a minimizzare i rischi conosciuti, mantenendo l'esposizione ai livelli più bassi ragionevolmente possibili tenendo in considerazione i costi, la tecnologia, i benefici per salute pubblica ed altri fattori sociali ed economici.

Oggi il principio ALARA è usato soprattutto nel contesto della protezione dalle radiazioni ionizzanti, dove i limiti non sono stabiliti sulla base di una soglia, ma piuttosto sulla base di un "rischio accettabile". In queste circostanze, è ragionevole minimizzare un rischio che si presume possa esistere anche a livelli inferiori ai limiti raccomandati, considerato che ciò che costituisce un "rischio accettabile" può variare molto da individuo a individuo.

Attraverso ALARA sono di fatto stabiliti gli obiettivi di radioprotezione da osservare nelle varie attività, e con questi gli effettivi valori delle dosi che riceveranno i lavoratori, di norma molto più modesti dei limiti individuali fissati con il terzo principio prima indicato, riportati a seguire.

Limiti per i lavoratori esposti:

100 mSv in 5 anni	per l'equivalente di dose per esposizione globale e per l'equivalente di dose non più di 50 mSv in un anno solare;
13 mSv in un	per l'equivalente di dose all'addome nel caso delle lavoratrici in età fertile;
trimestre solare	
150 mSv/anno	per l'equivalente di dose al cristallino;
500 mSv/anno	per l'equivalente di dose alla pelle;
500 mSv/anno	per l'equivalente di dose a mani, avambracci, piedi, caviglie.

Limiti i lavoratori non esposti e per il pubblico:

1 mSv/anno	per l'equivalente di dose per esposizione globale e per l'equivalente di dos
15 mSv/anno	per l'equivalente di dose al cristallino;
50 mSv/anno	per l'equivalente di dose alla pelle;
50 mSv/anno	per l'equivalente di dose a mani, avambracci, piedi, caviglie.

Il conseguimento degli obbiettivi del sistema di protezione radiologica sopra descritto (prevenzione dei danni deterministici e limitazione degli eventi stocastici) sono demandati all'organizzazione della sorveglianza fisica e medica della radioprotezione aziendale.

La sorveglianza fisica viene assicurata tramite la figura dell'Esperto

Qualificato e quella medica tramite il medico addetto alla sorveglianza medica (medico autorizzato, Medico Competente).

Classificazione dei lavoratori esposti

Come già il D.P.R. 185/1964, il D.Lgs. 230/1995 prevede diversi adempimenti per la sorveglianza fisica e medica a seconda della categoria in cui i lavoratori esposti al rischio da radiazioni ionizzanti vengono classificati.

La classificazione di radioprotezione deve essere formulata dall'Esperto Qualificato, tenuto conto di tutte le attività svolte dal lavoratore per conto del datore di lavoro, per mezzo della scheda di radioprotezione, compilata prima che il lavoratore sia adibito alle attività lavorative con rischio da radiazioni ionizzanti (analisi preventiva).

Sulla base del D.Lgs. 230/1995, i lavoratori devono essere distinti in esposti e non esposti.

Sono classificati:

- lavoratori esposti i soggetti che, in ragione dell'attività svolta per conto del datore di lavoro, sono suscettibili di una esposizione alle radiazioni ionizzanti superiore ad uno qualsiasi dei limiti per le persone del pubblico (generalmente 1 mSv/anno come sommatoria totale).
- lavoratori non esposti i soggetti sottoposti, in ragione dell'attività svolta per il datore di lavoro, ad una esposizione non superiore ad uno qualsiasi dei sopra riportati limiti fissati per le persone del pubblico (generalmente 1 mSv/anno come sommatoria totale).

I lavoratori esposti devono essere ulteriormente suddivisi in due categorie: A e B.

Appartengono alla **categoria A** i lavoratori suscettibili di un'esposizione superiore a uno dei seguenti valori:

- 6 mSv/anno per esposizione globale o di equivalente di dose efficace;
- i 3/10 di uno qualsiasi dei seguenti limiti:
 - 150 mSv/anno per il cristallino;
 - 500 mSv/anno per la pelle, se l'esposizione risulta da una contaminazione radioattiva cutanea, tale limite si applica all'equivalente di dose medio su qualsiasi superficie di 1 cm²;
 - 500 mSv/anno per mani, avambracci, piedi, caviglie.

Per i lavoratori di categoria A sono previste la sorveglianza fisica individuale e la sorveglianza medica, con frequenza semestrale dei controlli, effettuata da parte del medico autorizzato.

I lavoratori esposti non classificati in categoria A sono classificati in **categoria B**. Per i lavoratori di categoria B, **la sorveglianza fisica individuale può essere sostituita con quella ambientale** e i controlli medici, effettuati dal medico autorizzato o dal Medico Competente, hanno frequenza annuale.

Nell'accertamento delle condizioni di appartenenza all'una o all'altra delle due categorie, l'Esperto Qualificato deve tenere conto anche delle esposizioni conseguenti a eventi anomali e a malfunzionamenti che siano suscettibili di aumentare le dosi derivanti dalla normale attività lavorativa programmata, ma non delle esposizioni accidentali o di emergenza.

Classificazione della popolazione lavorativa e limiti di dose relativi								
Lavoratori	Esposizione globale e	Equivalente di dose						
Lavoratori	equivalente di dose efficace	Cristallino	Pelle					
	Esposti Categoria "A"							
Lim. x 5 anni solari	100 mSv							
consecut.	100 11134							
Lim. Max annuo	50 mSv	150 mSv	500 mSv					
	Esposti Categoria "B"							
Limite annuo	6 mSv	45 mSv	150 mSv					
Non esposti e pubblico								
Limite annuo	1 mSv	15 mSv	50 mSv					

Accesso alla "zona controllata" ed alla "zona sorvegliata"

Nel D.Lgs. 230/1995 si indicano zone classificate per gli ambienti di lavoro sottoposti a regolamentazione per motivi di protezione contro le radiazioni ionizzanti.

Le zone classificate possono essere zone controllate o zone sorvegliate.

È classificata zona controllata ogni area di lavoro ove sussiste per i lavoratori il rischio di superamento di uno qualsiasi dei valori prima indicati per i lavoratori esposti. Tale zona deve essere delimitata e segnalata da regolamentari cartelli indicanti il pericolo da radiazioni ionizzanti e la delimitazione può avvenire con opportune barriere fisiche, oppure con contrassegni sul pavimento. All'ingresso della zona devono essere affisse le norme interne, l'elenco delle persone autorizzate all'accesso ed il nome del responsabile della zona. Nella zona controllata occorre indossare tutti i mezzi di protezione previsti: guanti, camice, cuffia, sovrascarpe. Tutti coloro che accedono nella "zona controllata" devono prendere conoscenza delle norme interne (procedure, note operative, divieti e altro) ed esterne (leggi e norme tecniche di riferimento) vigenti e rispettarle.

Per zona sorvegliata si definisce ogni luogo alla periferia di una zona controllata, ovvero **ogni luogo in cui sussista pericolo permanente di superare l'equivalente di dose massima ammissibile stabilito per l'insieme della popolazione**.

L'individuazione e la classificazione delle aree ove sussiste rischio da radiazioni deve essere indicata per mezzo di relazione scritta al datore di lavoro ai sensi dell'art. 80, lettera a).

E' utile ricordare che, in aggiunta alle zone controllate e sorvegliate, nella sorveglianza operativa, è opportuno delimitare e regolamentare anche le cosiddette zone interdette, aree dove i ratei di dose potrebbero raggiungere valori particolarmente elevati (aree in cui passano i fasci primari e secondari degli acceleratori ovvero le aree in cui sono presenti importanti sorgenti radioattive, laboratori di ricerca, zone militari o zone con attrezzature speciali) e per le quali è necessario istituire appropriate procedure di accesso. Queste zone sono usualmente presidiate da adeguati sistemi di sicurezza (microinterruttori sulle porte di accesso, controlli di ronda e altro) allo scopo di impedire al personale di trovarsi al loro interno durante il funzionamento degli impianti.

Le zone controllate, sorvegliate e interdette sono segnalate mediante idonei cartelli posti in corrispondenza degli accessi.

Nelle zone controllate ed in tutte le zone con pericolo di contaminazione è proibito:

mangiare, bere, fumare e applicare cosmetici.

E non si possono introdurre: cibi, bevande, sigarette, tabacco o pipe, oggetti personali che possono venire spesso a contatto con le mani o il corpo.

Modalità di detenzione delle sorgenti

Vanno individuati in modo inequivocabile i depositi, gli armadi e/o i frigoriferi destinati alla conservazione dei preparati radioattivi.

Il materiale radioattivo deve rimanere nel suo contenitore di trasporto finché non giunge nel laboratorio.

Le sorgenti non più utilizzabili devono essere conservate a parte e gestite come "rifiuto radioattivo".

Registro carico-scarico elementi radioattivi

Le vigenti norme prevedono che debba essere istituito un registro idoneo alla registrazione del carico e dello scarico dei radioisotopi, il quale deve essere sempre tenuto aggiornato riportando non solo i tipi di radioisotopi detenuti con le attività di base e le quantità acquistate, ma anche il decadimento che ciascun radioisotopo possiede.

Manipolazione del materiale radioattivo e procedure di decontaminazione

Le buone procedure di lavoro in un'installazione progettata secondo normative appropriate e riconosciute, mantengono normalmente la contaminazione nelle aree di lavoro a livelli sufficientemente bassi ma l'impiego di sorgenti non sigillate può esporre a contaminazione radioattiva e conseguentemente a rischio di inalazione o ingestione o assorbimento cutaneo o introduzione attraverso ferite, di sostanze radioattive da parte del personale, quindi è molto importante prestare attenzione ai rischi derivanti da irradiazione interne.

I processi di decontaminazione tendenti a rimuovere il materiale contaminante da una superficie contaminata non possono raggiungere efficienze del 100%, specialmente se intercorre parecchio tempo fra la contaminazione e le operazioni di decontaminazione. Difatti il tempo gioca un ruolo determinante nella riuscita della decontaminazione, in quanto, più si ritarda il trattamento, tanto più diminuisce la possibilità di riuscita del trattamento stesso.

Inoltre è opportuno ricordare che le superfici aventi una resistenza molto buona agli agenti chimici ed una struttura liscia e compatta hanno bassa contaminabilità e buona attitudine alla decontaminazione quindi, a parità di altri fattori, la decontaminazione dei vari materiali decresce secondo la sequenza:

- 1. materie plastiche (teflon, PVC, polietilene, moplen, resine epossidiche e poliuretaniche e altro);
- 2. acciaio inossidabile;
- 3. acciaio al carbonio;
- 4. materiali non ferrosi;
- 5. alluminio.

Esperto Qualificato per la radioprotezione

La normativa italiana e comunitaria in materia di radiazioni ionizzanti così definisce l'Esperto Qualificato per la radioprotezione:

"persona che possiede le cognizioni e l'addestramento necessari sia per effettuare misurazioni, esami, verifiche o valutazioni di carattere fisico, tecnico o radiotossicologico, sia per assicurare il corretto funzionamento dei dispositivi di protezione, sia per fornire tutte le altre indicazioni e formulare provvedimenti atti a garantire la sorveglianza fisica della protezione dei lavoratori e della popolazione".

La figura professionale dell'Esperto Qualificato per la radioprotezione è nata storicamente con la necessità di tutelare prioritariamente la salute dei lavoratori esposti agli effetti delle radiazioni ionizzanti sul luogo di lavoro e, in subordine, di gruppi ristretti della popolazione che potessero in qualche modo esserne interessati. Oggi, con l'interesse crescente verso la protezione dagli effetti delle radiazioni ionizzanti anche di origine naturale, la figura dell'Esperto Qualificato acquista una maggiore importanza anche nei confronti della popolazione in genere.

Sorveglianza fisica della radioprotezione

La normativa di radioprotezione così definisce la sorveglianza fisica della radioprotezione:

"l'insieme dei dispositivi adottati, delle valutazioni, delle misure e degli esami effettuati, delle indicazioni fornite e dei provvedimenti formulati dall'Esperto Qualificato al fine di garantire la protezione sanitaria dei lavoratori e della popolazione" nei confronti delle radiazioni ionizzanti.

La sorveglianza fisica della radioprotezione, affidata all'Esperto Qualificato, viene istituita dal datore di lavoro ogni qualvolta l'attività esercitata generi un rischio di esposizione dei lavoratori e/o della popolazione all'azione dannosa delle radiazioni ionizzanti.

Nel caso in cui la concentrazione di radon nei locali di lavoro definiti dalla normativa superi il livello di azione di 500 Bq m⁻³, il datore di lavoro è tenuto a mettere in atto azioni di rimedio per portare la concentrazione sotto tale limite. Non è però obbligato a questo se dimostra, avvalendosi di un Esperto Qualificato, che nessun lavoratore riceve una dose superiore a 3 mSv/anno e nessuna persona del pubblico riceve una dose superiore a 1 mSv/anno.

La dosimetria individuale

Nel caso dell'irradiazione esterna, la valutazione della dose individuale ricevuta dai lavoratori viene di norma effettuata mediante dosimetri individuali, da portare sulla persona durante le operazioni a rischio di esposizione, le cui letture vengono integrate con i risultati della dosimetria ambientale, comunque le norme interne di radioprotezione aziendali (procedure, regole) devono specificare le circostanze nelle quali l'utilizzo di questi strumenti è reso obbligatorio. I controlli di esposizione sono abitualmente effettuati con varie apparecchiature: dosimetri a termoluminescenza (cards, chips, bulbi), dosimetri individuali a lettura diretta, dosimetri individuali elettronici, rivelatori a tracce, dosimetri a film e altro, normalmente indossati all'altezza del petto, salvo diversa indicazione da parte dell'Esperto Qualificato.

Si ricorda inoltre che i dosimetri personali non devono mai essere lasciati sui tavoli di lavoro o altrove; non devono mai essere scambiati con quelli di altre persone o essere usati per scopi diversi da quelli per cui sono stati assegnati; al termine del lavoro, devono essere riposti nelle apposite bacheche; il loro eventuale smarrimento deve essere immediatamente segnalato all'Esperto Qualificato.

La conoscenza del dato dosimetrico consente di programmare opportunamente le

successive esposizioni, in modo da mantenere la dose ricevuta da ciascun lavoratore quanto più bassa possibile e comunque al di sotto dei limiti stabiliti dalle vigenti leggi.

Nel caso dell'irradiazione interna, eventualità per la verità assai remota al momento attuale per i lavoratori operanti nella radiologia ma attuale per chi lavora con le sorgenti non sigillate, la valutazione della dose individuale potrà essere effettuata a partire dalla rivelazione delle radiazioni, quando sufficientemente penetranti (per es. raggi gamma), presenti negli escreti (urine e feci).

I dosimetri "ambientali" restituiscono le radiazioni emesse nell'ambiente nel dato periodo. Devono essere opportunamente disposti nei pressi dei punti di frazionamento o delle macchine radiogene, a seconda della natura delle sorgenti.

I dosimetri "**testimoni**" indicano la dose assorbita da tutto il set dei dosimetri a cui fanno riferimento per cause non dipendenti dal loro utilizzo, prima fra tutte la radioattività naturale, che varia da luogo a luogo in dipendenza di vari fattori. Devono essere tenuti insieme ai personali e agli ambientali durante la conservazione e il trasporto, ma custoditi all'esterno della camera calda o laboratorio.

I dosimetri "**personali**" vengono indossati dai lavoratori radioprotetti, e restituiscono la dose assorbita dalla persona che li indossa. Devono essere sempre indossati all'interno delle camere calde o laboratori, ma conservati all'esterno di esse quando non sono adoperati.

Esistono diverse tecniche di dosimetria personale e tra le più importanti si ricordano:

filmdosimetria - è basata sulla dosimetria a mezzo emulsione sensibile dove la pellicola sensibile (in realtà due pellicole a sensibilità diverse: il tipo A ad alta sensibilità vale per le basse dosi - fino a 400 mrem -, il tipo B a bassa sensibilità risponde bene per dosi elevate), di dimensioni 4x3 mm, avvolta in carta nera e racchiusa in una bustina di polivinile a tenuta di luce e di umidità, è inserita in un astuccio di bachelite all'interno del quale sono incollati, sulle due parti, filtri di rame, con spessori crescenti e con uno spessore di piombo da 0,5 mm;

penne dosimetriche tascabili - si tratta di piccoli dosimetri tascabili, cui è stata data la forma esterna di una penna stilografica; possono essere a lettura diretta (dosimetri tascabili) o indiretta (camere tascabili individuali);

dosimetri a filo di quarzo – anche questi sono delle vere penne dosimetriche; rispetto alle precedenti consentono di conoscere, ad ogni istante, la dose assorbita, senza dover ricorrere ad un elettrometro supplementare. Alcuni tipi non hanno neppure bisogno di uno speciale apparecchio per la carica;

dosimetro a termoluminescenza - si basa sul fenomeno fisico del rilascio dell'energia immagazzinata dal materiale attraverso una precedente eccitazione del suo sistema elettronico.

Gestione dei rifiuti radioattivi

I rifiuti radioattivi sono un prodotto inevitabile quando si impiegano sorgenti radioattive non sigillate, cioè tali per cui nelle condizioni normali di impiego le loro caratteristiche non permettono di prevenire qualsiasi dispersione di materiale radioattivo e qualsiasi rischio di contaminazione.

È necessario trattare tali rifiuti in modo che non diano luogo né ad un'irradiazione eccessiva, né ad un'eventuale contaminazione dei lavoratori esposti e del pubblico.

Ci sono tre metodiche fondamentali con cui si possono trattare i rifiuti radioattivi:

- eliminazione nell'ambiente esterno nel rispetto dei limiti di smaltimento previsti dalla normativa vigente, qualora le quantità e le concentrazioni siano di entità minima (regime di esenzione);
- immagazzinamento in condizioni di sicurezza finché la loro attività non sia decaduta a livelli tali da consentire lo smaltimento nell'ambiente esterno;
- consegna dei rifiuti ad una ditta o ad enti autorizzati allo smaltimento. Nel caso non sia possibile, dato il tipo dei radioisotopi utilizzati (per es. carbonio-14 e trizio), aspettare il naturale decadimento degli stessi, i rifiuti prodotti devono essere periodicamente smaltiti tramite una ditta specializzata ed autorizzata.

I rifiuti radioattivi devono essere distinti in **rifiuti liquidi** e **rifiuti solidi**. Sono da considerarsi rifiuti liquidi le soluzioni o sospensioni di sostanze radioattive, i liquidi di scintillazione, i liquidi di lavaggio e decontaminazione, le soluzioni residue non più utilizzate, le soluzioni impiegate per la decontaminazione, ecc.

Sono invece da considerarsi rifiuti solidi i materiali di uso corrente, quali le provette, pipette, puntali, guanti, carta, ecc.

In attesa del ritiro dei rifiuti secondo le modalità contrattuali stabilite con la ditta, gli stessi devono essere immagazzinati temporaneamente in un locale allo scopo destinato.

In questo locale devono essere sistemati un numero idoneo di fusti metallici a tenuta, regolarmente numerati, e destinati esclusivamente all'immagazzinamento dei rifiuti solidi e liquidi contaminati da materiale radioattivo e devono essere tali da non permettere fuoriuscita del contenuto contaminato.

All'interno del deposito deve essere installata una scaffalatura per la raccolta e la sistemazione dei fusti.

Alla fine della giornata lavorativa i rifiuti giornalmente prodotti e raccolti negli appositi sacchi e bottiglioni devono essere trasportati nel deposito e debitamente sistemati nei loro contenitori.

Il trasporto dei sacchi e dei bottiglioni dovrà avvenire tramite un apposito carrello, possibilmente con il fondo "a catino" in modo da poter contenere eventuali spanti. I contenitori trasportati dovranno essere ricoperti, compreso il fondo, con fogli di carta assorbente da eliminare a trasporto avvenuto come rifiuto solido, così da evitarne la contaminazione. Questo trasporto deve essere effettuato con le opportune cautele al fine di evitare contaminazione sia del personale che dell'ambiente e per questo l'addetto dovrà essere adeguatamente formato sia sulle metodiche di trasporto, sia sulle protezioni da adottare, sia sulle condizioni di emergenza da trattare (per esempio ribaltamento del carrello o urto durante il tragitto). Naturalmente il tragitto dovrà essere tenuto sgombro da qualsiasi ostacolo pericoloso per la stabilità del carrello e dovrà essere inibito, per quanto possibile, il traffico di altre persone e mezzi.

I rifiuti solidi, prima di essere sistemati nei relativi fusti metallici, dovranno essere sigillati in opportuni sacchi di polietilene saldati a tenuta, mentre quelli liquidi verranno raccolti in opportuni contenitori di plastica chiusi a tenuta.

Il personale addetto al trasporto dovrà indossare gli indumenti protettivi. Le soprascarpe indossate nel punto di partenza (o laboratorio) dovranno essere qui abbandonate, per evitare durante il trasporto la contaminazione del suolo; all'ingresso del deposito ne verranno indossate di nuove.

All'ingresso del deposito rifiuti dovrà essere affisso un regolamentare cartello indicante pericolo da radiazioni e recante la dicitura "zona controllata o sorvegliata".

La porta d'ingresso deve essere chiusa a chiave e la chiave deve essere custodita da persona responsabile, allo scopo incaricata ed addestrata.

L'ingresso è consentito solo al personale autorizzato e l'accesso al deposito dovrà avvenire solo usando soprascarpe a perdere, da indossare prima dell'ingresso nella zona.

Il personale che accede in questo locale deve poter prendere visione delle norme interne di comportamento e rispettarle.

Contenitori dei rifiuti radioattivi

I rifiuti radioattivi prodotti dovranno essere raccolti e suddivisi in diversi contenitori. I contenitori dei rifiuti radioattivi solidi sono di norma fusti metallici muniti di coperchio asportabile con guarnizione a tenuta e cravatta di chiusura per l'applicazione del sigillo e sono dotati di saccone di plastica da sigillare a riempimento avvenuto.

E' importante porre la massima attenzione al confezionamento dei rifiuti appuntiti, taglienti, o comunque suscettibili di provocare tagli e rotture del saccone di plastica, contenuto nel bidone (ad esempio, avvolgere in carta o fogli di alluminio materiali vetrosi taglienti, ecc.).

I rifiuti radioattivi solidi devono contenere solamente minime quantità di liquidi e quindi tutti i recipienti da eliminare vanno vuotati accuratamente e, ove possibile, devono essere tappati.

I rifiuti radioattivi liquidi verranno versati in appositi bottiglioni a "bocca larga" con tappo a vite (normalmente forniti dalla ditta autorizzata al prelievo). I contenitori dei rifiuti radioattivi devono essere separati da quelli dei rifiuti convenzionali.

Etichettatura dei contenitori dei rifiuti

Ogni contenitore, una volta riempito, deve portare a carattere permanente e in posizione ben visibile le seguenti indicazioni:

- segnale di pericolo da radiazioni ionizzanti
- numero e sigla di riconoscimento, che devono essere uguali a quello dello schedario
- classificazione del contenitore
- data del suo ultimo riempimento
- tipo di radioisotopo contenuto
- intensità massima di dose equivalente (mrem/h, mSv/h) rilevata a contatto del contenitore, alla data dell'ultimo riempimento
- massa finale del contenitore

Il Radon

Il radon è un elemento chimico gassoso radioattivo incolore, appartenente alla famiglia dei gas nobili o inerti, ed è prodotto dal decadimento di tre nuclidi capostipiti che danno luogo ad altrettante diverse famiglie radioattive: essi sono Uranio 238 (responsabile della produzione dell'isotopo Radon, Rn 222), Uranio 235 (Rn 219) e Thorio 232 (Rn 220). Il nuclide più abbondante in natura, e di conseguenza quello cui ci si riferisce generalmente, è l'Uranio 238.

La classificazione chimica lo vede tra i gas rari (quali neon, kripton e xeno), porta il simbolo chimico Rn (nella tavola periodica degli elementi è indicato dal n° 86 e si trova alla fine della 18^a colonna) ed è il più pesante tra i gas conosciuti (densità 9,72 g/l a 0°C, cioè ~ 8 volte più denso dell'aria) e non reagisce con altri elementi chimici.

Il radon è generato continuamente da alcune rocce della crosta terrestre - per questa sua caratteristica è nota la sua presenza anche in alcuni materiali da costruzione - e può essere presente nelle falde acquifere come gas disciolto, quindi veicolato dall'acqua anche a grandi distanze dal luogo di formazione. Essendo un gas, esso si muove attraverso i pori del terreno e raggiunge la superficie.

In spazi aperti il radon è diluito dalle correnti d'aria, quindi *l'impatto negativo* maggiore avviene prevalentemente al chiuso, in pratica negli edifici dove l'uomo vive e/o lavora.

Quindi, una volta arrivato in superficie il radon può penetrare negli edifici abitativi e lavorativi attraverso:

- le fessure dei pavimenti, anche se invisibili, che sono sempre presenti;
- le giunzioni pavimento-parete;
- i passaggi degli impianti termici, idraulici, delle utenze elettriche, del gas, ecc.;
- può fuoriuscire anche dai materiali di costruzione in cui è contenuto contribuendo così ad innalzare la percentuale presente nell'aria.

Una volta uscito si concentra, vista la sua alta densità ed in condizioni d'insufficiente ricambio d'aria, prevalentemente nelle parti basse dell'edificio.

La sua concentrazione nell'ambiente abitativo e lavorativo può dipendere:

- dalla quantità "permeata";
- dalla possibilità di ristagnare verso il basso;
- dal grado e tipo di ventilazione e ricambio d'aria;
- dalla posizione del piano calpestabile rispetto al terreno.

Non solo l'abitazione civile ma anche l'ambiente lavorativo è occupato dall'uomo per molto tempo e quindi è importante, e previsto dalla legge (D.Lgs. 230/1995 s.m.i.), attuare un monitoraggio specifico e mirato anche a tutelare il lavoratore ed il cittadino, nonché a diffondere la cultura della convivenza in sua presenza, in modo da riuscire ad avere un diffuso controllo sul territorio.

Gli studi

- → Nel 1967 il Congresso Federale per la Ricerca degli Stati Uniti ha proposto raccomandazioni inerenti al radon per controllare i rischi correlati alle radiazioni in miniera.
- → Nel 1993, la Commissione Internazionale per la Protezione Radiologica (ICRP) rileva la vastità del problema per la salute pubblica e formula specifiche raccomandazioni nella pubblicazione identificata con il n° 65.
- → Nel 1995, uno tra i più recenti ed autorevoli studi americani, eseguito dal National Accademy of Science (NAS), ha confermato che il radon rappresenta, dopo il fumo di sigaretta, la seconda causa di morte e contribuisce alla formazione dei tumori polmonari all'incirca del 10% sul dato generale.
- → Nel 1988 L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS o WHO), attraverso

l'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) ha classificato il Radon nel gruppo 1, in cui sono elencate quelle sostanze (per ora 75) fino ad oggi classificate come cancerogene - questo significa che c'è un'evidenza scientifica di cancerogenicità sull'uomo -.

→ L'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente americana (EPA) ha fatto lo stesso.

Come si misura

La grandezza presa a riferimento è la concentrazione di radon gas (o radon 222) misurata in Bequerels (Bq) su metro cubo.

Abbiamo visto come il dato di 1 Bq/m³ significa rilevare una disintegrazione di una particella α -alfa, β -beta o γ -gamma (disintegrazioni nucleari che per il radon sono generalmente di tipo α) per ogni secondo in 1 m³ di materia (in questo caso aria).

La misura della radioattività del radon si effettua in diversi modi, ma il metodo più diffuso ed economico richiama i dosimetri personali degli addetti ai reparti di radiologia sanitari. Il "dosimetro" è posizionato per un tempo preciso (di solito per almeno tre mesi, perché l'obiettivo della misura è quello di stimare la concentrazione media annuale) nell'ambiente che si vuole misurare.

Gli effetti sulla salute

Come visto precedentemente, il radon è un elemento inerte ed elettricamente neutro, per cui non reagisce con altre sostanze e, di conseguenza, così com'è inspirato, viene espirato. Tuttavia esso si trasforma in prodotti di decadimento - in gergo detti anche "figli" - che sono a loro volta radioattivi nonché elettricamente carichi.

Questi prodotti di decadimento, presenti in quantità molto variabile in tutta la crosta terrestre, si depositano in parte sul pulviscolo atmosferico. Il risultato è un particolato che può essere facilmente inalato con la capacità, derivata dalla carica elettrica e una volta penetrato all'interno dei polmoni, di riuscire a fissarsi sulle superfici dei tessuti polmonari. A questo punto, le radiazioni emesse nella sede bronchiale e polmonare possono danneggiare le cellule: i danni prodotti sono generalmente riparati dai meccanismi biologici ma c'è anche una probabilità che il danno cellulare sia di tipo degenerativo, dando così inizio ad un processo cancerogeno.

Il percorso delle particelle radioattive, in questo caso di tipo α (alfa), è breve e non c'è la possibilità che altri organi limitrofi ne ricevano danno, pertanto l'unico rischio potenziale possibile è la forma tumorale a carico dell'apparato polmonare. L'ipotesi che il rischio di contrarre questa malattia sia proporzionale alla concentrazione ed al tempo d'esposizione ha permesso, soltanto nell'ultimo ventennio e dopo l'evoluzione delle ricerche e dei dati a loro correlati, di delineare una precisa connotazione di pericolosità del radon, tanto che esso si può collocare, nell'ambito della casistica mondiale e subito dopo il fumo di tabacco, tra i primi posti in ordine d'importanza quale potenziale causa di tumore polmonare. Nella valutazione degli effetti è molto importante tenere in considerazione il fumo di tabacco, difatti, la contemporaneità di questi due fattori aumenta la possibilità di contrarre il tumore polmonare.

A seguire una semplice tabella che mette a confronto alcuni dati della malattia in funzione della popolazione residente.

Nazione	Popolazione	Tot. Tumori polmonari	Tumori attribuiti a
USA	220 milioni	157.000	
UK	57,7 milioni	40.000	
Svezia	8.7 milioni	3.000	
Italia	57,1 milioni	36.000	

La Legislazione

Come per tutte le sostanze cancerogene, non esiste una concentrazione (TLV) "sicura", al di sotto della quale la probabilità di contrarre il tumore è nulla, tuttavia, considerato che non è possibile eliminare completamente il radon dagli ambienti di vita (all'esterno degli edifici è facile trovare concentrazioni di 10-15 Bq/m³), molte organizzazioni internazionali e scientifiche, l'OMS, la Comunità Europea e singoli Paesi, hanno fissato dei livelli di riferimento per le abitazioni ed ambienti di lavoro al di sotto dei quali si ritiene il rischio accettabile - se si va al di sopra, invece, alcuni suggeriscono, altri impongono, l'adozione di provvedimenti per la riduzione dell'esposizione -.

La Comunità Europea identifica, quali limiti raccomandati per le strutture residenziali, in 200 Bq/m³ il valore di soglia massimo previsto per le future abitazioni, e 400 Bq/m³ il valore massimo previsto per le abitazioni esistenti pertanto, a questo valore si attiene la maggior parte degli Stati Europei - in Inghilterra e Irlanda il valore di riferimento (in questi casi unico e non differenziato) è 200 Bq/m³, Lussemburgo 150 Bq/m³, Germania 250 Bq/m³ e Svizzera 400 Bq/m³ (entrambi con un limite massimo imposto di 1000 Bq/m³), Belgio e Slovenia 400 Bq/m³ - mentre per gli ambienti di lavoro i limiti suggeriti sono 500 Bq/m³ e imposti 1000 Bq/m³.

In altri Stati, per l'edilizia civile il Canada prevede 800 Bq/m^3 , in Australia 200 Bq/m^3 , in USA gli edifici sono invendibili se si rilevano valori $\geq a 150 \text{ Bq/m}^3$, mentre per gli edifici di nuova costruzione il radon all'interno degli stessi non deve superare la concentrazione rilevata all'esterno.

- → La Comunità Europea, con la raccomandazione del 21 febbraio 1990, ha stabilito criteri per la protezione contro l'esposizione "indoor" al radon.
- → La Direttiva Quadro 89/106/CEE disciplina anche l'impiego dei materiali edilizi nelle opere di costruzione.

La legislazione italiana non si è ancora interessata nè a dare una raccomandazione sulle abitazioni, nè ad individuare una normativa specifica sul radon. Tuttavia, il D.Lgs. n° 241 del 26 maggio 2000 (G.U. n° 203 del 31/8/2000), dal titolo "Attuazione della Direttiva 96/29/Euratom in materia di protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti", individua alcune attività (in tunnel, sottovie, grotte, stabilimenti termali, eccetera, nonché ambienti di lavoro interrati) per cui vige l'obbligo di effettuare anche le misurazioni della concentrazione di Radon.

Il Decreto stabilisce che le Regioni devono individuare le zone geografiche, naturalmente di loro competenza, che presentano caratteristiche tali da richiedere l'applicazione anche per gli ambienti di superficie. Poi il Decreto fissa alcuni livelli d'azione, riferiti alla concentrazione media annuale rilevata, dove il raggiungimento dei 500 Bq/m³ obbliga ad intervenire sul problema, per esempio, adottando azioni di bonifica dell'edificio o intervenendo sui sistemi di ventilazione.

Situazione nazionale

In Italia è stata effettuata un'indagine, a cura del Servizio Sanitario Nazionale, sull'esposizione al radon nei luoghi di residenza e di vita: il valore della concentrazione media è risultato di 75 Bq/m³, tale valore è relativamente elevato rispetto alla media mondiale, valutata attorno a 40 Bq/m³ - è importante tenere presente, però, che dai sondaggi eseguiti sul territorio della Comunità Europea, avvenuti nell'ultimo ventennio, è stato rilevato come un basso livello medio nazionale non escluda l'esistenza d'aree limitate ad alta concentrazione -. Difatti, nell'ambito delle regioni italiane la situazione è molto diversificata:

- Lombardia, Friuli V.G. e Lazio 100-120 Bq/m³
- Piemonte, Campania e Sardegna 80-100 Bq/m³
- Liguria, Alto Adige, Marche, Abruzzo, Molise e Basilicata 60-80 Bq/m³
- Resto del territorio 20-60 Bq/m³.

In ambito nazionale, proprio per la particolare conformazione vulcanica del terreno, l'ENEA (Ente Nazionale per l'Energia Atomica) ha svolto una serie di ricerche mirate in alcune zone di Roma e dell'alto Lazio, evidenziando una presenza di radon molto variabile: tra i 100 e 400 Bq/m³ con punte di 1000 Bq/m³.

Se consideriamo che 50 Bq/m³ corrispondono ad una dose di radiazioni circa tre volte maggiore a quella che mediamente si riceve nel corso della propria vita per lo svolgimento d'indagini mediche radiologiche, si può ben comprendere come questo prodotto radioattivo costituisca un potenziale pericolo per l'uomo. Purtroppo, l'influenza sulla carcinogenità riferita alla durata ed intensità dell'esposizione, della relazione che tra loro intercorre nonché la diversa distribuzione secondo l'età del soggetto e precise quantificazioni del rischio non sono state ancora chiaramente quantificate: non è certo che l'essere esposti, per esempio, a 400 Bq/m³ per 10 anni comporti gli stessi rischi e conseguenze che essere esposti a 4000 Bq/m³ per un anno.

Per il RLS

Su quest'argomento, ancora non ben conosciuto ma sicuramente maturo per essere tenuto sotto controllo e considerato il fatto che la misura del radon si effettua con un piccolo apparecchio specifico portatile (non è un investimento impegnativo), il RLS può intervenire efficacemente chiedendo (ed ottenendo) che:

- si adotti un preciso monitoraggio degli ambienti, prima eseguendo una mappatura generale, poi individuando le situazioni a rischio ed inserendo l'indagine nei piani di rilevamento previsti per il RDA e RDB;
- il MC inizi a tenere una lettura statistica delle situazioni ambientali e che concentri l'attenzione sulle possibili "evidenze mediche" collegate;
- in presenza di esalazioni di radon dal terreno o dall'acqua, nei progetti di nuovi edifici o per ristrutturazione dei luoghi destinati al permanere di lavoratori, siano adottate tecniche d'isolamento verso il suolo più efficaci, eliminate le possibilità di ristagno e migliorati i sistemi di ventilazione;
- siano adottate attività di formazione, informazione e forme di coinvolgimento attivo dei lavoratori.

RISCHI BIOLOGICI

Si definisce agente biologico qualsiasi microrganismo, anche se geneticamente modificato, coltura cellulare ed endoparassita umano, che potrebbe provocare infezioni, allergie o intossicazioni in un luogo di lavoro.

• RB1 - I	l riscl	hio l	biologi	ico
-----------	---------	-------	---------	-----

Ogni scheda é	organizzata in modo da fornire, per ogni rischio esamina
	DEFINIZIONE
	CLASSIFICAZIONE
	CARATTERISTICHE E RIFERIMENTI NORMATIVI
	MODELLO DI ANALISI

senza pretenderne la (teorica) esaustività tecnico scientifica e con l'obiettivo concreto di mettere a disposizione gli elementi fondamentali che possono essere utilizzati sul posto di lavoro da ogni rappresentante dei lavoratori che voglia comprendere ed agire in modo coerente.

Il rischio biologico

Definizione

- II D. Lgs. 81/2008, nello stesso modo del precedente D. Lgs. 626/94, al TITOLO VIII, prende in considerazione la **protezione dei lavoratori dai rischi biologici** nella loro complessità, dedicando al problema:
- **l'intero TITOLO X** Esposizione ad agenti biologici (diviso in 4 capi e 21 articoli da n. 266 a n. 286), e rappresenta il recepimento della Direttiva 90/679 della Comunità Europea;
- nonché gli **allegati XLIV** (Elenco esemplificativo di attività lavorative che possono comportare la presenza di agenti biologici), **XLV** (Segnale di rischio biologico), **XLVI** (Elenco degli agenti biologici classificati), **XLVII** (Specifiche sulle misure di contenimento e sui livelli di contenimento) e **XLVIII** (Specifiche per processi industriali).

Il **Titolo X** indica in apertura che:

- → sono norme applicate a tutte le attività lavorative che comportano rischio di esposizione ad agenti biologici;
- → per **agente biologico** si intende "qualsiasi microrganismo, anche geneticamente modificato, cultura cellulare ed endoparassita umano che potrebbe provocare **infezioni**, **allergie** o **intossicazioni**". Per **microrganismo** si intende qualsiasi entità microbiologica, cellulare o meno, in grado di riprodursi o trasferire materiale genetico.

Classificazion

La classificazione degli agenti biologici è suddivisa in 4 gruppi, in base a:

- 1. **infettività** capacità di sopravvivere alle difese dell'ospite e di moltiplicarsi in esso. Penetrazione e moltiplicazione;
- 2. **patogenicità** capacità di produrre malattia a seguito di infezione;
- 3. **trasmissibilità** capacità di essere trasmesso da un soggetto portatore o malato ad un soggetto non infetto. Contagio di soggetti suscettibili;
- 4. **neutralizzabilità** disponibilità di efficaci terapie e profilassi per prevenire la malattia.

La virulenza è intesa come l'insieme delle caratteristiche di **infettività** e **patogenicità**.

Sulla base del **rischio infettivo** (articolo 268 D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81) per l'uomo, gli agenti biologici vengono distinti in 4 gruppi:

- **Gruppo 1** presentano poca probabilità di causare malattia in soggetti umani;
- **Gruppo 2** *possono causare malattie nell'uomo e costituire un rischio per i lavoratori*; è poco probabile che si propaghino nelle comunità e sono di norma disponibili efficaci misure profilattiche o terapeutiche (ad es. S. Aureus, C. Tetani, B. Pertussis, N. Meningitidis, N. Gonorrhoeae);
- **Gruppo 3** possono causare malattie gravi nell'uomo e costituire un serio rischio per i lavoratori; sono agenti capaci di propagarsi nelle comunità, ma di norma sono disponibili efficaci misure profilattiche o terapeutiche (ad es. HBV, HCV, HIV, S.Typhi);
- **Gruppo 4** possono provocare malattie gravi nell'uomo, costituire un serio

rischio per i lavoratori, presentare un elevato rischio di propagazione nella comunità e non sono disponibili di norma efficaci misure profilattiche o terapeutiche (ad es. Virus Ebola, Variola, Crimea-Congo).

Classificazione degli agenti biologici							
Tino	n°	n° specie nei gruppi				Allorgia	
Tipo	specie	1	2	3	4	Vaccino	Allergie
Batteri	151	-	123	28	-	14 (*)	-
Virus	129	-	66	52	11	22 (*)	-
Parassiti	69	-	59	10	-	-	2
Funghi	26	-	20	6	-	-	8

(*) Vaccini attualmente disponibili:

batteri - tetano, difterite pertosse, tifo-paratifo, haemophilus influenzae, meningococco A e C, pneumococco, antrace, botulino tularemia, colera, peste e febbre Q;

virus - epatite A e B, influenza (5 ceppi), rosolia, morbillo, parotite, varicella, poliomielite, rabbia, febbre (gialla, emorragica di Omsk, della Rift Valley, della foresta Kyasanur), vaiolo, encefalite (da zecca, venezuelana, orientale e occidentale).

Misure di controllo del rischio

Il Datore di lavoro è tenuto alla **valutazione dei rischi** (art. 271), all'atto di **intraprendere una attività con esposizione ad agenti biologici,** poi in occasione di significative modifiche dell'attività lavorativa in tema di sicurezza e salute dei lavoratori e comunque nel caso in cui siano **trascorsi tre anni** dall'epoca dell'ultima valutazione effettuata.

Le informazioni di cui deve tenere conto, utili ad adottare le misure preventive e protettive idonee anche sulla base dei principi di buona prassi microbiologica, si orientano sulla classificazione dei microrganismi e tutto quel che può riguardarli in tema di patologia umana e sinergismo con altri gruppi di agenti biologici, oltre alle caratteristiche particolareggiate del processo lavorativo, al numero di lavoratori coinvolti ed al programma di emergenza approntato, in rapporto ai rischi accertati.

- Stima del rischio biologico secondo criteri epidemiologici.
- Valutazione, incidenza di:
- infortuni (a rischio biologico)
- infezioni
- malattie
- Complessità in relazione a:
- caratteristiche attività lavorative
- numero lavoratori esposti
- organizzazione della prevenzione
- Attraverso:
- sorveglianza delle infezioni
- sorveglianza delle esposizioni accidentali dei lavoratori
- informazioni derivanti dalla sorveglianza sanitaria
- ambiente di lavoro, attrezzature, DPI, organizzazione del lavoro

La valutazione dei rischi deve partire dalla considerazione che l'esposizione dei lavoratori agli agenti biologici sul lavoro deriva da due condizioni base:

- 1. **uso deliberato** attività durante le quali gli agenti biologici sono deliberatamente introdotti nel ciclo lavorativo per essere trattati, manipolati o trasformati al fine di sfruttarne le proprietà biologiche (farmaci, fermentazioni, trasformazioni alimentari, e altro) oppure volutamente isolati, trattati o coltivati per accertarne la presenza, il tipo o la quantità (analisi di laboratorio);
- 2. **esposizione potenziale** attività in cui si può evidenziare la presenza di agenti biologici come fatto episodico e non volontario, ovvero manca il deliberato intento di farne attività lavorativa (per esempio nelle operazioni di pulimento, ristorazione, manutenzione, trasporti, e altro, l'esposizione a questi agenti è esclusivamente potenziale).

Rischio biologico nei laboratori

I soggetti esposti a rischio biologico possono contrarre una malattia infettiva, ossia una forma morbosa, determinata da un agente biologico capace di penetrare, moltiplicarsi e produrre effetti dannosi in un organismo vivente. Lo stesso agente biologico può poi essere in grado di allontanarsi da esso e di penetrare in altri organismi.

Le più frequenti modalità di contaminazione in un laboratorio biologico sono

rappresentate da:

- inoculazione di materiale infetto attraverso la cute;
- ingestione di materiale infetto per contaminazione delle mani;
- formazione di aerosol conseguente all'apertura di contenitori, di provette e capsule di Petri o all'impiego di agitatori, siringhe, centrifughe.

La valutazione del rischio biologico

Fonte: http://www.ispesl.it/buonepratiche/Ospedaliero/biologico.pdf I microrganismi trasmissibili sono classificati, sulla base dei criteri proposti dal D. Lgs. n. 81/08, in quattro classi di pericolosità.

Nelle situazioni dove é previsto un uso deliberato di questi agenti biologici è logico, opportuno e necessario, adottare a priori una serie di misure tecniche preventive e di contenimento, prescindendo - di fatto - dalla valutazione della reale entità del rischio; l'adozione di tali norme nelle altre attività presenta serie difficoltà poiché incerta é l'entità del rischio che l'esposizione potenziale comporta.

In questi casi il termine potenziale comprende l'eventualità di un possibile contagio, la cui occorrenza però è remota o non ben definibile in termini quantitativi.

È noto come la valutazione del rischio sia, in generale, costituita da due momenti:

- la valutazione del pericolo
- la valutazione del danno.

La stima della pericolosità e della dannosità degli agenti biologici presenti appare però di non semplice esecuzione, poiché resa difficile da una serie di limiti conoscitivi.

Molti dei concetti e delle metodologie ormai consolidate dell'Igiene Industriale per la valutazione dell'esposizione, ad esempio a sostanze chimiche, non sono infatti immediatamente trasferibili ai microrganismi:

- la varietà e l'ubiquitarietà delle specie batteriche e virali aerodisperse rendono il monitoraggio ambientale problematico. Risulta complicato quindi misurare i microrganismi aerodispersi con la stessa affidabilità con cui vengono ad esempio misurati gas e vapori di sostanze chimiche;
- altrettanto difficoltoso é l'utilizzo del monitoraggio biologico nella valutazione dell'avvenuto contagio da microrganismi, poiché risulta molto articolata la risposta adattativa o immunitaria dell'organismo umano ospite;
- non sono disponibili inoltre sicure relazioni dose-risposta (in termini di entità del contagio-infettività) per nessuno dei microrganismi di maggior interesse patologico o di larga trasmissibilità.

La mancanza di questa conoscenza non permette in buona sostanza:

 di definire delle dosi (sul modello dei TLV-TWA per le sostanze chimiche) che abbiano funzione di soglia per discriminare tra condizioni di presenza o assenza di rischio, o meglio, tra situazioni con grado di controllo accettabile o non accettabile; di conoscere con buona approssimazione, ad una certa entità di esposizione (contagio), qual è la frequenza di danno atteso nel gruppo di soggetti esposti.

Tuttavia, nonostante questi limiti, la stima del rischio risulta comunque essenziale e deve ricondursi a categorie conoscitive logiche e concretamente applicabili. La "pericolosità biologica" di un ambiente di lavoro o di una specifica attività per un gruppo di soggetti é rappresentata:

- dall'esposizione al pericolo (in termini di intensità e durata);
- dalla frequenza o proporzione di soggetti che risultano operare in determinate condizioni espositive.

La scelta dei metodi di monitoraggio e degli indicatori di esposizione deve tenere conto:

- delle vie di esposizione;
- della possibilità di una misura diretta o indiretta della contaminazione ambientale;
- dell'avvenuto contagio a seguito dell'evento espositivo.

In questi termini ad esempio la sieroconversione o il riscontro della malattia, possono essere utilizzate quali indicatori di avvenuta esposizione e sono da considerare approcci elettivi nei casi in cui la misura ambientale della contaminazione (aerodispersa o delle superfici) risulti difficile o dove la via di contagio sia prevalentemente parenterale.

La valenza a fini preventivi della rilevazione degli eventi accidentali o degli infortuni che comportano il possibile contagio con agenti biologici dotati di potenzialità infettiva, anche se effettuate a posteriori, risultano l'unica strategia perseguibile laddove il pericolo di contagio (esposizione) non sia presente come condizione intrinseca nel ciclo produttivo o nell'attività svolta, ma nasca come evento accidentale, più o meno scarsamente prevedibile e spesso legato, oltre che alle caratteristiche del lavoro, anche alle caratteristiche individuali e alle attitudini lavorative del singolo.

In questo caso la pericolosità e la dannosità di un certo ambiente di lavoro o di una singola attività lavorativa forniscono delle stime di rischio per eventi o situazioni già verificatisi ed il rischio viene detto *rischio osservato*: osservato per distinguerlo dalla situazione opposta di *rischio atteso* in cui il pericolo, pur presente al momento della valutazione, non é abbinato al danno, ma la cui comparsa é attesa in un tempo successivo.

É complicato effettuare stime di rischio atteso, poiché diventa difficile misurare l'entità dell'esposizione ed é quasi impossibile stimare quale sarà il reale danno ad esse associato.

Il rischio osservato, quindi, va necessariamente calcolato stimando la pericolosità e la dannosità già manifestatesi, osservate con accurati programmi:

- di monitoraggio degli eventi accidentali e degli infortuni a rischio;
- di sorveglianza dello stato di salute della popolazione esposta.

Questo perché, nella pratica corrente, gli agenti biologici presenti non sono tali da generare un'alta frequenza di danno, pure a fronte di un'alta frequenza di situazioni di pericolo.

Spesso, anche se solo per fini preventivi, é utile assumere che il contagio sia molto

pericoloso: così, ad esempio, la puntura con un ago sicuramente infetto viene considerata come se fosse un evento portatore di malattia certa.

L'esperienza invece indica che le sieroconversioni o la comparsa di malattia raggiungono proporzioni sempre inferiori all'unità (percentuali di sieroconversione variabili dal 15 al 30% per l'epatite B, dal 3 al 15% per l'epatite C, 0,5% per l'HIV).

Analogamente può essere utile approssimare all'unità anche la frequenza del pericolo: é questo il caso, ad esempio, in cui ogni evento infortunistico che comporta la puntura con ago o la ferita con materiale tagliente viene considerato un evento infettante cui consegue una infezione certa.

Va però sottolineato che mentre queste valutazioni precauzionali delle condizioni di rischio risultano giustificate in situazioni di lavoro particolari, possono risultare eccessive se applicate alla normale realtà almeno fintanto che la prevalenza delle malattie trasmissibili rimanga agli attuali valori e non mostri macroscopici incrementi di incidenza.

Infine é da ricordare che, nell'ottica della riduzione ed abbattimento del rischio biologico, per molti agenti biologici l'esistenza di una profilassi vaccinale rappresenta un intervento di protezione efficace.

Fonte: http://www.inail.it

L'INAIL ha avviato un'intensa campagna informativa e formativa sull'importanza della valutazione e della prevenzione del rischio biologico, spesso poco conosciuto e presumibilmente sottostimato in molti ambienti di lavoro.

In tale contesto si inserisce l'iniziativa dei biologi della Consulenza Tecnica Accertamento Rischi e Prevenzione (CONTARP) di creare una collana costituita da schede tecnico-informative aventi l'obiettivo di mettere in evidenza il rischio biologico nei più svariati ambienti di lavoro.

Il primo volume contiene quindici schede nelle quali viene affrontato il rischio biologico in ambiti molto diversi tra loro quali ad esempio alcuni ambienti confinati non industriali (uffici e scuole), settori della filiera agroalimentare, il comparto dei rifiuti solidi urbani e della depurazione di acque reflue civili, attività manifatturiere, ecc., proprio a dimostrare che nessun ambiente può considerarsi esente dalla presenza di agenti biologici.

Infatti, sono diversi i fattori che possono favorire lo sviluppo e la diffusione di agenti biologici: il particolare tipo di attività, il processo o la fase lavorativa, le materie utilizzate, il contatto con fluidi biologici umani o animali potenzialmente infetti, la presenza ed il numero di occupanti in un ambiente di lavoro, il microclima, ecc.

Le schede vogliono sensibilizzare quanti operano nel campo della salute e sicurezza e gli stessi lavoratori, sui principali aspetti e problemi legati alla presenza di agenti biologici. Vengono fornite indicazioni sulle principali fonti di pericolo, le modalità di esposizione, gli effetti sulla salute, le specifiche misure di prevenzione e protezione.

Sono inoltre riportate alcune indicazioni tecniche per lo svolgimento del monitoraggio ambientale, rimandando per eventuali approfondimenti e analisi di dettaglio alle apposite linee guida o ai vari riferimenti bibliografici e normativi. Ogni scheda riporta uno schema del ciclo produttivo, con indicati i processi principali (nei riquadri) e le operazioni accessorie.

Oltre alle specifiche schede dedicate agli ambienti di lavoro, sono stati redatti un piccolo glossario per chiarire alcuni termini specialistici ivi utilizzati, e una tabella

riportante un breve elenco di agenti biologici potenzialmente presenti negli ambienti oggetto dello studio, con le principali patologie da essi causate.

Misure di sicurezza nel laboratorio biologico

Ecco le più importanti pratiche e procedure di laboratorio che rappresentano la base per la buona pratica microbiologica, relativamente al livello di biosicurezza 1 e 2.

ACCESSO



- L'accesso al laboratorio biologico deve essere consentito solo al personale autorizzato; l'autorizzazione all'accesso va richiesta al preposto del laboratorio
- Nelle aree di lavoro del laboratorio devono essere ammesse soltanto persone che siano state formate e avvertite dei potenziali rischi; conservare tutta la documentazione comprovante l'avvenuta formazione.
- Il simbolo internazionale di rischio biologico, con la specifica indicazione che l'accesso è consentito solo al personale autorizzato, deve essere esposto sulle porte delle stanze dove si manipolano i microrganismi del gruppo di rischio 2 o superiore.
- Le porte del laboratorio devono essere mantenute chiuse.

MISURE DI PROTEZIONE

- Per tutto il tempo in cui si lavora in laboratorio devono essere indossati camici, uniformi o divise di laboratorio apposite con maniche lunghe, pantaloni e possibilmente scarpe chiuse; gli indumenti da lavoro non devono essere indossati in aree diverse da quella dei laboratori, quali uffici, studi, sale di letture, bar, etc.
- Per tutte le procedure che prevedono contatto diretto o accidentale con sangue, liquidi biologici, animali o altri materiali potenzialmente infetti, occorre indossare guanti adeguati. Dopo l'uso, bisogna rimuovere i guanti facendo in modo che tale manovra non comporti una esposizione a rischio e dopo essersi tolti i guanti è necessario lavarsi le mani. In caso di visibile contaminazione, i dispositivi devono essere sostituiti e rimossi con analoghe procedure.
- Il personale deve lavarsi le mani prima e dopo aver manipolato animali o materiale infetto e prima di abbandonare le aree di lavoro del laboratorio.
- Occhiali di sicurezza, schermi facciali o altri dispositivi di protezione devono essere indossati quando è valutato necessario proteggere occhi e faccia da spruzzi, urti e sorgenti di radiazione ultravioletta artificiale.
- È vietato mangiare, bere, fumare, truccarsi e maneggiare le lenti a contatto nelle aree di lavoro del laboratorio.
- È vietato anche conservare cibi o bevande in qualunque zona delle aree di lavoro del laboratorio.
- Gli indumenti protettivi che sono stati utilizzati nel laboratorio non devono essere conservati negli stessi armadietti o mobiletti usati per gli indumenti personali.

PROCEDURE

- Tutte le procedure devono essere effettuate in modo da minimizzare la formazione di aerosol o goccioline.
- L'uso di siringhe con aghi ipodermici deve essere limitato.

- Il preposto del laboratorio od un suo sostituto deve essere avvisato in caso di versamento di liquido, incidente ed esposizione a materiali infetti.
- La movimentazione dei campioni all'interno del laboratorio, per sottoporli alle varie fasi della lavorazione, deve avvenire in contenitori secondari (scatole, vassoi, ecc) che assicurino la posizione verticale dei campioni. I contenitori secondari devono essere costituiti da materiale autoclavabile e resistente ai disinfettanti chimici e devono essere regolarmente decontaminati.
- Bisogna predisporre e seguire una procedura scritta per la gestione per ogni versamento accidentale di liquidi contaminati con materiale patogeno.
- I libretti di istruzioni delle apparecchiature utilizzate devono essere custoditi in un luogo noto a tutti gli utenti in modo da poter essere consultati facilmente in caso di necessità.

AREE DI LAVORO

- Il laboratorio deve essere mantenuto in ordine, pulito e libero da materiali che non siano strettamente necessari al lavoro.
- Le superfici di lavoro devono essere decontaminate con un germicida appropriato alla fine di ogni attività lavorativa e sempre dopo versamento di liquidi potenzialmente pericolosi. Per una corretta decontaminazione è necessario conoscere la sensibilità ai germicidi degli agenti biologici che si stanno utilizzando (ad esempio, l'alcol è inefficacie per alcuni batteri).
- Tutti i materiali contaminati, campioni e colture devono essere decontaminati prima della loro eliminazione o della pulitura per il loro riutilizzo.
- Vicino ad ogni posto di lavoro vanno posizionati idonei contenitori per la raccolta dei rifiuti speciali di tipo sanitario.

Disinfezione e sterilizzazione

Per **disinfezione** si intende l'impiego di mezzi fisici o chimici che uccidono i microrganismi ma non necessariamente le spore.

Per **sterilizzazione** si intende un processo che uccide tutte le classi di microrganismi comprese le spore.

Per **decontaminazione** si intende qualsiasi processo in grado di rimuovere/uccidere microrganismi.

Per **germicida chimico** si intende una sostanza o miscela in grado di uccidere i microrganismi.

Specifiche sulle misure di contenimento e sui livelli di contenimento

Nei laboratori comportanti l'uso di agenti biologici dei gruppi 2, 3 o 4 a fini di ricerca, didattici o diagnostici, e nei locali destinati ad animali da laboratorio deliberatamente contaminati con tali agenti, devono essere adottate idonee misure di contenimento.

Le misure contenute nella seguente tabella debbono essere applicate in base alla natura delle attività, la valutazione del rischio per i lavoratori e la natura dell'agente biologico di cui trattasi.

MISURE DI	LIVELLI DI CONTENIMENTO					
CONTENIMENT	2	3	4			
0						
La zona di lavoro		RACCOMANDAT				
deve essere	NO	O	SI			
separata da		O				

Γ	1			T
	qualsiasi altra			
	attività nello stesso			
	edificio			
	L'aria immessa			
	nella zona di			
	lavoro e l'aria			SI, sull'aria
	estratta devono	NO	SI sull'aria estratta	immessa e su
	essere filtrate			quella estratta
	attraverso un			1
	ultrafiltro (hepa) o			
	un filtro simile			
	L'accesso deve			SI, attraverso
	essere limitato alle	RACCOMANDAT	SI	una camera di
	persone	О		compensazion
	autorizzate			e
	La zona di lavoro			
	deve poter essere		RACCOMANDAT	
	chiusa a tenuta	NO	O	SI
	per consentire la			
	disinfezione			
	Specifiche			
	procedure di	SI	SI	SI
	disinfezione			
	La zona di lavoro			
	deve essere			
	mantenuta ad una	NO	RACCOMANDAT	CI
	pressione negativa	NO	О	SI
	rispetto a quella			
	atmosferica			
	Controllo efficace			
	dei vettori, ad	RACCOMANDAT	O.	CI
	esempio, roditori	О	SI	SI
	ed insetti			
	Superfici			SI, per il
	idrorepellenti e di			banco di
	facile pulitura		SI, per il banco di	lavoro
		SI, per il banco di	lavoro l'arredo e il pavimento	l'arredo, i
		lavoro		muri il
				pavimento e il
				soffitto
	Superfici resistenti			
	agli acidi, agli	RACCOMANDAT	O.	OI
	alcali, ai solventi,	0	SI	SI
	ai disinfettanti			
	Deposito sicuro			GT 1
	per agenti	SI	SI	SI, deposito
	biologici			sicuro
	Finestra			
	d'ispezione o altro	RACCOMANDAT	RACCOMANDAT	
	dispositivo che	0	0	SI
	permetta di			
	Larrana ar		I .	

vederne gli occupanti			
I laboratori devono contenere l'attrezzatura a loro necessaria	NO	RACCOMANDAT O	SI
I materiali infetti, compresi gli animali, devono essere manipolati in cabine di sicurezza, isolatori o altri adeguati contenitori	Ove opportuno	SI, quando l'infezione é veicolata dall'aria	SI
Inceneritori per l'eliminazione delle carcasse di animali	RACCOMANDAT O	SI (disponibile)	SI, sul posto
Mezzi e procedure per il trattamento dei rifiuti	SI	SI	SI, con sterilizzazione
Trattamento delle acque reflue	NO	FACOLTATIVO	SI

Contaminanti dell'aria di origine biologica – Valori di Soglia

I contaminanti atmosferici di origine biologica sono ubiquitari in natura e possono subire modifiche in conseguenza dell'attività umana; includono i bioaerosoli (particelle aerodisperse composte di, o derivanti da, organismi viventi) e i composti organici volatili (COV) rilasciati da organismi viventi.

I bioaerosoli comprendono microrganismi e frammenti, tossine e prodotti di rifiuto particellari provenienti da qualsiasi specie vivente.

Tutte le persone sono ripetutamente esposte ad una grande varietà di tali materiali, tuttavia non esistono Valori limite di soglia (T.L.V.) con i quali confrontare i risultati delle misure di concentrazione della maggior parte dei materiali di origine biologica, però esistono T.L.V. per un certo numero di sostanze di origine biologica, fra le quali: cellulosa, alcuni legni, cotone, polvere di cereali, nicotina, piretro, amido, subtilisine (enzimi proteolitici), saccarosio, nebbie di olio vegetale.

Nelle linee guida ACGIH [*American Conference of Governmental Industrial Hygienists:* Bioaerosols - Assessment and Control. J.M. Macher, Ed.; H.M. Ammann, H.A. Burge, D.K. Milton, and P.R. Morey, Asst. Eds. A.C.G.I.H., Cincinnati, OH (1999).] è definito come "inquinamento biologico indoor" quando si verifica la presenza di:

- a) aerosol di origine biologica di tipo e, a concentrazioni suscettibili di causare o predisporre a malattia;
- b) crescita microbica indoor e residui della crescita microbica che possono esporre le persone a seguito di aerosolizzazione. Oppure concentrazioni inappropriate di bioaerosoli provenienti dall'esterno, specie in edifici

progettati per prevenire il loro ingresso.

Inoltre, le linee guida:

- definiscono i criteri per l'individuazione e il controllo dell'esposizione a bioaerosoli e forniscono i criteri di ispezione degli edifici, di individuazione dei sintomi presentati dagli occupanti, di valutazione dell'adeguatezza degli edifici, di monitoraggio delle potenziali sorgenti ambientali, e di giudizio professionale;
- forniscono un'informazione di base sui principali gruppi di bioaerosoli che comprende le loro sorgenti e gli effetti sulla salute;
- descrivono i metodi di raccolta, di analisi e di interpretazione dei campioni dei bioaerosoli dalle sorgenti ambientali potenziali. Talvolta, il monitoraggio ambientale determina un contaminante biologico singolo o quello predominante. Più comunemente, il monitoraggio rileva una miscela di più materiali di origine biologica in relazione alla diversa e interattiva natura dei mieroambienti interni.

Il campionamento ambientale dei bioaerosoli, deve essere condotto esclusivamente seguendo una formulazione attenta di ipotesi controllabili circa le sorgenti potenziali di bioaerosoli e delle modalità di esposizione dei lavoratori.

Non esistono T.L.V. per interpretare i risultati delle misure ambientali di:

- a) bioaerosoli specifici o totali (miscele) da cultura o conteggiatili (ad es. batteri o funghi); sono quei batteri e funghi che possono crescere in culture di laboratorio che vengono descritti come numero di unità formanti la colonia (CFU) oppure sono quei pollini, spore fungine, cellule batteriche, e altri materiali (ad es. Aspergillus, fumigatus) che possono essere identificati e conteggiati al microscopio;
- b) agenti infettivi (ad es. Legionella pneumgfila, Micobacterium tuberculosis); dati riguardanti il rapporto dose risposta sono disponibili solo per pochi bioaerosoli infettivi e i protocolli di campionamento per gli agenti infettivi sono limitati ed adatti solo a scopo di ricerca; l'immunizzazione, la ricerca di casi attivi ed il trattamento medico, rimangono le difese primarie contro i bioaerosoli infettivi;
- c) contaminanti biologici saggiabili (ad es. endotossine, micotossine, antigeni, o composti organici microbici volatili); sono sostanze microbiche, vegetali o animali, che possono essere rilevati mediante saggi chimici, immunologici o biologici. Le relazioni dose risposta, per alcuni bioaerosoli saggiabili, sono state osservate in studi sperimentali e, occasionalmente, in studi epidemiologici. Pertanto, potrebbero in futuro essere disponibili T.L.V. per alcune di queste sostanze.

RISCHI SPECIFICI

Abbiamo raccolto, sotto questa definizione alcuni rischi trasversali per la salute e la sicurezza che si manifestano con maggiore frequenza e gravità e che sono inoltre trattati da normative tecniche e/o legislative specifiche di riferimento.

Le atmosfere esplosive RS1 -• RS2 -La movimentazione manuale di carichi • RS3 -Ambienti confinati • RS4 -Uso di attrezzature munite di videoterminale • RS5 -Il microclima (e Lo stress da freddo) Rischio in ufficio • RS6 -• RS7 -Gli ambienti chiusi in generale • RS8 -Il lavoro notturno • RS9 -Tutela delle lavoratrici madri

La tossico e alcol dipendenza in ambiente lavorativo

• RS11 - Il lavoratore isolato

• RS10 -

RS12 - Il lavoro temporaneo

Ogni scheda è organizzata in modo da fornire, per ogni rischio esaminato:

DEFINIZIONE
CLASSIFICAZIONE
CARATTERISTICHE E RIFERIMENTI NORMATIVI
MODELLO DI ANALISI

senza pretenderne la (teorica) esaustività tecnico scientifica e con l'obiettivo concreto di mettere a disposizione gli elementi fondamentali che possono essere utilizzati sul posto di lavoro da ogni rappresentante dei lavoratori che voglia comprendere ed agire in modo coerente.

Le atmosfere esplosive - ATEX

Caratteristich e e riferimenti normativi

La normativa italiana

Decreto Presidenziale 126 - 23/03/1998 DECRETO PRESIDENTE REPUBBLICA 23 marzo 1998, n. 126 - Regolamento recante norme per l'attuazione della direttiva 94/9/CE in materia di apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva. [GURI n.101 del 23/03/1998]

Decreto - 12/03/1999 Decreto 12 marzo 1999 - Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato - Requisiti per l'autorizzazione degli organismi ad espletare le procedure per la valutazione di conformità di apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva. [GURI n. 66 del 20/03/1999]

Decreto - 31/05/2001 DECRETO 31 maggio 2001 - Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato - Elenco di norme armonizzate concernente l'attuazione della direttiva 94/9/CE in materia di apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva. [GURI n. 141 del 20/06/2001]

Decreto - 04/04/2002 DECRETO 4 aprile 2002 - Ministero delle Attività Produttive - Attuazione della direttiva della Commissione 98/65/CE, per l'adeguamento al progresso tecnico degli allegati alla direttiva del Consiglio 82/130/CEE, sul materiale elettrico destinato ad essere utilizzato in atmosfera esplosiva nelle miniere grisutose. [GURI n. 84 del 10/04/2002]

Decreto - 30/09/2002 Decreto 30 Settembre 2002 - Ministero delle Attività Produttive - Secondo elenco riepilogativo di norme armonizzate, adottate ai sensi dell'art. 3 del Decreto del Presidente della Repubblica 23 marzo 1998, n. 126, concernente l'attuazione della direttiva 94/9/CE in materia di apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva. [GURI n. 243 del 16/10/2002]

In Italia, il 10 Settembre 2003 si è attuato il recepimento della Direttiva 1999/92/CE "prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori che possono essere esposti al rischio di atmosfere esplosive" attraverso l'emanazione del Decreto Legislativo n. 233/03 del 12 giugno 2003. Ovvero si conclude il rinnovamento di tutta la legislazione relativa ai luoghi pericolosi, iniziata con la Direttiva Europea 94/9/CE e recepita in Italia con il D.P.R. 126/98, "Norme in materia di apparecchi e sistemi destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva".

Il 23 marzo 1994, il Consiglio d'Europa aveva adottato la direttiva 94/9/CE (più nota come "ATEX 95" acronimo derivato dall'abbreviazione francese di

ATmosphere EXplosible) per omogeneizzare le legislazioni degli stati membri riguardo alle attrezzature ed ai sistemi di protezione usati in atmosfere esplosive (Gazzetta Ufficiale CEE L 100,19.04.94); ed è basata sull'articolo 95 del Trattato che istituisce la Comunità Europea che tratta della produzione e circolazione di merci, pertanto questa direttiva si riferisce a tutti coloro i quali producono ed immettono sul mercato i prodotti da usarsi in atmosfere esplosive.

Questo approccio impone che tutti i prodotti considerati dalla direttiva 94/9/EC debbano rispondere alle esigenze essenziali riguardo a sicurezza e salubrità prima della loro immissione sul mercato.

Per gli apparecchi elettrici, la direttiva ATEX 95 sostituisce le direttive 76/117/EEC, 79/196/EEC e 82/130/EEC ed i loro adeguamenti che sono le basi delle norme in vigore relative alle apparecchiature per atmosfere esplosive.

La direttiva 94/9/CEE è stata recepita in Italia con il **D.P.R. 126 del 1998**, con entrata in vigore il 1/7/2003, dove, in particolare **i destinatari sono i costruttori e venditori** (e di conseguenza anche **progettisti**, **verificatori**, ed in via indiretta **datori di lavoro clienti** e **RSPP**, ecc.) di questi prodotti che dovranno superare precise norme di collaudo ed essere posti sul mercato con il **marchio Ex.**

Caratteristiche della Direttiva ATEX 94/9/CE

Ampio campo di applicazione: la direttiva si applica a tutti i prodotti destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva, non solo a quelli elettrici. Presunzione di conformità: le norme armonizzate (per essere tali, il loro riferimento deve essere pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Comunità Europea), costituiscono "presunzione di conformità" alla direttiva. Questo permette ai costruttori di applicare le norme appena emesse, poiché non si deve più aspettare che la norma venga "assorbita" nella direttiva (vecchio approccio), semplificando così l'iter applicativo.

Requisiti essenziali di sicurezza (RES): la direttiva impone il rispetto di questi requisiti, attraverso una valutazione dei possibili rischi. La "traduzione" tecnica di questi requisiti viene passata alle norme armonizzate.

Norme armonizzate: se il settore a cui si riferisce la direttiva è in possesso di norme armonizzate (e quello elettrico sicuramente le ha), allora l'interpretazione dei Requisiti Essenziali di Sicurezza, o RES, è compito di queste norme, ovvero seguendo la norma armonizzata si applica la direttiva.

Marcature CE e Ex: la marcatura CE e Ex e le corrispondenti dichiarazioni di conformità attestano la conformità del prodotto alle norme armonizzate e quindi ai requisiti essenziali di sicurezza richiesti dalle direttive applicabili.

Requisiti di sicurezza e classificazioni

Requisiti essenziali di sicurezza (RES o ESR)

I **requisiti essenziali di sicurezza**, che sono riportati nell'Allegato II della Direttiva 94/9/CEE, **rappresentano il criterio predominante per la verifica della sicurezza**. Se una norma armonizzata esistente comprende già uno o più requisiti essenziali, allora l'apparecchiatura costruita in conformità a tale norma è presunta conforme agli ESR.

In definitiva gli ESR sono destinati soprattutto a quei campi in cui al momento attuale non esistono ancora delle norme armonizzate e per i quali essi forniscono almeno un criterio generale per la valutazione della sicurezza.

Nel settore elettrico, dove esistono da moltissimi anni delle norme tecniche complete, l'applicazione degli ESR sarà un esercizio puramente teorico.

Classificazione delle attrezzature e dei sistemi di protezione in gruppi e categorie come da direttiva ATEX 95

Il Datore di lavoro deve procedere a ripartire in zone classificate le aree dove si possono formare atmosfere/miscele esplosive, sulla base della "Valutazione del pericolo di innesco" in relazione all'eventuale atmosfera circostante o contenuta (atmosfera di processo interna) nell'apparecchio e che in queste aree siano garantite le prescrizioni minime di sicurezza.

Le apparecchiature sono classificate in due gruppi:

il gruppo I comprende le apparecchiature destinate al lavoro sotterraneo delle miniere e le parti delle loro installazioni di superficie, suscettibili di divenire pericolose per il grisù e/o le polveri combustibili;

il gruppo II comprende le apparecchiature progettate per essere usate in altri luoghi probabilmente rese pericolose da atmosfere esplosive. All'interno di ogni gruppo sono definite diverse categorie di materiali secondo il loro utilizzo.

GRUPPO I - apparecchiature destinate al lavoro sotterraneo delle miniere				
Categoria M1	Categoria M2			
Apparecchiatura progettata per assicurare un livello di protezione molto elevato . Apparecchiatura progettata per il lavoro sotterraneo in miniera e i componenti della loro installazione in superficie, resa pericolosa dal grisù o da polveri combustibili. L'apparecchiatura rimane funzionante in presenza di atmosfere esplosive.	L'apparecchiatura è progettata per assicurare un livello elevato di protezione. L'apparecchiatura è adatta per il lavoro sotterraneo delle miniere e per le parti delle installazioni di superficie, probabilmente resa pericolosa dal grisù o dalla polvere infiammabile. L'apparecchiatura deve essere spenta in caso di atmosfera esplosiva.			
La protezione è assicurata per il funzionamento normale e perfino in caso di incidenti rari.	Protezione assicurata per il funzionamento normale ed anche nel caso di condizioni d'uso più drastiche.			

GRUPPO II										
Categoria 1	Categoria 2	Categoria 3								
Apparecchiatura progettata per assicurare un livello molto elevato di protezione.	Apparecchiatura progettata per assicurare un livello elevato di protezione.	Apparecchiature progettate per un livello normale di protezione.								
Apparecchiatura destinata ad un ambiente nel quale le atmosfere esplosive dovute a miscele di aria con gas, vapori, nebbie o polveri sono presenti continuamente, o per un lungo periodo o frequentemente.	Apparecchiatura destinata ad un ambiente nel quale è probabile la formazione di atmosfere esplosive dovute a miscele di aria con gas, vapori, nebbie o polveri.	Apparecchiatura destinata ad un ambiente in cui è improbabile la formazione di atmosfere esplosive dovute a miscele di aria con gas, vapori, nebbie o polveri e che permangono solo raramente e per una breve durata.								
Rimane sicura nel caso di un raro incidente.	Rimane sicura nel caso di frequenti dispersioni e normali guasti.	Rimane sicura nel funzionamento normale.								

Le aree devono essere contrassegnate da apposito segnale che contraddistingue un'area in cui può formarsi un'atmosfera esplosiva.



Requisiti essenziali di sicurezza e salubrità secondo l'allegato II della direttiva ATEX 95

Partendo dal presupposto che i materiali devono essere progettati con l'obiettivo di un utilizzo sicuro in atmosfere esplosive, ovvero essere coerenti con il **principio di sicurezza integrata contro le esplosioni**, il produttore appronta le misure:

- in primo luogo per evitare che le attrezzature ed i sistemi di protezione

producano o liberino essi stessi un'atmosfera esplosiva;

- per impedire l'accensione delle atmosfere esplosive tenendo conto della natura di ogni sorgente di innesco elettrica e non elettrica;
- per arrestare immediatamente l'esplosione nel caso avvenga e possa direttamente o indirettamente mettere le persone e, secondo le circostanze, gli animali domestici o le merci in pericolo, o per limitare la zona interessata dalle fiamme e la pressione derivante dall'esplosione ad un livello sufficiente di sicurezza:
- prendere in considerazione i difetti di funzionamento possibili e qualsiasi abuso prevedibile;
- marcare tutti i prodotti con il nome, in particolare, e gli indirizzi del produttore e l'anno di costruzione;
- indicare la lettera D (polvere) o la lettera G (gas) quale classificazione principale dell'apparecchiatura a seconda se la stessa è stata collaudata per operare in zone con atmosfere potenzialmente esplosive con natura di polveri o gas;
- obbligo di fornire un libretto di istruzioni che consenta la messa in servizio e la manutenzione in condizioni di sicurezza;
- una lista delle sorgenti potenziali di accensione da evitare, per esempio le scintille, le fiamme, gli archi elettrici, le superfici ad alta temperatura, l'elettricità statica, il surriscaldamento ed altre.

Nella progettazione e costruzione di un prodotto, il produttore è perciò obbligato a soddisfare le prescrizioni essenziali dopo avere eseguito una analisi preliminare del rischio.

L'applicazione di norme armonizzate, oltre a dare una presunzione di conformità alle prescrizioni essenziali, fornisce un orientamento e un aiuto sul come procedere.

La Direttiva si occupa:

- delle apparecchiature e dei sistemi di protezione destinati alle atmosfere esplosive;
- dei dispositivi di sicurezza, di controllo e di regolazione che contribuiscono al funzionamento sicuro delle apparecchiature e dei sistemi di protezione;
- di tutte le apparecchiature elettriche, meccaniche, idrauliche e pneumatiche.

Gli obblighi degli utenti

Rispetto alla prevenzione delle esplosioni e alla relativa protezione, l'utente è tenuto:

- ad adottare le opportune misure tecniche o organizzative secondo il tipo di gestione;
- a valutare globalmente i rischi d'esplosione;
- a suddividere in zone gli ambienti in cui possono crearsi atmosfere esplosive;
- a segnalare le zone definite.

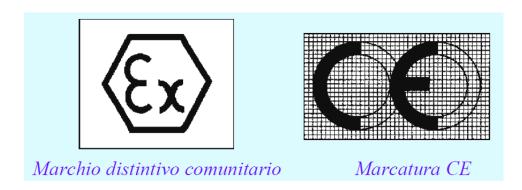
Marcatura CE e Ex

La Marcatura CE (e la corrispondente dichiarazione di conformità CE) attesta la conformità del prodotto alle norme armonizzate e quindi ai requisiti essenziali di sicurezza (RES) richiesti dalle direttive applicabili, non deve essere confusa con

un marchio di qualità, normalmente apposto da un ente terzo e indipendente (per esempio IMQ) ma è una marcatura a totale responsabilità del costruttore/produttore.

Il prodotto deve contenere una targhetta con le indicazioni previste dalla norma armonizzata EN 50014 (CEI 31-8 per apparecchiature elettriche) per la marcatura Ex.

La targhetta (o punzonatura o incisione o altro purché indelebile e inamovibile) sul prodotto risulterà quindi una combinazione tra quello che è previsto dalla direttiva ATEX e quello derivante dalle norme armonizzate.



L'ulteriore recepimento – D.Lgs. 233/2003

In seguito, come si è detto, si perfeziona il rinnovamento di tutta la legislazione relativa ai luoghi pericolosi, iniziata con la Direttiva Europea 94/9/CE (detta Direttiva ATEX) quando, il 10 Settembre 2003 in Italia è entrato in vigore il Decreto Legislativo n. 233 del 12 giugno 2003.

In realtà il nuovo Decreto 233/2003 non è da considerare un provvedimento legislativo a sé stante, perché le prescrizioni contenute al suo interno sono andate ad aggiungersi, modificandolo, a quelle contenute nel **Decreto Legislativo** n. 626 del 1994, integrandolo con l'inserimento di un apposito titolo VIII bis che fa obbligo al datore di lavoro, all'interno della valutazione del rischio, di adottare tutte le misure per la tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori che possono essere esposti al rischio di atmosfere esplosive.

Infatti, in base al Decreto Legislativo n. 233/2003, il datore di lavoro, dopo aver valutato l'esistenza del pericolo d'esplosione, deve adottare misure tecniche ed organizzative finalizzate a prevenire la formazione di miscele esplosive, classificare i luoghi, valutare i rischi di esplosione e redigere un documento sulla protezione contro le esplosioni. Inoltre, il datore di lavoro dovrà prendere i provvedimenti necessari affinché gli ambienti e gli impianti, le misure di protezione, non riguardino solo gli impianti elettrici, ma tutte le possibili cause di innesco dell'atmosfera esplosiva, e che siano realizzati in modo da consentire di svolgere il lavoro in condizioni di sicurezza.

Ciò significa che, in primo luogo, è necessario effettuare la "classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione" determinando:

- il tipo di sostanze e la pericolosità;
- la possibilità e/o probabilità che si formi una atmosfera esplosiva;
- l'estensione delle aree nelle quali possa persistere tale miscela;
- l'individuazione della tipologia di apparecchiature che possono essere installate e/o utilizzate in dette aree.

Nello specifico, il datore di lavoro, dopo aver valutato l'esistenza del pericolo d'esplosione, deve adottare misure tecniche ed organizzative finalizzate a prevenire la formazione di miscele esplosive, classificare i luoghi, valutare i rischi di esplosione e redigere un documento sulla protezione contro le esplosioni, dovrà prendere i provvedimenti necessari affinché gli ambienti e gli impianti siano realizzati in modo da consentire di svolgere il lavoro in condizioni di sicurezza.

Le misure di protezione non riguardano solo gli impianti elettrici, ma tutte le possibili cause di innesco dell'atmosfera esplosiva.

Le aree potenzialmente esplosive

Come abbiamo già visto per la Direttiva ATEX 95, le zone rimangono divise in due gruppi in funzione del tipo di miscela infiammabile (gas, vapori o nebbie oppure polveri).

Gas, vapori o nebbie

Zona 0: Pericolo permanente

Area in cui è presente in permanenza, per lunghi periodi o spesso, un'atmosfera esplosiva consistente in una miscela d'aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapore o nebbia.

Zona 1: Pericolo potenziale

Area in cui occasionalmente durante le normali attività è probabile la formazione di un'atmosfera esplosiva consistente in una miscela d'aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapore o nebbia.

Zona 2: Pericolo minimo

Area in cui durante le normali attività non è probabile la formazione di un'atmosfera esplosiva consistente in una miscela d'aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapore o nebbia e, qualora si verifichi, sia unicamente di breve durata.

Polveri

Zona 20: Pericolo permanente

Area in cui è presente in permanenza, per lunghi periodi o spesso, un'atmosfera esplosiva sotto forma di nube di polvere combustibile nell'aria.

Zona 21: Pericolo potenziale

Area in cui occasionalmente durante le normali attività è probabile la formazione di un'atmosfera esplosiva sotto forma di nube di polvere combustibile nell'aria.

Zona 22: Pericolo minimo

Area in cui durante le normali attività non è probabile la formazione di un'atmosfera esplosiva sotto forma di nube di polvere combustibile e, qualora si verifichi, sia unicamente di breve durata.

Quindi il D.Lgs. 233/2003 introduce alcune novità, che sono essenzialmente l'obbligo per il datore di lavoro di:

- classificare i luoghi di lavoro;
- ⇒ adeguare gli impianti esistenti e far sottoporre a verifica gli impianti elettrici (D.P.R. 462/2001);
- integrare il DVR;
- segnalare le zone pericolose e/o adottare un segnale ottico e acustico per

l'evacuazione dove necessario.

Tutte le disposizioni del Decreto si applicano dal momento dell'emanazione.

Ora il testo è stato "assorbito" nel D.Lgs. 81/2008 ovvero Testo Unico per la Sicurezza sul Lavoro.

La recente normativa ATEX - Il Decreto Legislativo 81/2008

Articolo 85 - Protezione di edifici, impianti strutture ed attrezzature Comma 1. Il datore di lavoro provvede affinché gli edifici, gli impianti, le strutture, le attrezzature, siano protetti dai pericoli determinati dall'innesco elettrico di atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza o sviluppo di gas, vapori, nebbie infiammabili o polveri combustibili, ...

Comma 2. Le protezioni di cui al comma 1 si realizzano utilizzando le specifiche disposizioni di cui al presente Decreto Legislativo e le pertinenti norme tecniche di cui all'Allegato IX.

Allegato IX - Valori delle tensioni nominali di esercizio delle macchine ed impianti elettrici

Titolo IX – Sostanze pericolose; Capo I – Protezione da agenti chimici Articolo 225 - Misure specifiche di protezione e di prevenzione

Comma 6. Il datore di lavoro mette a disposizione attrezzature di lavoro ed adotta sistemi di protezione collettiva ed individuale conformi alle disposizioni legislative e regolamentari pertinenti, in particolare per quanto riguarda l'uso dei suddetti mezzi in atmosfere potenzialmente esplosive.

Titolo XI – Protezione da atmosfere esplosive, diviso in 2 Capi e 11 articoli (da Art. 287 a art. 297)

Capo I – Disposizioni generali - 2 articoli (da art. 287 a art. 288)

Articolo 287 - Campo di applicazione

Comma 1 - Il presente titolo prescrive le misure per la **tutela della sicurezza e** della salute dei lavoratori che possono essere esposti al rischio di atmosfere esplosive come definite all'articolo 288.

Articolo 288 - Definizioni

Comma 1. Ai fini del presente titolo, si intende per: «atmosfera esplosiva», una miscela con l'aria, a condizioni atmosferiche, di sostanze infiammabili allo stato di gas, vapori, nebbie o polveri in cui, dopo accensione, la combustione si propaga nell'insieme della miscela incombusta.

Comma 1-bis. Per condizioni atmosferiche si intendono condizioni nelle quali la **concentrazione di ossigeno nell'atmosfera è approssimativamente del 21%** e che includono variazioni di pressione e temperatura al di sopra e al di sotto dei livelli di riferimento, denominate condizioni atmosferiche normali.

Capo II – Obblighi del datore di lavoro - 8 articoli (da art. 289 a art. 296) **Articolo 289 - Prevenzione e protezione contro le esplosioni**

Comma 1. Ai fini della prevenzione e della protezione contro le esplosioni, sulla

base della valutazione dei rischi ... il datore di lavoro adotta le misure tecniche e organizzative adeguate alla natura dell'attività; in particolare il datore di lavoro previene la formazione di atmosfere esplosive.

Comma 2. Se la natura dell'attività non consente di prevenire la formazione di atmosfere esplosive, il datore di lavoro deve:

- a) evitare l'accensione di atmosfere esplosive;
- b) **attenuare gli effetti pregiudizievoli di un'esplosione** in modo da garantire la salute e la sicurezza dei lavoratori.

Articolo 290 - Valutazione dei rischi di esplosione

Comma 1. Nell'assolvere gli obblighi stabiliti dall'articolo 17, comma 1, il datore di lavoro valuta i rischi specifici derivanti da atmosfere esplosive, tenendo conto almeno dei seguenti elementi:

- a) probabilità e durata della presenza di atmosfere esplosive;
- b) probabilità che le fonti di accensione, comprese le scariche elettrostatiche, siano presenti e divengano attive ed efficaci;
- c) caratteristiche dell'impianto, sostanze utilizzate, processi e loro possibili interazioni;
- d) entità degli effetti prevedibili.
- Comma 2. I rischi di esplosione sono valutati complessivamente.

Comma 3. Nella valutazione dei rischi di esplosione **vanno presi in considerazione i luoghi che sono o possono essere in collegamento**, tramite aperture, con quelli in cui possono formarsi atmosfere esplosive.

Articolo 291 - Obblighi generali

Comma 1. Al fine di salvaguardare la sicurezza e la salute dei lavoratori, e secondo i principi fondamentali della valutazione dei rischi e quelli di cui all'articolo 289, il datore di lavoro prende i provvedimenti necessari affinché: a) dove possono svilupparsi atmosfere esplosive in quantità tale da mettere in pericolo la sicurezza e la salute dei lavoratori o di altri, gli ambienti di lavoro siano strutturati in modo da permettere di svolgere il lavoro in condizioni di sicurezza:

b) negli ambienti di lavoro in cui possono svilupparsi atmosfere esplosive in quantità tale da mettere in pericolo la sicurezza e la salute dei lavoratori, sia garantito un adeguato controllo durante la presenza dei lavoratori, in funzione della valutazione del rischio, mediante l'utilizzo di mezzi tecnici adeguati.

Articolo 293 - Aree in cui possono formarsi atmosfere esplosive

Comma 1. Il datore di lavoro ripartisce in zone, a norma dell'allegato XLIX, le aree in cui possono formarsi atmosfere esplosive.

Comma 2. Il datore di lavoro assicura che per le aree di cui al comma 1 siano applicate le **prescrizioni minime di cui all'allegato L**.

Comma 3. Se necessario, le aree in cui possono formarsi atmosfere esplosive in quantità tali da mettere in pericolo la sicurezza e la salute dei lavoratori sono segnalate nei punti di accesso a norma dell'allegato LI e provviste di allarmi ottico/acustici che segnalino l'avvio e la fermata dell'impianto, sia durante il normale ciclo sia nell'eventualità di un'emergenza in atto.

Articolo 294 - Documento sulla protezione contro le esplosioni

Comma 1. Nell'assolvere gli obblighi stabiliti dall'articolo 290 il datore di lavoro

provvede a elaborare e a tenere aggiornato un documento, denominato: «documento sulla protezione contro le esplosioni».

Comma 4. Il documento di cui al comma 1 è parte integrante del documento di valutazione dei rischi di cui all'articolo 17, comma 1.

Articolo 294-bis - Informazione e formazione dei lavoratori

Comma 1. Nell'ambito degli obblighi di cui agli articoli 36 e 37, il datore di lavoro provvede affinché i lavoratori esposti al rischio di esplosione e i loro rappresentanti vengano informati e formati in relazione al risultato della valutazione dei rischi, con particolare riguardo:

a) alle misure adottate ... b) alla classificazione delle zone ... c) alle modalità operative necessarie ... e) ai rischi connessi alla manipolazione ed al travaso di liquidi infiammabili e/o polveri combustibili ... f) al significato della segnaletica di sicurezza e degli allarmi ottico/acustici ... h) all'uso corretto di adeguati dispositivi di protezione individuale.

ALLEGATO IV

Requisiti dei luoghi di lavoro

- 2. Presenza nei luoghi di lavoro di agenti nocivi
- 2.2. Difesa contro le polveri
- 3. Vasche, canalizzazioni, tubazioni, serbatoi, recipienti, silos
- 3.3. Qualora nei luoghi di cui al punto 3.1. non possa escludersi la presenza anche di gas, vapori o polveri infiammabili od esplosivi ... si devono adottare cautele atte ad evitare il pericolo di incendio o di esplosione, quali la esclusione di fiamme libere, di corpi incandescenti, di attrezzi di materiale ferroso e di calzature con chiodi. Qualora sia necessario l'impiego di lampade, queste devono essere di sicurezza.
- 4. Misure contro l'incendio e l'esplosione
- 4.5.1. Nella fabbricazione, manipolazione, deposito e trasporto di materie infiammabili od esplodenti e nei luoghi ove vi sia pericolo di esplosione o di incendio per la presenza di gas, vapori o polveri, esplosivi o infiammabili, gli impianti, le macchine, gli attrezzi, gli utensili ed i meccanismi in genere non devono nel loro uso dar luogo a riscaldamenti pericolosi o a produzione di scintille.

ALLEGATO XLIX

Atmosfere esplosive - ripartizione delle aree in cui possono formarsi atmosfere esplosive

2. Classificazione delle aree a rischio di esplosione

Le aree a rischio di esplosione sono ripartite in zone in base alla frequenza e alla durata della presenza di atmosfere esplosive.

Zona 0 - Area in cui è presente in permanenza o per lunghi periodi o frequentemente un'atmosfera esplosiva consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapore o nebbia. **Zona 1** - ... è probabile che avvenga occasionalmente durante le normali attività. **Zona 2** - ... sia unicamente di breve durata.

Zona 20 - Area in cui è presente in permanenza o per lunghi periodi o frequentemente un'atmosfera esplosiva sotto forma di nube di polvere combustibile nell'aria. **Zona 21** - ...è probabile che avvenga occasionalmente durante le normali attività. **Zona 22** - ... sia unicamente di breve durata.

ALLEGATO L

Atmosfere esplosive

A. Prescrizioni minime per il miglioramento della protezione della sicurezza e della salute dei lavoratori che possono essere esposti al rischio di atmosfere esplosive.

B. Criteri per la scelta degli apparecchi e dei sistemi di protezione.

	(DPR 126/98 – Dir lequisiti supplementa isi i dispositivi ed i co		erviti)	D.Lgs. 233/0 (Direttiva 1999/9	
Gruppo	Categoria		Mezzi	Presenza di atmosfera	Zona		
[ড	కే	Livello	Caratteristica di protezione (All. I)	Caratteristica di costruzione (All. II)	RES applicabili	esplosiva	d'uso
	1	Molto elevato	In caso di guasto di un mezzo di protezione, il livello di sicurezza è garantito da almeno un secondo mezzo di protezione indipendente. Inoltre, il livello di sicurezza è garantito anche se si manifestano due anomalie indipendenti una dall'altra	Devono essere progetta- tt e fabbricati in modo che le sorgenti di Inne- sco non si attivino, nean- che in caso di anomalie eccezionali dell'apparec- chio.	1.0 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 2.1	Continuativa o per lunghi periodi.	0 1 2 20 21 22
п	2	Elevato	Il livello di sicurezza è garantito anche in pre- senza di anomalie ricor- renti o di difetti di funzio- namento degli apparec- chi di cui occorre abtitual- mente tenere conto.	Devono essere progetta- ti e fabbricati in modo da evitare le sorgenti di Innesco, anche in caso di anomalie ricorrenti o di difetti di funzionamen- to degli apparecchi di cui occorre abtualmente tener conto.	1.0 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 2.2	Situazione intermedia tra la precedente e la successiva	1 2 21 22
	3	Elevato	Il livello di sicurezza è garantito nel funziona- mento normale.	Devono essere progetta- tt e costruitt in modo da evitare le sorgenti di innesco prevedibili durante il funzionamento normale.	1.0 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 2.3	Scarsa probabilità e se si verifica è di breve durata	2 22

ALLEGATO LI

Atmosfere esplosive - segnale di avvertimento per indicare le aree in cui possono formarsi atmosfere esplosive

Miscele di gas e polveri esplosive

La combustione

Affinché la combustione si sviluppi, è necessario che si verifichi la combinazione delle tre condizioni indicate nel "triangolo del fuoco" o "triangolo di Kinsley". Oueste condizioni sono:

- ➢ il combustibile;
- il **calore** (energia di innesco);
- il **comburente** (ossigeno-aria).

Se una sola di queste condizioni viene a mancare, la combustione non si può sviluppare.

Pertanto, al fine della prevenzione, una regola fondamentale da adottare è quella di intervenire a monte, cercando di **eliminare tutte le possibilità di combinazione prevedibili**.

Il comburente

L'aria che noi respiriamo è composta da:

- 78% di azoto;
- 21% di ossigeno;
- 1% di altri gas.

Quindi il comburente normalmente è costituito dall'ossigeno presente nell'aria. L'unione dell'ossigeno e dei combustibili determina la condizione di base che consente, abbinata all'innesco, l'avvio ed il mantenimento del processo di combustione.

Il combustibile

Ogni sostanza in grado di bruciare è definita **combustibile**, mentre è definita **infiammabile** quando può essere accesa facilmente e può bruciare con una certa rapidità.

Più il combustibile è esposto all'ossigeno, più è veloce la combustione.

Per fare un esempio con sostanze solide, la porosità del legno consente un'agevole ossidazione, se il legno è ridotto in polvere, si può assistere ad una combustione talmente veloce che può diventare una vera esplosione.

La combustione

La combustione è una reazione chimica di ossidazione sufficientemente rapida di sostanze combustibili solide, liquide e gassose che dà luogo allo sviluppo di calore (reazione esotermica), fiamma, gas, fumo e luce.

È il fenomeno chimico che avviene per **ossidazione degli atomi di carbonio e di idrogeno** presenti nelle sostanze combustibili.

Durante la combustione, nei comuni combustibili (legno, carbone, petrolio ecc.), **l'ossigeno dell'aria** (comburente) **si unisce con l'idrogeno** (formando acqua - H₂0 - sotto forma di vapore) e con il **carbonio** (formando anidride carbonica - CO₂ -, ossido di carbonio e fumi).

Alcuni materiali combustibili, durante il processo di combustione possono sviluppare anche gas e vapori pericolosi.

Oltre all'Ossigeno (O) che è l'unico elemento comburente, gli elementi fondamentali, che devono entrare nella composizione della sostanza per renderla combustibile sono:

- l'idrogeno -H- che brucia formando acqua;
- il Carbonio -C- che brucia formando Ossido di Carbonio -CO- (da combustione incompleta) ed Anidride carbonica -CO₂- (da combustione completa). In pratica, non bruciano né l'H, né il C puri, ma i loro composti;
- altri elementi quali lo Zolfo -S- ed il Fosforo -P-.

La **reazione di combustione** si può avere soltanto in condizioni ben definite, ovvero in presenza di:

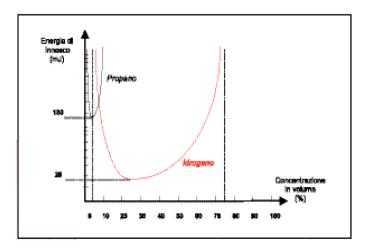
- 1. una sorgente di energia (innesco) sufficiente a far partire la reazione, fornendo l'energia di attivazione. Difatti, in tutte le combustioni si distingue una prima reazione, detta di innesco, la quale porta alla formazione di una o più specie chimiche molto reattive (radicali liberi), portatori di catena (unica o ramificata). Si forma così una fonte di reazione (o di fiamma) che consente al calore di essere ceduto agli strati di miscela adiacenti, che quindi si riscaldano e possono reagire a loro volta con velocità sufficientemente elevata;
- una miscela combustibile, formata da un combustibile e da un ossidante o comburente (di solito l'aria con il suo contenuto di Ossigeno). Questa miscela è infiammabile o esplodibile (i termini sono sinonimi) solamente entro un

intervallo di concentrazione definito dal **limite inferiore** (Li o LIE - Limite Inferiore di Esplosività - o LEL - Lower Explosion Limit -) e dal **limite superiore** (Ls) dove, per definizione, questi due limiti **rappresentano la minima e la massima concentrazione di combustibile** (solitamente espressa come percentuale in volume) **che può sostenere la reazione di combustione e la sua propagazione**.

Una miscela combustibile/aria, compresa entro i limiti di infiammabilità, si accende solamente se un volume critico di miscela viene riscaldato quanto basta per iniziare la reazione a catena di combustione che provoca la propagazione della fiamma

Perchè questo accada, la sorgente di innesco deve trovarsi ad una data temperatura o liberare una data quantità di energia.

L'energia di accensione varia al variare della concentrazione del combustibile e tende ad un minimo in prossimità del valore medio (stechiometrico) del campo Li < x < Ls ed aumenta notevolmente in prossimità dei valori di concentrazione Li e Ls.



La combustione è caratterizzata dai seguenti parametri:

- ✓ pezzatura e forma del materiale;
- ✓ grado di porosità del materiale;
- ✓ elementi che compongono la sostanza;
- ✓ contenuto di umidità del materiale;
- ✓ condizioni di ventilazione.

Parametri che influenzano le caratteristiche di infiammabilità

Le caratteristiche di infiammabilità dei gas e dei vapori sono influenzate da diversi parametri, tra i quali i più importanti sono:

natura del comburente – normalmente, la presenza di gas inerti (N₂, CO₂, ecc.) abbassa notevolmente il Ls, senza far variare sensibilmente il Li. Difatti, si pensi che l'intervallo di infiammabilità di un gas o di un vapore (Li-Ls) con l'aria è sempre meno esteso se posto in ambiente con Ossigeno, perchè l'N₂ presente nell'aria (che non reagisce con la combustione) è da considerare un diluente che diminuisce l'infiammabilità;

temperatura e pressione – solitamente un aumento di temperatura e/o di pressione producono un allargamento dell'intervallo di infiammabilità in quanto entrambi influenzano: la velocità di reazione, la velocità di propagazione della fiamma, i limiti di infiammabilità e tendenza all'autoaccensione, ecc. A livelli di

pressione molto bassi la miscela può diventare non esplosiva.

Tutti i liquidi sono in equilibrio con i propri vapori, i quali si sviluppano in misura differente a seconda delle condizioni di pressione e temperatura presenti sulla superficie di separazione tra pelo libero del liquido e mezzo che lo sovrasta. Nei liquidi infiammabili la combustione avviene proprio quando, in corrispondenza della superficie di separazione, i vapori dei liquidi miscelandosi con l'ossigeno dell'aria, in concentrazioni comprese nel campo di infiammabilità, sono opportunamente innescati.

Pertanto, per bruciare in presenza di innesco, un liquido infiammabile deve passare dallo stato liquido allo stato di vapore.

A seconda della natura delle sostanze combustibili e dell'evoluzione del processo di combustione, si hanno dei prodotti/fenomeni/effetti:

- ▶ fiamma è il fenomeno di emissione luminosa che si produce nella combustione;
- → calore è l'energia termica effettivamente liberata durante la combustione reale:
- ▶ gas di combustione e fumi sono, a seguito del riscaldamento e della combustione, l'insieme dei prodotti gassosi formatisi e la sospensione nell'atmosfera di finissime particelle solide o liquide incombuste o condensate;
- ▶ velocità di combustione e pressione la quale se avviene sopra certi limiti è definita ESPLOSIONE.

In campo industriale, quando il rilascio dell'energia derivante dall'accensione di una miscela di un materiale infiammabile in aria avviene in un tempo relativamente breve, con conseguente rapida espansione del volume o aumento della pressione, capaci di generare un'onda di pressione nello spazio circostante, è definito ESPLOSIONE.

Il termine, che comprende la combustione di gas infiammabili come pure quella di polveri sospese in aria, è usato per distinguere la velocità della rapida o istantanea combustione dalle più lente reazioni di ossidazione.

L'esplosione è il risultato di una rapida espansione di gas dovuta ad una reazione chimica di combustione.

Gli effetti della esplosione sono: produzione di calore, una onda d'urto ed un picco di pressione.

Una esplosione può aver luogo quando gas, vapori o polveri infiammabili, entro il loro campo di esplosività, sono innescati da una fonte di innesco.

La **velocità di propagazione** è quella con cui il fronte di fiamma (combustione) si muove verso la miscela combustibile (combustibile + comburente) ed è governata dalla velocità di conduzione del calore (autoinnesco), nel campo dell'esplosione se questa è nell'ordine:

- dei m/s (inferiore a quella del suono) si ha una **deflagrazione**;
- delle migliaia di m/s (superiore a quella del suono) si ha una **detonazione**, ovvero si creano onde di compressione che si propagano nella miscela combustibile come un'onda d'urto che precede il fronte della reazione.

Gli effetti distruttivi delle detonazioni sono maggiori rispetto a quelli delle deflagrazioni.

In particolare in un ambiente chiuso saturo di gas, vapori o polveri l'aumento

della temperatura dovuto al processo di combustione sviluppa un aumento di pressione che generalmente può arrivare ad 8 volte la pressione iniziale. Il modo migliore di proteggersi dalle esplosioni sta nel PREVENIRE LA FORMAZIONE DI MISCELE INFIAMMABILI NEL LUOGO OVE SI LAVORA, in quanto è estremamente difficoltoso disporre di misure di PROTEZIONE che fronteggiano gli effetti delle esplosioni come è invece possibile fare con gli incendi.

In comune con i gas infiammabili, le polveri miscelate con l'aria esibiscono un Li (limite o concentrazione minima o inferiore) e un Ls (limite o concentrazione massima o superiore) di infiammabilità o esplodibilità.

Virtualmente tutte le polveri organiche ed alcune inorganiche sono combustibili in aria e possono esplodere, e affinché una polvere esploda, è necessario che si realizzino nello stesso istante almeno 3 condizioni:

I che la polvere dispersa abbia una concentrazione al di sopra del Li; II che l'Ossigeno sia in quantità sufficiente a far avvenire e mantenere la reazione. Da notare che quando la polvere è dispersa in aria questa condizione è SEMPRE REALIZZATA;

III – che un innesco fornisca l'energia necessaria per iniziare la reazione.

Il campo di infiammabilità o esplodibilità

1 - Il Li rappresenta la più piccola quantità di una polvere sospesa in un'unità di volume di aria capace di accendersi e di propagare la fiamma. In concentrazioni inferiori, le particelle della stessa polvere sono più lontane fra loro, quindi il calore liberato dall'ossidazione non è sufficiente a riscaldare e ad innescare la combustione di quelle adiacenti.

Mentre per i combustibili gassosi il limite inferiore di infiammabilità dipende esclusivamente dalla natura del combustibile e dalle condizioni operative, per i materiali solidi, detto limite è influenzato da altri parametri, tra i quali hanno molta importanza le dimensioni delle particelle, forma e reattività delle stesse e l'umidità presente.

Una polvere di materiale combustibile o ossidabile, se dispersa in un'atmosfera contenente sufficiente ossigeno per sostenere la combustione, può **esplodere quando presenta un particolato di dimensioni ridotte**.

Pertanto, ogni materiale solido (che può bruciare in aria) ridotto in polvere può dar luogo ad un'esplosione con velocità di reazione e "violenza" che aumentano con il grado di suddivisione del materiale e la quantità dello stesso (espressa in mg/l o g/m^3).

2 – Quando la concentrazione della polvere rientra nel campo Li < x < Ls, la velocità di propagazione della fiamma (quindi la "violenza" dell'esplosione) aumenta gradualmente sino a raggiungere il valore medio del campo (valore stechiometrico) per poi verificare come l'effetto di raffreddamento dovuto all'eccesso di combustibile diventa sempre più marcato sino a raggiungere la concentrazione corrispondente al Ls.

A parità di massa, la reattività dipende dalla superficie esposta all'ossidazione, ovvero dall'area superficiale della sommatoria delle varie particelle. Man mano che le dimensioni delle particelle di una polvere diminuiscono, la superficie specifica aumenta, per cui la polvere brucia più facilmente, è più facilmente disperdibile e rimane più a lungo in sospensione. Di conseguenza anche la pressione massima dell'esplosione e la velocità massima di aumento della pressione aumentano al diminuire della granulometria mentre diminuiscono l'energia minima di accensione e la concentrazione minima esplodibile (Li).

3 – Al superamento del Ls, il calore ceduto dalla particella viene assorbito dalle molte altre adiacenti e quindi non è più sufficiente alla sua propagazione. Inoltre, la notevole presenza di particelle nello stesso volume, oltre a ridurre la % di O (considerando generalmente O < 5,25% valore critico per l'infiammabilità della miscela combustibile/aria), si riduce la superficie di reazione.

Presenza di gas, polveri inerti o umidità

In presenza di **gas infiammabili** (miscele ibride) l'esplosione ha un decorso combinato (effetto sinergico), coinvolgendo gas e polvere con **effetti più violenti che con il solo gas o la sola polvere**.

La presenza di gas inerti porta ad una diminuzione del livello di Ossigeno in ambiente e, quindi, ad una diminuzione degli effetti esplosivi della polvere o gas aerodispersi. La concentrazione minima di Ossigeno sufficiente alla combustione varia secondo la composizione chimica della polvere o dei gas mentre l'aggiunta di gas inerti generalmente fa diminuire la pressione d'esplosione e la velocità di aumento della pressione ("violenza" dell'esplosione) e fa aumentare la temperatura di autoaccensione.

La presenza di umidità tende a diminuire l'esplodibilità in quanto le particelle di polvere diventano più coesive e producono agglomerati meno reattivi con l'ossigeno, mentre parte del calore di combustione è consumato per vaporizzare l'acqua; nei gas, invece, l'umidità inibisce la capacità di trasmissione dell'energia per la sola parte necessaria a far evaporare l'acqua. Un aumento della percentuale di umidità provoca un aumento della temperatura di accensione, dell'energia di accensione e della concentrazione minima esplodibile.

Dalle statistiche effettuate nel tempo sulle cause d'innesco delle esplosioni in ambito industriale risulta che:

- il 40% sono state causate da scintille generatesi da strofinio;
- il 25% da superfici calde, per esempio cuscinetti surriscaldati, fiamme libere a contatto con pareti metalliche, operazioni di saldatura, ed altre cause simili;
- il 15% è dovuto ad autoaccensioni;
- il 10% è imputabile a cariche elettrostatiche;
- il rimanente 10% è imputabile a cause sconosciute o totalmente impreviste o imprevedibili.

La movimentazione manuale dei carichi – MMC

Definizione

L'esperienza italiana dei servizi di medicina del lavoro sulla materia, si è sviluppata a partire dalla metà degli anni '80 ed è stata in grado di dimostrare l'esistenza di specifici rischi lavorativi in diversi contesti in cui c'è un largo ricorso alla forza manuale: addetti all'edilizia, operatori mortuari, addetti all'industria ceramica, cavatori, operatori ospedalieri, addetti ad operazioni di facchinaggio, sono tutte categorie in cui è stato possibile dimostrare un eccesso di patologie riconducibili alla concreta condizione lavorativa.

Caratteristiche e riferimenti normativi

Normativa di riferimento

Precedente legislazione:

- R.D. n. 635 del 1934, che determina in 20 kg il peso massimo sollevabile dalle donne adulte.
- Legge 19 ottobre 1970, n° 864 "Ratifica convenzione OIL n° 127 sul peso massimo trasportabile da un solo uomo" (dove è previsto il non superamento del valore massimo di 30 Kg per il lavoratore di sesso maschile e 20 Kg per la lavoratrice).
- Legge n. 1204 del 1971 sulla tutela delle lavoratrici madri dove si stabilisce che le donne in gestazione e fino a sette mesi dopo il parto non devono essere adibite al trasporto e sollevamento di pesi.
- D.Lgs. 19 settembre 1994, n. 626,: "Attuazione di direttive CEE sul miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro", istitutivo al Titolo V, articoli 47, 48 e 49, ed al suo allegato VI "Elementi di riferimento e fattori di rischio", riportante una lista di elementi lavorativi ed individuali da porre in analisi preventiva, dell'**obbligo della valutazione della Movimentazione Manuale dei Carichi**.

Oggi il D.Lgs. 626/1994, è stato sostituito in toto con il D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81.

- D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Titolo VI "Movimentazione Manuale dei Carichi" articoli da art. 167 a art. 171 e allegato XXXIII.

Per Movimentazione manuale dei carichi (da ora indicata come MMC) si intendono tutte le operazioni di trasporto o di sostegno di un carico ad opera di uno o più lavoratori, comprese le azioni del sollevare, deporre, spingere, tirare, portare o spostare un carico che, per le loro caratteristiche o in conseguenza delle condizioni ergonomiche sfavorevoli, comportano rischi di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari (D.Lgs. 81/2008, art. 167).

Manualistica di riferimento

"Dossier Ambiente" n° 33 anno IX del marzo 1996, riportante scheda tecnica a cura di Enrico Occhipinti, Daniela Colombini, Francesco De Marco e Olga Menoni della sezione UOOML – Azienda ULSS 41 – Milano.

La divulgazione del metodo NIOSH tra gli operatori italiani che si occupano di sicurezza è opera del gruppo di lavoro dell'Unità di ricerca EPM (Ergonomia della Postura e del Movimento) di Milano che ne ha proposto uno schema di applicazione semplificato, descrivendo dettagliatamente i criteri teorici e fornendo suggerimenti

di carattere applicativo relativi alle modalità di analisi dei diversi fattori che compongono la formula su cui esso si basa (Colombini e Occhipinti, 1996).

I principi della prevenzione

L'articolo 168 del D.Lgs. 81/2008 identifica gli obblighi specifici del datore di lavoro, il quale è impegnato (Comma 1) ad adottare le misure organizzative necessarie e ricorre ai mezzi appropriati, in particolare attrezzature meccaniche, per evitare la necessità di una movimentazione manuale dei carichi da parte dei lavoratori. Qualora non sia possibile evitare la movimentazione manuale dei carichi ad opera dei lavoratori (Comma 2), il datore di lavoro adotta le misure organizzative necessarie, ricorre ai mezzi appropriati e fornisce ai lavoratori stessi i mezzi adeguati, allo scopo di ridurre il rischio che comporta la movimentazione manuale di detti carichi, tenendo conto dell'allegato XXXIII, ed in particolare:

- a) organizza i posti di lavoro in modo che detta movimentazione assicuri condizioni di sicurezza e salute;
- b) valuta, se possibile anche in fase di progettazione, le condizioni di sicurezza e di salute connesse al lavoro in questione tenendo conto dell'allegato XXXIII;
- c) evita o riduce i rischi, particolarmente di patologie dorso-lombari, adottando le misure adeguate, tenendo conto in particolare dei fattori individuali di rischio, delle caratteristiche dell'ambiente di lavoro e delle esigenze che tale attività comporta, in base all'allegato XXXIII;
- d) sottopone i lavoratori alla sorveglianza sanitaria di cui all'articolo 41, sulla base della valutazione del rischio e dei fattori individuali di rischio di cui all'allegato XXXIII.

Il Comma 3 del D.Lgs. 81/2008 ricorda come le norme tecniche costituiscono criteri di riferimento per le finalità del presente articolo e dell'allegato XXXIII, ove applicabili.

Negli altri casi si può fare riferimento alle buone prassi e alle linee guida.

Tali norme tecniche, buone prassi e linee guida sono state a suo tempo strutturate su quanto indicato anche dall'articolo 48 del D.Lgs. 626/1994, il quale, delineando una precisa strategia di azioni in carico al datore di lavoro, riassumibile nello schema di flusso seguente, indica nell'ordine di priorità:

- 1. *l'individuazione* dei compiti che comportano una movimentazione manuale potenzialmente a rischio (presenza di uno o più degli elementi di rischio riportati nell'allegato VI dello stesso decreto ora allegato XXXIII D.Lgs. 81/2008);
- 2. la *meccanizzazione* dei processi in cui vi sia movimentazione di carichi per eliminare il rischio;
- 3. laddove ciò non sia possibile, *l'ausiliazione* degli stessi processi e/o l'adozione di adeguate misure organizzative per il massimo contenimento del rischio.
- 4. *l'uso condizionato* della forza manuale. In quest'ultimo caso si tratta prima di valutare l'esistenza e l'entità del rischio e di adottare le eventuali misure per il suo contenimento tenendo conto di quanto riportato nell'allegato VI dello stesso decreto (ora allegato XXXIII D.Lgs. 81/2008);
- 5. la *sorveglianza sanitaria* (accertamenti sanitari preventivi e periodici) dei lavoratori addetti ad attività di movimentazione manuale;
- 6. *l'informazione, formazione* ed *addestramento* (art. 49 D.Lgs. 626/1994 sostituito dall'art. 169 D.Lgs. 81/2008) degli stessi lavoratori che, per alcuni versi, si struttura come un vero e proprio training al corretto svolgimento delle specifiche manovre di movimentazione manuale, previste dal compito lavorativo.

Il Titolo VI del D.Lgs. 81/08 (articoli 167 a 171) e l'allegato XXXIII elencano una serie di obblighi, di sanzioni e di considerazioni tecniche in merito alla valutazione della movimentazione manuale dei carichi. L'ultimo punto dell'Allegato XXXIII recita: "Le norme tecniche della serie ISO 11228 (parti 1-2-3) relative alle attività di movimentazione manuale (sollevamento, trasporto, traino, spinta, movimentazione di carichi leggeri ad alta frequenza) sono da considerarsi tra quelle previste all'articolo 152, comma 3".

Le 3 norme ISO proposte, a grandi linee indicano:

- ISO 11228-1:2007 Ergonomia Movimentazione manuale Parte 1: Sollevamento e spostamento è riconducibile nell'approccio al metodo NIOSH dove il peso massimo (in condizioni ottimali) consentito, per la sua movimentazione, è ora di 25 kg per gli uomini e di 15 kg per le donne. Nel D.Lgs. 81/2008 sono rivisti i limiti di carico massimo sollevabile da parte di un operatore, a suo tempo definiti dalla Legge n. 635 del 1934 (ancora in vigore) che determina in 20 kg il peso massimo sollevabile dalle donne e dalla Legge 19 ottobre 1970, n° 864 "Ratifica convenzione OIL n° 127 sul peso massimo trasportabile da un solo uomo", dove è previsto il non superamento del valore massimo di 30 Kg per il lavoratore di sesso maschile e 20 Kg per la lavoratrice; limiti ripresi poi anche dal D.Lgs. 626/94 che conducevano ad un'applicazione del metodo NIOSH adattata all'italiana (contro i 23 kg indicati dal metodo come valore unico di riferimento per entrambi i sessi).
- ISO 11228-2:2007- Ergonomia Movimentazione manuale Parte 2: Spinta e traino è riconducibile nell'approccio al metodo Snook & Ciriello. La norma fornisce valori guida per azioni di spinta e traino da parte di tutto il corpo e offre linee guida per la valutazione dei fattori di rischio ritenuti rilevanti per le azioni manuali di spinta e traino, permettendo la valutazione dei rischi per la salute dei lavoratori.
- ISO 11228-3:2007 Ergonomia Movimentazione manuale Parte 3: Movimentazione di piccoli carichi con grande frequenza è riconducibile nell'approccio al metodo OCRA. Il metodo OCRA OCcupational Ripetitive Actions- (Colombini e Occhipinti, 1996) è stato sviluppato per analizzare il rischio WMSD per gli arti superiori di lavoratori addetti a compiti in cui sono presenti i vari fattori di rischio (ripetitività, forza, posture/movimenti incongrui, assenza di periodi di recupero, ...). L'indice di rischio è diviso in fasce (verde, gialla, rossa) corrispondente rispettivamente ad un rischio assente, lieve e presente. A differenza di altri metodi, il metodo OCRA consente di valutare un indice complessivo nel caso di più compiti svolti durante il turno di lavoro.

Tutto questo, è rafforzato se analizzato in combinato disposto con l'articolo 25, comma 1 lettera b) D.Lgs. 81/2008, indicante come il **medico competente** "programma ed effettua la sorveglianza sanitaria di cui all'articolo 41 attraverso protocolli sanitari definiti in funzione dei rischi specifici e tenendo in considerazione gli indirizzi scientifici più avanzati" ovvero, tali indicazioni scientifiche comunitarie ed internazionali, per il momento, individuano ancora i limiti in 25 Kg per l'uomo e 15 Kg per la donna.

Comunque già da tempo gli standard internazionali ed il riferimento agli indirizzi scientifici più avanzati indicavano, al fine di tutelare gli operatori da problematiche e ripercussioni sulla colonna vertebrale, un carico massimo consentito ai pesi di Kg 25 (uomini) e Kg 15 (donne) o ai Kg 23 (per ambo i sessi) consigliati dallo stesso NIOSH nel 1993.

La scelta italiana dei 30 e 20 kg del 1994 quindi fu una scelta di tipo "politico-sociale", nel senso che i legislatori probabilmente avevano indicato un valore limite superiore a quello scientificamente protettivo per una serie di ragioni, tra cui quella di adottare il rispetto delle precedenti previsioni normative (L. 635/1934 e L. 864/1970), assumendo così il rischio che una percentuale più elevata di lavoratori/lavoratrici non fossero protetti.

Valutazione e misure di controllo del rischio

Le considerazioni a seguire non sono generalmente usate nell'indicazione dei criteri con cui si è elaborato il DVR ma possono tornare utili al RLS per chiedere una ridefinizione della valutazione anche ai fini del rispetto dell'art. 28, primo comma, del D.Lgs. 81/2008, che tratta dell'"oggetto della valutazione dei rischi", afferma che la valutazione "deve riguardare tutti i rischi ... nonché quelli connessi alle differenze di genere ..." e quindi anche di età dei soggetti coinvolti.

Se consideriamo l'età del soggetto incaricato alla MMC, secondo le più recenti indicazioni scientifiche, i carichi massimi ragionevolmente ammissibili (o "peso limite raccomandato"), in condizioni ottimali (ovvero quando il sollevamento non è molto frequente, è considerato con il soggetto in posizione ferma a schiena diritta, non esegue movimenti verticali con il peso, con carico equilibrato, ben sagomato, con buoni punti di presa) sono:

Età	Uomini	Donne
16-18 anni	19 Kg	12 Kg
18-20 anni	23 Kg	14 Kg
20-35 anni	25 Kg	15 Kg
35-50 anni	21 Kg	13 Kg
Oltre i 50 anni	16 Kg	10 Kg

Inoltre, e lo vedremo in seguito relativamente all'applicazione del NIOSH 1993, lo stesso peso limite raccomandato, per esempio riferito alla popolazione maschile sana ed adulta (25 Kg), può variare a seconda della sua dislocazione rispetto all'altezza media del petto dell'operatore (braccio verticale ed avambraccio a ~ 90°), in quanto cambia il caricamento dell'apparato muscolo-scheletrico:

Altezza delle mani da terra	Appoggiato al corpo	A 35 cm dal corpo
175 cm	0 Kg (non fattibile)	
~140 cm	10 Kg	5 Kg
~105 cm	20 Kg	10 Kg
~75 cm	25 Kg	20 Kg
~70 cm	20 Kg	10 Kg
~35 cm	10 Kg	5 Kg
0 cm	0 Kg (non fattibile)	

Inoltre, una corretta attività di tutela preventiva del personale operativo soggetto a movimentazione manuale dei carichi deve ricercare ed evidenziare anche quelle condizioni posturali e di sforzo (particolari azioni di contrazione muscolare concentrate su tempi brevissimi) che possono portare a lesioni muscolari, articolari o tendinee.

Tali condizioni spesso derivano da una non corretta informazione dell'individuo su posture e metodologie di sollevamento.

Per questo motivo, i lavoratori devono essere informati sul contenuto della relazione valutativa dei rischi MMC, sui riferimenti normativi, buone tecniche e buone pratiche e metodologie di sollevamento in modo da distribuire più uniformemente possibile il carico sui dischi intervertebrali, eliminare le torsioni del rachide in fase di sollevamento. Inoltre, al fine di evitare le lesioni da sforzo il personale deve essere informato sui comportamenti da tenere, ovvero evitare le movimentazioni superiori a 170 cm dal piano di calpestio (usare la scala se i carichi non arrivano a superare i 10 Kg, altrimenti abbassare preventivamente il carico con l'ausilio del

carrello in dotazione), evitare i movimenti bruschi e in posizione costretta (non naturale).

Le lesioni muscolari acute sono piuttosto frequenti in tutte le condizioni di sovraccarico muscolare rapido. In particolare più spesso sono interessati i muscoli, detti "biarticolari" degli arti inferiori e superiori, in quanto si inseriscono sul bacino e gamba o su spalla e braccio o collo, agendo di conseguenza sia sulla parte articolare diretta (anca o spalla) sia indiretta (ginocchio o gomito).

Il danno muscolare può essere la conseguenza di un:

- trauma diretto;
- trauma indiretto.

Nel caso del trauma diretto, l'agente che produce la lesione è esterno (infortunio da impatto); tale trauma contusivo determina la lesione di un numero di fibre muscolari tanto maggiore quanto più forte è il trauma e quanto meno è contratto il muscolo al momento della contusione, (in condizioni di rilasciamento muscolare, l'intensità dell'onda pressoria che arriva al piano muscolare profondo ed al piano scheletrico è maggiore): generalmente le più colpite sono le fibre muscolari profonde, adiacenti al piano osseo. Questo spiega il perché le contusioni muscolari vengano spesso sottostimate, in quanto la lesione è profonda ed il versamento ematico, (l'abbondante vascolarizzazione del muscolo scheletrico determina, in occasione di una lesione, la fuoriuscita di una certa quantità di sangue), non appare in superficie. I segni clinici sono: dolore nella sede dell'impatto, tumefazione locale seguita dopo qualche giorno da un'ecchimosi, che può arrivare fino ad un ematoma diffuso e conseguente limitazione funzionale.

Per questo tipo di infortunio, l'attività di prevenzione e protezione generalmente è mirata ad individuare, e risolvere, situazioni prevalentemente ambientali per il rischio quali: spigoli, parti sporgenti, appoggi e strutture che possono rientrare nello spazio di movimento dell'operatore. Nel caso non sia possibile eliminare tali fonti di rischio sarà opportuno adottare dispositivi di protezione collettivi ed individuali mirati.

Di altro tipo sono le lesioni muscolari da trauma indiretto (infortunio da movimento brusco): in questo caso è l'operatore stesso che provoca la lesione. Questa può essere causata da una contrazione troppo rapida del muscolo proveniente da una fase di completo rilasciamento, oppure da un iperallungamento (ad esempio un rapido movimento "a vuoto") o ancora da un sovraccarico di lavoro.

La classificazione delle lesioni muscolari è fatta in relazione all'entità del danno anatomico e si distinguono in:

- CONTRATTURA il dolore è diffuso e si intensifica con una certa latenza dal trauma; non c'è alcuna lesione anatomica, si risolve in 4 o 5 giorni.
- ELONGAZIONE o STIRAMENTO il dolore insorge progressivamente ed è ben localizzato; le lesioni anatomiche sono assenti e sono necessari almeno 15 giorni per la guarigione.
- DISTRAZIONE o STRAPPO il dolore è acuto ed improvviso, ben localizzato e provoca impotenza funzionale; il recupero avviene con un tempo variabile tra i 20 giorni e i 2 mesi. La lesione anatomica è sempre presente e a seconda della sua entità distinguiamo:
 - 1° grado solo qualche fibra è lesa all'interno del fascio;
 - 2° grado rottura di un maggior numero di fibre muscolari appartenenti a più

fasci, con versamento ematico;

• 3° grado - molte fibre sono rotte, e si può arrivare alla rottura completa del muscolo; l'ematoma è sempre voluminoso.

Per questo tipo di infortunio, l'attività di prevenzione e protezione generalmente è mirata ad una misurazione dell'impatto della MMC sull'operazione specifica, un intervento di eliminazione o riduzione del rischio specifico abbinato ad una corretta informazione ed addestramento preventivo del personale interessato anche su posture da tenere e metodi di movimentazione.

Le patologie muscoloscheletriche

Le patologie muscoloscheletriche coprono una vasta gamma di effetti sfavorevoli per la salute. I principali gruppi sono dolori/lesioni alla schiena e disturbi all'arto superiore dovuti all'attività lavorativa, comunemente noti come «patologie da movimenti ripetuti», che possono interessare anche gli arti inferiori.

Queste patologie non causano soltanto sofferenza e perdita in termini di salute ed economia di guadagno per le imprese, ma comportano anche costi più elevati sulle economie nazionali.

Qualsiasi lavoratore può essere affetto da tali patologie, che possono essere prevenute o ridotte significativamente rispettando la normativa vigente in materia di salute e sicurezza e seguendo gli orientamenti delle buone pratiche valutando le mansioni lavorative, comunque mettendo in atto misure preventive e controllando che queste misure permangano efficaci nel tempo.

La colonna vertebrale è la struttura portante del nostro corpo ed ha il compito di mantenere la posizione eretta e di provvedere all'esecuzione di complessi movimenti.

Il naturale invecchiamento, varie malattie, carichi eccessivi, movimentazioni sbagliate o posture fisse possono agire negativamente sulla colonna vertebrale, favorendo alterazioni degenerative e causando disturbi invalidanti.

Questi disturbi possono essere aggravati da uno sforzo fisico troppo frequente o eccessivo o compiuto con movimenti di torsione del tronco.

É quindi importante rilevare l'eventuale non idoneità a svolgere l'attività in questione (ad esempio per la presenza di un'ernia del disco o per mal di schiena frequenti).

Le malattie più frequenti sono l'artrosi, la lombalgia acuta (o "colpo della strega") e l'ernia del disco e si localizzano prevalentemente nelle zone più mobili della colonna, vale a dire nel tratto cervicale e lombare.

L'esito più grave della degenerazione dei dischi è l'ernia del disco a seguito di microrotture da sforzo dell'anello; il nucleo polposo centrale fuoriesce (ernia) e può comprimere i nervi determinando importanti sintomatologie dolorose, parastesie e formicolii (a livello lombare sono definite lombosciatalgie).

La colonna vertebrale, con l'avanzare dell'età, va incontro a degenerazioni più o meno accentuate (osteoartrosi) ed a una progressiva demineralizzazione (osteoporosi) delle strutture ossee: tra le modificazioni degenerative vi è la produzione di becchi osteofitici, piccole protuberanze ossee che, se vanno a comprimere le radici nervose, determinano dolori e formicolii nelle zone di

innervazione di braccia e gambe.

In Europa:

- circa il 24% dei lavoratori soffre di mal di schiena, mentre il 22% accusa disturbi muscolari. Nei nuovi Stati membri questi disturbi accadono più frequentemente, 39% e 36%, rispettivamente;
- circa il 50% dei pre-pensionamenti sono causati da patologie legate alla schiena;
- il 15% dei casi di inidoneità al lavoro è collegato con lesioni alla schiena. Questo genere di disturbi costituisce una delle principali cause di assenza dal lavoro nella maggior parte degli Stati membri dell'Unione Europea. Sono non solo causa di sofferenza, di inidoneità al lavoro e perdita di reddito da parte dei lavoratori ma anche di alti costi sia per i datori di lavoro sia per le economie nazionali.

Secondo le statistiche europee, il 62% dei lavoratori nella EU-27 sono esposti per un quarto del tempo di lavoro a movimenti ripetitivi del braccio e della mano, il 46% a posizioni dolorose e affaticanti e il 35% al sostegno o al trasporto di carichi pesanti.

Questa situazione presenta notevoli disagi economici, tra i quali i più evidenti sono:

costi per il lavoratore

- peggioramento dello stato di salute
- rendimento più basso e scarsa qualità di lavoro possibilità di perdere il lavoro
- sofferenza la vita con continui dolori riduce il piacere di vivere
- inabilità sensazione di essere un peso a carico del datore di lavoro, della famiglia e della società

costi per il datore di lavoro

- più bassa efficienza e scarsa qualità nel lavoro da parte dei lavoratori malati/sofferenti
- maggiore assenteismo dal lavoro e costi di congedo per malattia Perdita di tempo - perdita dei profitti
- problemi organizzativi mancanza di personale qualificato in sostituzione (costi di addestramento di nuovo personale)
- aumento dei costi per gli infortuni sul lavoro

costi per l'economia nazionale (costi sociali)

• è stato stimato, che i costi complessivi per l'economia nazionale ammontano al 3,5% del PIL per morti ed infortuni sul lavoro e fino al 2% del PIL per spese derivate da malattie professionali (costi sanitari supplementari per la sofferenza dei lavoratori + indennità per gli infortuni sul lavoro + costi di pensione o altre prestazioni sociali a causa dell'inabilità e delle malattie professionali)

costi di rieducazione professionale per le persone disabili

costi sociali per la perdita di lavoratori capaci e qualificati (potenziale, conoscenza, abilità professionali).

Sorveglianza sanitaria

La sorveglianza sanitaria è obbligatoria per tutti gli addetti.

La periodicità delle visite mediche è stabilita dal medico competente. Il medico competente dichiara l'eventuale inidoneità fisica individuale a svolgere il compito in questione.

Valutazione del rischio MMC - procedimento

La valutazione del rischio connesso alla attività di movimentazione manuale dei carichi va necessariamente preceduta da un'analisi approfondita del lavoro, operata nel contesto della più generale valutazione dei rischi di cui all'art. 28 D.Lgs. 81/2008 e, una volta individuate le attività soggette a MMC, attraverso l'applicazione della checklist (riportata a seguire), elencante gli "Elementi di riferimento" dell'allegato XXXIII del D.lgs. 81/2008.

Questa checklist fornisce un'ampia lista dei diversi elementi lavorativi ed individuali inquadrati nel contesto lavorativo generale, i quali, se presenti (risposta "SI" ai vari punti in elenco) da soli o in modo reciprocamente interrelato, comportano un rischio più o meno elevato per il rachide dorso-lombare, da valutare ed inserire nel programma di bonifica e/o miglioramento del rischio stesso.

Checklist per analisi preventiva MMC: operazione e ambiente

CHEC	KLIST per analisi preventiva MMC	SI o NO	Prescrizioni da adottare quando la risposta è SI:	
1. Elen	nenti identificativi della MMC:		·	
1.1	Il carico è troppo pesante:		12	
	> 25 Kg per gli uomini adulti		l'operazione non è effettuabile	
	> 15 Kg per le donne adulte		e effettuabile	
1.2	Peso minimo valutabile: il carico è di peso superiore a 3 Kg		l'operazione deve	
1.3	Frequenza dell'azione: le azioni di movimentazione sono svolte in via non occasionale (intendendosi come "occasionali" operazioni svolte con frequenze inferiori ad una movimentazione ogni ora nella giornata lavorativa tipo)		ricercando l'indice ISR attraverso l'applicazione	
1.4	Durata dell'azione: le azioni di movimentazione presentano tempi di sollevamento seguiti da periodi temporali di recupero la cui durata è inferiore al 120% (rapporto 1,2) della durata del precedente lavoro di sollevamento		delle tabelle NIOSH 1993 e/o SNOOK e CIRIELLO 1991 o OCRA 1996	
1.5	Non è previsto che le donne in gravidanza possano essere adibite al trasporto e al sollevamento di pesi, nonché ai lavori pericolosi, faticosi ed insalubri durante la gestazione fino a sette mesi dopo il parto (legge 1204/71)	È comunque previsto il divieto di adibire donne in gravidanza ad attività soggette a MMC		

2 Car	ratteristiche del carico:	
2.1	è ingombrante o difficile da afferrare;	
2.2	non permette la visuale;	
2.3	è di difficile presa o poco maneggevole;	
2.4	è con spigoli acuti o taglienti;	
2.5	è troppo caldo o troppo freddo;	
2.6	contiene sostanze o materiali pericolosi;	
2.7		
	è di peso sconosciuto o frequentemente variabile;	vanno adottate le
2.8	l'involucro è inadeguato al contenuto;	misure correttive
2.9	è in equilibrio instabile o il suo contenuto rischia di spostarsi;	opportune
2.10	è collocato in una posizione tale per cui deve essere	
	tenuto o maneggiato ad una certa distanza dal	
	tronco o con una torsione o inclinazione del tronco;	
2.11	può, a motivo della struttura esterna e/o della	
	consistenza, comportare lesioni per il lavoratore, in	
	particolare in caso di urto.	
	rzo fisico richiesto:	
3.1	può essere effettuato soltanto con un movimento di	
	torsione del tronco	Troppe of attack 1.
3.2	è compiuto con il corpo in posizione instabile	vanno adottate le
3.3	può comportare un movimento brusco del corpo	misure correttive
3.4	sforzi fisici che sollecitano in particolare la colonna	opportune
	vertebrale, troppo frequenti o troppo prolungati	
	genze connesse all'attività: Grandi distanze di sollevamento, di abbassamento o	
	genze connesse all'attività: Grandi distanze di sollevamento, di abbassamento o di trasporto senza l'ausilio di attrezzature e/o	
	Grandi distanze di sollevamento, di abbassamento o di trasporto senza l'ausilio di attrezzature e/o supporti/ausili meccanici	
4.1	Grandi distanze di sollevamento, di abbassamento o di trasporto senza l'ausilio di attrezzature e/o supporti/ausili meccanici La situazione evidenzia un ritmo imposto da un	
4.1	Grandi distanze di sollevamento, di abbassamento o di trasporto senza l'ausilio di attrezzature e/o supporti/ausili meccanici	vanno adottate le
4.1	Grandi distanze di sollevamento, di abbassamento o di trasporto senza l'ausilio di attrezzature e/o supporti/ausili meccanici La situazione evidenzia un ritmo imposto da un processo che non può essere modulato dal lavoratore	
4.1	Grandi distanze di sollevamento, di abbassamento o di trasporto senza l'ausilio di attrezzature e/o supporti/ausili meccanici La situazione evidenzia un ritmo imposto da un processo che non può essere modulato dal lavoratore Durante l'azione, il lavoratore non utilizza	misure correttive
4.1	Grandi distanze di sollevamento, di abbassamento o di trasporto senza l'ausilio di attrezzature e/o supporti/ausili meccanici La situazione evidenzia un ritmo imposto da un processo che non può essere modulato dal lavoratore Durante l'azione, il lavoratore non utilizza correttamente tutti i DPI previsti: guanti in pelle,	vanno adottate le misure correttive opportune
4.1 4.2 4.3	Grandi distanze di sollevamento, di abbassamento o di trasporto senza l'ausilio di attrezzature e/o supporti/ausili meccanici La situazione evidenzia un ritmo imposto da un processo che non può essere modulato dal lavoratore Durante l'azione, il lavoratore non utilizza correttamente tutti i DPI previsti: guanti in pelle, scarpe antinfortunistiche e tuta da lavoro	misure correttive
4.1	Grandi distanze di sollevamento, di abbassamento o di trasporto senza l'ausilio di attrezzature e/o supporti/ausili meccanici La situazione evidenzia un ritmo imposto da un processo che non può essere modulato dal lavoratore Durante l'azione, il lavoratore non utilizza correttamente tutti i DPI previsti: guanti in pelle, scarpe antinfortunistiche e tuta da lavoro Durante l'azione, il lavoratore non utilizza	misure correttive
4.1 4.2 4.3	Grandi distanze di sollevamento, di abbassamento o di trasporto senza l'ausilio di attrezzature e/o supporti/ausili meccanici La situazione evidenzia un ritmo imposto da un processo che non può essere modulato dal lavoratore Durante l'azione, il lavoratore non utilizza correttamente tutti i DPI previsti: guanti in pelle, scarpe antinfortunistiche e tuta da lavoro Durante l'azione, il lavoratore non utilizza correttamente tutte le attrezzature e gli ausili messi	misure correttive
4.1 4.2 4.3	Grandi distanze di sollevamento, di abbassamento o di trasporto senza l'ausilio di attrezzature e/o supporti/ausili meccanici La situazione evidenzia un ritmo imposto da un processo che non può essere modulato dal lavoratore Durante l'azione, il lavoratore non utilizza correttamente tutti i DPI previsti: guanti in pelle, scarpe antinfortunistiche e tuta da lavoro Durante l'azione, il lavoratore non utilizza correttamente tutte le attrezzature e gli ausili messi a disposizione	misure correttive
4.1 4.2 4.3 4.4	Grandi distanze di sollevamento, di abbassamento o di trasporto senza l'ausilio di attrezzature e/o supporti/ausili meccanici La situazione evidenzia un ritmo imposto da un processo che non può essere modulato dal lavoratore Durante l'azione, il lavoratore non utilizza correttamente tutti i DPI previsti: guanti in pelle, scarpe antinfortunistiche e tuta da lavoro Durante l'azione, il lavoratore non utilizza correttamente tutte le attrezzature e gli ausili messi a disposizione "atteristiche dell'ambiente di lavoro:	misure correttive
4.1 4.2 4.3 4.4 5. Car	Grandi distanze di sollevamento, di abbassamento o di trasporto senza l'ausilio di attrezzature e/o supporti/ausili meccanici La situazione evidenzia un ritmo imposto da un processo che non può essere modulato dal lavoratore Durante l'azione, il lavoratore non utilizza correttamente tutti i DPI previsti: guanti in pelle, scarpe antinfortunistiche e tuta da lavoro Durante l'azione, il lavoratore non utilizza correttamente tutte le attrezzature e gli ausili messi a disposizione ratteristiche dell'ambiente di lavoro: lo spazio libero, in particolare verticale, è	misure correttive
4.1 4.2 4.3 4.4	Grandi distanze di sollevamento, di abbassamento o di trasporto senza l'ausilio di attrezzature e/o supporti/ausili meccanici La situazione evidenzia un ritmo imposto da un processo che non può essere modulato dal lavoratore Durante l'azione, il lavoratore non utilizza correttamente tutti i DPI previsti: guanti in pelle, scarpe antinfortunistiche e tuta da lavoro Durante l'azione, il lavoratore non utilizza correttamente tutte le attrezzature e gli ausili messi a disposizione ratteristiche dell'ambiente di lavoro: lo spazio libero, in particolare verticale, è insufficiente per lo svolgimento dell'attività	misure correttive
4.1 4.2 4.3 4.4 5. Car 5.1	Grandi distanze di sollevamento, di abbassamento o di trasporto senza l'ausilio di attrezzature e/o supporti/ausili meccanici La situazione evidenzia un ritmo imposto da un processo che non può essere modulato dal lavoratore Durante l'azione, il lavoratore non utilizza correttamente tutti i DPI previsti: guanti in pelle, scarpe antinfortunistiche e tuta da lavoro Durante l'azione, il lavoratore non utilizza correttamente tutte le attrezzature e gli ausili messi a disposizione ratteristiche dell'ambiente di lavoro: lo spazio libero, in particolare verticale, è insufficiente per lo svolgimento dell'attività richiesta	misure correttive
4.1 4.2 4.3 4.4	Grandi distanze di sollevamento, di abbassamento o di trasporto senza l'ausilio di attrezzature e/o supporti/ausili meccanici La situazione evidenzia un ritmo imposto da un processo che non può essere modulato dal lavoratore Durante l'azione, il lavoratore non utilizza correttamente tutti i DPI previsti: guanti in pelle, scarpe antinfortunistiche e tuta da lavoro Durante l'azione, il lavoratore non utilizza correttamente tutte le attrezzature e gli ausili messi a disposizione ratteristiche dell'ambiente di lavoro: lo spazio libero, in particolare verticale, è insufficiente per lo svolgimento dell'attività richiesta il pavimento è ineguale, quindi presenta rischi di	misure correttive
4.1 4.2 4.3 4.4 5. Car 5.1	Grandi distanze di sollevamento, di abbassamento o di trasporto senza l'ausilio di attrezzature e/o supporti/ausili meccanici La situazione evidenzia un ritmo imposto da un processo che non può essere modulato dal lavoratore Durante l'azione, il lavoratore non utilizza correttamente tutti i DPI previsti: guanti in pelle, scarpe antinfortunistiche e tuta da lavoro Durante l'azione, il lavoratore non utilizza correttamente tutte le attrezzature e gli ausili messi a disposizione ratteristiche dell'ambiente di lavoro: lo spazio libero, in particolare verticale, è insufficiente per lo svolgimento dell'attività richiesta il pavimento è ineguale, quindi presenta rischi di inciampo o di scivolamento per le scarpe calzate	misure correttive
4.1 4.2 4.3 4.4 5. Car 5.1	Grandi distanze di sollevamento, di abbassamento o di trasporto senza l'ausilio di attrezzature e/o supporti/ausili meccanici La situazione evidenzia un ritmo imposto da un processo che non può essere modulato dal lavoratore Durante l'azione, il lavoratore non utilizza correttamente tutti i DPI previsti: guanti in pelle, scarpe antinfortunistiche e tuta da lavoro Durante l'azione, il lavoratore non utilizza correttamente tutte le attrezzature e gli ausili messi a disposizione ratteristiche dell'ambiente di lavoro: lo spazio libero, in particolare verticale, è insufficiente per lo svolgimento dell'attività richiesta il pavimento è ineguale, quindi presenta rischi di inciampo o di scivolamento per le scarpe calzate del lavoratore	misure correttive
4.1 4.2 4.3 4.4 5. Car 5.1	Grandi distanze di sollevamento, di abbassamento o di trasporto senza l'ausilio di attrezzature e/o supporti/ausili meccanici La situazione evidenzia un ritmo imposto da un processo che non può essere modulato dal lavoratore Durante l'azione, il lavoratore non utilizza correttamente tutti i DPI previsti: guanti in pelle, scarpe antinfortunistiche e tuta da lavoro Durante l'azione, il lavoratore non utilizza correttamente tutte le attrezzature e gli ausili messi a disposizione "atteristiche dell'ambiente di lavoro: lo spazio libero, in particolare verticale, è insufficiente per lo svolgimento dell'attività richiesta il pavimento è ineguale, quindi presenta rischi di inciampo o di scivolamento per le scarpe calzate del lavoratore il posto o l'ambiente di lavoro non consentono al	misure correttive
4.1 4.2 4.3 4.4 5. Car 5.1	Grandi distanze di sollevamento, di abbassamento o di trasporto senza l'ausilio di attrezzature e/o supporti/ausili meccanici La situazione evidenzia un ritmo imposto da un processo che non può essere modulato dal lavoratore Durante l'azione, il lavoratore non utilizza correttamente tutti i DPI previsti: guanti in pelle, scarpe antinfortunistiche e tuta da lavoro Durante l'azione, il lavoratore non utilizza correttamente tutte le attrezzature e gli ausili messi a disposizione ratteristiche dell'ambiente di lavoro: lo spazio libero, in particolare verticale, è insufficiente per lo svolgimento dell'attività richiesta il pavimento è ineguale, quindi presenta rischi di inciampo o di scivolamento per le scarpe calzate del lavoratore il posto o l'ambiente di lavoro non consentono al lavoratore la movimentazione manuale dei carichi a	misure correttive opportune
4.1 4.2 4.3 4.4 5. Car 5.1 5.2	Grandi distanze di sollevamento, di abbassamento o di trasporto senza l'ausilio di attrezzature e/o supporti/ausili meccanici La situazione evidenzia un ritmo imposto da un processo che non può essere modulato dal lavoratore Durante l'azione, il lavoratore non utilizza correttamente tutti i DPI previsti: guanti in pelle, scarpe antinfortunistiche e tuta da lavoro Durante l'azione, il lavoratore non utilizza correttamente tutte le attrezzature e gli ausili messi a disposizione ratteristiche dell'ambiente di lavoro: lo spazio libero, in particolare verticale, è insufficiente per lo svolgimento dell'attività richiesta il pavimento è ineguale, quindi presenta rischi di inciampo o di scivolamento per le scarpe calzate del lavoratore il posto o l'ambiente di lavoro non consentono al lavoratore la movimentazione manuale dei carichi a un'altezza di sicurezza o in buona posizione	misure correttive opportune vanno adottate le
4.1 4.2 4.3 4.4 5. Car 5.1	Grandi distanze di sollevamento, di abbassamento o di trasporto senza l'ausilio di attrezzature e/o supporti/ausili meccanici La situazione evidenzia un ritmo imposto da un processo che non può essere modulato dal lavoratore Durante l'azione, il lavoratore non utilizza correttamente tutti i DPI previsti: guanti in pelle, scarpe antinfortunistiche e tuta da lavoro Durante l'azione, il lavoratore non utilizza correttamente tutte le attrezzature e gli ausili messi a disposizione ratteristiche dell'ambiente di lavoro: lo spazio libero, in particolare verticale, è insufficiente per lo svolgimento dell'attività richiesta il pavimento è ineguale, quindi presenta rischi di inciampo o di scivolamento per le scarpe calzate del lavoratore il posto o l'ambiente di lavoro non consentono al lavoratore la movimentazione manuale dei carichi a un'altezza di sicurezza o in buona posizione il pavimento o il piano di lavoro presenta dislivelli	vanno adottate le
4.1 4.2 4.3 4.4 5. Car 5.1 5.2	Grandi distanze di sollevamento, di abbassamento o di trasporto senza l'ausilio di attrezzature e/o supporti/ausili meccanici La situazione evidenzia un ritmo imposto da un processo che non può essere modulato dal lavoratore Durante l'azione, il lavoratore non utilizza correttamente tutti i DPI previsti: guanti in pelle, scarpe antinfortunistiche e tuta da lavoro Durante l'azione, il lavoratore non utilizza correttamente tutte le attrezzature e gli ausili messi a disposizione ratteristiche dell'ambiente di lavoro: lo spazio libero, in particolare verticale, è insufficiente per lo svolgimento dell'attività richiesta il pavimento è ineguale, quindi presenta rischi di inciampo o di scivolamento per le scarpe calzate del lavoratore il posto o l'ambiente di lavoro non consentono al lavoratore la movimentazione manuale dei carichi a un'altezza di sicurezza o in buona posizione il pavimento o il piano di lavoro presenta dislivelli che implicano la manipolazione del carico a livelli	vanno adottate le misure correttive
4.1 4.2 4.3 4.4 5. Car 5.1 5.2 5.3	Grandi distanze di sollevamento, di abbassamento o di trasporto senza l'ausilio di attrezzature e/o supporti/ausili meccanici La situazione evidenzia un ritmo imposto da un processo che non può essere modulato dal lavoratore Durante l'azione, il lavoratore non utilizza correttamente tutti i DPI previsti: guanti in pelle, scarpe antinfortunistiche e tuta da lavoro Durante l'azione, il lavoratore non utilizza correttamente tutte le attrezzature e gli ausili messi a disposizione ratteristiche dell'ambiente di lavoro: lo spazio libero, in particolare verticale, è insufficiente per lo svolgimento dell'attività richiesta il pavimento è ineguale, quindi presenta rischi di inciampo o di scivolamento per le scarpe calzate del lavoratore il posto o l'ambiente di lavoro non consentono al lavoratore la movimentazione manuale dei carichi a un'altezza di sicurezza o in buona posizione il pavimento o il piano di lavoro presenta dislivelli che implicano la manipolazione del carico a livelli diversi	vanno adottate le misure correttive
4.1 4.2 4.3 4.4 5. Car 5.1 5.2 5.3 5.4	Grandi distanze di sollevamento, di abbassamento o di trasporto senza l'ausilio di attrezzature e/o supporti/ausili meccanici La situazione evidenzia un ritmo imposto da un processo che non può essere modulato dal lavoratore Durante l'azione, il lavoratore non utilizza correttamente tutti i DPI previsti: guanti in pelle, scarpe antinfortunistiche e tuta da lavoro Durante l'azione, il lavoratore non utilizza correttamente tutte le attrezzature e gli ausili messi a disposizione ratteristiche dell'ambiente di lavoro: lo spazio libero, in particolare verticale, è insufficiente per lo svolgimento dell'attività richiesta il pavimento è ineguale, quindi presenta rischi di inciampo o di scivolamento per le scarpe calzate del lavoratore il posto o l'ambiente di lavoro non consentono al lavoratore la movimentazione manuale dei carichi a un'altezza di sicurezza o in buona posizione il pavimento o il piano di lavoro presenta dislivelli che implicano la manipolazione del carico a livelli diversi il pavimento o il punto di appoggio sono instabili	vanno adottate le misure correttive
4.1 4.2 4.3 4.4 5. Car 5.1 5.2 5.3	Grandi distanze di sollevamento, di abbassamento o di trasporto senza l'ausilio di attrezzature e/o supporti/ausili meccanici La situazione evidenzia un ritmo imposto da un processo che non può essere modulato dal lavoratore Durante l'azione, il lavoratore non utilizza correttamente tutti i DPI previsti: guanti in pelle, scarpe antinfortunistiche e tuta da lavoro Durante l'azione, il lavoratore non utilizza correttamente tutte le attrezzature e gli ausili messi a disposizione ratteristiche dell'ambiente di lavoro: lo spazio libero, in particolare verticale, è insufficiente per lo svolgimento dell'attività richiesta il pavimento è ineguale, quindi presenta rischi di inciampo o di scivolamento per le scarpe calzate del lavoratore il posto o l'ambiente di lavoro non consentono al lavoratore la movimentazione manuale dei carichi a un'altezza di sicurezza o in buona posizione il pavimento o il piano di lavoro presenta dislivelli che implicano la manipolazione del carico a livelli diversi il pavimento o il punto di appoggio sono instabili c'è presenza di corpi sporgenti, possibilità di urti	vanno adottate le misure correttive
4.1 4.2 4.3 4.4 5. Car 5.1 5.2 5.3 5.4 5.5 5.6	Grandi distanze di sollevamento, di abbassamento o di trasporto senza l'ausilio di attrezzature e/o supporti/ausili meccanici La situazione evidenzia un ritmo imposto da un processo che non può essere modulato dal lavoratore Durante l'azione, il lavoratore non utilizza correttamente tutti i DPI previsti: guanti in pelle, scarpe antinfortunistiche e tuta da lavoro Durante l'azione, il lavoratore non utilizza correttamente tutte le attrezzature e gli ausili messi a disposizione ratteristiche dell'ambiente di lavoro: lo spazio libero, in particolare verticale, è insufficiente per lo svolgimento dell'attività richiesta il pavimento è ineguale, quindi presenta rischi di inciampo o di scivolamento per le scarpe calzate del lavoratore il posto o l'ambiente di lavoro non consentono al lavoratore la movimentazione manuale dei carichi a un'altezza di sicurezza o in buona posizione il pavimento o il piano di lavoro presenta dislivelli che implicano la manipolazione del carico a livelli diversi il pavimento o il punto di appoggio sono instabili c'è presenza di corpi sporgenti, possibilità di urti contro mezzi o persone in transito	vanno adottate le misure correttive
4.1 4.2 4.3 4.4 5. Car 5.1 5.2 5.3 5.4	Grandi distanze di sollevamento, di abbassamento o di trasporto senza l'ausilio di attrezzature e/o supporti/ausili meccanici La situazione evidenzia un ritmo imposto da un processo che non può essere modulato dal lavoratore Durante l'azione, il lavoratore non utilizza correttamente tutti i DPI previsti: guanti in pelle, scarpe antinfortunistiche e tuta da lavoro Durante l'azione, il lavoratore non utilizza correttamente tutte le attrezzature e gli ausili messi a disposizione "atteristiche dell'ambiente di lavoro: lo spazio libero, in particolare verticale, è insufficiente per lo svolgimento dell'attività richiesta il pavimento è ineguale, quindi presenta rischi di inciampo o di scivolamento per le scarpe calzate del lavoratore il posto o l'ambiente di lavoro non consentono al lavoratore la movimentazione manuale dei carichi a un'altezza di sicurezza o in buona posizione il pavimento o il piano di lavoro presenta dislivelli che implicano la manipolazione del carico a livelli diversi il pavimento o il punto di appoggio sono instabili c'è presenza di corpi sporgenti, possibilità di urti contro mezzi o persone in transito c'è carenza di illuminazione (zona d'ombra o	vanno adottate le misure correttive
4.1 4.2 4.3 4.4 5. Car 5.1 5.2 5.3	Grandi distanze di sollevamento, di abbassamento o di trasporto senza l'ausilio di attrezzature e/o supporti/ausili meccanici La situazione evidenzia un ritmo imposto da un processo che non può essere modulato dal lavoratore Durante l'azione, il lavoratore non utilizza correttamente tutti i DPI previsti: guanti in pelle, scarpe antinfortunistiche e tuta da lavoro Durante l'azione, il lavoratore non utilizza correttamente tutte le attrezzature e gli ausili messi a disposizione ratteristiche dell'ambiente di lavoro: lo spazio libero, in particolare verticale, è insufficiente per lo svolgimento dell'attività richiesta il pavimento è ineguale, quindi presenta rischi di inciampo o di scivolamento per le scarpe calzate del lavoratore il posto o l'ambiente di lavoro non consentono al lavoratore la movimentazione manuale dei carichi a un'altezza di sicurezza o in buona posizione il pavimento o il piano di lavoro presenta dislivelli che implicano la manipolazione del carico a livelli diversi il pavimento o il punto di appoggio sono instabili c'è presenza di corpi sporgenti, possibilità di urti contro mezzi o persone in transito	vanno adottate le misure correttive

(microclima ambiente) sono inadeguate

Dove la risposta indica: "vanno adottate le misure correttive opportune" è necessario approntare uno studio per cercare di correggere la situazione agendo sull'origine del problema.

Dove invece indica: "l'operazione deve essere valutata ricercando l'indice ISR attraverso l'applicazione delle tabelle NIOSH 1993 e/o SNOOK e CIRIELLO 1991 o OCRA 1996", la valutazione dei rischi correlati prosegue individuandone l'Indice Sintetico di Rischio (o ISR): indice numerico di "pesatura" applicabile ad ogni azione, compresa tra i compiti lavorativi previsti per uno o più lavoratori, dove si evidenziano le azioni di movimentazione manuale di carichi, le caratteristiche tipologiche, di durata e di frequenza delle stesse.

Comunque, la buona pratica indica come oggetto d'indagine valutativa, perché potenzialmente dannosi per il lavoratore, tutti i contesti lavorativi soggetti alla movimentazione manuale dei carichi che rispondono almeno alle seguenti caratteristiche generali:

peso minimo: carichi di peso superiore a 3 Kg;

Peso massimo: carichi inferiori o uguali ai 25 Kg per gli uomini e 15 Kg per le donne, in quanto la movimentazione individuale superiore a questi limiti è comunque vietata.

Frequenza dell'azione: azioni di movimentazione che sono svolte in via non occasionale (intendendosi come "occasionali" operazioni svolte con frequenze inferiori ad una movimentazione ogni ora nella giornata lavorativa tipo). Durata dell'azione: azioni di movimentazione con tempi di sollevamento seguiti da periodi temporali di recupero la cui durata non è inferiore al 120% (rapporto 1,2) della durata del precedente lavoro di sollevamento.

In presenza di movimenti ripetitivi su piccoli carichi con grande frequenza, la fase valutativa deve essere riconducibile nell'approccio al metodo OCRA - OCcupational Ripetitive Actions - (Colombini e Occhipinti, 1996) sviluppato per analizzare il rischio WMSD per gli arti superiori, applicando l'ultimo punto dell'allegato XXXIII D.Lgs. 81/2008, ovvero la norma ISO 11228-3:2007.

Laddove esistano "serie omogenee" di posti e modalità di lavoro, si ritiene opportuno procedere ad una valutazione campionaria che sarà considerata rappresentativa dell'intera serie da analizzare.

Procedura, modelli e criteri di valutazione del rischio connesso alla movimentazione manuale

Individuati i compiti soggetti a MMC per cui si prevedano sollevamenti ≥ 3 kg, e $\leq 25/15$ kg, nonché frequenze e/o durate operative rientranti nel criterio del non occasionale e/o di non breve durata, è opportuno operare seguendo due percorsi analitici diversi a seconda che si tratti di valutare da un lato azioni di sollevamento, o abbassamento di carichi - applicando il metodo NIOSH (acronimo di: National Institute of Occupational Safety and Health) del 1993 - e dall'altro azioni di trasporto con azioni di traino o di spinta - applicando il metodo SNOOK e CIRIELLO del 1991 -.

1 - valutazione di azioni di sollevamento

Per tale genere di azioni è utile ricorrere al modello proposto dal NIOSH, il quale lo indicò nel 1993 come revisione di quello sperimentato negli USA già a partire dal

1981, esso è applicabile alla fase di sollevamento e permette di stabilire un indice di rischio di lesioni dorso-lombari legato ad un particolare movimento dell'operatore. Questo modello è in grado di determinare, per ogni azione di sollevamento, il cosiddetto "limite di peso raccomandato" (ovvero il peso massimo sollevabile dalla quasi totalità dei lavoratori sani per un consistente periodo di tempo - fino a 8 ore per l'intera settimana lavorativa - senza comportare sovraccarichi causanti eccessiva fatica o rischio di patologie a carico dell'apparato muscolo-scheletrico) attraverso un'equazione che, a partire da un massimo peso sollevabile in condizioni ideali, considera l'eventuale esistenza di elementi sfavorevoli e tratta questi ultimi con specifici fattori di demoltiplicazione.

Ovvero, a ciascun fattore previsto (ad eccezione della costante di peso) è associato un fattore correttivo espresso da un coefficiente che può variare da 1 (quando il parametro corrisponde ad una condizione ottimale) a 0 (quando è associato ad una condizione di notevole rischio o, addirittura, considerata non eseguibile); pertanto è possibile una riduzione della costante di peso per effetto demoltiplicativo che risulta tanto maggiore quanto minore è il valore del coefficiente di ciascun parametro con esclusione dello "0" che annulla il processo di calcolo.

Tali fattori correttivi corrispondono ai principali, anche se non a tutti, elementi di rischio lavorativo citati nell'Allegato XXXIII del D.Lgs. 81/2008.

L'equazione di base del metodo NIOSH, desunta da conoscenze scientifiche di natura biomeccanica, psicofisica e di fisiologia del lavoro, considera i seguenti criteri (AA.VV., 1996):

- la massima forza di compressione discale non lesiva, pari a circa 300 kg;
- il massimo dispendio energetico che non comporta affaticamento (compreso tra 2,2 e 4,7 kcal/min);
- il peso massimo considerato accettabile da una percentuale variabile dal 90% (che diviene 75% per il riferimento ai 20 Kg) delle lavoratrici e dal 99% dei lavoratori adulti sani.

Per quest'ultimo punto, il metodo utilizzato in Italia per la valutazione del rischio connesso ad azioni di sollevamento, ai sensi prima del Titolo VI del D.Lgs. 626/1994 poi sostituito dal D.Lgs. 81/2008, si differenzia dalla versione proposta dal NIOSH anche perché, in accordo a quanto indicato nel suddetto decreto, la costante di peso (in origine 23 Kg.) è considerata pari a 25 kg per i maschi di età superiore a 18 anni e pari a 15 kg per le femmine.

Va comunque precisato che la procedura di calcolo del limite di peso raccomandato è applicabile quando ricorrono le seguenti condizioni:

- sollevamento di carichi svolto in posizione in piedi (non seduta o inginocchiata) in spazi non ristretti;
- sollevamento di carichi eseguito con due mani;
- altre attività di movimentazione manuale (trasporto, spingere o tirare) minimali:
- adeguata frizione tra piedi (suola) e pavimento (coefficiente di frizione statica > 0,4);
- gesti di sollevamento eseguiti in modo non brusco;
- carico non estremamente freddo, caldo, contaminato o con il contenuto instabile;
- condizioni microclimatiche favorevoli;
- tutti gli addetti devono essere informati e formati in particolar modo sul peso dei carichi, il centro di gravità o il lato più pesante, le modalità di lavoro

corrette ed i rischi in caso di inosservanza.

Ne deriva un percorso schematico (vedi tabelle applicative seguenti), usato come percorso valutativo del rischio connesso ad azioni di sollevamento e che corrisponde allo schema di flusso riportato a seguire.

Applicando il percorso valutativo a tutti gli elementi considerati si può pervenire a determinare il limite di peso raccomandato nel contesto esaminato.

Il passo successivo consiste nel calcolare il rapporto tra peso effettivamente sollevato (numeratore) e peso limite raccomandato (denominatore) per ottenere un indicatore sintetico del rischio (ISR).

Peso sollevato: Peso limite raccomandato (25 o 15 Kg) = Indice Sintetico di Rischio (ISR)

Peso misurato: Peso massimo raccomandato (Kg da tabella) = Indice Sintetico di Rischio (ISR)

Inoltre, laddove l'operazione dovesse prevedere lo svolgimento di più compiti diversificati di sollevamento si dovranno seguire, per la valutazione del rischio, procedure di analisi articolate, in particolare:

a) per ciascuna fase dei compiti, devono essere calcolati gli indici sintetici di rischio; b) partendo dai risultati del punto precedente, se necessario, è opportuno programmare gli interventi sulle singole fasi dell'operazione secondo priorità definite dal valore dei diversi indici sintetici di rischio rilevati.

In alcune attività di movimentazione, soprattutto se "complesse" nel loro svolgimento, potrebbe essere possibile che alcuni parametri presi in considerazione dal metodo NIOSH non siano sempre facilmente ed oggettivamente quantificabili e possano dar luogo a risultati differenti a seconda delle ipotesi assunte; è pertanto opportuno osservare con attenzione le modalità di lavoro ed interpretare i risultati ottenuti, tenendo parimenti conto del giudizio dato dagli addetti direttamente impegnati nell'operazione in esame.

Poiché il metodo obbliga ad un'analisi approfondita del tipo di azioni svolte, facilitando la comprensione dello sforzo richiesto agli addetti e l'individuazione dei fattori su cui impostare gli interventi di miglioramento, esso risulta comunque un valido strumento di valutazione del rischio considerato.

Elementi per il calcolo analitico del peso limite raccomandato

Peso	Peso: Costante di peso -CP- in Kg (Peso massimo raccomandato in condizioni ottimali di									
sollevamento): MASCHI Kg 25 (prima Kg 30) – FEMMINE Kg 15 (prima Kg 20)										
	Altezza da terra delle mani all'inizio del sollevamento: Fattore verticale (A) = $1 - [0,003 \bullet]$									
-	(V - 75)] ove V = altezza delle mani da terra (cm)									
	Percorso verticale tra inizio e fine sollevamento: Fattore distanza verticale (B) = 0,82 +									
-	(4,5 / X) ove $X =$ dislocazione verticale (cm)									
	Movimento in orizzontale: Fattore orizzontale (C) = 25/H ove H = distanza orizzontale fra									
-	corpo e baricentro del carico (cm)									
	Movimento di torsione angolare del corpo rispetto alla posizione normale (in avanti):									
-	Fattore asimmetria (D) = $1 - (0.0032 \cdot Y)$ ove Y = angolo di asimmetria (gradi)									
-	- Giudizio sulla presa del carico: Fattore presa (E) - vedi tabella pratica riassuntiva									
-	Fattore frequenza: (F) - vedi tabella pratica riassuntiva									

In taluni casi particolari, all'equazione originaria del NIOSH possono essere aggiunti altri elementi la cui considerazione può risultare importante in determinati contesti applicativi. Agli stessi corrisponde un ulteriore fattore di demoltiplicazione da applicare alla formula generale prima esposta.

Va chiarito che la piena validità di questi ulteriori suggerimenti è tuttora oggetto di dibattito in letteratura; tuttavia gli stessi vengono forniti per migliorare la capacità di analisi in alcuni contesti quali:

G	sollevamenti eseguiti con un solo arto: applicare un fattore = 0,6
Н	sollevamenti eseguiti da 2 persone: applicare un fattore = 0,85 (considerare il peso effettivamente sollevato diviso 2)
L	per sollevamenti svolti in posizione seduta e sul banco di lavoro non superare il valore di 5 kg per frequenze di 1 v. ogni 5 minuti (diminuire il peso per frequenze superiori)

Nel caso di sollevamento eseguito con un solo arto, la costante di peso viene diminuita tramite un coefficiente pari a 0,60; nel caso di sollevamento in coppia il coefficiente è 0,85 in quanto tiene conto di un vincolo di sollevamento e dell'eventuale mancanza di sincronizzazione del lavoro.

2 - Valutazione del trasporto in piano a mano e tirare/spingere carichi su ruote

Nel caso in cui il lavoratore sia in movimento, per le azioni di trasporto, spinta e tiro, un modello valutativo è stato sintetizzato da SNOOK S.H. e CIRIELLO V.M. nel 1991 ("The design of manual handling tasks: revised tables of maximum acceptable weights and forces", Ergonomics, 1991, 34, 9, 1197-1213), le cui tabelle applicative forniscono per ciascun tipo di azione, per sesso per diversi percentili di "protezione" della popolazione sana, nonché per varianti interne al tipo di azione (frequenza, altezza da terra, metri di trasporto, ecc.) i valori limite di riferimento del peso (azioni di trasporto) o della forza esercitata (in azioni di tirare o spingere, svolte con l'intero corpo) nella fase iniziale (FI) e di mantenimento (FM) dell'azione.

Questi dati sono già il peso massimo raccomandato, relativo all'azione in esame, espresso in Kg.

Per il trasporto su ruote, il mezzo meccanico (generalmente un carrello o transpallet) deve essere mosso dalla sola forza umana e muoversi su superficie piana e priva di asperità, le forze massime raccomandate (iniziali -FI- necessarie a far muovere il trasporto e di mantenimento -FM- necessarie a mantenere il movimento, espresse in Kg), sono da misurarsi con un dinamometro, normalmente dotato di un perno misuratore centrale che lo attraversa diametralmente, ciò consente di utilizzarlo sia per spingere che per tirare il mezzo in esame.

Anche in questo caso, come per il NIOSH, dalle tabelle si arriva a quantificare il valore del peso limite raccomandato il quale, applicato alla formula Peso misurato: Peso massimo raccomandato = Indice Sintetico di Rischio (ISR), ci fornisce l'indice sintetico di rischio (dove il Peso misurato è il reale peso in Kg rilevato da appositi dinamometri, relativo all'azione di trasporto in esame).

Le tabelle di riferimento possono essere tratte dalle schede tecniche proposte a cura di E. Occhipinti, D. Colombini, F. De Marco e O. Menoni UOOML – Azienda ULSS 41 – Milano in "Dossier Ambiente" n° 33 del marzo 1996, nello specifico:

- azioni di spinta tab. 7 pag. 89 del volume;
- azioni di traino tab. 8 pag. 90 del volume.

Nelle tabelle pratiche riassuntive sono riportati i relativi valori rispettivamente per azioni di spinta, di tiro e di trasporto in piano; l'uso dei dati riportati nelle figure a fini di valutazione è estremamente semplice: si tratta di individuare la situazione che meglio rispecchia il reale scenario lavorativo esaminato, decidere se si tratta di proteggere una popolazione maschile o anche femminile, estrapolare il valore raccomandato (di peso o di forza) e confrontarlo con il peso o la forza effettivamente.

La quantificazione delle forze effettivamente applicate richiede il ricorso a dinamometri (adatti alla misurazione sia a tiro che a spinta, con blocco della lettura al valore massimo esercitato) da applicare alle reali condizioni operative sul punto di azionamento dei carrelli manuali.

Si ottiene così un indicatore di rischio del tutto analogo a quello ricavato con la procedura di analisi di azioni di sollevamento.

3 - Indicatori di rischio e azioni correttive conseguenti

Sulla scorta del risultato (ISR) ottenuto è possibile delineare conseguenti azioni in funzione preventiva e protettiva.

Nel dettaglio sono presi a riferimento i seguenti orientamenti esemplificativi (che possono essere variati ed adattati a seconda dei criteri adottati per la misurazione):

L'indice sintetico di rischio è = ISR < 0.75 il rischio è classificato lieve o A (area indicata in bianco)

la situazione è accettabile e non è richiesto alcuno specifico intervento.

L'indice sintetico di rischio è = 0.75 > ISR < 1.25 il rischio è classificato basso o B (area verde)

la situazione si avvicina ai limiti, una quota della popolazione lavorativa (stimabile tra l'1% e il 10% di ciascun sottogruppo di sesso ed età) può essere non protetta e pertanto occorrono cautele anche se non è necessario uno specifico intervento. Si può consigliare di attivare la formazione del personale addetto. Lo stesso personale può essere, a richiesta, sottoposto a sorveglianza sanitaria specifica. Laddove è possibile, è consigliato di procedere a ridurre ulteriormente il rischio con interventi strutturali ed organizzativi per rientrare nell'area bianca (indice di rischio < 0,75).

L'indice sintetico di rischio è = 1,25 > ISR < 2 il rischio è classificato medio/basso o C (area gialla)

la situazione può comportare un rischio per quote maggiori di popolazione lavorativa e pertanto richiede un intervento di prevenzione primaria valutando anche azioni organizzative provvisorie che tendano al coinvolgimento del personale attraverso un adeguato percorso formativo ed informativo, alla distribuzione su più persone sia del carico, sia della frequenza e del tempo d'esposizione nonché alla ricerca di soluzioni alternative di tipo tecnologico, con tempi d'intervento che non superino l'anno.

L'indice sintetico di rischi \square è = 2 > ISR < 3 il rischio è classificato medio/alto o

D (area fucsia)

la situazione può comportare un rischio per quote crescenti di popolazione lavorativa e pertanto richiede un intervento di prevenzione primaria valutando anche azioni organizzative provvisorie che tendano al coinvolgimento del personale attraverso un adeguato percorso formativo ed informativo, alla distribuzione su più persone sia del carico, sia della frequenza e del tempo d'esposizione nonché alla rapida ricerca di soluzioni alternative di tipo tecnologico, con tempi d'intervento che non superino il mese.

L'indice sintetico di rischio è = ISR > 3 dove il rischio è classificato alto o E (area rossa)

la situazione può comportare un rischio per tutta la popolazione lavorativa; c'è la necessità di una sospensione immediata delle attività e l'intervento immediato di prevenzione.

L'indice sintetico di rischio ISR è quantificato per il solo parametro di gravità in quanto la frequenza di accadimento è associata alla frequenza di movimentazione del grave, quindi già considerata nelle tabelle di riferimento adottate.

Difatti, nell'opportuna considerazione dell'indispensabilità della "pesatura" del rischio, derivata dall'applicazione della formula già indicata nel capitolo dedicato al DVR che vede il dato relativo al rischio R composto dalla moltiplicazione dei fattori frequenza di accadimento e probabilità del danno, queste tabelle considerano già una frequenza operativa (quindi reale e non ipotetica) fornendo il solo riferimento del calcolo della gravità delle conseguenze.

La colorazione suggerita è puramente indicativa ma può tornare utile per rendere visibile "a colpo d'occhio" la distribuzione "per gravità" dei dati relativi al rischio MMC riportati in un eventuale documento riepilogativo. Inoltre, se si intende semplificare la stratificazione valutativa, è possibile accorpare in un unico giudizio il valore ISR (indicato in fucsia) con valore 2 – 3 e quello (indicato in rosso) >3.

ESEMPIO TABELLA DI CALCOLO MMC NIOSH 1993

Reparto: xxx	Data: 00/00/	/20xx	Esecutore/i: xxxxxxxx – xxxxxxxxx								
Fasi attività lavorat											
2	3 5										
4											
Costante di peso - l		– Femmine		25 / 15							
A - altezza delle ma		1	B - tratto in verticale effettuato durante la	1							
all'inizio del sollev		1	manovra:								
0 coefficiente	0,77		~ 25 cm. 1,00								
~ 25 cm.	0,85	2	~ 30 0,97	2							
~ 50	0,93		~ 40 0,93								
~ 75	1,00	3	~ 50 0,91	3							
~ 100	0,93		~ 70 0,88								
~ 125	0,85	4	~ 100 0,87	4							
~ 150	0,78		~ 170 0,86								
> 175	0,00	5	> 175 0,00	5							
C – distanza orizz.	massima del	1	D - torsione effettuata dal busto:	1							
peso dal corpo:			0° 1,00								
~ 25 cm.	1,00	2	~ 30° 0,90	2							
~ 30	0,83		~ 60° 0,81								
~ 40	0,63	3	~ 90° 0,71	3							
~ 50	0,50		~ 120° 0,52								
~ 55	0,45	4	~ 135° 0,57	4							

~ 60	0,42	5		> 13	5°		0,00		5	
> □3	0,00								3	
E - giudizio	1	G -		1			- sollevamenti		1	
sulla presa del	2	solle	vam	2			ersone = 0.85 (c		2	
carico	3	enti		3			eso effettivamen	ite sollevato	3	
Buono 1,0	4	es □ g	-	4		dı	viso 2).		4	
0		solo							5	
Scarso	5	= 0.6		5						
0,9	3	,		3						
0										
F - frequenza de										_
frequenza spost		frequenz					uenza spostame		1	
attività continua inferiore ad 1 or		attività c 2 ore:	ontinu	ativa d	a 1 a		tinuo da 2 a 8 o		1	
) ÷ 1	0,85	2	
0,20 ÷ 1	1,00	0,20 ÷	1),95	1 ÷	-	0,75	2	
1 ÷ 3	0,94	1 ÷ 3			0,88	4 ÷	-	0,45		
4 ÷ 5	0,84	4 ÷ 5			0,72	6 ÷	8	0,27	3	
6 ÷ 8	0,75	6 ÷ 8			0,50	9 ÷	11	0,15		
9 ÷ 11	0,52	9 ÷ 11			0,30	≥ 12	2	0,00	4	
12 ÷ 14	0,37	12 ÷ 14			0,21					
≥ 15	0,00	≥ 15			0,00				5	
Peso effettivam	ente sollevato		M	F	Tras.	in	Indice		M	F
					piano		Sintetico di			
							Rischio -			
							ISR			
Peso Limite Rac	ccomandato	1			1				1	
(Fattore da calc	olo NIOSH)	2			2				2	
		3			3				3	
		4			4				4	

Azioni di trasporto a braccia in piano

La tabella fornisce il massimo peso raccomandato (in kg) per la popolazione lavorativa adulta sana in funzione di due altezze delle mani da terra, sesso, distanza di percorso e frequenza di trasporto (vedi Tabella 9 scheda tecnica a cura di E. Occhipinti, D. Colombini, F. De Marco e O. Menoni UOOML – Azienda ULSS 41 – Milano a pag. 91 di "Dossier Ambiente" n° 33 del marzo 1996).

TABELLA AZIONI DI TRASPORTO IN PIANO

Distanz a	2 metri					7,5 metri				15 metri								
Azione ogni:	6 s	12 s	1 m	5 m	30 m	8 h	10 s	15 s	1 m	5 m	30 m	8 h	18 s	24 s	1 m	5 m	30 m	8h
Maschi Alt. mani																		
110 cm 80 cm	1 0 1 3	14 17	17 21	19 23	21 26	2 5 3 1	9 11	11 14	15 18	17 21	19 23	2 2 2 7	10 13	11 15	13 17	15 20	17 22	20 26
Femmi ne Alt. mani	ni lt.																	
100 cm 70 cm	1 1 1 3	12 14	13 16	13 16	13 16	1 8 2 2	9 10	10 11	13 14	13 14	13 14	1 8 2 0	10 12	11 12	12 14	12 14	12 14	16 19

Istruzioni applicative delle tabelle indicate

Azioni di sollevamento e trasporto miste vanno valutate scomponendole preventivamente, per quanto possibile, in fasi singole, la prima tabella riporta tutte le fasi previste per la movimentazione carichi elencate negli "Elementi per il calcolo analitico del peso limite raccomandato" e riportano le stesse lettere indicative. Nell'utilizzo della tabella indicata, il lavoro può essere diviso in 5 fasi elementari (per più fasi si usa un'altra tabella), per esempio:

- prelievo pacco dallo scaffale
- trasporto a mano verso furgone
- carico su furgone

In seguito, per ogni fase si esegue la valutazione degli "elementi per il calcolo analitico del peso limite raccomandato", riportando il coefficiente demoltiplicatore (valore da 0 a 1) nella rispettiva casella.

Poi si parte dalla costante di peso indicata (25 o 15 Kg) e si moltiplica il dato per tutti i demoltiplicatori presenti nelle caselle riportanti lo stesso numero di fase operativa.

Il dato finale, per ogni fase, andrà indicato in basso a sinistra, nella casella relativa al peso limite raccomandato.

Per le fasi del trasporto in piano (l'esempio precedente lo indica nella seconda fase) si applica la tabella "azioni di trasporto in piano" sopra riportata e si indica il valore nella casella corrispondente.

A questo punto si riporta il "peso effettivamente sollevato" (in pratica si pesa materialmente l'oggetto in analisi) e si riporta nell'apposita casella. Procedendo a dividere il "peso effettivamente sollevato" per il "peso limite raccomandato" si otterrà l'indice sintetico di rischio per ogni fase. La stessa procedura andrà eseguita per il personale femminile.

Esistono in commercio dei programmi che calcolano l'ISR in modo automatico, dopo aver inserito le variabili richieste. Ciò snellisce la procedura di calcolo ma non permette, come invece avviene con l'utilizzo della tabella, di individuare immediatamente le fasi dell'operazione che sono più gravose, ovvero quelle fasi dove un successivo intervento migliorativo potrebbe riportare i dati nel campo dell'accettabilità.

Valutazione MMC - i valori di riferimento in funzione delle norme tecniche. Il D.Lgs. 81/08 non propone nuovi valori sostitutivi di quanto abrogato ma, all'Allegato XXXIII, come si è visto, fa esplicito riferimento alla parte 1 della norma ISO 11228.

Nella Tabella C.1 (Fig. 1 sotto riportata, tratta dalla versione originale CEN) di questa norma, leggiamo che per l'"uso professionale" sono individuati 3 gruppi di popolazione di riferimento:

- la "popolazione lavorativa generale, che comprende i giovani e gli anziani";
- la "popolazione lavorativa adulta";
- la "popolazione lavorativa specializzata".

Table C.1 — Reference mass $(m_{\rm ref})$ for different populations

Field of application	$m_{\rm ref}$		entage of ation prot		Population group				
аррисации	kg	F and Ma	F	M					
Non-	5	Data not available			Children and the elderly	Total and dation			
occupational use	10	99	99 99 99 General domestic population		Total population				
	15			99					
	20	95	90		99 General working population, including the young and old	General working population			
	23				including the young and old	General working population			
Professional use	25	85	70	95	Adult working population				
	30	•		•		Specialized working			
	35		See NOTE		Specialized working population	population under special			
	40				population	circumstances			

NOTE — Special circumstances. While every effort should be made to avoid manual-handling activities or reduce the risks to the lowest possible levels, there may be exceptional circumstances where the reference mass may exceed 25 kg (e.g. where technological developments or interventions are not sufficiently advanced). In these exceptional circumstances, increased attention and consideration must be given to the education and training of the individual (e.g. specialized knowledge concerning risk identification and risk reduction), the working conditions which prevail and the capabilities of the individual.

a F: Female, M: Male

Figura 1. Tabella C.1 dell'Allegato C della norma ISO 11228-1

Per ciascuno di questi gruppi sono indicati diversi valori di "massa di riferimento", accompagnati dalla specificazione della "percentuale di popolazione utilizzatrice protetta".

L'art. 28, primo comma, del D.Lgs. 81/2008, che tratta dell'"oggetto della valutazione dei rischi", afferma che la valutazione "deve riguardare tutti i rischi ... nonché quelli connessi alle differenze di genere ...".

Quindi, al fine di identificare il valore di riferimento da adottare per la popolazione lavorativa maschile, in sostituzione dell'abrogato valore di 30 kg, è di logica corretto fare riferimento alla "popolazione lavorativa adulta" della tabella, per la quale è indicato il valore di 25 kg. Infatti il rispetto di tale valore è in grado di proteggere il 95% della popolazione professionalmente esposta di sesso maschile, ma solo il 70% delle donne, per cui, logica vuole, che non possa essere efficacemente adottato per la tutela della salute della popolazione lavorativa adulta femminile in quanto il dato percentuale risulta limitativo. Occorre, dunque, identificare un altro limite ponderale in grado di proteggere almeno il 90% delle lavoratrici.

Table A.1 — Population percentages in relation to measurement criteria and the object mass

Options	Psychophysical data	Measurements of	Measurements on
	indicating tolerability	forces indicating	the maximum meta-
	capacity	limits	bolic ability limits
10 kg	99 % (F + M)	99 % (F + M)	99 % (F + M)
	99 % F	99 % F	99 % F
	99,9 % M	99,9 % M	99,9 % M
20 kg	95 % (F + M)	95 % (F + M)	95 % (F + M)
	90 % F	90 % F	80 to 85 % F
	99,9 % M	99,9 % M	99 % M
25 kg	85 % (F + M)	85 % (F + M)	85 % (F + M)
	75 % F	72 to 75 % F	70 % F
	99,9 % M	99,9 % M	99 % M
F: Female M: Male			

Figura 2. Tabella A.1 dell'Allegato A della norma UNI EN 1005-2 (tratta dalla versione originale CEN)

Table 1 — Reference mass	/III \ taking into	annelderation the	intended wase namulation
Table I — Reference mass	LWI-4 TAKING INTO	consideration the	intended user bobulation

Field of application	M _{ref} [kg]	Percenta	ercentage of		Population group	
		F and M	Females	Males		
Domestic use ^a	5	Data not available		•	Children and the elderly	Total population
	10	99	99	99	General domestic population	
Professional use (general)	15	95	90	99	General working population, including the young and old	General working population
	25	85	70	90	Adult working population	
Professional use (exceptional) ^c	30	Data not available			Special working population	Special working
	35					population
	40					

^a When designing a machine for domestic use, 10 kg should be used as a general reference mass in the risk assessment. If children and elderly are included in the intended user population, the reference mass should be lowered to 5 kg.

Figura 3. Tabella 1 della norma UNI EN 1005-2 (tratta dalla versione originale CEN)

La Tabella C.1 della ISO 11228-1 (Fig. 1) assegna questo requisito protettivo ai 20 kg, in realtà nella stessa casella (prima riga di "Professional use") della medesima tabella assegna un analogo livello di protezione sia ai 15 e 23 kg, non risultando chiaro come tre pesi così diversi possano avere lo stesso valore protettivo:

- il valore 23 kg è adottato dal NIOSH statunitense e rappresenta il massimo peso di riferimento che, benché nelle condizioni di applicazione risulti accettabile per il 90% dei maschi e solo per il 75% delle donne in età adulta (il dato percentuale così espresso non risulta proponibile come valore limite per la popolazione femminile);
- il valore 15 kg è indicato nella Tabella 1 della norma UNI EN 1005- 2 per la "popolazione lavorativa generale, che comprende i giovani e gli anziani" (Fig. 3) o suggerito dalle linee guida della Società Italiana di Medicina del Lavoro e Igiene Industriale (SIMLII) che, comunque, riprendono la Tabella 1 della norma EN 1005-2 prima citata e presa a riferimento per indicare i 15 Kg come peso limite sollevabile dalla popolazione femminile adulta relativa alle lavorazioni in analisi MMC.

Allora, diviene chiaro come la norma UNI EN 1005-2, attuale unico indicatore per la popolazione femminile, non è applicabile nella valutazione dei rischi non solo perché non richiamata all'Allegato XXXIII del D.Lgs. 81/2008, ma anche perché esplicitamente rivolta ai progettisti di macchine: "This European Standard specifies ergonomic raccomandations for the design of machinery involving manual handling of machinery and components parts of machinery, including tools linked to the machine, in professional and domestic use", però se questo deve essere un riferimento utile a chi progetta l'utilizzo delle macchine, significa che il loro uso impegna le lavoratrici a sforzi massimi paragonabili al sollevamento, in condizioni ideali, di 20 Kg.

Inoltre dobbiamo considerare che la stessa norma alla Tabella A.1 (Fig. 2 allegato A UNI EN 1005-2) fa ancora riferimento al valore di 20 kg per il sesso femminile.

b When designing a machine for professional use, a reference mass of 25 kg should not be exceeded in general.

^c While every effort should be made to avoid manual handling activities or reduce the risks to the lowest possible level, there may be exceptional circumstances where the reference mass might exceed 25 kg (e.g. where technological developments or interventions are not sufficiently advanced). Under these special conditions other measures have to be taken to control the risk according to EN 614 (e.g. technical aids, instructions and / or special training for the intended operator group).

A questo punto dobbiamo anche considerare che il valore di 20 Kg, indicato dal R.D. 635/1934, tuttora vigente e pertanto non modificabile se non attraverso interventi legislativi, è quindi un dato di riferimento ancora in essere e per questo lo si può ritenere, con le dovute cautele, rispondente oltre che ai requisiti normativi anche a quelli di evidenza scientifica.

In conclusione, partendo dal ragionamento applicativo prima esposto, l'analisi NIOSH 1993, quando eseguita in condizioni ottimali, potrà anche essere effettuata con riferimenti massimi su Kg 25 per i lavoratori e Kg 20 per le lavoratrici, purché tale decisione derivi da espliciti accordi che vedano il fattivo coinvolgimento del datore di lavoro, RSPP e ASPP, rappresentanze sindacali (RSU e RLS) e Servizio Sanitario di competenza (ASL territoriale e specialisti del settore).

Il tutto, in occasione della valutazione rischi MMC, si può così riassumere: Riferimento di 25 Kg per gli uomini e 15 Kg per le donne in presenza di sorveglianza sanitaria "standard";

Riferimento di 25 Kg per gli uomini e 20 Kg per le donne in presenza di sorveglianza sanitaria "potenziata" con metodi sanitari più precisi/incisivi e/o con il supporto di specialisti diversi dal medico competente incaricato.

Naturalmente il RLS, prima di sottoscrivere il DVR con i riferimenti del punto 2 (20 Kg per il personale femminile) dovrà accertarsi che gli ispettori del Dipartimento di prevenzione, Servizio ispettivo per la sicurezza e salute sul lavoro della locale ASL, accettino i criteri prima elencati, compreso il protocollo di sorveglianza sanitaria connesso.

Il metodo OCRA

Valutazione tramite metodo OCRA del rischio da sovraccarico biomeccanico per gli arti superiori, derivante dall'esposizione a movimenti ripetuti in ambito lavorativo.

Il metodo OCRA, a partire da una frequenza di azioni tecniche considerata come accettabile per persone sane per durate di 8 ore giornaliere qualora le azioni stesse siano svolte in condizioni ottimali (30/min), applica fattori di correzione (demoltiplicazione) per ogni condizione sfavorevole rilevata e considera i seguenti FATTORI DI RISCHIO:

- ripetitività (Frequenza);
- uso di Forza;
- posture e movimenti;
- insufficienti tempi di recupero;
- durata esposizione;
- fattori complementari.

Si definisce un lavoro ripetitivo quando è:

- caratterizzato da cicli, dove il ciclo ha una durata inferiore a 30 sec. (2 cicli/min.)

oppure

- oltre il 50% del tempo di ciclo, indipendentemente dalla durata, è impegnato compiendo lo stesso gesto lavorativo o sequenza di gesti. Si tratta di due aspetti diversi della ripetitività che vanno analizzati separatamente.
- Il primo riguarda la sequenza di un evento ciclico: la ripetitività
- Il secondo riguarda le caratteristiche delle posture e dei movimenti: stereotipia o ripetitività

L'analisi della frequenza d'azione comporta la descrizione della frequenza delle azioni tecniche (o "exertions") svolte dagli arti superiori: numero di azioni al minuto.

STEREOTIPIA è la ripetizione frequente dello stesso tipo di gesti. La stessa è di grado elevato quando il ciclo dei gesti è cortissimo.

La forza rappresenta l'impegno meccanico necessario a compiere un'azione tecnica. Lo sviluppo di forza, durante le azioni lavorative, può essere connesso alla movimentazione o al sostegno di oggetti e strumenti di lavoro o a mantenere una data postura di un segmento corporeo.

Lo sviluppo ripetuto di forza rappresenta un fattore di rischio per le strutture tendinee e muscolari.

Difatti, è documentata un'interazione moltiplicativa tra forza e frequenza nel determinismo di patologie tendinee e sindromi da intrappolamento.

La descrizione delle POSTURE e dei MOVIMENTI riguarda 4 principali segmenti:

- 1. posture e movimenti del braccio rispetto a spalla
- 2. movimenti del gomito
- 3. posture e movimenti del polso
- 4. posture e movimenti della mano

L'impegno posturale è significativo se:

- l'escursione articolare supera il 50% del suo range;
- si protrae per una parte significativa del tempo (10% nella spalla elevata).

Lavoro ripetitivo - fattori di rischio complementari (elenco non esaustivo)

- FISICO-MECCANICI
 uso strumenti vibranti
- estrema precisione del compito
- compressioni localizzate in strutture dell'arto superiore
- esposizione a temperature molto fredde
- uso di guanti inadeguati
- superficie degli oggetti manipolati scivolosa
- presenza di movimenti bruschi o a strappo
- presenza di gesti con contraccolpo

PSICO-SOCIALI (socio-organizzativi)

- presenza di incentivi
- ritmi vincolati
- inadeguato addestramento
- lavoro in isolamento
- carichi di lavoro elevati e lavoro sotto pressione
- mancanza di controllo e di autonomia sul processo
- mancanza di supporto da colleghi e superiori
- attenzione e carico mentale elevato

Fonte http://www.epmresearch.org/html/ocra-it/Default.asp?cnt=1

Strumenti applicativi del metodo OCRA e degli standard internazionali relativi al lavoro manuale ripetitivo (EN I005-5 ed ISO I I228-3) per la valutazione, gestione e prevenzione del rischio di patologie muscolo scheletriche degli arti superiori (UL-WMSDs). Lo strumento per la mappatura del rischio da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori, ovvero: la checklist OCRA.

Requisiti e contenuti generali.

Questa checklist è una procedura breve e semplificata per l'identificazione e la stima del rischio da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori.

L'uso della checklist non sostituisce la più precisa valutazione dell'esposizione, possibile solo con il calcolo dell'indice OCRA, ma risulta insostituibile tanto nella prima fase di stima della presenza del rischio all'interno di una data realtà aziendale, quanto nella fase di successiva gestione del rischio stesso.

La checklist OCRA si compone di 5 parti dedicate allo studio dei quattro principali fattori di rischio (carenza dei periodi di recupero, frequenza, forza, posture incongrue) e dei fattori complementari (vibrazioni, temperature fredde, lavori di precisione, contraccolpi ecc...).

Lo schema di analisi proposto dalla checklist OCRA prevede l'individuazione di valori numerici preassegnati (crescenti in funzione della crescita del rischio) per ciascuno dei 4 principali fattori di rischio e per i fattori complementari. La somma dei valori parziali ottenuti produce una entità numerica che consente la stima del livello di esposizione attraverso una relazione con i valori dell'indice OCRA, in fasce differenziate (verde, gialla, rossa, viola).

Elementi descrittivi del compito e dell'organizzazione del lavoro (Scheda 1, prima parte)

In prima istanza la checklist OCRA va utilizzata per descrivere una postazione di lavoro e per stimare il livello di esposizione intrinseco del compito svolto, come se la postazione fosse l'unica utilizzata per l'intero turno (con un primo riferimento ad un turno di 8 ore) da un solo lavoratore; la procedura consentirà di conoscere quali posti di lavoro, all'interno dell'azienda, risultano, per le proprie caratteristiche strutturali e organizzative, a esposizione "assente", "lieve", "media", "elevata", al di là delle rotazioni dei lavoratori su più postazioni/compiti. Questa tecnica di analisi è la base per la costruzione della specifica mappa di rischio delle lavorazioni rispetto al rischio da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori.

La checklist OCRA fornisce perciò una stima dell'esposizione intrinseca di ciascuna postazione e non gli indici di esposizione di ciascun lavoratore, valutazione che andrà completata successivamente.

La prima parte della checklist OCRA (Scheda 1, prima parte) prevede una breve descrizione del posto di lavoro e del lavoro svolto sulla postazione. Per meglio caratterizzare il compito ripetitivo è opportuno indicare, se la lavorazione è caratterizzata da cicli oppure se il lavoro è da considerare ripetitivo, anche se a ciclo lungo, in quanto caratterizzato da stesse azioni tecniche che si ripetono uguali a se

stesse per più della metà del tempo della lavorazione in analisi. (Tab. 1a)

È opportuno inoltre indicare:

quanti posti di lavoro siano presenti identici a quello descritto e quanti posti siano, anche se non identici, molto simili tra di loro tali da poter essere assimilati a quello analizzato: nelle aziende di grandi dimensioni è infatti utile, per ottenere maggiori informazioni in tempi brevi, procedere nell'analisi anche per similitudini; su quanti turni sia utilizzato il posto di lavoro;

quanti lavoratori in totale (considerando il numero di postazioni identiche o molto simili e i turni di lavoro) e di che sesso (n. maschi e n. femmine) operano sui posti di lavoro analizzati:

la % di tempo di reale di utilizzo del posto di lavoro in un turno di lavoro. Può infatti succedere che una postazione sia utilizzata solo parzialmente in un turno.

Prima di affrontare l'analisi dei diversi fattori di rischio è di fondamentale importanza, per una più puntuale valutazione del rischio, stimare il tempo netto di lavoro ripetitivo.

Lo schema proposto nella prima parte della checklist OCRA (Tab. 1b) aiuta il compilatore nel calcolo di questo dato che si ottiene sottraendo al tempo "lordo" di turno, o di "presenza pagata", i seguenti tempi:

le pause;

la durata della pausa mensa (se inclusa nel tempo di turno); i tempi dedicati a lavori non ripetitivi.

In alcune situazioni lavorative non è prevista una distribuzione programmata delle pause: in questo caso è importante analizzare il comportamento medio dei lavoratori nell'utilizzo delle pause fisiologiche o di altre pause aggiuntive.

Anche utilizzando la checklist OCRA è infatti importante, per completare la stima del tempo netto di lavoro ripetitivo e della distribuzione oraria dei tempi di recupero, considerare anche:

il vero inizio dell'orario di lavoro alla postazione considerata (perdita di tempo per raggiungere la postazione, reale avvio della macchina, ecc...);

il numero e la durata media reale delle pause fisiologiche o di altre pause aggiuntive (comportamento medio dei lavoratori);

l'orario reale di abbandono del posto di lavoro per raggiungere la mensa o gli spogliatoi a fine turno (va ricordato che l'incremento soggettivo dei tempi dedicati alla pausa mensa e l'anticipo dell'orario della fine del turno andranno a decrementare il tempo netto di lavoro ripetitivo ma non possono essere considerati come pause aggiuntive per il conteggio del punteggio relativo al fattore di rischio "carenza dei tempi di recupero").

Ottenuto in questo modo il tempo netto di lavoro ripetitivo si potrà procedere alla stima del tempo netto di ciclo (in sec.) considerando il numero di pezzi che il lavoratore deve completare nel turno utilizzando la seguente formula:

(Tempo netto di lavoro ripetitivo in minuti x 60) / n° pezzi o n° cicli

Si confronteranno ora il tempo di ciclo netto così calcolato e il ciclo osservato (misurandolo sul posto di lavoro o dal filmato con cronometro): se risulteranno

simili, si potrà procedere con le successive valutazioni richieste dalla checklist.
L'esistenza di una significativa differenza (oltre il 5%) fra questi due tempi di ciclo deve portare il rilevatore a riconsiderare i reali contenuti del turno in termini di durata delle pause, lavori non ripetitivi, numero di pezzi o cicli, ecc., fino a ricostruire correttamente il comportamento del lavoratore nel turno.

DENOMINAZIONE E BREVE DESCRIZIONE DEL POSTO DI LAVORO

DENOMINAZIONE E BREVE DESCRIZIONE DEL POSTO DI LAVORO
-quanti posti di lavoro sono presenti identici a quello descritto e quanti posti siano, anche se non identici, molto simili tali da poter essere assimilati a quello analizzato
-su quanti turni è utilizzato il posto di lavoro
-quanti lavoratori in totale (considerando il numero di postazioni identiche o molto simili e i turni di lavoro) e di che sesso (n. maschi e n. femmine) operano sul posto di lavoro analizzato
-% di tempo di reale utilizzo del posto di lavoro in un turno di lavoro. Può infatti succedere che una postazione sia utilizzata solo parzialmente in un turno di lavoro

Tab. 1a - checklist OCRA: note descrittive del compito lavorativo (Scheda 1, prima parte)

ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO	DESCRIZIONE	MINUTI EFFETTIVI
DURATA TURNO	ufficiale	
DURATA TURNO	effettivo	
PAUSE UFFICIALI	da contratto	
PAUSE EFFETTIVE		
PAUSA MENSA	ufficiale	
TAUSA WIENSA	effettiva	
LAVORI NON RIPETITIVI	ufficiale	
(es:pulizia, rifornimento, ecc)	effettiva	
TEMPO NETTO DI LAVORO RII	PETITIVO	
N. PEZZI (o cicli)	programmati	
N. FEZZI (O CICII)	effettivi	
TEMPO NETTO DI CICLO (sec.)		
TEMPO DI CICLO OSSERVATO OSSERVAZIONE (sec.)	O PERIODO DI	

Tab. 1b - checklist OCRA: note descrittive dell'organizzazione del lavoro (Scheda 1, prima parte).

Il fattore "periodi di recupero" (Scheda 1, seconda parte).

È definibile come periodo di recupero quello in cui è presente una sostanziale inattività fisica degli arti superiori altrimenti coinvolti nello svolgimento di precedenti azioni lavorative.

Oltre ai già indicati periodi di recupero nello specifico capitolo, possono essere considerati tali anche periodi, all'interno del ciclo, che comportano il completo riposo dei gruppi muscolari altrimenti impegnati. Tali ultimi periodi (per esempio, impiegati per controllo visivo, tempi passivi o di attesa), al fine di essere considerati significativi, devono protrarsi consecutivamente per almeno 10 secondi consecutivi per minuto ed essere periodicamente ripetuti, in ogni ciclo e per tutto il tempo di lavoro ripetitivo con rapporto 5:1 fra lavoro e recupero.

Ne discende che l'analisi dei periodi di recupero deve in primo luogo verificare se essi siano presenti (e per quale durata e distribuzione) già all'interno del ciclo, per poi esaminare, più macroscopicamente, la loro presenza, durata e frequenza nell'intero turno di lavoro.

Sono forniti, nella seconda parte della scheda 1 (Tab. 2), sei scenari di distribuzione di interruzioni di attività e/o pause durante il turno lavorativo e ad ogni scenario corrisponde un numero. Va scelto lo scenario più simile a quello abitualmente (e realmente) utilizzato dai lavoratori su quel posto di lavoro ed il numero individuato va scritto nell'apposito quadratino (\square recupero). Possono essere utilizzati valori numerici intermedi a quelli proposti, se rappresentano meglio la situazione reale: in questo caso riportare nelle note le motivazioni della scelta attuata.

MODALITA' DI INTERRUZIONE DEL LAVORO A CICLI CON PAUSE O CON ALTRI LAVORI DI CONTROLLO VISIVO scegliere una sola risposta: è possibile scegliere valori intermedi.

- 0 esiste una interruzione di almeno 8/10 min. ogni ora (contare la mensa); oppure il tempo di recupero è interno al ciclo
- 2 esistono due interruzioni al mattino e due al pomeriggio (oltre alla pausa mensa) di almeno 8-10 minuti in turno di 7-8 ore o comunque 4 interruzioni oltre la pausa mensa in turno di 7-8 ore; o 4 interruzioni di 8-10 minuti in turno di 6 ore
- 3 esistono 2 pause di almeno 8-10 minuti l'una in turno di 6 ore circa (senza pausa mensa); oppure 3 pause oltre la pausa mensa in turno di 7-8 ore
- 4 esistono 2 interruzioni oltre alla pausa mensa di almeno 8-10 minuti in turno di 7-8 ore (o 3 interruzioni senza mensa); oppure in turno di 6 ore, una pausa di almeno 8-10 minuti
- 6 in un turno di 7 ore circa senza pausa mensa è presente una sola pausa di almeno 10 minuti; oppure in un turno di 8 ore è presente solo la pausa mensa (mensa anche non conteggiata nell'orario di lavoro)
- 10 non esistono di fatto interruzioni se non di pochi minuti (meno di 5) in turno di 7-8 ore.

	Ora in	izio								Ora fine
I pause n			irata de	l turno	in minuti			e dise	gnare la	distribuzione delle
			□ REC	UPER))	• • • • • • • • •	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	•••••	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	

Tab. 2 - checklist OCRA: valutazione del fattore di rischio "carenza dei tempi di recupero" (Scheda 1, seconda parte).

È utile indicare nella sezione la durata del lavoro in minuti e l'orario di inizio e fine del turno analizzato e se vi fossero più turni descrivere il più rappresentativo che costituirà quello considerato nella mappa di rischio. In caso di presenza di turni in cui l'orario di lavoro o meglio la distribuzione dei tempi di recupero risulti sostanzialmente diversa dagli altri, descrivere l'evento nelle note e considerare più punteggi relativi alla corrispondente distribuzione dei tempi di recupero nei diversi turni.

Quando i turni di lavoro hanno durata inferiore alle 6 ore, per trovare il punteggio per il tempo di recupero vanno conteggiate le ore che non hanno al loro interno una pausa di almeno 8/10 minuti, ad esclusione dell'ultima o di quella antecedente una eventuale (ma improbabile) pausa mensa: il numero di ore risultate senza tale recupero rappresenta il punteggio cercato. Questo aspetto, che assume particolare importanza nei rapporti di lavoro part-time, deve essere considerato indipendentemente dal fattore di correzione di durata del compito ripetitivo, indicato al termine di questa sezione.

Si ricorda che è sempre possibile utilizzare punteggi intermedi.

La frequenza d'azione (scheda 2, prima parte).

Si è già visto come per caratterizzare la frequenza, la miglior via sia quella di contare le azioni tecniche e di riferirle all'unità di tempo (n. azioni tecniche/minuto).

L'azione tecnica è stata già precedentemente definita come azione comportante attività artro-muscolo-tendinea degli arti superiori: non va identificata col singolo movimento articolare di polso, mano, gomito, spalla, ma con il complesso di movimenti, di uno o più segmenti articolari, che consentano il compimento di un'operazione lavorativa semplice.

Per studiare il rischio frequenza si individuano perciò, anche in questo caso, le azioni tecniche eseguite nell'unità di tempo.

Nella checklist OCRA, per la valutazione dei punteggi di frequenza, vengono presentati due blocchi (Tab. 3): il primo per le azioni "dinamiche", il secondo per le azioni "statiche".

Nel primo blocco vengono offerti 7 scenari ciascuno contrassegnato da un valore numerico crescente da 0 a 10. Ogni voce descrive l'entità dei gesti lavorativi delle braccia nel tempo (lenti, abbastanza rapidi, rapidi, rapidissimi).

Vengono anche indicate delle "frequenze d'azione al minuto" di riferimento che aiutano ad individuare lo scenario più rappresentativo del compito in analisi.

Per stimare la frequenza d'azione dell'arto dominante è consigliabile far uso di un cronometro conteggiando:

la durata del tempo di ciclo in secondi;

le azioni tecniche in un ciclo;

Per calcolare la frequenza di azione/minuto usare la seguente formula:

n. azioni x 60 / tempo di ciclo

Una volta individuato lo scenario con la frequenza di azione corrispondente, controllare se il lavoratore ha la possibilità o meno di fare brevi interruzioni (ritmo costante o incostante). Considerando anche questa seconda caratteristica, scegliere lo scenario corrispondente ricorrendo se necessario a numeri intermedi. Ad esempio se la frequenza fosse 50 azioni al minuto ma fosse presente la possibilità di fare brevi interruzioni, scegliere il valore 5; oppure se la frequenza di azione fosse 30 azioni al minuto e il ritmo costante, senza possibilità di brevi interruzioni, scegliere il valore intermedio 2 (Tab. 3).

L'ATTIVITA' DELLE BRACCIA E LA FREQUENZA DI AZIONE NELLO SVOLGERE I CICLI

E' prevista una sola risposta per i due blocchi (AZIONI DINAMICHE o AZIONI STATICHE) e prevale il punteggio più alto; è possibile scegliere valori intermedi. Descrivere l'arto dominante: citare se il lavoro è simmetrico. Può essere talora necessario descrivere entrambi gli arti: in questo caso utilizzare le due caselle, una per il destro e una per il sinistro.

AZIONI TECNICHE DINAMICHE

- 0 i movimenti delle braccia sono lenti con possibilità di frequenti interruzioni (20 azioni/minuto);
- 1 i movimenti delle braccia non sono troppo veloci (30 az/min o un'azione ogni 2 secondi) con possibilità di brevi interruzioni;
- 3 i movimenti delle braccia sono più rapidi (circa 40 az/min) ma con possibilità di brevi interruzioni;
- 4 i movimenti delle braccia sono abbastanza rapidi (circa 40 az/min), la possibilità di interruzioni è più scarsa e non regolare;
- 6 i movimenti delle braccia sono rapidi e costanti (circa 50 az/min) sono possibili solo occasionali e brevi pause;
- 8 i movimenti delle braccia sono molto rapidi e costanti. La carenza di interruzioni rende difficile tenere il ritmo (60 az/min);
- 10 frequenze elevatissime (70 e oltre al minuto), non sono possibili interruzioni.
- AZIONI TECNICHE STATICHE
- 2,5 è mantenuto un oggetto in presa statica per una durata di almeno 5 sec., che occupa 2/3 del tempo ciclo o del periodo di osservazione;
- 4,5 è mantenuto un oggetto in presa statica per una durata di almeno 5 sec., che occupa 3/3 del tempo ciclo o del periodo di osservazione.

	dx	SX		
numero azioni tecniche conteggiate nel ciclo				
frequenza di azione al minuto			DX	SX
presenza di possibilità di brevi interruzioni				•

FREQUENZA

Tab. 3 - checklist OCRA: valutazione del fattore "frequenza" (Scheda 2, prima parte).

Laddove vi fosse una bassa frequenza di azione, ma le stesse fossero nel ciclo tendenzialmente "statiche" (durata di ciascuna azione uguale o superiore a 5 secondi continuativi, in genere dovuta al mantenimento in prensione di un oggetto) si dovrà procedere a classificare tale evenienza con gli appositi scenari e punteggi forniti nel secondo blocco: in caso di presenza contemporanea sia di azioni tecniche statiche che dinamiche, confrontare i punteggi ottenuti dai due blocchi e scegliere come punteggio di riferimento il più elevato.

Il valore numerico trovato va trascritto nell'apposito quadrato relativo alla frequenza (□ frequenza).

In caso di lavoro con cicli molto lunghi, in cui gli stessi gesti lavorativi si ripetono assai simili a se stessi (per esempio ribattitura di lamiera, cernita, ecc..), è sufficiente analizzare 2 o 3 minuti campione, contando le azioni tecniche in ciascuno dei minuti e considerando come rappresentativa la frequenza al minuto media.

L'uso di forza (Scheda 2, seconda parte)

Per superare la difficoltà di valutare la forza interna sviluppata dai muscoli, senza far ricorso a elettromiografi da applicare al muscolo, anche nel caso della compilazione della checklist OCRA si suggerisce il ricorso ad interviste di lavoratori per descrivere lo sforzo muscolare soggettivamente percepito a carico di un determinato segmento corporeo. I risultati derivati dall'applicazione di parametri di intervista, risultano per lo più altamente attendibili, laddove traggano origine da un adeguato numero di lavoratori addetti alla specifica lavorazione (questo permette di ridurre notevolmente la soggettività del risultato).

Lo schema proposto per lo studio della forza comprende 3 blocchi del tutto simili (Tab. 4) come contenuto descrittivo dei momenti operativi comportanti sviluppo di forza, ma diversi tra di loro per il livello di forza necessario.

Essi infatti comprendono la descrizione di alcuni delle più comuni attività lavorative che prevedono rispettivamente l'uso di forza "intensa quasi massimale" con valori di 8 e oltre nella scala di Borg, (primo blocco), l'uso di forza "forte" con valori di 5, 6 e 7 nella scala di Borg (secondo blocco) e l'uso di forza "moderata" con valori di 3, 4 nella scala di Borg, (terzo blocco). Le attività da descrivere rispetto all'uso dei 3 differenti gradi di forza sono: tirare o spingere leva, schiacciare pulsanti, chiudere o aprire, premere o maneggiare componenti, usare attrezzi. È possibile aggiungere altre voci a rappresentare altre azioni individuate in cui sia necessario l'uso di forza.

Per le attività lavorative che richiedono l'uso di forza "intensa quasi massimale" i punteggi variano da 6 a 32, per quella "intensa" da 4 a 24, per quella "moderata" da 2 a 8, tutti in funzione del tempo di durata. È necessario ricordare che valori di forza "forte" o valori superiori mantenuti per oltre il 10 % del tempo non possono essere ritenuti accettabili: per tale motivo generano punteggi elevatissimi.

In presenza di forza "lieve" ma significativa per durata è possibile utilizzare punteggi inferiori a partire da 0,5.

È sempre possibile far ricorso a punteggi intermedi meglio rappresentativi per intensità e durata dei livelli di forza: non è invece possibile usare valori superiori. Essendo plausibile osservare eventi di presenza di forza in più blocchi, il punteggio totale rappresentativo della forza si ricava sommando i punteggi in essi indicati (

Forza).

La valutazione della presenza di posture incongrue (Scheda 3)

Anche utilizzando la checklist OCRA l'accurata descrizione della postura e dei movimenti può essere considerata un elemento di predizione di quali specifiche patologie dell'arto superiore, in presenza degli altri elementi di rischio (frequenza, forza, durata), possono essere previste a carico degli operatori esposti. Come già descritto nello specifico capitolo dedicato alla definizione delle posture, nella valutazione del rischio posturale si ricorda che vanno descritte e quantizzate

temporalmente solo le posture incongrue e i movimenti laddove si definisce incongrua una postura quando l'articolazione opera in area superiore al 50% della sua massima escursione angolare. PRESENZA DI ATTIVITA' LAVORATIVE CON USO RIPETUTO DI FORZA DELLE MANI/BRACCIA (ALMENO UNA VOLTA OGNI POCHI CICLI DURANTE TUTTA L'OPERAZIONE O COMPITO ANALIZZATO): \square SI \square NO Possono essere barrate più risposte: sommare i punteggi parziali ottenuti. Scegliere se necessario anche più punteggi intermedi e sommarli (descrivere l'arto più interessato, lo stesso di cui si descriverà la postura). Può essere talora necessario descrivere entrambi gli arti: in questo caso utilizzare le due caselle, una per il destro e una per il sinistro Se SI: L'ATTIVITA' LAVORATIVA COMPORTA USO DI FORZA INTENSA O QUASI MASSIMALE (punt. di 8 e oltre della scala di Borg) NEL: tirare o spingere leve 2 secondi ogni 10 minuti 12 1 % del tempo schiacciare pulsanti chiudere o aprire 24 5 % del tempo premere o maneggiare componenti 32 OLTRE IL 10% DEL TEMPO uso attrezzi (*) si usa il peso del corpo per compiere una azione lavorativa vengono maneggiati o sollevati oggetti L'ATTIVITA' LAVORATIVA COMPORTA USO DI FORZA FORTE (punt. 5-6-7 della scala di Borg) NEL: tirare o spingere leve 2 secondi ogni 10 minuti schiacciare pulsanti 1 % del tempo 8 16 5 % del tempo chiudere o aprire OLTRE IL 10% DEL TEMPO premere o maneggiare componenti 24 uso attrezzi vengono maneggiati o sollevati oggetti L'ATTIVITA' LAVORATIVA COMPORTA USO DI FORZA DI GRADO MODERATO (punt. 3-4 della scala di Borg) NEL: TIRARE O SPINGERE LEVE SCHIACCIARE PULSANTI 2 1/3 DEL TEMPO CHIUDERE O APRIRE 4 CIRCA META' DEL TEMPO PREMERE O MANEGGIARE COMPONENTI 6 PIU' DELLA META' DEL USO ATTREZZI **TEMPO** 8 PRESSOCHE' TUTTO IL TEMPO vengono maneggiati o sollevati oggetti (*) N.B.: Le due condizioni segnalate non possono essere ritenute accettabili.

FORZA \square DX \square SX \square

Tab. 4 - checklist OCRA: valutazione del fattore "forza" (Scheda 2, seconda parte).

La valutazione del rischio posturale prevede tre principali momenti operativi:

- la descrizione delle posture e/o dei movimenti incongrui separatamente per le articolazioni scapolo-omerale, del gomito, del polso e della mano (tipo di presa e movimenti delle dita) rispettivamente a dx e sx;
- se l'articolazione sta operando in area ad alto impegno, procedere alla

temporizzazione del fenomeno all'interno del ciclo (1/2, 2/3, 3/3 del tempo di ciclo o di un periodo di osservazione o comunque del tempo di lavoro ripetitivo).

Si evidenzia che i punteggi per l'articolazione della spalla sono particolarmente severi in quanto sono stati creati per evidenziare la presenza di un angolo del braccio rispetto alla spalla in flessione o in abduzione superiori a 80° (braccia quasi ad altezza spalle) o estensioni estreme (più di 40°). Se si volesse segnalare la presenza di escursioni inferiori ma ancora significative: es. abduzioni tra 45° e 80° o estensioni tra 20° e 40°) usare punteggi intermedi a quelli indicati.

• l'evidenziazione della presenza di stereotipia di movimenti o mantenimenti e cioè di gesti lavorativi dello stesso tipo (indipendentemente dall'operare in area a rischio) individuabili attraverso l'osservazione di azioni tecniche o gruppi di azioni tecniche uguali a sé stesse che si ripetono per più 50% del tempo di ciclo o per quasi tutto il ciclo; posizioni statiche mantenute uguali a se stesse per più 50% del tempo di ciclo o pressoché tutto il ciclo (ad es.: mantenimento in presa prolungata di coltelli o avvitatori ecc.); cicli di durata brevissima, inferiore ai 15 secondi o addirittura inferiori agli 8 secondi, ovviamente caratterizzati dalla presenza di azioni degli arti superiori.

È utile ricordare che vi può essere presenza di stereotipia anche in assenza di posture incongrue: ad esempio azioni tecniche identiche, ripetute per buona parte del tempo, anche se eseguite in grip generano infatti punteggi di stereotipia.

I blocchi di domande con le lettere A e D descrivono ognuno un segmento articolare; l'ultimo blocco descrive la presenza di stereotipia.

Va sottolineato che quando il tempo di ciclo è compreso fra gli 8 e i 15 secondi o è inferiore agli 8 secondi la stereotipia va considerata comunque presente (ovviamente se il ciclo è occupato per la maggior parte del tempo da azioni tecniche degli arti superiori, anche se non simili tra loro) con punteggio differenziato, rispettivamente pari a 1,5 e 3.

Fra i punteggi ricavati da ognuno dei segmenti articolari (A - B - C - D) va scelto solo il più alto, da sommare eventualmente a quello della stereotipia (E): il risultato della somma costituirà il punteggio per la postura (\square Postura), (Tab. 5).

Le domande descrittive della postura, in ogni articolazione sono molto semplici. Per le braccia si descrive per quanto tempo sono mantenute circa ad altezza spalle o in altre posture estreme; per il polso se si devono assumere posizioni pressoché estreme, per il gomito se si devono fare movimenti bruschi o dare colpi o comunque movimenti estremi in flesso-estensione o in prono-supinazione; per la mano se il tipo di presa è in pinch, in presa palmare, in presa a uncino.

Per quanto riguarda l'articolazione scapolo-omerale, recenti studi indicano che va rimarcata la presenza di rischio già quando il braccio è mantenuto circa ad altezza spalle per più del 10% del tempo (Punnet 2000).

Per le prese in grip ottimali (vedi capitolo sulle posture) non sono previsti punteggi: quando però la presa in grip non è ottimale (ad esempio quando nell'usare un coltello o un avvitatore l'indice viene teso in avanti per orientare meglio la direzione della punta o per schiacciare un pulsante) può essere previsto un punteggio, intermedio a quelli indicati, pari a 1 (per circa 1/3 del tempo), 2 (per circa 2/3 del tempo) e 3 (per circa tutto il tempo). Si ricorda la presenza di azioni in grip, uguali a se stesse, per 2/3 o più del tempo, anche se non generano punteggi di rischio, danno luogo a punteggi di stereotipia.

In ogni caso è possibile usare punteggi intermedi.

Fattori di rischio complementari (Scheda 4, prima parte) Per la classificazione dei fattori complementari, nella checklist OCRA sono previsti due blocchi (Tab. 6) di cui il primo comprende scenari con fattori complementari fisico-meccanici, il secondo con fattori organizzativi. PRESENZA DI POSTURE INADEGUATE DELLE BRACCIA DURANTE LO SVOLGIMENTO DEL COMPITO RIPETITIVO DESTRO; SINISTRO; ENTRAMBI (descrivere il più interessato o entrambi se necessario) flessione abduzione estensione il braccio de braccia non sono appoggiate sul piano di lavoro ma sono sollevate di poco per più di metà del tempo - le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per circa il 10% del tempo - le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per circa 1/3 del tempo - le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per più della metà del tempo - le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) circa per tutto il tempo SE LE MANI OPERANO SOPRA L'ALTEZZA DEL CAPO, RADDOPPIARE I VALORI. B) GOMITO DX Estensione-flessione Prono-supinazione 2 il gomito deve eseguire ampi movimenti di flesso-estensioni o prono-supinazioni, movimenti bruschi per circa 1/3 del tempo. 4 il gomito deve eseguire ampi movimenti di flesso-estensioni o prono-supinazioni, movimenti bruschi per più di metà del tempo. 💲 il gomito deve eseguire ampi movimenti di flesso-estensioni o prono-supinazioni , movimenti bruschi per circa tutto il tempo **POLSO** DX □ SX Dev.radio-ulnare 2 - il polso deve fare piegamenti estremi o assumere posizioni fastidiose (ampie flessioni o estensioni o ampie deviazioni laterali) per almeno 1/3 del tempo 4 - il polso deve fare piegamenti estremi o assumere posizioni fastidiose per più di metà del tempo

| 3 - il polso deve fare piegamenti estremi per circa tutto il tempo MANO-DITA D) |DX SX Presa palmare Pinch ninch Presa a uncino La mano affena oggetti o pezzi o strumenti con le dita a dita strette (pinch); per circa 1/3 del tempo. a mano quasi completamente allargata (presa palmare); 4 per piu' di meta' del tempo. tenendo le dita a forma di uncino per circa tutto il tempo con altri tipi di presa assimilabili alle precedenti indicate Tab. 5a - checklist OCRA: valutazione del fattore "postura" (Scheda 3, prima parte)

205051174 81 05071141	10 DATE II DELLA ODALLA	. FIO DEL COMITO FIO D	5100000051044	NU IN ENTIRE BIRETUR		FTA (D.F.). TEN	40.0
o tempo di ciclo		k E/O DEL GOMITO E/O D a contenuto preval					aPO. superiori)
		v E/O DEL GOMITO E/O D a contenuto prevalen					superiori)
3 E.) Stereotipia	4				DX	SX	
B. ; usare il valore più a	ilto ottenuto tra i 4 bloc	chi di domande (A,B,C,I)) preso una sola	volta e sommario e	ventualmente	a E	
CHEDA 3			POSTURA		DX	sx	

Tab. 5b. - checklist OCRA: valutazione della stereotipia e del punteggio finale del fattore "posture incongrua" (Scheda 3, seconda parte)

L'elenco di tali fattori fisico-meccanici, non necessariamente esaustivo e già fornito nello specifico Cap. 10, è utilizzabile anche per la checklist OCRA:

- uso di strumenti vibranti;
- estrema precisione richiesta (tolleranza di circa 1-2 mm. nel posizionamento di un oggetto) con avvicinamento dell'oggetto stesso al campo visivo;
- compressioni localizzate su strutture anatomiche della mano o dell'avambraccio da parte di strumenti, oggetti o aree di lavoro;
- esposizione a raffreddamento da ambiente o da contatto con superfici fredde;
- uso di guanti che interferiscono con la capacità di presa richiesta dal compito;
- scivolosità della superficie degli oggetti manipolati;
- esecuzione di movimenti bruschi o "a strappo" o veloci quali il lancio di oggetti.
- esecuzione di gesti con contraccolpi (es. martellare o picconare su superfici dure, usare la mano come un attrezzo).

Come si vede, questo primo elenco riguarda unicamente fattori di natura fisica o meccanica: per essi è previsto l'attribuzione di un punteggio pari a 2 quando ricorrono le circostanze di durata (> 50% del tempo) o di frequenza (n. eventi al minuto) specificamente descritte e di 3 quando sono presenti più fattori che occupano pressoché tutto il tempo. Va attribuito un valore più elevato (punt. = 4) in caso di uso di strumenti con elevato contenuto di vibrazioni (es.: martello pneumatico; mole flessibili ecc.) quando utilizzati per almeno 1/3 del tempo. Si attribuisce inoltre il punteggio di 2 quando siano presenti movimenti bruschi o a strappo o contraccolpi con frequenze di 2 al minuto o più o quando siano presenti impatti ripetuti (uso delle mani come attrezzi) con frequenze di almeno 10 volte/ora.

Tra gli scenari organizzativi sono indicate due situazioni che generano punteggi di rischio:

- i ritmi di lavoro sono determinati dalla macchina ma esistono "zone polmone" per cui si può accelerare o decelerare, almeno in parte, il ritmo di lavoro:
- i ritmi di lavoro sono completamente determinati dalla macchina: si applica quando il lavoratore deve operare in linea con ritmi assolutamente prefissati.

Possono essere utilizzati tutti i punteggi intermedi o addirittura possono essere usati punteggi differenti (inferiori ma mai superiori a quelli indicati) soprattutto per quei

	nadeguati, diverso livello di esposizione a vibrazioni ecc. Per ognuno dei due blocchi (fattori fisico-meccanici e fattori organizzativi) può essere scelta una sola risposta: la somma dei punteggi parziali ottenuti dai blocchi
	là luogo al punteggio per i fattori complementari (□ Complementari).
	PRESENZA DI FATTORI DI RISCHIO COMPLEMENTARI: scegliere una sola risposta per blocco. Descrivere l'arto più interessato (lo stesso di cui si descriverà la postura). Può essere talora necessario descrivere entrambi gli arti: in questo caso utilizzare le due caselle, una per il destro e una per il sinistro
	2 - vengono usati per più della metà del tempo guanti inadeguati alla presa richiesta dal lavoro da svolgere:(fastidiosi, troppo spessi, di taglia sbagliata,
	2 - sono presenti movimenti bruschi o a strappo o contraccolpi con frequenze di 2 al minuto o più
	2 - sono presenti impatti ripetuti (uso delle mani per dare colpi) con frequenze di almeno 10 volte/ora
	2 - sono presenti contatti con superfici fredde (inf.a 0 gradi) o si svolgono lavori in celle frigorifere per più della metà del tempo.
	2 - vengono usati strumenti vibranti o avvitatori con contraccolpo per almeno 1/3 del tempo. Attribuire un valore 4 in caso di uso di strumenti con elevato contenuto di vibrazioni (es.: martello pneumatico; mole flessibili ecc.) quando utilizzati per almeno 1/3 del tempo
	vengono usati attrezzi che provocano compressioni sulle strutture muscolo tendinee (verificare la presenza di arrossamenti, calli, bolle, ecc sulla pelle).
	2 - vengono svolti lavori di precisione per più della metà del tempo (lavori in aree inferiori ai 2 -3 mm.) che richiedono distanza visiva ravvicinata.
	- sono presenti più fattori complementari (quali:) che considerati complessivamente occupano più della metà del tempo
	3 - sono presenti uno o più fattori complementari che occupano quasi tutto il tempo (quali)
	 1 - i ritmi di lavoro sono determinati dalla macchina ma esistono zone "polmone" per cui si può accelerare o decelerare il ritmo 2 - i ritmi di lavoro sono completamente determinati dalla macchina
	2 - Fittiff at lavoid some completamente determinan dana maccinina
	DX COMPLEMENTARI
)1]	ab. 6 - checklist OCRA: valutazione del fattore "fattori complementari" (Scheda 4, rima parte) calcolo del punteggio di esposizione "intrinseco della postazione di lavoro" spresso dalla checklist OCRA
r	er ottenere il valore di punteggio finale "intrinseco" della checklist OCRA è afficiente sommare i punteggi ottenuti in ognuno dei fattori di rischio: recupero, requenza, forza, postura e complementari separatamente per l'arto destro e sinistro (Tab. 7). Pato che i valori numerici indicati nella checklist OCRA sono stati "tarati" sui attori moltiplicativi forniti per il calcolo dal più completo indice di esposizione oCRA, il valore finale può essere a sua volta letto in funzione della fascia di
	corrispondenza coi valori OCRA così come indicato nella Tab. 8.

Tab. 7 – Calcolo del punteggio intrinseco della postazione come se fosse utilizzata per un turno di 8 ore

CHECK LIST	OCRA	FASCE	RISCHIO
FINO A 7,5	2,2	FASCIA VERDE	RISCHIO ACCETTABILE
7,6 – 11,0	2,3 – 3,5	FAS□□A GIALLA	BORDERLINE O RISCHIO MOLTO LIEVE
11,1 – 14.0	3,6 - 4,5	FASCIA ROSSO LEGGERO	RISCHIO LIEVE
14,1 – 22,5	4,6 - 9,0	FASCIA ROSSO MEDIO	RISCHIO MEDIO
≥ 22,6	<u>></u> 9,1	FASCIA VIOLA (o rosso intenso)	RISCHIO ELEVATO

Tab .8 - Corrispondenze fra i valori dell'indice OCRA e i valori del punteggio finale della checklist OCRA e relative fasce di rischio

Qualora il tempo netto di lavoro ripetitivo nel turno durasse meno di 420 minuti o più di 481 minuti, è possibile correggere il valore di punteggio finale ottenuto rispetto alla effettiva durata del compito (Tab. 9): questo consente di ottenere il "valore reale del punteggio di esposizione", ponderandolo per il tempo effettivo di lavoro ripetitivo nella postazione (Tab. 10).

B) PUNTEGGIO CONSIDERANDO LA DURATA TOTALE GIORNALIERA DEI COMPITI RIPETITIVI. Per lavori part-time o per tempi di lavoro ripetitivo inferiori a 7 ore o superiori a 8 moltiplicare il valore finale ottenuto per gli indicati fattori moltiplicativi:

60-120 min: Fattore moltiplicativo = 0,5 121-180 min: Fattore moltiplicativo = 0,85 241-300 min: Fattore moltiplicativo = 0,85 301-360 min: Fattore moltiplicativo = 0,925 361-420 min: Fattore moltiplicativo = 0,95 361-420 min: Fattore moltiplicativo = 1,5 361-420 min: Fattore molti

Tab. 9 - Calcolo del punteggio finale della checklist OCRA relativamente alla postazione di lavoro analizzata in relazione alla durata netta di lavoro ripetitivo.

C) PUNTEGGIO REALE DELLA POSTAZIONE PONDERATO PER LA EFFETTIVA DURATA DEL COMPITO RIPETITIVO. Per calcolare l'indice di compito, moltiplicare il valore di "PUNTEGGIO INTRINSECO DELLA POSTAZIONE" A per il fattore moltiplicativo relativo alla durata del compito ripetitivo B)

DX A) x B) PUNTEGGIO REALE POSTAZIONE

Tab. 10 – Calcolo del punteggio reale della postazione, considerato il turno di lavoro

Calcolo dell'indice di rischio espresso dalla checklist OCRA per il grado di esposizione del lavoratore

Qualora vi fosse la necessità di stimare un primo indicativo indice di esposizione sul lavoratore, è necessario seguire le seguenti procedure:

- a. se il lavoratore opera esclusivamente sul posto descritto in analisi, il valore di checklist OCRA attribuito al posto è lo stesso da attribuire al lavoratore.
- b. se il lavoratore opera su più posti che comportano compiti ripetitivi è necessario, per ottenere il punteggio di esposizione di quel lavoratore, applicare la seguente formula:

(punteggio a x %Pa) + (punteggio b x %Pb) + ecc.

dove punteggio a e b sono i "punteggi intrinseci" ricavati con la checklist per le diverse postazioni su cui opera il lavoratore e %Pa e %Pb rappresentano le percentuali di durata nel turno dei compiti ripetitivi svolti (Tab. 11). Anche in questo caso, una volta determinata la durata totale di tempo dedicato ai lavori ripetitivi nel turno, qualora durasse meno di 420 minuti, è possibile correggere il valore ottenuto dell'indice di rischio espositivo per la durata, moltiplicandolo per i fattori demoltiplicativi presentati in Tab. 8, corrispondenti a diverse fasce di durata.

) PUNTEGGIO DI ESPOSIZIONE PER PIU[*] CON perazione per ottenere il punteggio complessivo di la			e la seguei
(punt. a. x % Pa) + (punt. b. x % Pb) ta	+(punt. z. x % Pz) x fa	ttore moltiplicativo per durata	totale d
	an compiu ripetitivi nei tu EL TURNO E/O DENOMINAZIONE		
			(P)
COMPITI SVOLTI NE	EL TURNO E/O DENOMINAZIONE	DELLA POSTAZIONE :	
COMPITI SVOLTI NE DENOMINAZIONE	EL TURNO E/O DENOMINAZIONE	DELLA POSTAZIONE :	(P)

Tab. 11 – Stima dell'indice di esposizione del lavoratore quando è addetto a più compiti ripetitivi

Cosa fare per limitare l'impatto MMC.

- Cercare di utilizzare, quando possibile, argani, muletti e sollevatori o ausiliatori meccanici (bracci mobili, leve meccaniche o altro).
- Adottare interventi di tipo organizzativo quando non si può evitare di movimentare manualmente i carichi, ad esempio:
- suddividere il peso del carico e/o evitare di posizionare il carico troppo in basso o troppo in alto rispetto al corpo
- ridurre la frequenza di sollevamento e movimentazione
- Adottare manovre corrette quando c'è da sollevare un peso, ad esempio:
 - fare i sollevamenti e gli spostamenti di carichi pesanti insieme ad un'altra persona
 - stare col busto eretto e piegare le ginocchia tenendo la posizione che consenta maggiore equilibrio e stabilità
 - mantenere il carico quanto più vicino al corpo
 - evitare le torsioni del tronco durante il sollevamento e girare tutto il corpo, spostandosi sulle gambe

Posizione dei piedi

 Non tenere mai i piedi vicini. Per evitare la perdita di equilibrio, ed assicurare la stabilità del corpo, occorre mantenere una distanza di circa 30 - 50 cm

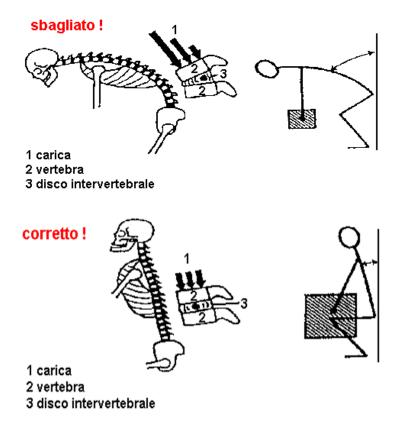
Presa

 Afferrare il carico con il palmo e con ambo le mani, mantenere la schiena più ritta e verticale possibile, sollevare il carico con le gambe nel tratto che va dal pavimento alle ginocchia, poi usare anche le braccia per sistemarlo nella posizione di trasporto

Trasporto

- Durante il trasporto mantenere la schiena eretta e le braccia rigide. Lo sforzo deve essere supportato principalmente dai muscoli degli arti inferiori. Non trasportare oggetti camminando su pavimenti scivolosi o sconnessi o utilizzando scarpe inadatte
- I carichi vanno afferrati con tutta la mano, in questo modo si riduce lo sforzo muscolare dell'avambraccio mentre non vanno mai afferrati con la punta delle dita, per evitare di "mollare la presa" a causa dei notevoli sforzi a cui sono sottoposti i muscoli e i tendini delle dita stesse
- Per avere forza maggiore va bilanciato ed utilizzato tutto il peso del corpo
- Se l'oggetto è troppo pesante, richiedere SEMPRE l'aiuto di un'altra persona
- Durante il trasporto a mano è opportuno mantenere il carico appoggiato al corpo, con il peso ripartito su entrambe le braccia
- Il carico tenuto vicino al corpo produce una pressione sulla parte addominale circa tre volte inferiore rispetto al carico tenuto leggermente a distanza dal corpo

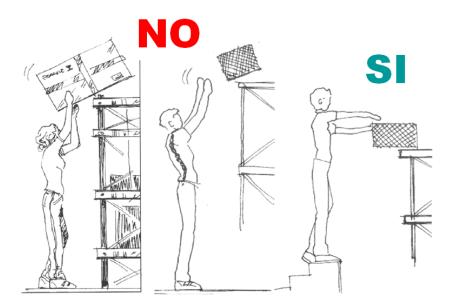
Metodo di sollevamento corretto



Come sollevare correttamente un carico senza incorrere in un eccessivo sforzo fisico

Quando si piega il dorso e si tengono le gambe tese, si sottopongono i dischi della regione lombare ad un carico maggiore di quando si tiene la schiena nella posizione più eretta possibile e le ginocchia piegate.

Come depositare correttamente un carico in posizione elevata.



Per completare l'analisi della MMC in generale

La movimentazione manuale di carichi può essere causa, oltre alle già viste patologie dorso-lombari al rachide, anche di una di altre lesioni invalidanti come:

- schiacciamento degli arti, mani e piedi
- cardiache, vascolari e arteriose.

Inoltre:

- tutte le posizioni non corrette (cattive posizioni) aggravano la fatica
- → la fatica diminuisce le capacità operative e la vigilanza, compresa l'attenzione per i rischi connessi a quel che si sta facendo
- di conseguenza, aumentano i rischi legati alla manualità (movimentazione carichi) e postura, nonché a quelli connessi con l'ambiente di lavoro.

Ambienti confinati

Definizione

Per "**spazio o ambiente confinato**" si intende qualsiasi ambiente o spazio circoscritto, chiuso o parzialmente chiuso, caratterizzato da aperture limitate e da una ventilazione naturale potenzialmente sfavorevole, comunque luoghi che soddisfino almeno tutti i seguenti criteri:

- non è progettato per la presenza continua di personale ed è abbastanza grande e configurato in maniera tale che un lavoratore possa entrare e svolgere il lavoro assegnato;
- possibile presenza di polveri, agenti chimici pericolosi e/o asfissianti o fattori di rischio che possono portare alla perdita dell'attenzione o di conoscenza;
- ha limitata o ristretta possibilità per l'ingresso o l'uscita.

Hanno queste caratteristiche, per esempio: ambienti interrati, seminterrati o esterni anche in muratura senza normale ventilazione, apparecchiature, cisterne, serbatoi fissi e mobili, silos, containers, stive, cassoni, compartimentazioni, grosse tubazioni o cunicoli, vasche, pozzetti, fogne, condutture, tratturi, scavi, fosse o canalizzazioni con profondità di scavo superiore a 1,25 m dove l'atmosfera può essere o diventare pericolosa.

Caratteristiche e riferimenti normativi

Quando i lavoratori sono incaricati di entrare in luoghi confinati, sia per attività normali che per emergenza, è opportuno che il datore di lavoro emetta una procedura che indichi i requisiti minimi e le precauzioni necessarie per eseguire in sicurezza lavori in ambienti confinati perché, a differenza di ciò che può sembrare, infortuni fatali di questo tipo succedono piuttosto spesso.

Il D. Lgs. 81/2008 impone all'articolo 66 - Lavori in ambienti sospetti di inquinamento: è vietato consentire l'accesso dei lavoratori in pozzi neri, fogne, camini, fosse, gallerie e in generale in ambienti e recipienti, condutture, caldaie e simili, ove sia possibile il rilascio di gas deleteri, senza che sia stata previamente accertata l'assenza di pericolo per la vita e l'integrità fisica dei lavoratori medesimi, ovvero senza previo risanamento dell'atmosfera mediante ventilazione o altri mezzi idonei; quando possa esservi dubbio sulla pericolosità dell'atmosfera, i lavoratori devono essere legati con cintura di sicurezza, vigilati per tutta la durata del lavoro e, ove occorra, forniti di apparecchi di protezione. L'apertura di accesso a detti luoghi deve avere dimensioni tali da poter consentire l'agevole recupero di un lavoratore privo di sensi.

A questo si deve aggiungere che, con il D. Lgs. 106/2009, correttivo del D. Lgs.

A questo si deve aggiungere che, con il D. Lgs. 106/2009, correttivo del D. Lgs. 81/2008, con una serie di modifiche indicate dall'articolo 26 sugli "obblighi connessi ai contratti d'appalto o d'opera o di somministrazione", il comma 2 prevede che datori di lavoro ed appaltatori o subappaltatori debbano "cooperare all'attuazione delle misure di prevenzione e protezione dei rischi sul lavoro". Affinché questa "cooperazione" non sia solo verbale o aleatoria, il comma 3 precisa che deve essere elaborato un "Documento Unico di Valutazione dei Rischi Interferenti", il cosiddetto DUVRI, che deve semplicemente dire chi fa che cosa e prevedere protocolli operativi chiari, semplici e leggibili.

Rischi in spazi confinati

Oltre alle difficoltà di entrata e uscita dall'ambiente confinato, possono essere presenti i seguenti rischi:

• deficienza o arricchimento percentuale di ossigeno nell'aria. La deficienza di ossigeno nell'aria provoca asfissia. Normalmente in aria ambiente si rileva il 21-20,8% di ossigeno e le atmosfere che contengono un volume inferiore al 20%, per la precisione il 19,5%, di ossigeno sono considerate "asfissianti". La ridotta concentrazione di ossigeno è solitamente causata dalla sostituzione di parte dell'aria con altri gas inerti (come ad esempio azoto e/o anidride carbonica) oppure da operazioni di saldatura (che "bruciano" ossigeno) con inadeguata ventilazione dell'ambiente confinato, quindi in condizione di non adeguato ripristino.

L'uso di ossigeno per arricchire un'atmosfera impoverita non deve mai essere effettuato: incrementare e/o prolungare la ventilazione è il solo metodo consentito. Poiché il rateo di combustione (infiammabilità) è dipendente dalla concentrazione di ossigeno, un'atmosfera arricchita di ossigeno (concentrazione superiore al 21% v/v) presenta notevoli rischi di infiammabilità.

Un'eccessiva concentrazione di ossigeno nell'aria può essere causata da:

- perdite da bombole (è comune l'impiego di bombole di ossigeno durante le operazioni di taglio con fiamma ossiacetilenica);
- un uso improprio al posto di aria o gas inerte.

Le bombole di ossigeno non devono mai essere presenti negli spazi confinati, i cannelli di taglio o saldatura devono sempre essere rimossi dagli spazi di lavoro durante le pause ed alla fine della giornata lavorativa. Inoltre, bombole di ossigeno, manichette flessibili e valvole devono essere maneggiate con cura e ispezionate quotidianamente per individuare in modo preventivo eventuali danni (potenziali cause di scoppi o perdite).

• Ambiente infiammabile, incendio o esplosione. Incendi o esplosioni possono essere provocati dall'accumulo di vapori infiammabili o polveri combustibili in presenza di una sorgente di innesco oppure da sostanze piroforiche. Miscele di vapori infiammabili ed aria possono essere innescate solo se il loro rapporto è compreso nel campo di infiammabilità, ovvero se compreso tra il limite inferiore di infiammabilità (L.E.L.) e limite superiore di infiammabilità (U.E.L.). Se il contenuto di ossigeno nella miscela vapori infiammabili/aria è inferiore all'8% (2% nel caso sia presente idrogeno) non è possibile che avvenga innesco. Miscele di gas infiammabile si possono formare a seguito di svuotamento di apparecchi o serbatoi ed apertura all'aria, operazione che comporta l'entrata di aria nell'ambiente confinato e miscelazione con i gas/vapori infiammabili residui.

La sorgente di accensione può essere qualsiasi fonte di calore in possesso di sufficiente energia di attivazione della reazione di combustione oppure per superare la temperatura di autoaccensione.

Oltre alle fiamme libere, altre possibili sorgenti di accensione possono essere:

- scintille od archi elettrici prodotti da apparecchiature elettriche o cariche elettrostatiche;
- superfici calde con temperatura superiore a quella di autoaccensione (ad es. tubazioni o scarichi caldi);
- calore da attrito generato da trapani, frese, flessibili, spazzole metalliche o taglio senza fiamma libera;
- qualunque altro materiale altamente reattivo capace di produrre

sufficiente calore per la combustione.

• Rischi chimici e fisici. Le sostanze chimiche possono avere proprietà tossiche e/o corrosive e possono causare morte, infortunio o invalidità acuta o permanente in funzione della concentrazione, durata dell'esposizione e delle caratteristiche della sostanza.

Le sostanze chimiche possono causare danni per esposizione inalatoria, ingestione, contatto cutaneo e/o contatto oculare. L'esposizione a sostanze chimiche può comportare danni ai tessuti interessati direttamente al contatto oppure ad organi interni. Le sostanze corrosive distruggono i tessuti e lasciano cicatrici permanenti.

Le fonti di rischio chimico negli spazi confinati comprendono:

- residui nel contenitore, in linee, tubazioni, canalizzazioni, sacche collegate al contenitore stesso dove si è comandati ad operare;
- rivestimenti, croste o depositi;
- infiltrazioni da terreni inquinati.

I rischi fisici comprendono:

- collasso strutturale, ad esempio la parete interna del contenitore non è in grado di sostenere il peso dei lavoratori;
- caduta di materiali o utensili:
- mancato o non corretto isolamento dell'ambiente confinato da linee di servizio;
- mancato o non corretto sezionamento/sconnessione di apparecchiature elettriche o meccaniche, elementi in tensione, contatti elettrici scoperti e conseguente rischio di elettrocuzione o innesco miscele infiammabili;
- meccanici (organi rotanti o elementi di urto o inciampo), paranchi, cavi di sollevamento o manichette flessibili;
- spazi di lavoro limitati e/o ostacoli;
- superfici scivolose;
- illuminazione insufficiente, scarsa visibilità, dovuta per esempio alla presenza di polveri o nebbie;
- eccessivo livello di rumorosità;
- stress termico e microclima non adeguato;
- non corretto puntellamento, ad esempio il personale può essere travolto da smottamenti del terreno durante il lavoro in trincee o scavi.

• Altri rischi. Sono compresi:

- lavori in quota (quando non esiste un piano di lavoro stabile);
- personale impossibilitato ad evacuare in caso di incidente o perdita di conoscenza per malori o nausea;
- pressioni idrauliche che possono provocare infortuni;
- odori che causano nausea e malattia;
- sorgenti radioattive (ad esempio misuratori di livello).
- esplosività. Prima di consentire l'accesso ad un ambiente confinato è necessario garantire che non siano presenti sostanze infiammabili o combustibili. La possibile presenza di gas o vapori infiammabili va verificata tramite un'analisi esplosivimetrica; questo tipo di analisi viene effettuata normalmente con un esplosivimetro, un apparecchio che non misura la concentrazione di gas ma la percentuale in volume di qualsiasi

gas o vapore in grado di dare combustione. Per concedere l'agibilità, l'ambiente deve essere esente da tracce di esplosività, quindi una qualsiasi misura, anche inferiore all'1%, è da considerarsi anomala. Anche la polvere di sostanze combustibili è infiammabile ed è necessario provvedere a rimuoverla completamente, nel caso non sia possibile la rimozione, bagnare la polvere per prevenirne la dispersione in ambiente.

Per consentire l'agibilità in un ambiente confinato, si riassumono di seguito i rischi da valutare preventivamente:

- fisici (rumore, illuminazione, ecc.);
- radiazioni ionizzanti (raggi gamma);
- microclima (temperatura, umidità).

Misure di controllo del rischio

L'entrata in spazio confinato comporta sicuramente l'esposizione del personale a rischi, pertanto deve essere effettuata soltanto nel caso non esistano altre soluzioni praticabili. La gestione aziendale deve definire procedure scritte, se necessario diverse e mirate per le varie situazioni, da rispettare per tutta la durata del lavoro che richiede l'entrata in spazio confinato.

Queste procedure scritte dovranno comprendere gli aspetti di:

- selezione e formazione. Tutto il personale coinvolto deve ricevere adeguata formazione tale da assicurare che siano ben noti:
 - tutti i rischi potenziali;
 - l'uso delle misure di sicurezza per prevenire i rischi;
 - l'uso degli strumenti di prova per la prevenzione dei rischi;
 - l'uso dei dispositivi di protezione individuale e di salvataggio;
 - i contenuti delle procedure di emergenza e dei piani di evacuazione;
 - il personale preposto ad entrare in spazi confinati e quello addetto agli interventi di emergenza e soccorso deve essere fisicamente idoneo e capace di condurre l'operazione e dimostrare di avere attitudine alle responsabilità.

Il personale addetto a operare o entrare in spazi confinati con dispositivi di protezione delle vie respiratore (ad esempio, autoprotettore o air-line), deve essere in possesso di certificato di idoneità aggiornato di anno in anno emesso dal medico competente.

Tutta la formazione somministrata al personale addetto ai lavori in spazi confinati, compresi gli aggiornamenti periodici, deve essere registrata nell'apposito registro di formazione.

- Controllo. Durante i lavori eseguiti in spazi confinati deve essere sempre disponibile almeno una persona qualificata per la supervisione delle operazioni. Detta persona, oltre ad essere in possesso di esperienze nel coordinamento di situazioni a rischio, deve essere adeguatamente istruita e formata su:
 - tipologia dei lavori in ambienti confinati che devono essere effettuati;
 - rischi potenziali;
 - requisiti di sicurezza e prevenzione della salute;
 - procedure di permessi lavori e piani di emergenza.
- **Permessi di lavoro.** Ogni lavoro che preveda l'entrata di personale in ambiente confinato deve essere oggetto di "Permesso di lavoro".

Il permesso di lavoro dovrà rispettare almeno i seguenti requisiti:

- identificare il luogo ed i rischi del lavoro diretti ed interferenti (nel caso sia incaricato personale di impresa terza);
- specificare tutti i requisiti di isolamento, analisi e tutte le altre condizioni necessarie per svolgere il lavoro in sicurezza;
- bonifica effettuata e precauzioni adottate per eliminare i rischi;
- tipologia di aerazione (naturale, forzata, con autorespiratore o altro);
- eventuale necessità di illuminazione accessoria, sua tipologia e tipi di collegamento.

Ogni qualvolta si presenti la necessità di entrare in uno spazio confinato è obbligatorio eseguire preventivamente una prova di abitabilità attraverso

l'analisi dell'aria ambientale effettuata da personale qualificato. Questa analisi dovrà essere ripetuta ad ogni turno o comunque con frequenza maggiore a discrezione delle procedure interne o comunque ogni volta che si vengono a modificare le condizioni di ventilazione, assetto del lavoro programmato e riportato sul permesso di lavoro relativo all'entrata in ambiente confinato.

Durante la permanenza in ambiente confinato del personale addetto, tale dato dovrà essere tenuto sotto controllo, nella sua variabilità, attraverso l'utilizzo in continuo di apparecchio misuratore di ossigeno.

Il personale incaricato all'entrata - non più di uno alla volta – deve essere stato informato e dotato dei dispositivi di protezione idonei, derivati da una valutazione congiunta e preventiva (almeno tra addetti ai lavori dell'azienda e quelli dell'impresa) dei potenziali rischi presenti, e nella combinazione opportuna quali, per esempio:

cinture di sicurezza con anello nucale, fune di trattenuta adatta alla rapida evacuazione a mezzo tiro, polsini con anello di estrazione, elmetto, scarpe antinfortunistiche, otoprotettori, autorespiratori, APVR (mascherine antipolvere e/o filtri specifici), occhiali, schermi, visiere, abbigliamento protettivo (monouso, antifiamma, anticorrosione, ecc.), guanti, grembiuli, gambali, ghette, o altro.

L'assistenza esterna, per persona addetta e per varco di entrata, deve essere garantita da almeno due operatori fisicamente idonei e dotati di apposito sistema agevolante la tirata in emergenza per l'estrazione orizzontale in leggera risalita. In caso di entrata per calata dall'alto è indispensabile l'utilizzo di un treppiede (EN795), o struttura fissa parimenti solida, il tutto abbinato ad un dispositivo di sollevamento (EN1496) in modo che in caso di incidente l'operatore possa essere recuperato velocemente. È necessario predisporre anche una corda di sicurezza abbinata ad un discensore autobloccante.

In caso sia necessario agire in emergenza per evacuare o recuperare a tiro l'incaricato, in nessun caso il personale di supporto (o altre persone presenti) deve entrare nello spazio confinato prima di essersi autoprotetto e che siano arrivate sul posto ulteriori e sufficienti persone in aiuto.

Se è prevista l'entrata di più operatori, questa deve avvenire per non più di uno per varco di entrata presidiato: naturalmente per più persone incaricate ad entrare in contemporanea, la quantità di assistenti esterni sarà valutata di volta in volta anche considerando la dimensione, distribuzione ed agibilità dei varchi.

Per i lavori a fuoco è obbligatorio predisporre un sistema di ventilazione meccanica (l'ossigeno ambientale può essere rapidamente consumato), dovrà sempre essere presente e a disposizione almeno un estintore e, a richiesta, una manichetta collegata all'acqua.

Misure di sicurezza nelle celle frigorifere.

Sono molte le aziende alimentari che utilizzano celle frigorifere per la conservazione dei prodotti deperibili. In molti casi, essendo ad atmosfera controllata, in cui la percentuale di ossigeno presente è ridotta per consentire

all'azoto immesso di conservare la frutta, si tratta di ambienti di particolare pericolosità perché privi di ossigeno (o presente in percentuali minime, comunque non sufficienti alla vita dell'uomo). Il rischio primario è quindi quello di morte per asfissia.

Diversi sono i casi registrati negli anni in particolare nel Trentino, dove sono concentrati questo tipo di depositi (è del marzo 2006 la notizia che due operai sono morti avvelenati dai gas utilizzati per la maturazione delle mele in una cella frigorifera di un grande magazzino frutta a Plaus, in Val Venosta (BZ). Un buon esempio arriva nel novembre 2007 dalla Provincia di Bolzano che, attraverso una circolare, decide di dotarsi di specifiche norme per la prevenzione per questo tipo di infortuni. La circolare innanzitutto limita l'accesso solo al personale in possesso di adeguata formazione, prevedendo poi la chiusura a chiave di qualsiasi accesso della cella. La chiave deve rimanere sotto la custodia esclusiva del personale responsabile e prevede che, in caso di necessità di ingresso nella cella per manutenzioni o riparazioni, questo debba avvenire solo con se dotati di autorespiratore. Una volta nella cella frigorifera, è previsto che si possa uscirne in qualsiasi momento attraverso specifici dispositivi, indicati da appositi cartelli, che devono essere ben visibili e di facile comprensione. All'esterno va apposta la specifica segnaletica indicante il pericolo di morte per asfissia, il divieto di accesso al personale non autorizzato e il numero di emergenza da chiamare.

In caso di precaria luminosità si deve prevedere anche un'apposita illuminazione.



Uso di attrezzature munite di videoterminale - VDT

Definizione

D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 - Articolo 173 "Definizioni"

Identifica il lavoratore al videoterminale come chi: comma 1, lettera c): "... utilizza un'attrezzatura munita di videoterminali, in modo sistematico o abituale, **per venti ore settimanali**, dedotte le interruzioni di cui all'articolo 175". Una curiosità, la precedente legislazione vedeva la seguente descrizione: ".. utilizza una attrezzatura munita di VDT in modo sistematico ed abituale, per almeno quattro ore consecutive al giorno, dedotte le pause ..., per l'intera settimana lavorativa".

Caratteristiche e riferimenti normativi

Decreto 2 ottobre 2000 - Linee guida d'uso dei videoterminali del MINISTERO DEL LAVORO E DELLA PREVIDENZA SOCIALE di concerto con IL MINISTRO DELLA SANITÀ e suo Allegato - LINEE GUIDA D'USO DEI VIDEOTERMINALI

Fonte http://www.minlavoro.it/norme/DI_02102000.htm

D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 Titolo VII (articoli da 172 a 179) e allegato XXXIV detta le norme per l'uso di attrezzature munite di videoterminali.

Articolo 174 "Obblighi del datore di lavoro"

Comma1 - Il datore di lavoro all'atto della valutazione del rischio di cui all'art. 28, analizza i posti di lavoro con particolare riguardo:

- a) ai rischi per la vista e per gli occhi;
- b) ai problemi legati alla postura ed all'affaticamento fisico o mentale;
- c) alle condizioni ergonomiche e di igiene ambientale.

Comma 2 - Il datore di lavoro adotta le misure appropriate per ovviare ai rischi riscontrati in base alle valutazioni di cui al comma 1, tenendo conto della somma ovvero della combinazione della incidenza dei rischi riscontrati.

Comma 3 - Il datore di lavoro organizza e predispone i posti di lavoro di cui all'articolo 173, in conformità ai requisiti minimi di cui all'allegato XXXIV (Videoterminali – requisiti minimi).

Articolo 175 "Svolgimento quotidiano del lavoro"

Comma 1 - Il lavoratore ha diritto ad un'interruzione della sua attività mediante pause ovvero cambiamento di attività.

Comma 3 - In assenza di una disposizione contrattuale riguardante l'interruzione di cui al comma 1, il lavoratore ha comunque diritto ad una pausa di 15 minuti ogni 120 minuti di applicazione continuativa al videoterminale.

Comma 5 - È comunque **esclusa la cumulabilità delle interruzioni** all'inizio ed al termine dell'orario di lavoro.

Comma 7 - La pausa è considerata a tutti gli effetti parte integrante dell'orario di lavoro e, come tale, non è riassorbibile all'interno di accordi che prevedono la riduzione dell'orario complessivo.

Articolo 176 "Sorveglianza sanitaria"

Comma 1 - I lavoratori sono sottoposti alla sorveglianza sanitaria di cui all'articolo 41, con particolare riferimento:

- a) ai rischi per la vista e per gli occhi;
- b) ai rischi per l'apparato muscolo-scheletrico.

Comma 3 - ... la periodicità delle visite di controllo ...

Comma 6 - Il datore di lavoro fornisce a sue spese ai lavoratori i dispositivi speciali di correzione visiva, in funzione dell'attività svolta, quando l'esito delle visite di cui ai commi 1, 3 e 4 ne evidenzi la necessità e non sia possibile utilizzare i dispositivi normali di correzione.

Misure di controllo del rischio

Obbligo di sorveglianza sanitaria

I lavoratori addetti al videoterminale per almeno 20 ore totali settimanali, ovvero indicati come esposti, **devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria**.

Il computo sulle 20 ore totali, a prima vista pur non variando la precedente indicazione delle 4 ore continuative giornaliere per 5 giorni, è di fatto un elemento restrittivo in quanto, per fare un esempio, se un operatore lavora con contratto a tempo determinato ed è impegnato per 3 giorni a 7 ore al VDT (dedotti due riposi compensativi e pausa pranzo) questo deve essere considerato esposto, cosa che non succedeva nella prima indicazione perché viene a mancare il requisito delle 5 giornate settimanali.

La sorveglianza sanitaria comprende (Commi 3/5 dell'art. 176):

- una visita medica con particolare attenzione all'apparato visivo, da effettuarsi prima che il lavoratore sia adibito al lavoro con VDT; e poi periodicamente:
- ▶ almeno **ogni 2 anni**, per lavoratori d'età superiore a 50 anni oppure per coloro che sono giudicati idonei con prescrizioni;
- ▶ almeno **ogni 5** anni per i lavoratori idonei;
- o su richiesta del lavoratore esposto.

I risultati degli accertamenti sanitari possono dar luogo a giudizi di idoneità o inidoneità **anche con prescrizioni quali**:

- limitare il tempo di impiego complessivo al VDT;
- alternare l'impegno al VDT con svolgimento di altre mansioni;
- ulteriori controlli sanitari;
- usare occhiali;
- terapie.

Occhiali e videoterminale

La Legge 3 febbraio 2003, n. 14 "Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alla Comunità europea, Legge comunitaria 2002" all'articolo 7 precisa i casi in cui il datore di lavoro fornisce a sue spese i dispositivi speciali di correzione (ad esempio occhiali speciali per VDT) "in funzione dell'attività svolta", ovvero quando, a seguito delle visite mediche previste, risultano necessari e quando non è possibile utilizzare i dispositivi normali di correzione (occhiali da vista già in uso da parte del lavoratore). Quindi nel caso in cui il lavoratore addetto al videoterminale, in abbinamento con le previsioni del comma 5 dell'articolo 176 del D. Lgs. 81/2008, in base ai risultati della visita del medico competente, debba utilizzare per il lavoro al VDT dispositivi (occhiali) diversi da quelli normali di correzione che il lavoratore già usa, il datore di lavoro sarà obbligato a fornirli senza alcuna discrezionalità.

Articolo 177 "Informazione e formazione"

Comma 1 - ... il datore di lavoro:

- a) fornisce ai lavoratori informazioni, in particolare per quanto riguarda:
 - 1) le misure applicabili al posto di lavoro, in base all'analisi dello stesso di cui all'articolo 174;
 - 2) le modalità di svolgimento dell'attività;
 - 3) la protezione degli occhi e della vista;
- b) assicura ai lavoratori una formazione adeguata in particolare in ordine a

quanto indicato al comma 1, lettera a).

Rischi per chi utilizza in modo continuativo il videoterminale

Una inadeguata progettazione dei posti e delle modalità di lavoro al videoterminale può comportare disturbi visivi reversibili provocati da un eccessivo affaticamento dell'apparato visivo, comunemente indicato come *astenopia* (i cui sintomi più frequenti sono: bruciore, lacrimazione, secchezza, sensazione di corpo estraneo, ammiccamento frequente, fastidio alla luce, visione annebbiata e sdoppiata, stanchezza alla lettura).

Lo stato attuale delle conoscenze esclude l'esistenza del rischio di danneggiamento dell'apparato visivo.

Si è però notato che il maggior impegno visivo richiesto dall'operare al VDT, può rivelare e/o aggravare dei difetti visivi già presenti in precedenza, in quanto i difetti visivi individuali, purtroppo abbastanza diffusi, quali ad esempio la presbiopia, miopia, ipermetropia ed altro, possono contribuire, se mal diagnosticati o corretti, a favorire l'insorgere dei sintomi di disagio dell'apparato visivo.

Le **cause** dei disturbi prima menzionati, oltre ai difetti visivi dell'operatore, possono essere molteplici e legate fondamentalmente a:

cattiva illuminazione

- "ogni posto di lavoro deve essere adeguatamente illuminato in funzione delle operazioni da eseguire, tale illuminazione dovrà prevalentemente essere di origine solare, eventualmente integrata da quella artificiale attraverso dotazioni ausiliarie";
- la superficie illuminante di ogni singolo locale deve corrispondere ad almeno 1/10 della superficie utile del calpestio per gli uffici mentre, per le aule scolastiche, deve essere almeno 1/5 della superficie di calpestio;
- il 50% della superficie illuminante deve essere collocata a parete se la restante parte è costituita da lucernari;
- le finestre devono essere munite di dispositivi di copertura regolabile che permettano di attenuare la luce diurna che interessa il posto di lavoro;
- l'illuminazione generale e quella specifica (lampade), devono garantire un'illuminazione sufficiente ed un contrasto appropriato tra lo schermo e l'ambiente;
- devono essere evitati riflessi ed abbagliamenti sullo schermo e su altre attrezzature strutturando l'arredamento del locale e del posto di lavoro in funzione delle fonti di luce artificiale e delle loro caratteristiche tecniche. Come indicato nell'allegato XXXIV del D. Lgs. 81/08, punto 2 lettera b), i posti di lavoro devono essere individuati in modo che le fonti luminose (finestre, aperture varie, pareti trasparenti o traslucide, attrezzature di colore chiaro) NON producano riflessi sullo schermo;

- distanza errata dallo schermo

• una posizione troppo ravvicinata degli occhi allo schermo, sollecita fortemente i muscoli oculari per la messa a fuoco dell'immagine. Pertanto, quanto più vicina e prolungata è la permanenza davanti ad un videoterminale, maggiore sarà la sollecitazione muscolare e di conseguenza i fastidi che ne

derivano;

condizioni ambientali sfavorevoli

 alcuni fattori ambientali possono causare o aggravare disturbi a carico dell'apparato visivo, ad esempio: l'inquinamento dell'aria interna al locale dovuta al cattivo funzionamento dell'impianto di condizionamento, secchezza dell'aria, presenza di fumatori, presenza di agenti chimici o fisici (eccesso di fotocopiatrici in ambienti poco areati, rivestimenti e/o arredi tossici, ecc.).

I difetti della vista pur non essendo riconducibili all'uso dei videoterminali, devono essere adeguatamente corretti.

Illuminazione artificiale media

Raccomandazioni della CEI (Commissione Elettrotecnica Internazionale) che consigliano i seguenti valori medi per:

Luoghi con saltuaria presenza umana, atri, disimpegni, corridoi,	100 lux
ecc.	
Zone adibite a lavorazioni, con poco impegno visivo (grossolane)	200 lux
Zone adibite a lavorazioni con medio impegno visivo (esclusi	300 lux
interventi fini e di precisione)	
Zone adibite a lavorazioni con un buon livello di impegno visivo	500 lux
(lavorazioni fini e di precisione, o uffici)	
Aule scolastiche o sale riunione	350 lux

Con condizioni ambientali ottimali:

- pareti, pavimenti, soffitti, porte, piani di lavoro devono essere di colore chiaro e opaco;
- le tende devono consentire la regolazione della luce naturale (es. veneziane);
- plafoniere anti-abbagliamento.

Stress

Nell'uso di VDT, molte sono le cause che possono dar luogo ai disturbi derivati da stress. I disturbi sono tendenzialmente di tipo psicologico e psicosomatico:

- CONFLITTO UOMO-MACCHINA, quando la macchina è difficile da usare, paura di perdere dati, ecc.
- CARICO DI LAVORO troppo alto o troppo basso, monotonia e ripetitività, assenza di responsabilità o eccessiva responsabilizzazione
- RAPPORTI DI LAVORO conflittuali o inesistenti
- FATTORI AMBIENTALI, quando l'ambiente di lavoro è angusto, rumoroso o disordinato, ecc.

Da cui derivano:

- mal di testa
- tensione nervosa
- irritabilità
- stanchezza eccessiva
- ansia
- insonnia
- depressione

Questi disturbi si presentano quando le capacità di una persona non sono adeguate rispetto alle richieste lavorative.

La reazione ad una data situazione dipende anche dalla personalità del soggetto: lo stesso lavoro può risultare soddisfacente, monotono o complesso a persone diverse.

L'affaticamento fisico e mentale

Spesso, si tratta di disturbi che si possono determinare quando le capacità di una persona non sono adeguate rispetto al livello della richiesta lavorativa, quindi derivano da un'errata ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO, Questi disturbi possono dar luogo a dolore di testa, irritabilità, ansia, insonnia e depressione.

La Postura

Gli sforzi che vengono compiuti nella maggioranza delle situazioni operative, interessano la parte muscolare:

in modo DINAMICO - Gli sforzi DINAMICI comportano l'alternarsi di movimenti di contrazione e rilassamento del muscolo;

in modo STATICO - Gli sforzi STATICI si verificano quando si mantiene un muscolo in posizione contratta nel tempo.

Una postura forzata, errata o troppo prolungata, può determinare **un'attività muscolare mantenuta nel tempo**, quindi un elevato **impegno muscolare di tipo statico**, con una conseguente riduzione locale dell'irrorazione sanguigna e manifestazione del senso di fatica.

Quando ai fasci muscolari si richiede il mantenimento di posizioni innaturali prolungate:

nel **breve periodo** - si avverte una sensazione di fatica e di dolore; nel **lungo periodo** - possono manifestarsi delle complicazioni che interessano principalmente i tendini, i legamenti e le articolazioni (infiammazioni, tendiniti, artrosi).

Si tratta di disturbi muscolo-scheletrici che provocano dolore più o meno acuto, senso di peso, fastidi a testa e collo, alla schiena, alle spalle ed alle mani.

Le posture scorrette, cioè innaturali, possono anche comportare una configurazione della schiena non corretta.

Se l'operatore al VDT, per esempio, ha difficoltà a mettere a fuoco ciò che compare a video, esso può tendere ad avvicinarsi o ad allontanarsi, assumendo una postura forzata sia per la muscolatura della schiena, sia per quella degli occhi.

Le cause dei disturbi dovuti all'errata postura possono essere molteplici e tra queste vi sono anche:

- posizioni di lavoro non idonee a causa della inadeguatezza degli elementi di arredo che non permettono una postura corretta;
- permanenza eccessiva davanti ad un videoterminale anche se in possesso di una postazione adeguata ed ergonomica.

Quindi, per consentire all'operatore di poter assumere la postura più consona al tipo di attività che sta eseguendo, è importante:

→ fornirgli la **formazione** necessaria, al fine di conoscere i comportamenti adeguati da adottare per evitare problemi, compresa l'adozione delle

pause;

→ poter effettuare opportune **regolazioni** dei diversi componenti del posto di lavoro, al fine di poter assumere una posizione comoda e corretta.

Disturbi muscolo scheletrici

Sono senso di peso, senso di fastidio, dolore, intorpidimento, rigidità a: collo, schiena, spalle, braccia, mani.

Le principali cause sono riconducibili a:

- posizioni di lavoro inadeguate per errata scelta e disposizione arredi e VDT;
- posizioni di lavoro fisse e mantenute per tempi prolungati;
- movimenti rapidi e ripetitivi delle mani.

Le Radiazioni

Il videoterminale, nelle normali condizioni di funzionamento, emette una serie di radiazioni che gli studi clinici, anche recenti, hanno indicato NON determinare rischi per la salute.

Infatti, il livello di radiazioni emesse dai VDT è così BASSO da **non essere misurabile**, se non in quantità minimali nel retro del monitor, comunque immettendo energia tale da non alterare il livello di radiazione presente naturalmente nell'ambiente.

Pertanto, il rischio relativo alle radiazioni emesse NON è da tenere in considerazione.

Il Rumore

La normativa comunitaria suggerisce come il rumore emesso dalle apparecchiature da ufficio sia tale da non disturbare l'attenzione e la comunicazione verbale.

I limiti tollerati in ambiente lavorativo sono di 80 dB(A), valore estremamente al di sopra di qualsiasi ambiente compartimentato in cui si usano VDT e, generalmente, il livello di rumorosità negli uffici non raggiunge valori tali da causare effetti fastidiosi per gli operatori e da incidere negativamente sul loro rendimento.

Alcuni fattori di disturbo possono provenire dall'ambiente esterno (traffico, insediamenti industriali, macchinari rumorosi, ecc.).

Comunque è opportuno:

- installare i VDT in locali poco disturbati da fonti di rumore interne o esterne;
- scegliere strumentazione poco rumorosa;
- isolare gli strumenti rumorosi in locali separati o con dispositivi fonoisolanti.

Il microclima ambientale

Nella stagione calda la temperatura non dovrebbe essere inferiore di oltre 7°C da quella esterna e nelle altre stagioni dovrebbe stare tra i 18 e i 20°C.

L'umidità ambientale deve stare fra il 40 e il 60%.

Il ricambio d'aria minimo deve essere di 32 m³ per persona all'ora.

Il punto 1 dell'allegato XXXIV del D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 indica le prescrizioni minime per le attrezzature munite di videoterminale, ed in particolare per il sedile di lavoro, il piano di lavoro, la tastiera, lo schermo e

per i computer portatili.

Gli elementi che costituiscono il posto di lavoro al VDT, e per i quali si danno le indicazioni ritenute più opportune, in base all'esperienza maturata ed alle conoscenze scientifiche, sono i seguenti:

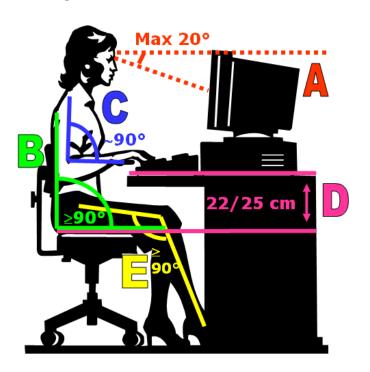
⇒ schermo

- nell'uso del VDT è importante che la visualizzazione dei simboli sullo schermo sia tale da renderli chiaramente leggibili, per questo, oltre alla nitidezza propria dei caratteri, è importante eliminare riflessi o velature luminose derivate dall'ambiente in cui si opera;
- lo schermo deve essere orientabile ed inclinabile liberamente per adeguarsi alle esigenze dell'utente;
- il centro dello schermo va posizionato sull'asse visivo abituale di lavoro, in modo da evitare eccessivi e continui movimenti del capo sia in senso orizzontale, sia in senso verticale;
- la distanza di lettura consigliata (distanza occhio/schermo) non deve superare i 70 cm;
- è importante che gli schermi siano sottoposti ad una regolare pulizia, in quanto l'accumulo di polvere (causato soprattutto dall'elettricità statica), o da sostanze organiche (unto, sudore) derivate dal tocco delle dita, può deteriorare la percezione delle immagini;
- ⇒ **tastiera** è opportuno far uso di tastiere separate dal VDT. In questo modo è possibile collocare la tastiera nella posizione che si ritiene più idonea per le operazioni da svolgere, adottando i seguenti criteri:
 - sistemazione della tastiera sul piano di lavoro e scelta dell'inclinazione;
 - posizione delle braccia. Per evitare affaticamenti, la posizione della tastiera dovrebbe consentire un'angolazione circa ad angolo retto tra il braccio e l'avambraccio. Questo si ottiene, in genere, quando si ha la distanza tra il piano di seduta e quello di appoggio per gli avambracci compresa tra i 22 e i 25 cm;
 - uso del mouse e spazio per la sua movimentazione;
- **⇒** superficie di lavoro, scrivania;
- ⇒ **sedia** Nella scelta della sedia, il criterio da seguire è quello di rispondere alla massima adattabilità alle esigenze posturali dove almeno:
 - deve essere garantita la stabilità con un adeguato basamento;
 - il sostegno lombare è necessario a ridurre il carico sulla colonna vertebrale:
 - la seduta morbida diminuisce la compressione delle masse muscolari delle gambe, evitando così interferenze sul sistema di circolazione sanguigno;
 - la sedia va adattata alle dimensioni fisiche dei singoli utilizzatori, attraverso l'intervento sulle varie possibilità di regolazione che deve possedere. Per realizzare tutto ciò è opportuno che il sedile abbia almeno:
 - ♦ regolazione (altezza ed inclinazione) del piano di seduta:
 - ♦ schienale sufficientemente alto e regolabile tanto in altezza che in inclinazione;
 - ♦ facile accessibilità da seduti ai dispositivi di regolazione;

- ♦ adeguato supporto lombare, imbottitura semirigida e rivestimento traspirante;
- ♦ basamento stabile a 5 razze;
- ⇒ **il poggiapiedi** va utilizzato quando non si possono appoggiare comodamente i piedi sul pavimento o comunque quando la posizione assunta risulta gravosa per il retro-coscia;
- ⇒ strumenti ed accessori.

Il sistema operatore, la sedia, il tavolo ed il videoterminale (riepilogo generale):

- **○** L'ASSE DELLA VISIONE, passante per occhi e centro schermo, per una persona seduta deve essere inclinato massimo 15-20° rispetto all'orizzontale (A nella figura);
- **⊃** IL BUSTO deve assumere un'inclinazione compresa tra i 90° ed i 110°, questa posizione deve essere sorretta dallo schienale (B nella figura);
- **○** l'angolazione tra BRACCIO e AVAMBRACCIO deve essere di circa 90° (C nella figura);
- **⊃** per la libera movimentazione delle GAMBE, bisogna lasciare lo spazio sufficiente, almeno 22-25 cm, tra il piano di seduta e piano del tavolo (D nella figura);
- **⊃** le GINOCCHIA devono assumere una posizione maggiore o uguale a 90° (E nella figura).



Principali effetti sulla salute

Questi danni alla salute, causati generalmente dall'esposizione al VDT, possono essere ricondotti a:

- a) rischi per l'apparato visivo Disturbi oculo visivi;
- b) disturbi muscolo scheletrici DMS;

c) stress.

DISTURBI OCULO VISIVI

Sintomi:

- bruciore, lacrimazione;
- senso di corpo estraneo;
- ammiccamento frequente;
- fastidio alla luce, pesantezza;
- visione annebbiata o sdoppiata;
- stanchezza alla lettura;
- cefalea.

Nel complesso sono disturbi reversibili

Principali cause:

- illuminazione inadatta;
- * riflessi da superfici lucide;
- luce diretta (artificiale o naturale) su monitor o occhi;
- * presenza di superfici di colore estremo (bianco o nero);
- difettosità del monitor;
- * impegno visivo statico, ravvicinato, protratto nel tempo.

Come prevenirli:

- ✓ ai primi sintomi di affaticamento fare piccole pause;
- ✓ socchiudere le palpebre per 1/2 minuti;
- ✓ distogliere lo sguardo dagli oggetti vicini e rivolgerlo verso quelli lontani;
- ✓ verificare l'illuminazione e le tende;
- ✓ eliminare riflessi e/o abbagliamenti;
- ✓ seguire con lo sguardo il perimetro del soffitto.

DISTURBI MUSCOLO SCHELETRICI - DMS

Sensazioni:

- senso di peso, di fastidio
- intorpidimento
- dolore
- rigidità di:
 - collo
 - schiena
 - spalle
 - braccia
 - mani

Cause:

- posizione di lavoro scorretta
- errata scelta degli arredi
- posizione di lavoro fissa e mantenuta per lungo tempo
- movimenti rapidi e ripetitivi delle mani (uso di tastiera e mouse)

Come prevenirli:

- > verificare che la parte alta del monitor sia al livello degli occhi
- verificare la distanza del monitor e della tastiera
- > stare seduti ben eretti con i piedi ben poggiati
- regolare bene l'altezza e l'inclinazione della sedia
- ➤ ai primi sintomi di dolore al collo o alle estremità concedersi una

pausa alzandosi e muovendosi

STRESS

Disturbi di tipo psicologico o psicosomatico:

- mal di testa, stanchezza
- irritabilità, tensione nervosa
- ansia, depressione
- insonnia
- problemi digestivi

Cause:

- carico di lavoro superiore o inferiore alle capacità della persona
- mancanza di riconoscimento
- lavoro monotono e/o ripetitivo
- isolamento da colleghi
- software o hardware inadeguati
- fattori ambientali:
 - ♦ spazio
 - ♦ microclima

Come prevenirlo:

- > svolgendo attività fisica
- > sfruttando al meglio le pause
- ➤ adottando comportamenti corretti conformemente alla formazione e all'informazione ricevuta

La Sorveglianza Sanitaria

L'operatore di videoterminale deve essere sottoposto a sorveglianza sanitaria dove, per "operatore", quindi "soggetto esposto", si intende colui che utilizza una attrezzatura munita di videoterminale in modo sistematico ed abituale, per almeno 20 ore settimanali, (art. 173 lettera c, D. Lgs. 81/2008), secondo questo schema:

VISITA MEDICA ed oculistica PREVENTIVA La visita deve essere garantita a tutti i lavoratori ESPOSTI, cioè che utilizzino (o si preveda che	Dopo questa visita, i lavoratori sono classificati in: - IDONEI, con o senza prescrizioni - NON IDONEI				
utilizzino) un'attrezzatura munita di VDT per 20 h SETTIMANALI TOTALI SORVEGLIANZA					
SANITARIA VISITA	A richiesta Ogni volta si sospetti				
MEDICA PERIODICA	del	una sopravvenuta			
Ogni visita di controllo, anche	lavoratore	alterazione della vista			
attraverso esami degli occhi e della vista effettuati dal medico competente ed esami specialistici, è mirata ad evidenziare eventuali malformazioni e/o difetti visivi e/o disagi derivati da errata	Almeno ogni 2 anni	Per i lavoratori che sono risultati idonei con prescrizioni alla visita medica precedente o hanno superato il 50° anno di età			
ergonomia o postura.	Almeno ogni	Per i lavoratori che sono			

Si rinnova il giudizio di idoneità	5 anni	risultati idonei alle visite
espresso in precedenza		mediche.

Lista di controllo del posto di lavoro

Per la corretta applicazione delle Linee Guida ministeriali, è stata compilata una lista di controllo (Check-list) per la quale ad ogni risposta NO necessita valutare la situazione, con il supporto del medico competente, al fine di evidenziare eventuali rischi per la salute da correggere e/o migliorare, dopo essere stata segnalata nel previsto Documento di Valutazione dei Rischi.

ATTREZZATURE

SCHERMO VIDEOTERMINALE

- 1. Il VDT è regolabile in altezza?
- 2. Il VDT è girevole ed inclinabile in modo da adeguarsi alle esigenze dell'operatore?
- 3. È possibile utilizzare un sostegno o un piano regolabile separato per lo schermo?
- 4. I caratteri del video sono leggibili senza alcuna difficoltà, grazie alla loro grandezza, forma e nitidezza?
- 5. I caratteri sono riconoscibili anche al bordo dello schermo?
- 6. La luminanza dei caratteri dispone di una regolazione continua?
- 7. Osservando i contorni dei caratteri da una distanza di 50 70 cm, mantengono la loro nitidezza?
- 8. La sequenza di lettere maiuscole doppie (ad esempio CC o GG), appare in modo chiaro?
- 9. I caratteri hanno una larghezza minima pari ad almeno il 75% della loro altezza?
- 10. Durante la lettura dello schermo, quando questo è occupato completamente dai caratteri, risulta facile individuare la frase successiva?
- 11. Non c'è la presenza di fastidiosi sfarfallamenti?
- 12. I caratteri mantengono la stabilità?
- 13. La brillantezza e/o il contrasto sullo schermo sono facilmente regolabili da parte dell'utilizzatore nonché facilmente adattabili alle mutate condizioni ambientali?
- 14. Non c'è alcuna presenza di riflessi o riverberi che possano causare fastidi all'operatore?

TASTIERA

- 15. La tastiera è inclinabile e dissociata dallo schermo per agevolare l'addetto nell'assunzione della corretta posizione in modo da non affaticare braccia e mani?
- 16. Lo spazio davanti alla tastiera è sufficiente per l'appoggio delle mani e braccia?
- 17. Ha una superficie opaca anti riflesso?
- 18. La disposizione della tastiera e dei tasti ne agevolano l'uso?
- 19. I simboli sui tasti sono leggibili e contrastati rispetto al fondo?

PORTADOCUMENTI

- 20. Il supporto per i documenti è stabile e regolabile?
- 21. È collocato in modo da minimizzare i movimenti della testa e degli occhi?

TAVOLO PER VDT

- 22. La superficie del tavolo è poco riflettente?
- 23. Non è colorato con colori chiarissimi ma tenui e morbidi?
- 24. Il tavolo è stabile, ben appoggiato al pavimento e privo di vibrazioni?
- 25. Ha dimensioni sufficienti per permettere una disposizione flessibile dell'attrezzatura e comunque una profondità di almeno 90 cm, e una larghezza di almeno 160 cm?
- 26. La superficie di lavoro è collocata ad almeno 72 cm dal suolo?
- 27. Permette all'addetto sufficiente spazio per l'assunzione di una posizione comoda?

SEDILE DI LAVORO

- 28. Il sedile è stabile, dotato di rotelline e di almeno 5 razze per migliorarne la stabilità?
- 29. Permette all'utilizzatore una certa libertà di movimenti e l'assunzione di una comoda posizione?
- 30. È regolabile in altezza con escursione minima dal suolo 42 55 cm?
- 31. Lo schienale è regolabile in inclinazione ed in altezza?
- 32. È rivestito di morbido materiale lavabile?
- 33. È stato fornito, dietro specifica richiesta, di un poggiapiedi antisdrucciolevole e regolabile in altezza ed inclinazione?

AMBIENTE

SPAZIO

34. Il posto di lavoro è stato dimensionato in modo da permettere tutti i movimenti operativi permettendo, contemporaneamente, la comodità all'utilizzatore?

POLVERE

35. È programmata l'analisi periodica ambientale delle polveri?

ILLUMINAZIONE

- 36. L'illuminazione è sufficiente, comunque solare durante il giorno?
- 37. L'illuminazione artificiale è sufficiente ed adeguata?
- 38. Gli elementi illuminanti sono tenuti in efficienza ed è programmata la regolare pulizia?
- 39. Il colore della luce emessa è "bianco neutro" o "bianco a tonalità calda"?
- 40. Le lampade sono strutturate in modo da evitare fenomeni di sfarfallamento?
- 41. Tutte le fonti luminose, naturali ed artificiali, sono collocate in modo da non causare fastidiosi riflessi sullo schermo?
- 42. Sono assenti immagini riflesse sullo schermo?
- 43. Tutti i corpi illuminanti sono provvisti di dispositivi diffusori antiabbagliamento?
- 44. Le finestre sono munite di coperture (tendine o veneziane) regolabili in

- grado di attenuare la luce diurna?
- 45. Le postazioni di lavoro sono sistemate in modo da non avere finestre, o fonti illuminanti, di fronte all'operatore e/o dietro allo schermo?
- 46. Di fronte all'operatore e/o dietro allo schermo sono state dipinte le pareti con colori tenui e anti abbaglianti?

RUMORE

- 47. Non si odono rumori fastidiosi per l'utilizzatore (ventola di raffreddamento, stampante, fax, suonerie varie o altro)?
- 48. Il rumore prodotto dalle attrezzature permette di mantenere l'attenzione sui segnali lavorativi, anche di pericolo, e la comunicazione verbale tra addetti?
- 49. Le porte e le finestre offrono sufficiente protezione per il rumore proveniente dall'esterno?
- 50. È programmata l'analisi periodica del livello di rumore nell'ambiente di lavoro?

CALORE

- 51. Le attrezzature sono state progettate e/o collocate in modo da non produrre un eccesso di calore fastidioso per l'operatore?
- 52. Esiste un regolatore di temperatura all'interno dell'ambiente lavorativo?
- 53. D'inverno, il locale è riscaldato?
- 54. D'estate, il locale è climatizzato?

RADIAZIONI

- 55. Le apparecchiature sono state acquistate con l'attestazione di bassa emissione di radiazioni elettromagnetiche (marchio CE)?
- 56. È stata fatta una misurazione dell'emissione generale dei campi elettromagnetici (CEM) in prossimità del posto dove staziona l'operatore, mentre le apparecchiature funzionavano tutte contemporaneamente?
- 57. È stata eseguita un'analisi preventiva per rilevare la presenza nell'ambiente del gas radioattivo "radon"?

MICROCLIMA E UMIDITÀ

- 58. Sono eliminati gli spifferi e le correnti d'aria?
- 59. L'umidità è controllata e mantenuta a livelli soddisfacenti?
- 60. C'è la possibilità di aerare sufficientemente il locale?
- 61. Le finestre e porte offrono sufficiente protezione dalle negative condizioni ambientali esterne?
- 62. Sono programmate le misurazioni ambientali per verificare l'adeguatezza del microclima?
- 63. Nell'ambiente lavorativo è esplicitamente vietato fumare?
- 64. Sono previste ed attrezzate adeguate zone riservate ai lavoratori fumatori?
- 65. Sono previste analisi batteriologiche mirate (legionella per i termoconvettori, muffe, ecc.)?
- 66. È prevista la regolare manutenzione degli apparati di climatizzazione e ventilazione?

INTERFACCIA ELABORATORE-UOMO

SOFTWARE

- 67. Il software è adeguato alla mansione da svolgere?
- 68. Il software è di facile uso ed adattabile al livello di conoscenza ed esperienza dell'utilizzatore?
- 69. I sistemi forniscono all'utilizzatore indicazioni e guide sul loro svolgimento?
- 70. I ritmi operativi sono adeguati all'operatore (la macchina si deve adattare all'uomo e non viceversa)?
- 71. L'operatore è informato della destinazione del proprio lavoro o con quali sistemi è possibile il controllo a distanza del suo operato?
- 72. È previsto un regolare aggiornamento dei sistemi ai nuovi volumi o modalità operative?

TEMPI DI LAVORO E RIPOSI COMPENSATIVI

- 73. Sono previsti e quantificati i tempi di lavoro?
- 74. Sono quantificati i riposi e le attività alternative previste?
- 75. È prevista la preventiva considerazione dei rischi in caso possa verificarsi una gravidanza a carico di qualsiasi lavoratrice donna presente sul posto di lavoro?

Il microclima

Definizione

In condizioni normali l'organismo umano tende a mantenere la propria temperatura interna a 37 °C e per questo un "termostato interno" bilancia l'eccesso di calore dovuto all'attività muscolare, aumentando la dispersione del calore tramite la vasodilatazione periferica e, soprattutto, la sudorazione.

Per evitare danni alla salute, le condizioni ambientali lavorative devono consentire all'individuo (acclimatato, completamente vestito della tuta e dei DPI previsti per l'attività e con una assunzione adeguata di acqua e sali minerali) di non uscire mai dal campo 36-38 °C rilevato dalla misurazione della temperatura interna corporea. Dato che la misurazione della temperatura interna del corpo non è pratica, per consentire il monitoraggio del carico calorico positivo e negativo, si adottano sistemi tesi a tenere sotto controllo i fattori ambientali esterni e le risposte fisiologiche a loro correlate.

Effetti e misure di controllo del rischio

Effetti sull'uomo

Gli effetti del caldo elevato sull'organismo differiscono notevolmente a seconda dello stato di salute della persona esposta, ma anche del tipo e delle condizioni di lavoro.

Bisogna però sottolineare che, se da un lato le reazioni fisiologiche di chi lavora al caldo sono simili, dall'altro l'intensità delle stesse può variare notevolmente a seconda dell'acclimatamento (sono sempre necessari alcuni giorni per adattarsi a variazioni climatiche importanti), dell'età (la tolleranza al caldo diminuisce con l'età), del sesso (le donne sopportano peggio dell'uomo le alte temperature), della tipologia corporea (l'obesità o la magrezza eccessiva riducono la tolleranza al caldo), della assunzione di alcolici o di farmaci.

Inoltre è dimostrato che **un'anormale pressione barometrica** (per esempio dovuta l'altitudine) può dar luogo ad uno stress supplementare per l'organismo esposto.

Obblighi del datore di lavoro - Valutazione del Rischio

Il Datore di Lavoro, a norma dell'articolo 28, comma 1, del D.Lgs. 81/2008, deve valutare **tutti i rischi** per la sicurezza e la salute dei lavoratori; è quindi obbligato a valutare anche il rischio legato ai fattori microclimatici, in particolare al lavoro in ambiente caldo, in quanto per l'ambiente freddo spesso è sufficiente dotare i lavoratori di adeguato abbigliamento.

Lavori eseguiti all'esterno o in condizioni variabili

Nel caso i lavoratori siano soggetti a lavorazioni all'esterno, nelle quali le condizioni di temperatura, umidità e ventilazione sono sostanzialmente legate alle condizioni atmosferiche, che possono essere rapidamente variabili da un giorno all'altro. In tali attività è praticamente impossibile procedere ad una valutazione del rischio approfondita mediante misurazioni che, in conformità alle norme tecniche di riferimento, devono essere effettuate con strumentazioni non facilmente disponibili e comunque utilizzabili solo da personale esperto (vedasi analisi con indice WBGT riportata a seguire) e devono rappresentare l'effettiva e continuativa condizione di lavoro.

Per dare un riferimento al RLS, quindi poter operare una valutazione di questa tipologia di rischio ritenuta sufficiente anche dal comparto sanitario nella maggior parte delle attività lavorative in esterno, per lavori eseguiti in ambiente caldo e soggetto a notevole variabilità, ecco un percorso d'analisi semplificato:

- al fine di valutare preventivamente il rischio di esposizione al calore, nei periodi in cui si prevede caldo intenso la prima e più importante cosa da fare ogni giorno è verificare le previsioni e le condizioni meteorologiche.

In questi casi occorre valutare sempre due semplici parametri: la temperatura dell'aria e l'umidità relativa.

Devono sempre essere considerate a rischio quelle giornate in cui si prevede che la **temperatura all'ombra superi i 30** °C e/o l'umidità relativa sia superiore al 70%. Il rischio è poi accresciuto quando la temperatura notturna rimane al di sopra dei 25 °C, perché ciò non favorisce un recupero dell'organismo e determina una cattiva qualità del sonno.

Per valutare in modo semplificato il rischio sulla base dei due parametri temperatura dell'aria e umidità relativa si ritiene utile il seguente diagramma (**Carta dell'indice**

di calore), proposto anche dall'Istituto Nazionale Francese per la Ricerca sulla Sicurezza.

					108	91	80	72	100
Index	Heat			122	102	88	79	71	90
			136	113	97	86	78	71	80
		144	124	106	93	85	77	70	70
	149	132	114	100	90	82	76	70	60
150	135	120	107	96	88	81	75	69	50
137	123	110	101	93	86	79	74	68	40
123	113	104	96	90	84	78	73	67	30
112	105	99	93	87	82	77	72	66	20
105	100	95	90	85	80	75	70	65	10
99	95	91	87	83	78	73	69	64	0
43,3	40,6	37,8	35	32,2	29,4	26,6	23,9	21	

temperatura dell'aria (all'ombra)

L'indice riferito ad una determinata situazione lavorativa si ottiene incrociando l'orizzontale passante per la temperatura dell'aria, misurata all'ombra nelle immediate vicinanze del posto di lavoro mediante un semplice termometro, con la verticale passante per la percentuale di umidità relativa, misurata con un igrometro; per valori intermedi di temperatura ed umidità relativa si utilizzeranno indici intermedi.

Da ricordare che questi indici sono validi per lavoro all'ombra e con vento leggero mentre in caso di lavoro al sole l'indice letto in tabella va aumentato di 15.

Il valore dell'indice ricavato dalla carta va confrontato con la tabella seguente, che riassume i possibili effetti negativi e di gravità e li esprime in "Heat Index".

Heat Index Disturbi possibili per esposizione prolungata a calore e/o a fatica fisica intensa			
da 80 a 90	Fatica		
da 90 a 104	Crampi muscolari, mal di testa, esaurimento fisico		
da 105 a 129	Esaurimento fisico, colpo di calore possibile		
da 130 in poi	Rischio elevato di colpo di calore/ colpo di sole		

Heat Index (indice di calore)

L'indice di calore Heat Index, introdotto da Stedman nel 1979, oggi è di riferimento a chi intende valutare preventivamente, attraverso un supporto grafico/matematico, gli effetti della combinazione di alte temperature e umidità sugli uomini e sugli esseri animali

D'estate, in presenza di alte temperature unite ad un tasso elevato di umidità, si è soliti parlare di condizioni di afa o di "ondate di calore". In queste situazioni il corpo umano, che solitamente cede calore attraverso la sudorazione, non riesce a far evaporare al meglio il sudore (azione che toglie il calore perché energia assorbita dall'evaporazione stessa) perché l'aria circostante è quasi satura di umidità; ciò causa un aumento della temperatura corporea che in qualche caso può portare a pericolosi

colpi di calore che, a seconda dei casi, possono provocare senso di spossatezza, giramenti di testa ed in taluni casi perdita di coscienza.

La seguente tabella, utilizzata prevalentemente nel comparto agricoltura, riporta al posto del valore dell'indice di calore (Heat Index) la "temperatura percepita" espressa in °C; i campi relativi alla conseguenza, identificati dalla colorazione, sono praticamente sovrapponibili alla tabella precedente.

(Fonte: Centro Operativo Agrometeo della Regione Marche)

							Un	nidità re	elativa							
		20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70 %	75 %	80%	85%	90%
Ţ	41°C	41	43	45	48	51	54									
E M	39°C	38	39	41 43 46 49 52 55												
P	37°C	35	36	38	39	41	43	46	49	51	55					
E R	35°C	33	34	35	36	37	39	41	43	45	48	50	53			
A	33°C	31	31	32	33	34	35	36	38	40	41	44	46	48	51	54
T	31°C	29	29	30	30	31	32	33	34	35	36	38	39	41	43	45
U R	29°C	27	28	28	28	29	29	30	30	31	32	33	34	35	36	37
E	27°C	26	26	26	27	27	27	27	28	28	28	29	29	30	30	31
	Conseguenze															
	27-31	°C		Possibile affaticamento, crampi di calore												
	32-39	°C		Forte affaticamento, difficoltà nella respirazione												
	40-54	°C		Possibile colpo di calore, insolazione												
	oltre 5	4°C		Colpo di calore altamente probabile												

Occorre comunque tener presente che il rischio è sempre più elevato quando il fisico non ha avuto il tempo di acclimatarsi al caldo (l'acclimatamento completo richiede dagli 8 ai 12 giorni e scompare dopo 8 giorni).

E' quindi evidente **che il rischio è più elevato nel caso di "ondate di calore"**, **soprattutto quando queste si verificano a fine primavera o all'inizio dell'estate.** Inoltre va considerato che, oltre alle condizioni atmosferiche, **si devono aggiungere in modo prevedibile altre sorgenti di calore o di umidità presenti sul luogo di lavoro** (per esempio durante l'asfaltatura del manto stradale si è in presenza di materiale a ~80 °C e vapori caldi emessi).

Radiazioni solari (raggi UV) - i raggi ultravioletti, invisibili e impercettibili, ci raggiungono ogni giorno tramite l'irraggiamento solare. In estate i valori massimi giornalieri si registrano tra le 11:00 e le 15:00. A partire da una determinata intensità i raggi UV possono provocare tumori della pelle o lesioni oculari.

Ozono - si forma quando l'irraggiamento solare è molto intenso, soprattutto in estate. I valori massimi giornalieri si registrano nel tardo pomeriggio (all'incirca tra le 16:00 e le 18:00). L'ozono che si forma in prossimità del suolo (ozono troposferico) ha l'effetto di un gas irritante. Una prolungata esposizione ad elevate concentrazioni di ozono può provocare bruciore agli occhi, irritazioni della gola e della faringe, insufficienza respiratoria e mal di testa.

Oltre a ciò occorre considerare che il rischio può essere aumentato da altri fattori, legati alle caratteristiche individuali.

Fattori legati al posto di lavoro, che possono aumentare i rischi da esposizione a caldo intenso:

- **impossibilità di procurarsi acqua fresca** il bere acqua fresca non solo abbassa la temperatura interna del corpo, ma soprattutto consente al fisico di recuperare i liquidi persi con la sudorazione, che è il principale meccanismo di dispersione del calore in situazioni di caldo elevato; occorre tener presente che in condizioni di stress termico elevato il fisico può perdere *più di 1 litro di sudore ogni ora*;
- lavoro fisico pesante il lavoro fisico produce calore in modo proporzionale all'intensità del lavoro; se il calore non viene disperso aumenta conseguentemente la temperatura interna dell'organismo;
- pause di recupero insufficienti in condizioni di stress termico elevato (indicativamente con "Heat index" sopra 90 (prima tabella) o anche con valori inferiori se il lavoro fisico è molto pesante o il soggetto non è perfettamente sano o tassativamente con indice superiore a 100) è necessario prevedere ogni ora pause in luogo il più possibile fresco, con durata variabile in rapporto all'intensità del caldo. A tal proposito occorre sottolineare che tali pause devono essere previste come misure di prevenzione da chi organizza il lavoro ed i lavoratori devono essere invitati a rispettarle; esse non devono essere lasciate alla libera decisione del lavoratore (per esempio "quando ti senti stanco ti puoi fermare") perché il corpo umano, mentre avverte la temperatura esterna elevata e la fatica fisica, non è in grado di avvertire l'accumulo interno di calore; questo può portare a situazioni di estrema gravità (colpo di calore) senza che l'individuo se ne renda conto;
- lavoro esterno, in pieno sole o attività svolte vicino a sorgenti di calore:
- utilizzo di mezzi di protezione che possono rendere più difficoltosa la dispersione del calore (tute poco traspiranti, per esempio durante lavori di rimozione amianto).

Fattori individuali, che possono aumentare i rischi da esposizione a caldo intenso:

- caratteristiche individuali fisiologiche (per esempio obesità, abituale consumo di alcolici):
- caratteristiche individuali patologiche (per esempio malattie o uso di farmaci che diminuiscono la capacità di sudorazione o alterano l'equilibrio idrico); possono aumentare il rischio da esposizione a caldo intenso.

Perciò in tutte le lavorazioni in cui è stato valutato un rischio di stress da calore è sempre obbligatoria la sorveglianza sanitaria come da D.Lgs. 81/2008.

Naturalmente è altrettanto **obbligatorio** (e necessario) **fornire ai lavoratori tutte le informazioni** sul rischio, sui possibili danni e sulla loro gravità, sui sintomi di allarme, sulle misure di prevenzione adottate e sui comportamenti di salvaguardia da tenere.

Riepilogando

Misure di prevenzione in relazione alla valutazione del rischio:

- verificare quotidianamente le condizioni meteorologiche, valutare il rischio e adottare le misure di prevenzione conseguenti;
- informare i lavoratori;
- mettere a disposizione quantitativi sufficienti di acqua potabile fresca;
- preparare aree di riposo ombreggiate;
- aumentare la frequenza delle pause di recupero;
- effettuare una rotazione nel turno fra i lavoratori esposti;
- organizzare il lavoro in modo da minimizzare il rischio (programmare i lavori più pesanti nelle ore più fresche; programmare in modo che si lavori sempre nelle zone meno esposte al sole);
- variare l'orario di lavoro, se del caso, per sfruttare le ore meno calde;
- evitare lavori isolati (permettendo un reciproco controllo, in caso di problemi).

Comportamenti di autoprotezione da raccomandare:

- bere acqua fresca regolarmente;
- indossare abiti leggeri;
- coprirsi il capo;
- evitare bevande alcoliche, limitare il fumo;
- nella pausa pranzo evitare pasti abbondanti;
- in caso di malessere segnalare i sintomi al capocantiere o a un collega: non mettersi alla guida di un veicolo, ma farsi accompagnare.

Il Sistema di sorveglianza, previsione e allarme

Il Sistema Nazionale di Sorveglianza, previsione e di allarme per la prevenzione degli effetti delle ondate di calore sulla salute della popolazione è stato attivato dal Dipartimento della Protezione Civile nel 2004:

http://www.protezionecivile.it/index.php

Per gli aspetti tecnici lo strumento è coordinato dal Dipartimento di Epidemiologia della ASL RM/E, individuato come Centro di Competenza Nazionale dalla Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 Febbraio 2004, ed è dislocato nelle principali città italiane. Il sistema consente di individuare le condizioni meteoclimatiche, che possono avere un impatto significativo sulla salute dei soggetti vulnerabili, per ogni specifica area urbana.

Chiunque può accedere a questi bollettini giornalieri che segnalano, nel periodo 15 maggio - 15 settembre, dal lunedì al sabato, per 27 città italiane, la situazione, compresi i possibili effetti sulla salute, delle condizioni meteorologiche previste a 24, 48 e 72 ore ed il livello di attenzione per il calore da 0 a 3:

- livello 0 (condizioni meteorologiche non a rischio per la salute della popolazione);
- livello 1 (condizioni meteorologiche che non rappresentano un rischio per la salute della popolazione ma possono precedere il verificarsi di condizioni di livello 2);
- livello 2 (temperature elevate e condizioni meteorologiche che possono

- avere effetti negativi sulla salute della popolazione a rischio);
- livello 3 (ondata di calore: condizioni meteorologiche a rischio che persistono per tre o più giorni consecutivi; è necessario adottare interventi di prevenzione mirati alla popolazione a rischio).

Le città sono: Ancona, Bari, Bolzano, Bologna, Brescia, Cagliari, Campobasso, Catania, Civitavecchia, Firenze, Frosinone, Genova, Latina, Messina, Milano, Napoli, Palermo, Perugia, Pescara, Reggio Calabria, Rieti, Roma, Torino, Trieste, Venezia, Verona, Viterbo.

Inoltre, i bollettini sono inviati ai centri locali al fine dell'attivazione, in caso di necessità, di piani di intervento a favore della popolazione vulnerabile.

Lavori eseguiti all'interno o in condizioni costanti

Abbiamo visto come il microclima sia il fattore di rischio la cui valutazione si basa sulla considerazione degli effetti generati sul corpo umano dalla combinazione tra temperatura, umidità e ventilazione; il calore prodotto dal corpo in attività e a riposo ed il calore ambientale determinano, insieme, il carico calorico totale, il quale non deve assolutamente arrivare ad innalzare la temperatura interna corporea al di sopra dei 38°C.

Nel caso che le lavorazioni si svolgano in ambienti termici con la caratteristica di essere abbastanza costanti nel tempo nelle variabili prima indicate, la metodologia più opportuna è specificata nella Norma Italiana UNI EN 27243 del febbraio 1996 dal titolo "Ambienti caldi – Valutazione dello stress termico per l'uomo negli ambienti di lavoro, basata sull'indice WBGT (temperatura a bulbo umido e del globo termometro)" – "Relazioni internazionali = EN 27243:1993 (= ISO 7243:1989) la presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 27243 (edizione ottobre 1993) Classificazione ICS 13.180".

La determinazione del WBGT è effettuata da un apparecchio particolare che fornisce, nei tempi necessari alla rilevazione, il dato d'interesse oppure usando un globotermometro nero, un termometro statico a bulbo umido naturalmente ventilato ed uno a bulbo secco: la misura finale è data dalla combinazione delle tre letture la cui formula empirica è, per l'esposizione solare (irraggiamento diretto) rispettivamente 20% - 70% - 10% (ovvero si moltiplicano le letture effettuate sui rispettivi termometri per 0,2 - 0,7 - 0,1 e poi si sommano i risultati), mentre per l'interno o ambiente ombreggiato 30% - 70% - 0 (ovvero si usa il globotermometro nero e quello a bulbo umido, si moltiplicano le letture per 0,3 e 0,7 infine, si sommano i risultati).

Se il lavoro deve essere eseguito in condizioni ambientali a rischio per la condizione microclimatica calda, si dovrà stabilire la categoria del carico di lavoro di ciascuna mansione e si dovrà valutare, rispetto agli standard applicabili, il limite di esposizione al calore relativo a quello specifico carico di lavoro, al fine di proteggere il lavoratore da un'esposizione eccessiva.

La categoria del carico di lavoro può essere individuata con l'utilizzo di complicate formule (l'energia/lavoro spesa dal corpo può essere valutata misurando direttamente il metabolismo sull'uomo) ma, non essendo i RLS medici specialisti ed avendo

bisogno di riferimenti pratici, è il caso d'adottare un metodo empirico che, osservando attentamente il lavoratore sulla base del tipo di attività svolta, mette in grado di operare una prima suddivisione in:

- ⇒ *lavoro leggero* stare seduti o in piedi al controllo di macchine, svolgere attività leggere a carico degli arti superiori o inferiori;
- ⇒ *lavoro moderato* camminare effettuando sollevamenti e/o spinte moderate;
- ⇒ *lavoro pesante* lavorare sotto sforzo o scavando terra.

Stratificando i rilevamenti termometrici WBGT dell'ambiente di lavoro sulle categorie prima descritte, in riferimento ad un'unità di tempo lavorativo medio pari ad un'ora totale (ovvero si considera, il periodo totale di un'ora con il carico lavorativo più pesante, riferito all'intera giornata lavorativa), otteniamo dati confrontabili con la seguente tabella, indicativa dei TLV massimi espressi in °C WBGT.

Tabella indicativa dei TLV massimi espressi in °C WBGT						
Quantità di lavoro su di 1 ora di leggero moderato pesante						
riferimento						
Lavoro continuo	30,0	26,7	25,0			
75% lavoro e 25% riposo	30,6	28,0	25,9			
50% lavoro e 50% riposo	31,4	29,4	27,9			
25% lavoro e 75% riposo	32,2	31.1	30,0			

Molte aziende hanno già adottato il dato 26,7 °C WBGT quale limite di riferimento per i monitoraggi, almeno con cadenza annuale ed effettuati nel periodo di maggior calura, inseriti nel RDA, in quanto è maggiormente probabile rilevare la condizione di lavoro moderato in modo continuativo per 1 ora nell'arco della giornata.

Questo è un metodo che *definisce dei parametri ambientali in cui si presuppone* che il lavoratore (nella media delle diverse soggettività) *non ne riceva danno alcuno* ed è riferito ad 1 ora media di lavoro totale, questo significa che il rilevamento va fatto sull'ora stimata in condizioni maggiormente "negative" e che, se dai dati emersi risulta necessario intervenire sul rischio rilevato, **va adottata una soluzione tecnica direttamente sulla fonte** (per esempio ausiliare meccanicamente il lavoro o climatizzare l'ambiente); mentre, se non possibile o nel periodo di attesa della realizzazione tecnica, va studiata un'organizzazione del lavoro che consenta di rimanere nei parametri d'esposizione, sempre relativi all'ora totale. Per rientrare nei dati tabellati potrebbe rendersi necessario un riferimento ad altro carico operativo, per esempio un'attività lavorativa al 25%, quindi al lavoratore dovrà essere consentito di poter operare per massimo 15 minuti ogni ora lavorativa (questi sono tempi di lavoro e acclimatazione ben distinti e non sommabili, quindi non è da prendere in considerazione, continuando sull'esempio di prima, il far operare per 2 ore continuative sulle 8 totali).

Di seguito si trova una tabella recante una serie di domande, in forma di Check-List, sul tema "operazioni in ambiente caldo".

Si tralascino le domande che non interessano la vostra azienda. Se si risponde con un «no», occorre adottare una contromisura.

	Check-List per lavorazioni effettuate in ambiente caldo						
n°	Domanda	SI					
Dont	Per temperature > 25 °C all'ombra						

	,	
1	Il Responsabile sul posto per la tutela della salute (RSPP o Preposto) conosce i rischi legati alla canicola e all'ozono e sa quali misure di protezione adottare?	
2	I lavoratori sono informati sui rischi legati alla canicola e all'ozono e sanno come comportarsi?	
2	Le condizioni ambientali nei diversi posti di lavoro e lo stato fisico dei lavoratori sono	
3	costantemente sotto osservazione?	
4	Sono disponibili dei luoghi ombreggiati per le pause?	
5	Sul posto di lavoro si fornisce ai collaboratori acqua potabile in quantità sufficiente?	
6	I lavoratori assumono i liquidi necessari?	
7	I lavoratori e i loro responsabili evitano di consumare bevande alcoliche o droghe?	
8	I lavori particolarmente pesanti vengono eseguiti nelle prime ore del mattino?	
0	I lavoratori indossano abiti leggeri che proteggano la pelle dai raggi solari (calore,	
9	raggi UV) e permettano la traspirazione del sudore?	
10	I lavoratori proteggono le parti del corpo esposte al sole (anche le labbra devono essere	
10	protette) applicandovi una crema solare con adeguato fattore di protezione?	
11	I lavoratori indossano il casco di protezione oppure, se il casco non è necessario, un	
11	adeguato copricapo?	
	Se necessario i collaboratori portano occhiali da sole adeguati (vanno indossati occhiali	
12	da sole che proteggano anche di lato) che proteggano gli occhi dall'abbagliamento	
	provocato da oggetti riflettenti e dai raggi UV?	
Ulter	riori misure per temperature > 30 °C all'ombra	
13	I lavoratori sanno che se sono malati (presentano alterazioni dell'equilibrio, pressione	
13	anormale, febbre o sudore freddo) non devono lavorare a queste temperature?	
14	Si adegua l'orario di lavoro alle particolari condizioni climatiche, ad esempio	
14	spostando l'inizio della giornata lavorativa alle prime ore del mattino?	
15	I lavoratori seguono uno schema pause o fanno ogni ora una breve pausa (almeno	
13	cinque minuti) in un luogo fresco e ombreggiato?	
16	Quando le temperature superano i 30°C si fa in modo, per quanto possibile, di lavorare	
10	soltanto in luoghi ombreggiati?	
	I lavoratori che operano da soli o devono utilizzare dispositivi di protezione individuale	
17	particolarmente fastidiosi (ad esempio una tuta di protezione con maschera antipolvere)	
	sono sorvegliati da un'altra persona?	
Ulter	iori misure per temperature > 35 °C all'ombra	
18	Si evita di lavorare in pieno sole o all'occorrenza si crea un'ombreggiatura artificiale	
10	coprendo il posto di lavoro con un tetto provvisorio, un tendone parasole o altro?	
19	I lavori molto pesanti sono ridotti al minimo indispensabile?	
20	I lavoratori assumono liquidi in quantità sufficiente (min. 3-5 decilitri 2-3 volte ogni	
	ora)?	
21	Ogni ora è programmata una pausa di circa 15 minuti in un luogo fresco?	
	I collaboratori prestano attenzione ad eventuali sintomi di patologie da caldo per se	
22	stessi o per i colleghi (debolezza, esaurimento fisico, giramenti di testa, nausea, crampi	
-	muscolari, disturbi della concentrazione)?	
Conc	lizioni climatiche con elevata umidità atmosferica	
	In caso di clima afoso (ad esempio con tendenza a temporali e tasso di umidità	
23	atmosferica superiore al 75 %) le misure descritte nelle domande dalla 18 alla 22	
	devono essere applicate già a partire da 32°C. – La vostra azienda procede in questo	
	modo?	

Lo stress da freddo e il fattore "wind-chill".

Definizione

Il termine inglese wind chill, talvolta indicato "windchill" o "wind-chill", deriva dall'abbinamento di wind = vento e chill = gelido e, consultando il Dizionario Scientifico e Tecnico McGraw-Hill Zanichelli, troviamo: "**raffreddamento da vento**".

Tale vocabolo composto viene usato per identificare la sensazione di freddo che prova il corpo umano sottoposto all'effetto combinato di basse temperature e vento.

L'organismo, infatti, sotto l'effetto raffreddante del vento, percepisce temperature più basse di quelle reali e l'indice wind-chill, per una determinata velocità del vento e una determinata temperatura, è quel numero adimensionale che vuole rappresentare la temperatura percepita (o apparente) come se si fosse in assenza di vento.

La materia interessata è la biometeorologia umana; ovvero la scienza che studia le interazioni tra i fenomeni atmosferici e l'uomo, una scienza interdisciplinare che coinvolge settori scientifici fra loro diversi, come la meteorologia, la medicina e la biologia.

La comprensione dell'indice wind-chill e del relativo effetto (visti come TLV) si propongono di poter individuare le condizioni critiche ambientali aiutandoci a capire meglio i bollettini meteorologici e i fenomeni fisici, in particolare quando abbiamo la necessità di adeguare opportunamente l'equipaggiamento (vestiario) dei lavoratori esposti a temperature rigide e pertanto di proteggerli dall'ipotermia. Difatti, questi indumenti o DPI hanno l'obiettivo di prevenire un abbassamento della temperatura interna corporea oltre i 36 °C (temperature interne inferiori hanno buone probabilità di portare l'individuo ad una riduzione della vigilanza e della capacità decisionale o alla perdita di coscienza, con possibilità di conseguenze fatali) e di tutelare contro il danno da freddo le estremità (mani, piedi e testa).

Caratteristich e e misurazioni

L'effetto wind-chill è stato nel tempo oggetto di studi e ricerche.

Già nel 1940 gli scienziati ed esploratori Paul A. Siple e Charles F. Passel, dell'U.S. Antarctic Service, nel corso di ricerche scientifiche in Antartide, dopo aver misurato il tempo di congelamento dell'acqua in varie condizioni di temperatura e vento, con la tabella dei dati rilevati misero a punto un algoritmo per quantificare il raffreddamento in condizioni di vento. Il termine wind-chill venne coniato da Siple nel suo studio "Adaptation of the Explorer to the Climate of Antartica" del 1939.

L'equazione allora esprimeva il fattore wind-chill in W/m² (watt su metro quadrato), valida per fini scientifici, ma presto ci si rese conto che era di scarsa utilità e comprensibilità per indicazioni in bollettini meteo.

Il vento, accrescendo l'evaporazione, aumenta, di conseguenza, l'esportazione di calore corporeo e l'Indice esprime la capacità dell'ambiente di togliere calore al corpo umano, quindi, è una misura del tasso di calore perso dal corpo. Questo indice può comunque essere impiegato per descrivere quale sia la reale temperatura avvertita da un organismo umano in relazione alla temperatura dell'aria e alla velocità del vento.

Per il calcolo di questo indice è impiegata una equazione empirica che tiene conto della temperatura dell'aria (Ta) e della velocità del vento (V).

$$\mathbf{wc} = (33 + (\mathbf{Ta} - 33) \times (0.474 + 0.454 + \sqrt{\mathbf{v}} - (0.0454 \times \mathbf{v}))$$

La formula si applica con le seguenti soglie: Temperatura minore di 50 gradi F (10 gradi Celsius) e velocità del vento maggiore di 3 mph (circa 5 Km/h).

L'indice di Siple e Passel del 1945 è stato però rivisto recentemente da alcuni fattori correttivi, ottenuti dopo anni di ricerca che hanno coinvolto il Servizio Meteo canadese e la Società Internazionale di Biometeorologia, per fornire una "temperatura equivalente", cioè un'informazione più semplice e comprensibile. Ne nacque quindi un algoritmo, cioè una formula, che forniva l'indice (un numero) assimilabile ai gradi di temperatura: ovvero, un valore wind-chill di -15 indica pari temperatura (-15°C) percepita dal soggetto tenendo presente che il valore del wind-chill è adimensionale e non è quindi corretto indicare il wind-chill in gradi centigradi (°C).

Per fare i miglioramenti della vecchia formula del wind-chill non viene più considerata all'altezza standard dell'anemometro (ovvero 10 m), ma a 1,5 m, misura più umana; inoltre la formula comprende la teoria moderna sullo scambio di calore dal corpo ai relativi dintorni durante i giorni di freddo e ventosi. Il risultato è stato un indice di più attenuato del precedente. Il nuovo wind-chill è entrato in funzione l'1 novembre 2001.

L'indice di wind-chill oltre a dare indicazioni sul tipo di abbigliamento da indossare ha invece un ruolo importante nel definire il rischio di congelamento dei tessuti umani, possibile per esempio con un'esposizione di 10-15 minuti a -35°C. Per raggiungere tale soglia non è necessario raggiungere i -35° da un termometro, ma una giornata in alta montagna con -20°C e vento a 55 km/h è sufficiente per dare una temperatura percepita di raffreddamento da vento di -35°C. E in tale caso è consigliabile limitare le esposizioni di parti del corpo all'aria esterna e contrastare il raffreddamento con le coperture adeguate.

Nella tabella a seguire è possibile incrociare i valori delle temperature reali e del vento per avere indicazioni relative al wind-chill calcolato con la nuova formulazione.

La tabella risultante è accompagnata da questa nota. "... è necessario dare inizio a pause speciali di riscaldamento con un wind-chill di circa 1750 Watt/m²/h, mentre con un dato ≥ a 2250 Watt/m²/h vanno sospese tutte le attività lavorative (escluse le emergenze), si può avere congelamento locale dei tessuti superficiali solamente a temperature inferiori a -1° indipendentemente dalla velocità del vento". Il fattore "wind-chill" (unità di perdita di calore del corpo espressa in watt/m²/ora, è calcolato in funzione della combinazione tra temperatura dell'aria e velocità del vento) si rileva da apposite tabelle dove troviamo l'indicazione della temperatura esterna in assenza di vento, la velocità del vento, le temperature risultanti dalle due variabili e la suddivisione in aree di: pericolo limitato, pericolo crescente e grande pericolo.

Tabella	Tabella per la valutazione dell'indice wind-chill ed effetti sull'organismo umano											
T _{aria} (°C) V _{10m} [km/h]	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	45	-50
5	4	-2	-7	-13	-19	-24	-30	-36	-41	-47	-53	-58
10	3	-3	-9	-15	-21	-27	-33	-39	-45	-51	-57	-63
15	2	-4	-11	-17	-23	-29	-35	-41	-48	-54	-60	-66
20	1	-5	-12	-18	-24	-30	-37	-43	-49	-56	-62	-68
25	1	-6	-12	-19	-25	-32	-38	-44	-51	-57	-64	-70
30	0	-6	-13	-20	-26	-33	-39	-46	-52	-59	-65	-72
35	0	-7	-14	-20	-27	-33	-40	-47	-53	-60	-66	-73
40	-1	-7	-14	-21	-27	-34	-41	-48	-54	-61	-68	-74
45	-1	-8	-15	-21	-28	-35	-42	-48	-55	-62	-69	-75
50	-1	-8	-15	-22	-29	-35	-42	-49	-56	-63	-69	-76
55	-2	-8	-15	-22	-29	-36	-43	-50	-57	-63	-70	-77
60	-2	-9	-16	-23	-30	-36	-43	-50	-57	-64	-71	-78
65	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-44	-51	-58	-65	-72	-79
70	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-44	-51	-58	-65	-72	-80
75	-3	-10	-17	-24	-31	-38	-45	-52	-59	-66	-73	-80
80	-3	-10	-17	-24	-31	-38	-45	-52	-60	-67	-74	-81

Legenda colori ed effetti sull'organismo umano

Basso rischio di congelamento per la maggioranza delle persone

Aumento del rischio di congelamento per la maggioranza delle persone con 30 minuti di esposizione

Elevato rischio di congelamento per la maggioranza delle persone con esposizione da 5 a 10 minuti

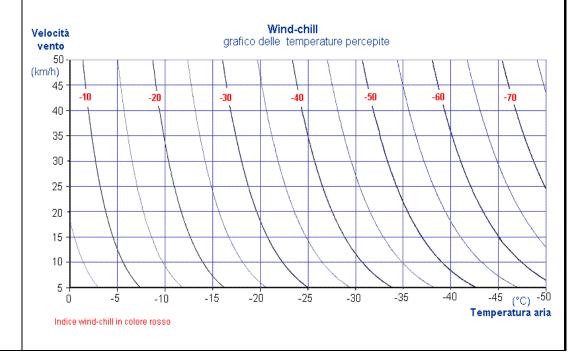
Elevato rischio di congelamento per la maggioranza delle persone con esposizione da 2 a 5 minuti

Elevato rischio di congelamento per la maggioranza delle persone con esposizione di 2 minuti o meno

In alternativa, ecco un'altra tabella utile a calcolare il fattore "temperature percepite".

Nel grafico seguente, sugli assi verticale e orizzontale, si trovano rispettivamente i valori di velocità del vento e di temperatura, mentre i valori dell'indice wind-chill corrispondenti sono riportati all'interno dell'area del diagramma in corrispondenza delle curve.

Per fare un esempio, con una temperatura di -10°C e 35 km/h di vento avremo un indice wind-chill di -20, cioè una temperatura percepita dal nostro corpo di -20°C.



Rischio in ufficio

Definizione

In questi anni, una concezione più moderna della medicina e della sicurezza sul lavoro ha orientato l'attenzione anche sulle patologie e sulle situazioni di malessere che con maggiore frequenza colpiscono coloro che lavorano negli uffici.

Difatti, anche nell'attività svolta prevalentemente o esclusivamente in ufficio sono riconoscibili, in maggiore o minore concentrazione, fattori di nocività diversi dotati di potenzialità lesiva sull'organismo umano.

L'ambiente di lavoro

Per ambienti di lavoro si intendono tutti i luoghi chiusi ubicati all'interno dell'area aziendale (uffici, studi, locali annessi a laboratori, aule formative, sale riunione, ecc.) comunque accessibili ancorché saltuariamente, ivi compresi, ad esempio, archivi, piccoli depositi, locali tecnici, vie di circolazione interne (corridoi), ecc.

I locali di lavoro, oltre a rispondere ai requisiti minimi di abitabilità (altezza, superficie, cubatura come da "Regolamento edilizio" e "Regolamento di igiene e sanità pubblica" dei Comuni di riferimento), devono garantire anche idonei standard ambientali, quali microclima, illuminazione e qualità dell'aria.

L'uso di:

- soppalchi, destinati a luoghi di lavoro, è ammesso solamente se è garantita la rispondenza a tutte le caratteristiche previste per gli ambienti di lavoro, compresa l'emergenza;
- locali chiusi sotterranei o semi-sotterranei come ambienti di lavoro è vietato, salvo autorizzazione preventiva della A.S.L. territorialmente competente, subordinata al fatto che siano garantite tutte le condizioni di abitabilità, comfort ed emergenza.

Comunque tutti i pavimenti non devono presentare aperture non protette, ostacoli o sconnessioni, non devono essere attraversati da qualsiasi fonte d'inciampo (cavi elettrici, prolunghe, ecc.) ed eventuali ostacoli fissi (gradini, cambi di pendenza) devono essere opportunamente segnalati.

Le scale devono essere a norma e munite di corrimano.

Le vie di circolazione interne che conducono ad uscite di emergenza (vie di esodo) devono essere segnalate, mantenute sgombre ed illuminate.

Elenco dei rischi – normative di riferimento

- Urti. Acquistare mobilio le cui ante non presentino spigoli vivi o non siano realizzate in vetro senza bordo
- Cadute per inciampo per materiale in area di passaggio o per pavimentazione bagnata o troppo liscia
- Caduta di materiale dall'alto (disposizione disordinata o non razionale o cedimento strutture per eccessivo carico)
- Cadute per utilizzo improprio delle attrezzature (sedie o ripiani delle scaffalature per raggiungere materiale in alto) e uso di attrezzature non a norma o improprie (per esempio sedia per prelevare materiale dall'alto)

- Ribaltamento scaffalature o arredi mal fissati o non a norma. Utilizzare cassettiere e schedari provvisti di dispositivi che impediscano la contemporanea apertura di più cassetti al fine di impedirne il ribaltamento
- Movimentazione manuale di carichi eseguita in modo scorretto
- Elettrocuzione da impianto non a norma, o eccessivo carico, o utilizzo di prese multiple non adeguate, o non rispetto delle istruzioni (per esempio staccare la spina prima di sostituire il toner del fotocopiatore)
- Rilascio formaldeide dagli arredi ed ozono, vapori e polveri (toner o inchiostro) nell'uso di alcune apparecchiature
- Piccole ferite da punta o da taglio. Informare il personale del pericolo derivato dal riporre oggetti taglienti o appuntiti privi di protezione, in modo disordinato, nei cassetti, nei portamatite da scrivania o nelle tasche e fornire adeguati separatori o contenitori multi area.
- Ustioni per contatto con apparecchiature di riscaldamento
- Rumore e danni all'apparato uditivo
- Incendio
- Secchezza delle mucose con insorgenza di processi infiammatori delle vie respiratorie
- Fenomeni irritativi per esposizione individuale ad inquinanti indoor o a correnti d'aria fredda
- Dermatiti, eruzioni cutanee, affezioni delle vie respiratorie ed infezioni agli occhi di origine microbiologica (contatto diretto con attrezzature d'uso comune)
- Contatto con fonti di pericolo biologico

Componenti di arredo, attrezzature ed apparecchiature da ufficio

Tutti i componenti di arredo devono essere scelti secondo la vigente normativa UNI (standard italiani), EN (standard europei) ed ISO (standard internazionali), a cui si è fatto riferimento per le specifiche tecniche, ed essi, dove richiesto, devono essere accompagnati dalla certificazione CE rilasciata dal fabbricante. Tutto il personale cui sono state date in carico componenti di arredo deve essere informato dell'obbligo di prestare cura e attenzione all'efficienza e della funzionalità del materiale fornito, mantenendolo in buone condizioni, senza difetti o schegge e a segnalare immediatamente qualsiasi anomalia riscontrata.

Mobili per ufficio: le normative

Nel cercare di armonizzare le esistenti norme comunitarie, vista l'estrema varietà delle misure antropometriche esistenti in Europa, ma anche la rigidità di alcuni paesi (tra cui spesso l'Italia) nel modificare la normativa nazionale di riferimento in rapporto ad un mercato consolidato e non proprio incline a recepire novità in campo normativo, si è avuta un'estrema difficoltà a stabilire dei termini comuni e ad arrivare a dei compromessi, soprattutto per quanto riguarda i requisiti dimensionali relativi al mobilio ed accessori per ufficio. Finalmente nel corso del 2000, dopo più di un decennio di tentativi, sono state pubblicate le principali norme europee contenenti i riferimenti per tavoli e sedie per ufficio e anche per gli schermi.

UNI EN 527-1 "Mobili per ufficio - Tavoli da lavoro e scrivanie - Dimensioni" stabilisce i requisiti dimensionali dei tavoli per ufficio "per uso generale". **UNI EN 527-3** Office furniture - Work tables and desks - Test methods for the

determination of stability and mechanical strength of the structure

UNI EN 1023-1 "Mobili per ufficio - Schermi divisori - Dimensioni" dà le misure di riferimento per quanto riguarda gli schermi divisori per ufficio.

EN 1023-2 "Mobili per ufficio - Schermi divisori - Requisiti meccanici di sicurezza", che specifica i requisiti generali di sicurezza e requisiti strutturali di sicurezza.

EN 1023-3 "Mobili per ufficio - Schermi divisori - Metodi di prova".

UNI EN 1335-1 "Mobili per ufficio – Sedia da lavoro per ufficio – Dimensioni - Determinazione delle dimensioni" specifica le dimensioni che si basano sui requisiti di misure antropometriche, progettazione meccanica e che, in generale, dovrebbero essere adatte per persone con statura compresa tra 1.510 mm e 1.920 mm.

La norma definisce tre tipi di sedie caratterizzate da specifiche differenti, alcune delle quali sono:

- l'altezza del sedile;
- la profondità del sedile;
- la profondità della superficie del sedile;
- la larghezza del sedile;
- l'inclinazione della superficie del sedile;
- l'altezza dello schienale;
- la larghezza dello schienale;
- l'inclinazione dello schienale;
- la lunghezza dei braccioli;
- la larghezza dei braccioli;
- la massima proiezione del basamento, ecc.

UNI EN 1335-2 "Mobili per ufficio -Sedia da lavoro per ufficio – Requisiti di sicurezza" specifica una serie di requisiti che riguardano in particolare la progettazione, la stabilità, la resistenza e la durata.

UNI EN 1335-3 "Mobili per ufficio - Sedia da lavoro per ufficio - Metodi di prova per la sicurezza" specifica i metodi di prova che riguardano:

- la stabilità;
- la resistenza al rotolamento della sedia non caricata;
- le prove di fatica del sedile e dello schienale;
- le prove sui braccioli.

UNI 7367 Mobili per ufficio - Posto di lavoro: scrivania e sedia, tavolo per video terminale e sedia – Generalità.

UNI 9096 Mobili per ufficio – Sedie per visitatore - Dimensioni e caratteristiche costruttive.

UNI 9716 Mobili per ufficio - Posto di lavoro scrivania/sedia - Criteri ergonomici per l'archiviazione di documenti in formato A4 in cartelle sospese.

UNI 10282 Mobili per ufficio - Posto di lavoro per esattoria - Piano di uso generale con schermo protettivo sottostante e/o di riservatezza tra operatore ed utente.

UNI 10283 Mobili per ufficio – Contenitori non collegati a posto di lavoro scrivania/sedia - Criteri ergonomici per l'archiviazione di documenti in formato A4 in cartelle sospese.

UNI 10915 Posto di lavoro in ufficio - Mobili per ufficio - Superfici per la disposizione e l'utilizzo dei mobili.

UNI 10916 Mobili per ufficio – Appoggiapiedi - Dimensioni e caratteristiche **SS UNI U41.00.098.0** Mobili per ufficio - Sedia per visitatore - Dimensioni e caratteristiche costruttive.

SS UNI U41.03.119.0 Mobili per ufficio - Posto di lavoro: scrivania e sedia, tavolo per videoterminale e sedia – Generalità.

SS UNI U41.10.105.0 Mobili per ufficio - Tavoli e scrivanie per videoterminali - Requisito di riflessione speculare.

SS UNI U41.10.111.0 Mobili per ufficio - Tavoli e scrivanie per videoterminali - Requisito di riflettenza.

La disponibilità di nuovi documenti normativi europei per quanto riguarda i mobili per ufficio costituisce un riferimento importante anche per la legislazione nazionale che, recependo alcune direttive europee riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro (a partire dal D.Lgs. 626/1994), impone la conformità dei mobili per ufficio per videoterminalisti (sedie e tavoli) a requisiti specifici.

Misure di controllo del rischio

Gli affidatari sono tenuti a verificare:

- l'assenza di spigoli vivi e parti sporgenti e/o taglienti e variare, per quanto possibile, la disposizione degli arredi stessi in funzione dell'illuminazione (naturale ed artificiale) presente;
- la presenza di eventuali ostacoli pericolosi (ad esempio rubinetti dei termosifoni, sportelli quadri elettrici) e la corretta collocazione di classificatori, armadi, cassetti di scrivanie e schedari che potrebbero essere causa di urto o inciampo;
- la corretta alimentazione elettrica delle attrezzature presenti, evitando prese volanti multiple e attraversamenti della pavimentazione, soprattutto in aree di passaggio, da parte di fili elettrici o altro materiale;
- il peso degli arredi in funzione della portata della pavimentazione (se dichiarata) ed il peso del materiale depositato su scaffali o in armadi in funzione della portata stessa dell'arredo;
- il posizionamento delle apparecchiature, sia per la comodità d'uso, sia per la solidità dell'appoggio;
- la corretta esecuzione della manutenzione ordinaria e straordinaria;
- il corretto stoccaggio e smaltimento dei materiali di consumo e loro contenitori (toner, inchiostri, nastri, ecc.);
- se presenti, il corretto stoccaggio di prodotti chimici (solventi, prodotti per pulizie, ecc.) secondo indicazioni dell'etichetta o scheda di sicurezza;
- le apparecchiature di riscaldamento dell'ambiente (o altro) devono avere le parti in temperatura protette dal contatto accidentale;
- le apparecchiature sono state acquistate avendo cura che siano a bassa emissione di rumore in quanto la sommatoria di più apparecchi potrebbe generare fonti di disturbo al lavoratore presente.

Inoltre:

- le attrezzature dell'ufficio devono essere acquistate solamente se certificate:
- i distruggidocumenti devono avere protezioni che impediscano di poter infilare le dita nelle lame e frizione di sicurezza;
- gli apparecchi alimentati elettricamente devono avere la potenza di assorbimento dichiarata (in modo da poterne calcolare il consumo in contemporanea e confrontarlo con il dimensionamento dell'impianto elettrico), essere provvisti di collegamento a terra, o doppio isolamento;
- gli schermi o monitor devono essere protetti dalle emissioni ionizzanti e non;
- la postazione di lavoro per esposti al Videoterminale (VDT), comprendente schermo, tastiera, piano di lavoro, sedile di lavoro, in funzione dell'utilizzo abituale e sistematico deve essere a norma, con particolare riferimento agli aspetti ergonomici e sanitari ad essa connessi, al fine di prevenire l'insorgenza di disturbi muscolo-scheletrici e dell'affaticamento visivo;
- l'illuminazione del posto di lavoro deve essere sufficiente, durante il giorno possibilmente con luce naturale regolabile con tende o veneziane, ovvero con luce artificiale adeguata (lampade prive di sfarfallio e dotate di schermi protettivi per il riflesso).

Le fotocopiatrici e le stampanti laser, ovvero tutti gli apparati che utilizzano

sistemi ad alta temperatura per fissare l'inchiostro, devono essere posizionati in locali tecnici ben areati, possibilmente in locali separati da altre attività di ufficio che prevedono la permanenza continuativa del personale. Durante l'utilizzo di questi apparecchi l'operatore può essere esposto, anche per lunghi periodi, a fumi, vapori e sostanze chimiche (principalmente ozono) che possono essere fonte di allergie, infiammazioni cutanee, oculari ed alle vie respiratorie.

Le scale portatili, necessarie per raggiungere scaffalature o eseguire piccoli lavori in alto, devono essere dichiarate a norma in quanto sono attrezzature di largo impiego ed il loro uso è stato oggetto di specifiche disposizioni legislative (DPR 547/1955, DPR 164/1956, DM 23/03/2000) a cui si aggiungono gli obblighi del D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 articolo 113 "Scale". Pertanto, per rispettare i criteri di conformità alla normativa vigente, **le scale portatili devono essere**:

- costruite secondo la norma UNI EN 131, quindi marcate con il simbolo "EN 131" accompagnato dal nome del fabbricante, tipo di scala, anno e mese di fabbricazione, carico massimo ammissibile, angolo di inclinazione per l'uso corretto;
- accompagnate dalla dichiarazione di conformità alla norma tecnica (il marchio CE apposto sulla scala non è garanzia di conformità alla norma UNI EN 131), breve descrizione con l'indicazione degli elementi costituenti e le istruzioni per un corretto impiego, per la conservazione e la manutenzione.

Pulizia

Per quanto attiene la pulizia, questa, se a carico di personale interno, deve essere gestita con programmazione specifica (tempi, avvicendamenti, analisi dei rischi, materiali dedicati), o appaltata ad impresa vincolata da apposito contratto che ne definisca le caratteristiche sanitarie richieste.

Condizioni di salute e benessere nell'ambiente chiuso Oualità dell'aria indoor

Con questo termine si intende l'aria presente negli ambienti confinati non industriali; essa è caratterizzata dalla presenza di sostanze di varia natura provenienti sia dall'interno che dall'esterno degli edifici.

Gli inquinanti presenti nell'aria indoor possono essere generati da più fonti, ognuna delle quali di difficile identificazione e non particolarmente dominante, in modo sia occasionale che continuativo.

Il controllo dell'aerazione naturale degli spazi confinati è uno dei principali elementi che concorrono al mantenimento di una buona qualità dell'aria indoor e contribuisce anche al benessere generale dell'individuo.

Difatti, si può affermare che la ventilazione naturale non solo ha lo scopo di assicurare un adeguato ricambio d'aria per ridurre la presenza di inquinanti indoor nell'ambiente di lavoro, ma serve anche a ripristinare il grado di umidità relativa, eliminando la condensa di vapore acqueo e riducendo il rischio della formazione di colonie batteriche e a favorire gli scambi termici convettivi ed evaporativi e quindi permettere una migliore termoregolazione corporea negli ambienti caldi.

Inquinanti	Fonti
Asbesto e fibre	Materiali da costruzione, isolanti

minerali sintetiche	
Anidride carbonica	Respirazione umana, combustioni
(CO_2)	
Composti Organici	Arredamenti, fumo, prodotti per la pulizia, isolanti
Volatili (COV)	
Formaldeide	Arredamenti
Fumo di tabacco	Occupanti
Ossidi di azoto (NO,	Fumo di tabacco, stufe con bruciatore a camera
NO_2)	aperta
Ossido di carbonio	Sistemi di riscaldamento a cottura, fumo di tabacco
(CO)	
Ozono (O ₃)	Fotocopiatrici, stampanti laser
Particolato inalabile	Fumo di tabacco, fonti di combustione, attività degli
	occupanti
Inquinanti	Occupanti, animali domestici, impianti di
microbiologici	condizionamento, aria esterna, piante
Radon	Suolo, acqua, materiali da costruzione
Radiazioni ionizzanti e	Apparecchiature non schermate, cavi elettrici,
non	trasformatori, motori, ecc.

Microclima

Un microclima incongruo è spesso indicato dai lavoratori presenti in ufficio quale principale fonte di disagio. Il microclima è l'insieme dei parametri fisici climatici (temperatura, umidità relativa, velocità dell'aria) di un ambiente confinato. Il benessere termico è comunque una sensazione soggettiva, ovvero corrisponde a quella situazione microclimatica ambientale in cui il lavoratore non è costretto ad attivare i propri meccanismi di termoregolazione corporea (sudorazione, brividi) per mantenere costante la temperatura interna del corpo nel range 36÷38 °C.

La temperatura nei locali di lavoro deve essere adeguata all'organismo umano durante il tempo di lavoro, tenuto conto dei metodi di lavoro e degli sforzi fisici imposti ai lavoratori.

Come già citato nel DPR 303/1956, nei locali confinati l'aria deve essere frequentemente rinnovata evitando che le correnti d'aria colpiscano direttamente i lavoratori addetti a postazioni fisse.

Le attrezzature di lavoro presenti negli uffici non devono produrre un eccesso di calore che possa essere fonte di disturbo per i lavoratori.

È evidente che tale situazione dipende dall'attività svolta (dispendio metabolico), dal tipo di vestiario indossato (impedenza termica) e da sensazioni puramente soggettive influenzabili da parametri ambientali così elencati per avere una zona di benessere termico ideale per la stragrande maggioranza della popolazione lavorativa:

Temperatura dell'aria (°C)	Umidità relativa	Velocità
	(%)	aria
		(m/sec)
19 ÷ 24 con 22 di valore	40 ÷ 60	<0,2
raccomandato		
17,5 ÷ 21,5 con 19,5 di valore	40 ÷ 60	<0,2
raccomandato		
	19 ÷ 24 con 22 di valore raccomandato 17,5 ÷ 21,5 con 19,5 di valore	$(\%)$ $19 \div 24 \text{ con } 22 \text{ di valore}$ $17.5 \div 21.5 \text{ con } 19.5 \text{ di valore}$ $40 \div 60$ $40 \div 60$

Ozono (O₃)

Sono fonti comuni di ozono le fotocopiatrici e le stampanti laser. L'elevata concentrazione di ozono determina effetti dannosi alla salubrità dell'aria. È già percepibile nella concentrazione in aria di 0,02 ppm, quando raggiunge la concentrazione di 0,1 ppm comincia a dare sintomi di mal di testa e stanchezza; a 1,2 ppm irritazione della mucosa di occhi, naso e gola; a 0,3 ppm stimolo a tossire, lacrimazione, nausea, affaticamento e dolori al petto, dai 0,5 ppm in su, danni al sistema nervoso centrale, cefalea, vomito, fino ad arrivare all'edema polmonare; diventa letale a 10 ppm e può determinare effetti cancerogeni e mutageni.

Formaldeide

La formaldeide potenzialmente rilasciata dagli arredi è un gas incolore volatile e solubile in acqua. Questa sostanza è ampiamente utilizzata nella produzione di resine a loro volta usate nella produzione di pannelli d'arredo. A causa di fenomeni di idrolisi, la formaldeide viene liberata dalla resina di cui è composto il pannello e lentamente rilasciata nell'ambiente per lungo tempo (anni). La prevenzione si attua acquistando mobilio con il marchio "CQA-Formaldehyde E1", che contraddistingue le produzioni di pannelli a bassa emissione di formaldeide, rispondenti ai requisiti imposti dalle normative internazionali in materia.

Per quanto attiene al mobilio già presente, o comunque non riportante il marchio di cui sopra, si consigliano i lavoratori interessati di mantenere il più possibile l'ambiente ventilato con frequenti cambi d'aria ed utilizzare piante (per esempio la dracena, l'aloe, il clorofito, il crisantemo, la gerbera, il giglio, la peperomia, la sansevieria, o il ficus) che per loro natura sono in grado di metabolizzare sostanze chimiche pericolose presenti nell'aria delle stanze.

Illuminazione

Negli uffici la maggior parte delle informazioni trattate ed elaborate è di natura visiva, quindi l'occhio è l'organo maggiormente sollecitato. Per evitare l'insorgere di stati di malessere, di problemi alla vista e di affaticamento mentale, l'illuminazione deve sempre essere sufficiente (quantità) e potersi adeguare qualitativamente ad ogni tipo di impegno richiesto.

La luce naturale deve essere regolabile da appositi sistemi (tende, veneziane) e, per quanto fondamentale spesso non è sufficiente a garantire l'adeguata illuminazione in quanto subordinata a diversi fattori (stagioni, ora della giornata, situazioni meteorologiche o la stessa architettura del locale in funzione del percorso est-ovest eseguito dal sole) quindi, in caso di carente illuminazione naturale, l'ufficio deve essere dotato di un adeguato sistema di illuminazione artificiale.

A titolo esemplificativo si riportano i valori limite per l'illuminazione di interni d'ufficio (fonte normativa: UNI EN 12464-1/2001):

Attività	Illuminamento (Lux)
Locali fotocopie	300
Piano scrittura	500
Piano elaborazione dati	500
Piano per disegno tecnico	750

Precauzioni:

- evitare riflessi ed abbagliamenti del sistema illuminante (naturale ed artificiale);
- utilizzare sorgenti luminose schermate o diffuse;
- scegliere mobili ed attrezzature con superfici non riflettenti, dipingere le pareti con colori chiari ed opachi;
- predisporre sistemi di oscuramento regolabili per la luce naturale;
- prevedere una corretta pulizia, manutenzione e mantenimento in efficienza delle superfici illuminanti sia naturali che artificiali.

Gli ambienti chiusi in generale

Definizion

La qualità dell'aria che respiriamo negli ambienti *indoor* come le abitazioni, gli uffici o gli ospedali, dal punto di vista chimico, fisico e biologico è strettamente correlata alla qualità dell'aria esterna, al tipo di ambiente considerato, alle persone eventualmente presenti e all'efficienza dei sistemi di aerazione.

Nei locali adibiti ad ufficio, soprattutto se frequentati da più persone, esistono fonti di pericolo biologico normalmente rilevabili nel materiale documentale, arredi, tendaggi, polvere ed impianti di climatizzazione.

Le vie di esposizione sono:

- **contatto** con superfici ed oggetti contaminati;
- inalazione di bioaerosol.

Patologie principali e misure di controllo del rischio

Le patologie legate alla qualità dell'aria indoor sono comunemente raggruppate in due distinte tipologie: quelle note come **Sindrome dell'Edificio Malato** (Sick Building Syndrome o **SBS**) e quelle definite come **Malattie Correlate all'Edificio** (Building Related Illness o **BRI**).

Entrambe dipendono strettamente dal microclima e dall'esposizione agli agenti chimici, fisici e biologici eventualmente presenti e si manifestano in seguito alla permanenza in un dato ambiente; nel primo caso i sintomi regrediscono, e spesso scompaiono, con l'allontanamento da quell'ambiente, nel secondo no.

La SBS presenta sintomi aspecifici ma ripetitivi e non correlati ad uno specifico agente, al contrario le BRI sono patologie ben precise, come la legionellosi, l'alveolite allergica e altre comuni allergie, per le quali l'agente causale può essere identificato.

Gli agenti biolologici aerodispersi potenzialmente presenti in ambienti chiusi ed in grado di causare patologie nell'uomo e considerati, quindi, un rischio per la salute, sono così riassunti:

Batteri	Batteri Gram negativi – Stafilococchi – Legionelle - Leptospire
Virus	Rhinovirus (raffreddore) e virus influenzali
Funghi	Cladosporium spp, Penicillium spp, Alternaria alternata, Fusarium spp,
	Aspergillus spp
Allergeni	Allergeni indoor della polvere (acari, pollini, spore, muffe, peli, blatte)

Nella tabella precedente, tra i funghi compare l'aspergillus, potenziale causa di una possibile infezione professionale: l'**aspergillosi**.

Queste infezioni (di vario tipo) sono provocate da inalazione di spore aerodiffuse di questi comuni funghi ambientali (aspergillus), spesso ritrovati nella vegetazione in putrefazione (concime, terriccio dei vasi) o sui materiali isolanti delle pareti o soffitti, nei **sistemi di aria condizionata o nei termoconvettori,** o nella polvere ambientale. In particolare l'aspergillus fumigatus "può indurre 5 tipi di reazioni polmonari: asma allergica, polmonite da ipersensibilità, aspergilloma, aspergillosi diffusa e aspergillosi polmonare diffusa". Le lavorazioni che possono vedere la probabile presenza di Aspergillus in ambiente sono innumerevoli: fatto salvo gli ambienti chiusi in genere (per esempio uffici con presenza di piante e condizionatori malamente bonificati), possiamo anche tenere in considerazione lavori presenti in agricoltura, allevamento, trattamento del legname, giardinaggio, sfalcio e taglio piante, manutenzione di edifici e di sistemi di condizionamento, e altro.

Per quanto attiene alla **leptospirosi** (a.d. "febbre dei sette giorni", o "febbre autunnale", o "febbre dei porcai"), è una malattia infettiva acuta, causata da spirochete del genere Leptospira. L'infezione interessa mammiferi domestici o selvatici (ma anche uccelli e rettili) e occasionalmente l'uomo, in seguito a contatti accidentali con animali o materiali organici infetti.

Le leptospire sono spirochete, batteri sottili e spiraliformi. Si conoscono più di 200 diversi sierotipi patogeni raggruppati sotto la singola specie Leptospira interrogans; di questi il sierotipo più virulento più spesso patogeno è il serovar icterohaemorrhagiae, ma sono comuni anche i sierotipi canicola, hardjo, hebdomadis, grippotyphosa e pomona.

L'uomo si infetta attraverso il contatto con le urine dei mammiferi portatori, principalmente ratti, ma non solo: il *Serovar canicola* può essere eliminata dai cani, il *Serovar hardjo* dai bovini domestici, il *Serovar pomona* dai suini. La trasmissione può avvenire anche per inalazione o attraverso il morso di un animale infetto. Il solo contatto con l'acqua contaminata da urine infette può essere sufficiente alla

trasmissione dell'infezione, perché le leptospire possono penetrare la cute sana, ma più spesso passano attraverso graffi o ferite. Il bagno in acque infette è molto pericoloso, soprattutto in acque stagnanti, in estate o autunno.

Sono a rischio i lavoratori a potenziale contatto con le deiezioni dei ratti, per esempio minatori, raccoglitori di riso o di canna da zucchero, ma anche i veterinari, i cacciatori e gli operatori spesso presenti nelle fosse umide. La trasmissione interumana della leptospirosi è rarissima.

(Fonte: G.Mandell, J.Bennett, R.Dolin, ed. *Principles and practice of infectious diseases*. 6th ed. Elsevier Churchill Livingstone)

Inoltre non va dimenticato che la presenza negli ambienti di lavoro di **blatte** e di **scarafaggi** va considerata, in quanto responsabili della trasmissione di allergeni ed agenti batteriologici potenzialmente pericolosi, quali: virus, batteri, protozoi, nematodi e cestodi, che possono essere, attraverso la contaminazione di alimenti, possibile origine di dissenteria, salmonellosi, epatite A, poliomielite, legionellosi (e altro).

La **prevenzione**, in questo caso, può avvenire principalmente:

- con **eliminazione alla fonte della possibilità di infestazioni** con la programmazione della pulizia di locali e arredi, eliminazione delle fessure nelle strutture dell'edificio (pavimenti, interstizi fra muratura e tubazioni e tutti gli intertizi quelli che consentono il rifugio degli insetti);
- con **disinfestazione** attraverso l'uso di particolari prodotti chimici attivi per contatto e ad alto potere abbattente contro una vasta gamma di artropodi normalmente presenti in ambiente antropizzato.

Naturalmente, in questi casi, oltre ad una vasta lista di lavori eseguiti al coperto che possono vedere la presenza di questi insetti, gli operatori più esposti sono sicuramente gli operatori nel settore alimentare, della ristorazione, magazzini alimentari e trasformazioni, gli addetti alle pulizie e dipendenti di ditte specializzate nel settore delle disinfestazioni di ambienti civili.

(Indicazioni tratte da: ASL ROMA H, "Rischio da agenti biologici nelle aziende di pulimento", a cura di Sandro Sanna e Agostino Messineo - SPRESAL ASL RM H).

La Legionella

Tra i batteri patogeni è particolarmente rilevante la presenza della **legionella**, la quale, nel caso trovi condizioni favorevoli alla propria sopravvivenza, è in grado di passare dagli ambienti naturali a quelli artificiali raggiungendo picchi di crescita a temperature comprese tra i 28 e i 50 °C con condizioni ottimali attorno ai 37 °C - temperatura corporea umana - (Bentham, 2000; Turetgen *et al.*, 2005; Yamamoto *et al.*, 1992).

Di questo batterio ne sono state descritte più di 50 specie, metà delle quali potenziali patogene per l'uomo, anche se circa il 90% dei casi di infezione registrati sono riferibili principalmente alla specie Legionella pneumophila.

La frequenza d'infezione e la reale patogenicità della legionella non è ben conosciuta, a causa della difficoltà diagnostica. La legionellosi, infatti, non è radiograficamente distinguibile da una comune polmonite, senza considerare che a volte il decorso appare simile, nella sintomatologia, ad una comune influenza (febbre di Pontiac) o addirittura asintomatico; per arrivare alla conferma della diagnosi è necessario eseguire alcuni test molto specifici e l'isolamento del microrganismo da fluidi biologici infetti (espettorato).

Negli ultimi anni è stato stimato che la legionella sia l'agente eziologico del 2-15% delle polmoniti comunitarie e del 15-20% delle polmoniti nosocomiali (Fields *et al.* 2002, Roig

et al. 2003). In Italia, il gruppo multicentrico di studio sulla Legionellosi, ha verificato che su 5000 polmoniti monitorate, il 3,8% era causato da legionella (Borella *et al.* 2004).

Effetti della temperatura sui meccanismi di proliferazione della legionella

Temperatura °C	Situazione	Proliferazione legionella	
60-100	Umidificazione a vapore	Inattivazione rapida	
00-100	Impianto di riscaldamento		
40-60	Acqua calda	Inattivazione lenta	
	Piscine e vasche calde		
35-40	Torri di raffreddamento	Crescita ottimale	
20-35	Docce	Legionella attiva	
	Umidificazione a spruzzo		
0-20	Raffrescamento evaporativo	Legionella quiescente	
	Batterie di raffreddamento/deumidif.		
	Acqua di rete		

La contaminazione da legionella, e la conseguente patologia, acquista particolare rilevanza per la salute qualora interessi gli impianti idrici e di condizionamento dell'aria o più genericamente, ambienti acquatici artificiali da cui possa propagarsi nell'ambiente attraverso aerosolizzazione dell'acqua, difatti richiede che vi sia un'elevata concentrazione di batteri patogeni nell'acqua e che questa sia dispersa sotto forma di aerosol. La sua capacita di dare infezione e malattia si manifesta, infatti, solo se inalata con piccolissime particelle d'acqua in grado di raggiungere gli alveoli polmonari di soggetto suscettibile. La patologia che può derivare dall'infezione da legionella è nota come legionellosi, una malattia emersa nella seconda metà del ventesimo secolo principalmente a causa dell'antropizzazione dell'ambiente naturale. L'elevata concentrazione di batteri in acqua segue un processo detto di proliferazione che avviene quando esistono condizioni "ambientali" adatte. Infatti, la maggior parte dei casi può essere correlata agli ambienti acquatici artificiali dove spesso la temperatura dell'acqua è maggiore di quella ambiente; questo aumento può causare una rapida moltiplicazione della legionella.

La contaminazione microbiologica negli impianti di aerazione

In un impianto aeraulico le aree a rischio di contaminazione da legionella sono quelle in cui e presente l'acqua, in particolare le sezioni di umidificazione, i sifoni di drenaggio all'interno delle Unità di Trattamento dell'Aria (UTA) e le Torri di Raffreddamento. In particolare queste ultime sono considerate siti ad alto rischio poiché la presenza di biofilm e l'elevata temperatura dell'acqua al loro interno possono favorire lo sviluppo di importanti concentrazioni di Legionella pneumophila, mentre, contemporaneamente, il meccanismo stesso di funzionamento comporta la diffusione del microrganismo attraverso l'aerosol.

La Legionella pneumophila non è certamente l'unico agente biologico, potenzialmente dannoso per la salute umana, in grado di colonizzare tali ambienti. Molti altri microrganismi patogeni come per esempio Aeromonas (Mackerness et al., 1991), Pseudomonas aeruginosa (Emtiazi et al., 2004; Grobe et al., 1995; Searcy et al., 2006), Mycobacterium spp. (Emtiazi et al., 2004; Falkinham, 2002; Schulze-Robbecke et al., 1989), Escheria coli (Mackerness et al., 1991), Cryptosporidium spp (Searcy et al., 2006; Angles et al., 2007), Acanthamoeba spp (Storey et al., 2007) e alcuni enterovirus (Helmi et al., 2008; Storey e Ashbolt, 2001) possono vivere in associazione ai biofilm acquatici trovandovi riparo e nutrimento e alcuni di essi sono risultati responsabili di casi d'infezioni nosocomiali.

Ciclo di trasmissione della legionella						
Fattori ambientali			Fattori clinici			
1	2	3	4	5	6	7
Sopravv ivenza nei bacini	Proliferaz ione	Trasmi ssione Aerosol	Veicolazio ne - umidità - dimensione gocce - distanza	Esposizi one - suscettib ilità dell'ospi te	Moltiplic azione fagociti umani	Diagn osi di legion ellosi
Fasi dove si può intervenire con la prevenzione						

Tabella che riassume le azioni correttive da intraprendere dopo il monitoraggio microbiologico (CFU = numero di unità formanti la colonia) sia su flora batterica totale, sia su legionella

CONTA AEROBICA CFU / ml a 30°C 48 h	LEGIONELLA CFU / L	Stato contaminazione Legionella	AZIONI RICHIESTE
10.000 o minori	1.000 o minori	Presenza limitata	Sistema sotto controlloNessuna azione
più di 10.000 e meno di 100.000	più di 1.000 e meno di 10.000	Contaminazione presente	 Rivedere il programma Rivedere le misure di controllo Ricampionare Adottare misure specifiche
più di 100.000	più di 10.000	Contaminazione massiva	 Implementare azioni correttive Ricampionare Dosaggio di biocida appropriato Pulizia e disinfezione Rivedere le misure di controllo

Molte indagini hanno rilevato la presenza di Legionella pneumophila prevalentemente durante la stagione estiva; il fenomeno è facilmente spiegabile se si considera il maggior utilizzo delle torri di raffreddamento per gli impianti di climatizzazione.

Tra i fattori di rischio che predispongono alla patologia (prima definiti "suscettibilità

dell'ospite") vediamo: il fattore età (più del 70% dei casi ha più di 50 anni), l'immunodeficienza, il sesso (i maschi presentano un indice di rischio maggiore delle donne), le malattie croniche, il tabagismo, il cancro e il diabete.

Il disinfettante generalmente utilizzato per il controllo microbico delle acque è il cloro.

Un concreto percorso preventivo e di monitoraggio deve tener conto delle:

- linee guida della comunità europea riguardo all'argomento;
- caratteristiche operative dei circuiti di raffreddamento presenti in azienda;
- programmazione della manutenzione preventiva sia con l'intervento sugli impianti di climatizzazione presenti negli ambienti di lavoro (pulizia dei filtri e disinfezione scambiatori e vaschette di veicolazione del condensato), che per le torri di raffreddamento, o grossi gruppi di scambio dei climatizzatori), per quanto attiene al trattamento microbiologico ed ai controlli analitici standard di sanificazione dell'acqua.

Il piano di prevenzione deve prevedere anche:

- le analisi della legionella eseguite su campioni d'acqua del circuito;
- indipendentemente dall'esito delle eventuali analisi operate sui campioni di acqua deve essere eseguita la sanitizzazione ciclica dei circuiti di raffreddamento attraverso l'applicazione semestrale del piano di trattamento per la minimizzazione del rischio.

Il trattamento di sanitizzazione consiste nel:

- dosare il biocida ipoclorito di sodio tale da mantenere una concentrazione di alogeno totale di 0.5 ppm;
- mantenere le condizioni operative sopra descritte per almeno 10 ore.

Il lavoro notturno

Definizione

In Italia il lavoro notturno come fonte di rischio per la salute del lavoratore è ed è stato, forse volutamente, trascurato sia dal medico del lavoro, sia in parte dal legislatore in quanto, in passato, è stato regolato prevalentemente dai contratti collettivi (CCNL), tra l'altro quasi esclusivamente mirati alla corresponsione di una maggiorazione contributiva ma non alla salvaguardia della salute dei soggetti ad attività in lavori notturni.

Un primo accenno indiretto alla possibile nocività del lavoro notturno lo ritroviamo nella legge per la protezione del lavoro femminile e minorile approvata dal parlamento il 19 giugno 1902 con la quale si indicava a 12 anni l'età di inizio del lavoro del minore, a 15 anni quelli impiegati in lavori notturni e pesanti, e fissava ad un massimo di 12 ore lavorative il lavoro delle donne nelle fabbriche. Tale legge, interrotta nei suoi effetti nel 1914 nel corso della prima guerra mondiale, è stata ripristinata con la legge n. 653 del 1934, anche questa interrotta poi nel periodo della seconda guerra mondiale. Solo nel 1997, con la legge n. 903 del 9 dicembre, si prescrive il divieto di impiegare in lavori notturni dalle 24 alle 6 del mattino donne in stato di gravidanza accertata e fino al compimento di un anno di età del bambino.

Il tutto, forse anche in virtù della riconosciuta parità di trattamento tra uomini e donne in materia di lavoro, espressa dalla stessa legge, in un ambito lavorativo dove si evidenzia il fatto che **il numero delle donne lavoratrici impegnate in lavori notturni,** in tempi relativamente brevi, è cresciuto sensibilmente. Sono donne impiegate anche in lavori a ciclo continuo nell'ambito metalmeccanico, chimico, dei trasporti, delle pulizie, delle attività commerciali nei negozi aperti 24 ore su 24, ma anche e in particolare delle donne medico, delle infermiere professionali, di quelle addette ai servizi socio-sanitari, laboratoristici ecc. che operano in ambito ospedaliero.

In definitiva, l'attuale cambiamento dei modi e dei tempi di lavorare, derivati dalla sempre maggiore richiesta di servizi ed estensione dei mercati, dalla necessità di una continua crescita della produzione (e profitto) ha indotto, di conseguenza, l'aumento dell'impegno temporale delle persone, macchine e linee produttive, quindi anche dell'impiego dei lavoratori di entrambi i sessi nelle attività notturne.

Caratteristiche e riferimenti normativi

Al fine di dare indicazioni più precise in merito, il lavoro notturno è generalmente regolato dalle seguenti norme:

- Legge 19 gennaio 1955, n. 25 "Disciplina dell'apprendistato".
- Legge 05 febbraio 1999, n. 25, "Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee legge comunitaria 1998" (Pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 35 del 12 febbraio 1999, Supplemento Ordinario n. 33) Art. 17 (Lavoro notturno).
- D.L. 04 agosto 1999, n. 345 "Protezione giovani al lavoro".
- Circolare n. 13/2000 del Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale "Nuove disposizioni in tema di ricorso al lavoro notturno".
- **D.Lgs. 374/1993** "Attuazione dell'art. 3, comma 1, lettera f), della legge 23 ottobre 1992, n. 421, recante benefici per le attività usuranti" dove il lavoro notturno continuativo fu inserito nella tabella dei lavori usuranti prevista dall'allegato.
- Con la pubblicazione del **D.Lgs. 532/1999** "Disposizioni in materia di lavoro notturno, a norma dell'articolo 17, comma 2, della legge 5 febbraio 1999, n. 25" (G.U. 1/1/2000) e con la **Circolare esplicativa del Min. Lavoro n. 13 del 14 marzo 2000**, sono state emanate disposizioni che impongono precise direttive di carattere organizzativo, informativo e di sorveglianza sanitaria nelle aziende che utilizzano il turno notturno.
- D.Lgs. 8 aprile 2003, n. 66 "Attuazione delle direttive 93/104/CE e 2000/34/CE concernenti taluni aspetti dell'organizzazione dell'orario di lavoro" CAPO IV "Lavoro notturno" Articolo 11 "Limitazioni al lavoro notturno" Comma 2. (...) È in ogni caso vietato adibire le donne al lavoro, dalle ore 24 alle ore 6, dall'accertamento dello stato di gravidanza fino al compimento di un anno di età del bambino.

Non sono inoltre obbligati a prestare lavoro notturno:

- a) la lavoratrice madre di un figlio di età inferiore a tre anni o, in alternativa, il lavoratore padre convivente con la stessa;
- b) la lavoratrice o il lavoratore che sia l'unico genitore affidatario di un figlio convivente di età inferiore a dodici anni;
- c) la lavoratrice o il lavoratore che abbia a proprio carico un soggetto disabile ai sensi della legge 5 febbraio 1992, n. 104, e successive modificazioni.
- L'**articolo 14** indica controlli preventivi e periodici adeguati al rischio a cui il lavoratore è esposto.

L'articolo 15 stabilisce, qualora sopraggiungessero condizioni di salute che comportino l'inidoneità alla prestazione di lavoro notturno, accertata dal medico competente o dalle strutture sanitarie pubbliche, che il lavoratore dovrà essere assegnato al lavoro diurno, in altre mansioni equivalenti, se esistenti e disponibili.

Il RLS dovrebbe prestare molta attenzione per quanto indicato nel decreto all'articolo 1 "Finalità e definizioni", Comma 2 dove "Agli effetti delle disposizioni di cui al presente decreto si intende per" ... lettera e) "lavoratore

notturno": ... punto 2) qualsiasi lavoratore che svolga durante il periodo notturno almeno una parte del suo orario di lavoro secondo le norme definite dai contratti collettivi di lavoro. In difetto di disciplina collettiva è considerato lavoratore notturno qualsiasi lavoratore che svolga lavoro notturno per un minimo di ottanta giorni lavorativi all'anno; il suddetto limite minimo è riproporzionato in caso di lavoro a tempo parziale;

- Il Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali l'8 marzo 2005 ha emanato la circolare n. 8 per fornire chiarimenti sulle disposizioni previste in materia di organizzazione dell'orario di lavoro nel D.Lgs. 8 aprile 2003, n. 66, così come modificato e integrato dal D.Lgs. n. 213 del 19 luglio 2004.

 Come chiarisce la circolare, il D.Lgs. 66/2003 ha fornito l'occasione per unificare la disciplina del tempo di lavoro e quella dei riposi, affidando contemporaneamente alla contrattazione collettiva un'ampia facoltà di deroga, anche in senso peggiorativo, con una rilevante apertura alla contrattazione di secondo livello. Apertura che consolida la tendenza già avviata nel 1997 con il c.d. "Pacchetto Treu" (L. 196/1997) e che si sostanzia in una flessibilità nella gestione degli orari.
- Con decorrenza 25 giugno 2008, data di pubblicazione sulla G.U. n. 147 del **Decreto Legge n. 112/2008** (c.d. "Manovra d'estate"), sono entrate in vigore le modifiche disposte da tale provvedimento normativo in tema di orario di lavoro sul D.Lgs. n. 66/2003.

Le principali modifiche apportate dall'art. 41 del decreto 112/2008, integralmente recepite dalla legge di conversione del 6 agosto 2008 n. 133, concernono:

- la definizione di lavoratore notturno;
- la disciplina dei riposi giornalieri e settimanali;
- le sanzioni amministrative e pecuniarie in caso di violazione della disciplina sui riposi giornalieri;
- l'abrogazione della fattispecie di sospensione dell'attività imprenditoriale in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di orario di lavoro;
- l'abrogazione dell'obbligo di comunicazione alla Direzione Provinciale del Lavoro del superamento della 48^a ora di lavoro, attraverso prestazioni di lavoro straordinario, e della esecuzione di lavoro notturno svolto in modo continuativo.

Soggetti e misure di controllo del rischio

Lavoratore notturno

Oggi è considerato lavoratore notturno:

- chiunque durante il periodo notturno svolga almeno tre ore del suo tempo di lavoro giornaliero impiegato in modo normale (art. 1, comma 2, lettera "e", punto 1, D.Lgs. n. 66/2003);
- chiunque svolga per almeno tre ore durante il periodo notturno una parte del suo orario di lavoro secondo le norme definite dai contratti collettivi di lavoro (art. 1, comma 2, lettera "e", punto 2, D.Lgs. n. 66/2003, come modificato dall'art. 41, D.L. n. 112/2008).

Relativamente a tale punto, occorre rilevare che – a differenza del **testo previgente che definiva lavoratore notturno chiunque svolgesse di notte almeno una parte del suo orario di lavoro** – il legislatore ha subordinato, nel testo vigente, la definizione di lavoratore notturno allo svolgimento del lavoro notturno con il limite minimo di 3 ore, non lasciando così spazio a possibili deroghe, in diminuzione, da parte della contrattazione collettiva.

- in mancanza di disciplina collettiva con riferimenti in merito, è considerato lavoratore notturno chiunque svolga lavoro notturno per un minimo di ottanta giorni lavorativi all'anno, riproporzionati in caso di lavoro a tempo parziale (art. 1, comma 2, lett. e), punto 2, D.Lgs. n. 66/2003, come modificato dall'art. 41, D.L. n. 112/08).

Aspetti utili al RLS per la considerazione e organizzazione del lavoro notturno e/o schematizzato:

- **Riposo giornaliero** Ai sensi dell'art. 1, comma 2, lett. b), D.Lgs. n. 66/2003 si intende per "periodo di riposo" qualsiasi periodo che non rientra nell'orario di lavoro (pause, riposi giornalieri, riposi settimanali, ferie). Per quanto concerne i riposi giornalieri, ai sensi dell'art. 7, D.Lgs. n. 66/2003, il lavoratore ha **diritto a** 11 ore di riposo consecutivo ogni 24 ore, ad eccezione:
- delle attività caratterizzate da periodi di lavoro frazionati durante la giornata (es: attività di pulizie, di ristorazione collettiva);
- delle attività che si svolgono in regime di reperibilità. Ovviamente, in caso di chiamata, il lavoratore al termine dell'intervento in reperibilità avrà diritto a fruire di un equivalente riposo compensativo.
- Riposo settimanale Per quanto concerne i riposi settimanali ai sensi dell'art. 9, comma 1, D.Lgs. n. 66/2003, il lavoratore ha diritto a fruire di un periodo di riposo di almeno 24 ore consecutive ogni sette giorni, di regola in coincidenza con la domenica da cumulare con le 11 ore di riposo giornaliero. Il decreto legge, ai fini del computo della consecutività del riposo, precisa che lo stesso dovrà calcolarsi come media in un periodo non superiore a 14 giorni.

Tale modifica permette di organizzare turni di lavoro anche per più di 6 giorni, purché nell'ambito di 14 giorni di calendario vi siano almeno 48 ore di riposo (2 periodi di riposo di 24 ore consecutive ovvero di 48 ore

- consecutive). È possibile derogare la normativa sui riposi settimanali in caso di:
- attività di lavoro a turni ogni volta il lavoratore cambi turno o squadra e non possa usufruire, tra la fine del servizio di un turno o di una squadra e l'inizio del successivo, di periodi di riposo giornaliero o settimanale;
- attività caratterizzate da periodi di lavoro frazionati durante la giornata;
- specifiche deroghe dalla contrattazione collettiva a condizione che ai prestatori di lavoro siano accordati periodi equivalenti di riposo compensativo o, in casi eccezionali in cui la concessione di tali periodi equivalenti di riposo

compensativo non sia possibile per motivi oggettivi, a condizione che ai lavoratori interessati sia accordata una protezione appropriata.

• La reperibilità non costituisce una prestazione di lavoro, bensì una limitazione della libertà personale del lavoratore, che resta a disposizione del datore di lavoro al di fuori del normale orario di lavoro, per periodi determinati. Per quanto concerne gli aspetti retributivi: non trattandosi di prestazioni di lavoro, la limitazione della libertà personale, in quanto derivante dall'obbligo di "reperibilità", quindi orientata quasi esclusivamente in orari extra lavoro spesso anche notturni, è normalmente indennizzata nella forma di una "indennità fissa", mentre solamente l'eventuale chiamata aziendale origina una vera e propria prestazione di lavoro, che può essere effettuata sia in via "remota", per esempio attraverso un collegamento telefonico tra l'utente e il personale in reperibilità, sia mediante intervento in sede, che potrà assumere i caratteri di "trasferta", se realizzata presso il cliente o comunque presso una sede aziendale diversa da quella del dipendente in reperibilità.

Come scriveva il poeta Cesare Pavese, lavorare stanca. Eppure, dalla scienza medica è da tempo riconosciuto che il lavoro di notte è un lavoro antibiologico che squilibra il ritmo veglia/sonno. Ed è in particolare per queste ragioni che il lavoro a turni, specie quelli notturni, va considerato un fattore di rischio per la salute e il benessere del lavoratore, perché causa di effetti negativi a breve termine come la diminuzione dell'efficienza e dell'attenzione con aumento conseguente del rischio infortunistico, dei cambiamenti dell'umore, delle alterazioni delle abitudini alimentari e del sonno e a lungo termine delle patologie gastrointestinali, cardiovascolari, neuropsichiche.

Però l'esperienza insegna che in tutto il comparto produttivo nazionale italiano, sarà ben difficile trovare anche un solo Documento di Valutazione dei Rischi lavorativi che contenga le valutazioni ed indicazioni su questo aspetto, perciò questo argomento potrebbe diventare un nuovo spunto per il RLS al fine di integrare e perfezionare il previsto obbligo a valutare TUTTI i rischi lavorativi e riportarli sul DVR.

La ricerca scientifica

Per quanto riguarda gli studi sull'uomo, il più interessante risale al 2001. L'istituto per la ricerca sul cancro "Fred Hutchinson" di Seattle aveva già riscontrato che le lavoratrici che svolgevano turni di notte presentavano un rischio di tumore al seno del sessanta per cento più elevato rispetto alle loro colleghe che lavoravano di giorno.

Altre ricerche avevano anche riscontrato negli uomini che lavoravano di notte un rischio di cancro alla prostata superiore alla media dei colleghi con orario di lavoro "normale".

Anche secondo recenti studi nipponici il lavoro notturno, a causa dell'influenza sugli ormoni, è considerato uno dei fattori di rischio per il tumore alla mammella per le donne, mentre lavorare alternativamente di giorno e di notte aumenterebbe il rischio di cancro alla prostata per gli uomini.

L'effetto cancerogeno, o comunque negativo, delle mansioni lavorative notturne potrebbe, quindi, avere a che fare con la **risposta dell'organismo alla luce**

perché la chiave di tutto starebbe nella ghiandola pineale del cervello. Difatti è questa che, grazie all'alternanza ritmata dell'esposizione luce-buio, produce l'ormone melatonina, fondamentale antiossidante dell'organismo e protettore del Dna dal sorgere di tumori.

Chi lavora di notte, alterando il bioritmo luce-buio, impedirebbe dunque al cervello di produrre questo ormone nel modo giusto e dunque si ammalerebbe più facilmente.

Un altro fattore determinante sembrerebbe inoltre essere la **mancanza di sonno**. Dormire poco e male, addormentarsi quando il sole sorge e svegliarsi quando tramonta indebolirebbe le difese immunitarie e renderebbe il fisico più vulnerabile rispetto a fenomeni cancerogeni.

Alcuni studi recenti evidenziano effetti negativi del lavoro a turni sulla **capacità riproduttiva femminile**, su **alterazioni del ciclo mestruale**, e probabilmente anche sulla **vita sessuale** di entrambi i sessi (non si dimentichi che se all'interno di una famiglia uno dei due coniugi è impegnato in turni notturni o a ciclo continuo, molto probabilmente si potrà evidenziare un mancato accordo sui cicli sonno-veglia dei due soggetti in grado di abbattere anche l'attività sessuale di coppia).

Secondo il ventottesimo rapporto internazionale dello "International Agency for Research on Cancer" (IARC) di Lione, pubblicato sul numero di dicembre 2006 della rivista Lancet Oncology e stilato analizzando i dati raccolti da oltre quaranta scienziati provenienti da dieci Paesi diversi, dove questi hanno studiato le principali ricerche condotte finora sul rapporto tra ritmo circadiano (il ciclo di ventiquattro ore dei processi fisiologici degli esseri viventi) e incidenza del tumore, sia rispetto all'uomo che agli animali. Il fattore individuato come più pericoloso nel lavoro di notte, sarebbe lo sbilanciamento dell'ordine del bioritmo personale che, a causa di questi scombussolamenti di orario continui non sarebbe in grado di garantire un normale sviluppo del sistema immunitario, e conseguentemente sarebbe esposto alle più svariate malattie, tra cui purtroppo anche lo sviluppo del carcinoma. Le conclusioni sono state che i lavoratori notturni sarebbero tra le persone maggiormente esposte al tumore, insieme a chi lavora come pompiere e a chi lavora nel settore delle vernici. Difatti, l'Agenzia ha classificato il lavoro notturno in categoria 2-A, quella dei fattori "probabilmente cancerogeni".

Lo studio effettuato dall'EURISPES (Istituto di Studi Politici, Economici e Sociali) - Nello studio "**Il lavoro notturno: scelta o necessità**", presentato dall'Eurispes nel **2004** si evidenzia come, *in Italia al 31 dicembre 2003, sono presenti 2.550.000 lavoratori impiegati nei turni tra le 22 di sera e le 6 del mattino*. Il 31,5% si colloca nella fascia tra i 26 e i 35 anni, il 31,9% tra i 36 e 45 anni, il 24,6% tra i 46 e i 55 anni, il 7,9% appartiene alla fascia tra i 15 ed i 25, il 4,1% appartiene invece alla classe di età 56-65 anni.

Analizzando i dati in relazione alla zona geografica, si osserva come sia fatto uso di lavoro notturno in modo preponderante al Nord (42,4%), seguito dal Sud (32,5%), mentre nelle regioni centrali si registra la percentuale minore (25,1%). Dalle stime dell'Eurispes si rileva anche che **a lavorare di notte** (aree professionali e occupazionali impegnate nel lavoro notturno o nelle turnazioni notturne) **sono soprattutto** gli operai preposti alle **industrie** ed alle attività

manifatturiere (metalmeccanici, chimici, cementieri, agroalimentare, panettieri, pasticceri, ecc., 23,5%), il personale addetto ai servizi di smaltimento rifiuti e gli addetti alle **pulizie** (15,7%) ed il personale impiegato nel settore dei **trasporti**, logistica e viabilità (trasportatori merci e materie prime, personale delle ferrovie dello Stato, del trasporto aereo, ecc., 13,7%). Seguono gli addetti alla sicurezza (forze dell'ordine, forze armate, vigili del fuoco, ecc., 11,8%), alla sanità e all'assistenza (medici, infermieri, farmacisti, ecc., 11,0%), all'informazione e alle **telecomunicazioni** (giornalisti, tipografi, operatori call-center, tecnici delle telecomunicazioni, ecc., 9,8%), ai pubblici servizi e alla ristorazione (camerieri, baristi, cuochi, addetti autogrill, portieri, ecc., 9,0%). I lavoratori notturni si dividono in "abituali" e "occasionali", dove il lavoro notturno "occasionale" risulta più diffuso rispetto a quello "abituale". Lo studio ha preso poi in esame le conseguenze del lavoro notturno sulla vita privata dei lavoratori, sulla sicurezza sul lavoro evidenziando come l'adeguamento al lavoro notturno e la tolleranza nei confronti dei suoi possibili effetti variano ampiamente tra i lavoratori. Tuttavia, in linea generale, il lavoro notturno rappresenta un fattore di rischio negativo per la salute dei lavoratori, in quanto l'organismo umano risulta maggiormente vulnerabile durante la notte, poiché il livello di vigilanza viene alterato dalla povertà di stimoli e dall'affaticamento conseguente l'attività lavorativa. I problemi posti dal lavoro notturno riguardano vari **aspetti interconnessi**: biologico, lavorativo, medico e sociale.

- L'aspetto "biologico" è caratterizzato dall'alterazione della normale ritmicità circadiana della maggior parte delle funzioni biologiche, la quale può influenzare lo stato di salute e la capacità lavorativa della persona. In particolare una scarsa illuminazione influisce sul tasso di produzione di melatonina determinando reazioni chimiche a cascata che influiscono sul sangue, sulla digestione, sulla temperatura corporea, sulle onde cerebrali, così come sul nostro generale stato di allerta e lucidità. Circa il 63% delle persone che lavorano di notte accusa disturbi del sonno. La durata del sonno può limitarsi in tali soggetti a 4-6 ore, a differenza della durata media per persona sana che è di 7-9 ore. Questa perdita di ore di sonno determina una riduzione di energie e di reattività.
- L'aspetto "lavorativo" riguarda l'alterazione dell'efficienza lavorativa con conseguenti errori e incidenti. Il grado di efficienza dei lavoratori notturni viene compromesso principalmente dalla perturbazione del ritmo circadiano, con conseguente deficit di sonno e affaticamento. Tra le 4 e le 6 del mattino il tasso di errori (e degli infortuni) nell'adempiere compiti lavorativi è al culmine; si pensi che in questa fascia oraria il tasso di incidenti, dovuti a fatica e calo di attenzione, che coinvolgono, per esempio, i conduttori di autocarri è 10 volte superiore al tasso diurno, ovvero nel momento in cui il traffico è maggiore.
- L'aspetto "medico" è costituito dalla modificazione dello stato di salute. L'inversione del ritmo sonno-veglia determina in breve tempo disturbi simili a quelli provocati dal "jet lag" (disturbi del sonno, irritabilità, dispepsia che si manifestano nel personale viaggiante delle linee aeree internazionali), nel lungo periodo possono causare una maggiore incidenza a carico dell'apparato gastroenterico (il 31,3 % dei lavoratori notturni soffre di gastroduodenite, il 12,2% di ulcera duodenale) e del sistema neuropsichico (il 64,4% è affetto da sindromi ansiose e/o depressive). L'ipertensione conseguente a un riposo insufficiente può aggravare problemi di pressione sanguigna, sintomatologie cardiache, diabete, disordini intestinali, epilessia, insonnia, depressione. Tra l'altro, alcune persone divengono più sensibili ai farmaci assunti per controllare

le patologie prima indicate.

Tali patologie sono ascrivibili anche ad una **non adeguata alimentazione**: difatti spesso i lavoratori notturni tendono a modificare l'alimentazione e la distribuzione dei pasti nell'arco della giornata.

Per **limitare i danni** legati a questa tipologia di lavoro L'Eurispes ha stilato **un breve vademecum comportamentale**:

- cercare di lavorare durante la notte in ambienti bene illuminati;
- dormire durante il giorno ricreando il più possibile la condizione di buio;
- mantenere un lungo periodo di sonno, eventualmente seguito da un breve riposo evitando di dormire a intervalli;
- alimentarsi durante il lavoro notturno non con semplici spuntini, ma con un pasto (ricordando che però pasti abbondanti e ricchi di carboidrati inducono facilmente la sonnolenza);
- evitare l'abuso di caffeina e alcool durante la notte e di sonniferi durante il giorno.

A differenza del comparto industriale, negli ultimi anni la sorveglianza sanitaria preventiva e periodica del personale che opera in ambiente sanitario ha avuto un impulso notevole, grazie alla corretta attuazione del D.Lgs. 626/1994, e per questo sono stati effettuati studi diretti a verificare una serie di fattori umani legati all'operatore ed a correlarli con i rischi lavorativi presenti nel comparto sanità.

In particolare nell'ambiente lavorativo ospedaliero l'area connessa al regime di turnazione viene considerata come "critica" non solo per la maggior probabilità di errori professionali nel corso del turno notturno, ma soprattutto per quanto riguarda le conseguenze sulla vita sociale e sulla salute del personale impiegato in tale attività lavorativa.

Le differenze degli strumenti d'indagine utilizzati nel comparto sanitario, spesso orientati a valutare solo aspetti fisici o psicologici o alla misurazione di variabili fisiologiche in funzione delle caratteristiche del turno, hanno reso difficoltoso il confronto producendo un quadro frammentario del tema in esame. Però nel tempo, prendendo anche a riferimento il contenuto del D.Lgs. 532/1999 "Disposizioni in materia di lavoro notturno, a norma dell'articolo 17, comma 2, della legge 5 febbraio 1999, n. 25", si è pensato di allargare, oltre agli indici di stress psico-fisici misurabili oggettivamente, anche l'analisi dell'attività neuro-endocrina per poter correlare, valutare e modulare l'organizzazione dei turni notturni al giudizio di idoneità dell'operatore.

Da diverse indagini in ambito sanitario, sono emerse differenze statisticamente significative delle alterazioni derivate dalle determinazioni del cortisolo, le quali indicano, con una certa chiarezza, che i turni notturni alterano i livelli di cortisolemia nel personale che svolge turni notturni rispetto ai lavoratori diurni. Ciò evidenziando anche come gli effetti nel breve termine di questa alterazione ormonale possano avere effetti sulla salute nel lungo periodo a causa delle interrelazioni negative del Sistema neuro endocrino con il Sistema immunitario e con la Sfera psichica.

Contemporaneamente, gli studi di Cronobiologia hanno messo in evidenza come la desincronizzazione dei ritmi circadiani (il cui significato è: "di circa un giorno" ovvero i cicli biologici regolati dalla naturale alternanza del giorno e della notte), di cui il più importante è certamente il ritmo del cortisolo, comporta

la maggior incidenza di patologie della sfera psichica e quella digestiva; seguono le turbe del sonno, in modo particolare per quello che attiene la decurtazione del sonno REM e lo sforzo di adattamento nei confronti del progressivo spostamento di fase dei ritmi biologici legati alla inversione del normale ciclo attività/riposo, causa di eventi a spiccata connotazione di "stressors".

Oltre al fattore "stress" ci sono altri fattori di rischio, che possono essere ricondotti alla **perturbazione dell'orario dei pasti e ad alcune abitudini alimentari quali l'eccessiva assunzione di bevande stimolanti come tè e caffè**.

Sulla base di questi elementi il dottor Giovanni Costa dell'Università di Verona, massimo studioso italiano sul problema, ha prospettato possibili limitazioni di idoneità in caso di lavoro notturno nei riguardi delle persone che presentano condizioni patologiche e di vita sensibili in quanto "non è scontato che la sola astensione dal lavoro notturno sia sicuramente benefica per la salute del lavoratore": il cattivo adattamento o l'intolleranza al lavoro notturno deve essere considerato come il risultato di complesse interazioni fra le perturbazioni dei ritmi biologici e della vita di relazione, che possono agire in modo diverso fra le persone implicate, secondo le specifiche situazioni personali, familiari, lavorative e sociali, e quindi dare luogo ad effetti diversi sia in termini di gravità che di prevalenza.

Ecco riassunte le condizioni per le quali, secondo il dottor Giovanni Costa, è ragionevole considerare l'esenzione dal lavoro notturno:

- a) **disturbi cronici del sonno**, data la netta interferenza che il lavoro a turni ha su tale funzione;
- b) **gravi malattie gastrointestinali** (quale l'ulcera peptica, l'epatite cronica attiva, la cirrosi, la pancreatite cronica), data la loro associazione con il lavoro a turni:
- c) malattie cardiache croniche, quali l'infarto miocardio con funzione cardiaca alterata, l'angina pectoris, le sindromi ipercinetiche e l'ipertensione grave, in relazione sia al fatto che il lavoro notturno appare essere un fattore di rischio significativo, sia per l'oggettiva interferenza che esso può costruire a livello terapeutico;
- d) **malattie cerebrali** con sequele e l'epilessia, essendo le crisi favorite dal deficit di sonno, mentre l'efficacia del trattamento può essere ostacolata dall'irregolarità dei periodi di veglia e di riposo.
- e) **gravi disturbi mentali** (ansia e depressione cronica), in quanto sono spesso associate ad alterazioni del ciclo sonno/veglia e influenzati dai periodi di luce e buio:
- f) **diabete** insulino-dipendente, poiché esso richiede una regolare e appropriata alimentazione e una precisa distribuzione temporale della terapia;
- g) Importanti **alterazioni ormonali**, in particolare della tiroide (tireotossicosi e ipofunzione post tiroidectomia) e del surrene, dal momento che richiedono una regolare assunzione dei farmaci strettamente connessa con i periodi di attività e di riposo;
- h) **nefropatie croniche**: poiché l'alterazione dei ritmi circadiani può ulteriormente ostacolare la funzione escretoria;
- i) **tumori**: onde evitare ulteriori stress e facilitarne il trattamento medico;
- j) gravidanza: sia perché può costituire un fattore di rischio di aborto, sia in

quanto la legge lo vieta espressamente.

Salute e lavoro notturno o a turni

Già con l'entrata in vigore del D.Lgs. 532/1999 il prestare la propria attività in qualità di lavoratore notturno costituisce, senza la presenza di ulteriori fattori critici, un fattore di rischio, quindi da valutare ed inserire nel Documento di Valutazione dei Rischi aziendale, con specifiche misure di prevenzione e protezione, formazione, informazione e sorveglianza sanitaria.

Questo rischio, considerato sia elemento di potenziale impatto sulla sfera sanitaria del lavoratore, sia origine dell'accertato aumento infortunistico in periodo notturno, rientra in un approfondimento scientifico nel campo della fisiologia e patologia del sonno e alla valutazione dei più comuni sintomi che possono manifestarsi anche precocemente e che caratterizzano quella condizione di stress da lavoro, oggi comunemente definita "job lag syndrome" per analogia al "jet lag syndrome" degli anglosassoni, che definisce le patologie del personale di bordo e viaggiatori dei voli transmeridiani. Il lavoro a turni, accanto a fattori di rischio specifici responsabili di malattie professionali, è in grado di turbare l'equilibrio ed il benessere dell'uomo, creando fenomeni di disadattamento e reazioni di stress, da cui possono derivare malattie non caratteristiche, non specifiche ma certamente collegate e collegabili alla professione. Per questo deve essere considerato come uno dei fattori e/o condizioni di rischio che concorrono o favoriscono lo sviluppo di tali malattie, le quali tendono maggiormente a manifestarsi dopo un'esposizione a lungo termine.

La Sorveglianza sanitaria

I medici competenti, oramai diffusamente ritengono la rotazione sul turno uno degli elementi da considerare nell'espressione del giudizio di idoneità dei lavoratori sottoposti a sorveglianza sanitaria.

Relativamente all'apporto che il Medico Competente può dare circa la riduzione al minimo degli effetti causati dall'alterazione del ritmo circadiano a cui possono essere soggetti i lavoratori esposti al turno notturno, resta quello di minimizzare gli spostamenti delle rotazioni (non più di una volta ogni 2-3 settimane) ed il consiglio di utilizzare una rotazione che rispetti il cosiddetto schema naturale del mattino-pomeriggio-notte, con l'inserimento del riposo compensativo dopo il turno notturno.

Va ricordato però che il turno notturno fisso, realtà marginale ma esistente in ambito lavorativo, può evidenziare controindicazioni minori rispetto al lavoro che prevede l'alternanza dei turni, in quanto è prevedibile un adeguamento del soggetto che evita continui recuperi potenzialmente nocivi alla salute, anche se ciò è in contrasto con quello che è indicato dal D.lgs. n.66 dell'8 aprile 2003, articolo 1, comma 2, lettera e, punto 2 (80 turni notturni minimi in corso d'anno).

Relativamente ai profili di intervento proposti per la **visita medica preventiva** e per la **visita medica periodica**, si sottolinea l'importanza di una approfondita

anamnesi mirata ai criteri di esclusione, alla quale segue un dettagliato **esame obiettivo**. Il tutto supportato da una check-list da sottoporre preliminarmente ai soggetti da arruolare per la prima volta tra coloro che saranno esposti al "rischio" lavoro notturno, utilizzabile anche a scopi statistici, ove si segnala la presenza o meno di alcune condizioni che possono essere considerate potenzialmente controindicanti l'attività notturna.

Naturalmente le controindicazioni al lavoro notturno possono differenziarsi da quelle per lavoro a turni (su due o tre turni – ST7 o T7).

Generalmente, a puro titolo indicativo, gli esami e accertamenti integrativi proposti per la visita medica preventiva sono:

- Emocromo con formula
- Glicemia
- Creatininemia
- Transaminasi (AST e ALT) e YGT
- Helicobacter pilori (eventuale)
- Esame urine completo
- Elettrocardiogramma
- → Per la visita medica periodica gli accertamenti integrativi sono da valutare caso per caso dal Medico Competente.

Riassumendo

Dormire di giorno ed essere svegli e attivi di notte è un'imposizione che il corpo umano fatica ad accettare e alla quale si ribella. L'organismo, infatti, ha un proprio ritmo biologico che purtroppo non sempre si adatta alle esigenze della società moderna.

- RITMO BIOLOGICO Il corpo ha una sorta di orologio interno che condiziona il battito cardiaco, la temperatura, il metabolismo e il livello di attenzione a funzionare a un maggior ritmo durante il giorno. Lavorare di notte significa sfasare bruscamente questo orologio e "forzare" il proprio organismo a riposare o a essere attivo quando non vorrebbe.
- PROBLEMI CARDIOVASCOLARI I disturbi del lavoro notturno, se portati avanti nel tempo, possono sfociare in malattie, anche molto importanti, come l'ipertensione o malattie ischemiche.
- DISTURBI DEL SONNO Una delle prime conseguenze, nello spostare le lancette dell'orologio interno, è quella di dormire poco e male, perché il lavoratore chiede al corpo di riposare di giorno, quando la sua temperatura interna tende a tenerlo sveglio.
- PROBLEMI DIGESTIVI Il lavoro notturno comporta un'irregolarità dell'assunzione dei pasti e questo è alla base di problemi digestivi perché la maggior parte dei lavoratori notturni concentra i propri pasti nella seconda parte della giornata e aumenta il numero di rapidi spuntini durante il lavoro.
- STRESS E CATTIVE ABITUDINI Il lavoro notturno può provocare anche problemi psicologici, come ansia e irritazione.
- RISCHIO TUMORE A causa dell'influenza sugli ormoni, il lavoro notturno è oggi considerato uno dei fattori di rischio per il tumore alla mammella ed alla prostata.

Bibliografia di riferimento.

- 1 G.Laganà, A. Barbieri, P. Castellini, S. Beghi, E. Caccone, S. Giacomazzi, G. Varini, Risposta psicofisica negli operatori dell'emergenza urgenza Modena Soccorso.
- 2 Costa G., Lavoro a turni e salute, Medicina del Lavoro, 1999; 90,6 : 739-751.
- 3 Folkard S., Spelten E., Totterdell P., Barton J., The use of survey measure to assess circadian variations in alertness. Sleep 1995 June Vol 18-5, 355-361.
- 4 Bocsein, Wolfram, Ottmann, Wolfgang, Psychophysiological stress effects from the combination of night-shift work and noise, Biological Psychology. 1996 Apr. vol.42-3, 301-322.

Tutela delle lavoratrici madri

Definizione e riferimenti normativi

La gravidanza rende la donna più sensibile nei confronti dei rischi presenti negli ambienti di lavoro, con possibili conseguenze sulla salute della madre e del nascituro, pertanto, la valutazione dei rischi lavorativi va obbligatoriamente (D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81, articolo 28 comma 1) integrata con la considerazione preventiva dei "rischi per la gravidanza", con particolare riferimento ai rischi di esposizione ad agenti fisici, chimico-biologici, processi o condizioni di cui agli allegati a, b, c, del D. Lgs. n. 151/2001 per le lavoratrici gestanti, puerpere o in periodo d'allattamento, fino a sette mesi dopo il parto, individuando la specificità del rischio per gravidanza ed allattamento e valutando le possibili mansioni alternative.

In tale contesto, fermo restando il divieto di esposizione a "lavori pericolosi, faticosi ed insalubri", si raccomanda al datore di lavoro l'osservanza dei seguenti adempimenti:

- individuare preventivamente le mansioni non compatibili con la gravidanza anche considerando gli aspetti ergonomici e la fatica mentale;
- con riferimento al diritto al riposo della lavoratrice in gravidanza ed in allattamento, devono essere predisposti luoghi dove la lavoratrice possa riposare in posizione distesa ed in condizioni appropriate (articolo 14 del DPR n. 303/1956, come modificato dall'articolo 33 del D. Lgs. n. 626/1994);
- il datore di lavoro deve curare, ove del caso, l'informazione alle lavoratrici straniere nella loro lingua di origine o in una lingua da essa comprensibile. Sorveglianza sanitaria

Il medico competente che, in base alle sue specifiche conoscenze, collabora con il datore di lavoro nella definizione dei rischi presenti in azienda, compresi quelli per la gravidanza, deve certificare, su richiesta della lavoratrice stessa, la compatibilità delle mansioni e dell'ambiente in cui si svolgono con lo stato di gravidanza.

In ogni caso il datore di lavoro è obbligato a conoscere la normativa specifica, in particolare il D. Lgs. n. 151/2001, che negli allegati elenca dettagliatamente i rischi per la gravidanza.

Per quanto riguarda il caso in cui l'azienda non è tenuta ad avere un medico competente, si fa rinvio al testo della circolare dell'INPS n. 152 del 2000 e circolare Min. Lav. 43/2000 di pari oggetto.

I Rischi

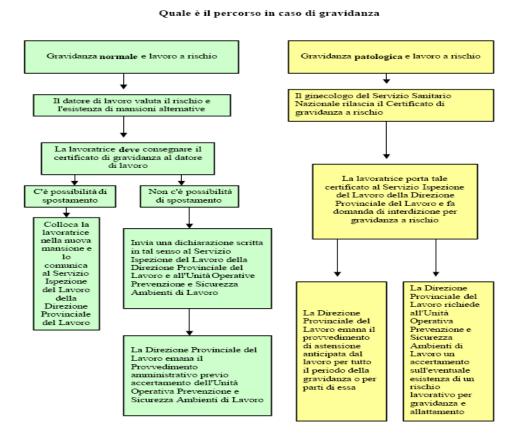
I rischi lavorativi possono legarsi:

- all'organizzazione del lavoro (lavoro faticoso, notturno, con trasporto e sollevamento pesi, in catena di montaggio con ritmi frequenti oppure in piedi per periodi prolungati);
- all'ambiente (rumore elevato, vibrazioni, radiazioni, condizioni climatiche sfavorevoli);
- all'utilizzo di particolari materiali (mastici, colle, colori, vernici, smalti, gas anestetici, fumi, solventi, diluenti, detergenti, disinfettanti, metalli pesanti come il piombo);
- all'eventuale presenza di agenti infettivi (ad esempio: batteri, virus). Se la lavoratrice è in gravidanza, il datore di lavoro deve adottare le misure necessarie per evitare l'esposizione a rischio delle lavoratrici.

L'azienda può:

- modificare temporaneamente le condizioni o l'orario di lavoro;
- ove ciò non sia possibile per motivi organizzativi o produttivi, il datore di lavoro sposta la lavoratrice a mansione non a rischio (n.b. può essere anche una mansione anche di livello inferiore, purché la lavoratrice mantenga la stessa retribuzione e qualifica) dandone informazione scritta alla Direzione Provinciale del Lavoro;
- ove non esistano in azienda mansioni compatibili, il datore di lavoro lo comunica alla Direzione Provinciale del Lavoro al fine di avviare la procedura per l'allontanamento anticipato della lavoratrice.

È opportuno, al fine di accelerare la procedura, che tale comunicazione venga inviata anche all'ASL competente per territorio.



Fattori di rischio per la gravidanza

- FATTORI FISICI

Rumore

Il rumore, comunemente definito come suono non desiderato, è l'inquinante più diffuso negli ambienti di lavoro. Gli effetti dell'esposizione a rumore elevato, durante la gravidanza, sono stati oggetto di numerosi studi sperimentali ed epidemiologici, i risultati dei quali non sono sempre univoci.

La maggior parte delle indagini epidemiologiche mette in evidenza una riduzione di crescita del feto e quindi un minor peso alla nascita, mentre più incerti sono i risultati di studi sull'aumento dell'abortività e sulla mortalità fetale nelle donne esposte a rumore elevato. Non sono ancora chiari i meccanismi d'azione del rumore sull'andamento della gravidanza e sul feto, si ipotizza una vasocostrizione articolare che potrebbe essere responsabile di una diminuzione del flusso placentare. In attesa di ulteriori conoscenze sull'argomento si ritiene prudente un

allontanamento dal lavoro per livelli di esposizione pari o superiori ad 80 dB(A). Radiazioni ionizzanti

L'esposizione a radiazioni ionizzanti riguarda quasi esclusivamente l'ambito sanitario e interessa in particolare il personale medico e paramedico di radiodiagnostica e radioterapia. Sono ben noti gli effetti nocivi provocati dall'esposizione ad alte dosi di radiazioni ionizzanti, sia che provengono da una sorgente esterna (irradiazione) sia che raggiungono il feto dall'interno (radiocontaminazione). Tra i tanti effetti dannosi si evidenzia una sterilità, facilità all'aborto, aumento delle malformazioni e tumori nei figli.

Radiazioni non ionizzanti

Al momento attuale non esistono sufficienti risultati sugli effetti provocati sulla gravidanza da sorgenti più intense di campi elettromagnetici a bassa frequenza, sia di tipo occupazionale che legati alla residenza della donna (elettrodotti, forni microonde).

Vibrazioni

Il rischio da vibrazioni è diffuso in rapporto alla meccanizzazione e con l'incremento della rete di ogni tipo di trasporto. Le categorie più esposte includono lavoratrici agricole e le donne che lavorano su mezzi di trasporto. Le vibrazioni trasmesse in tutto il corpo, possono provocare irregolarità dei cicli mestruali con conseguente diminuzione della fertilità, aumento delle minacce di aborto, del numero di aborti, aumento delle complicanze in gravidanza e parti prematuri.

Microclima

Nell'industria dell'abbigliamento in particolare la stiratura, nell'industria alimentare e della ristorazione rappresentano i settori dove è più frequente il rischio da microclima sfavorevole. I meccanismi della termoregolazione che vengono attivati in ambiente caldo possono risultare meno efficaci durante la gravidanza, in quanto esiste in questo periodo una vasodilatazione fisiologica ed un aumento della frequenza cardiaca. Oltre a ciò si osserva un aumento del metabolismo basale con diminuzione delle riserve energetiche.

L'effetto più importane segnalato risulta essere un aumento degli aborti spontanei per esposizione ad elevate temperature.

Fatica visiva

Il sovraccarico visivo o affaticamento visivo può essere determinato da un impegno continuativo e prolungato in operazioni che richiedono una visione ravvicinata o anche da condizioni scorrette di illuminazione. La presenza di difetti visivi non corretti, mal corretti o difficilmente correggibili può essere, in alcuni casi, causa di per sé di affaticamento visivo; in altri casi può concorrere, insieme ai fattori connessi al tipo e all'ambiente di lavoro, all'insorgenza di fatica visiva. Condizioni scorrette di illuminazione, ostacolando la buona visione, costringono l'occhio ad un maggiore impegno e ne determinano, di conseguenza, un precoce affaticamento e l'eccessiva e prolungata contrazione dei muscoli impegnati nell'accomodare e nel convergere durante la visione da vicino può indurre affaticamento visivo.

La fatica visiva si manifesta con bruciore, senso di fastidio (sensazione di corpo estraneo), prurito agli occhi, arrossamento della congiuntiva, dolore ai bulbi oculari o in regione frontale, mal di testa: tutti questi sintomi sono riconducibili all'astenopia (vedasi capitolo sull'uso di attrezzature munite di videoterminale - VDT-).

Si tratta di disturbi transitori che per lo più scompaiono dopo un adeguato periodo di riposo, ma spesso comportano un abuso di anti dolorifici. I settori più a rischio

sono: uffici in relazione all'uso del VDT; laboratori in relazione all'utilizzo di microscopi ottici, lenti di ingrandimento; elettronica in relazione all'utilizzo di microscopi ottici, alle operazioni di montaggio e controllo di piccoli pezzi; grafico in relazione alla correzione di bozze; meccanico in relazione al montaggio e al controllo di piccoli pezzi; farmaceutico in relazione alle operazioni di sperlatura (consiste nel controllare visivamente che non siano presenti impurezze in fiale e flaconi); orafo in particolare nelle fasi di montaggio e di controllo; tessile soprattutto nelle operazioni di controllo pezzi; alimentare nelle operazioni di controllo confezionamento.

Fattori chimici

Molti studi evidenziano una correlazione tra l'esposizione occupazionale a solventi organici di lavoratrici in gravidanza, con verificarsi di aborti spontanei, specialmente nei primi tre mesi di gestazione.

I solventi sono componenti essenziali di colle e mastici (industrie calzaturiere e tessili), di vernici e lacche, inchiostri e resine ecc. (industria del legno, metalmeccanica, grafica, farmaceutica).

Ci sono naturalmente altre sostanze che potrebbero dare problemi durante la gravidanza e per questo si consiglia un'attenta lettura delle schede di sicurezza relative ai prodotti manipolati o usati nel ciclo produttivo cui può venire a contatto la lavoratrice.

Metalli

Il piombo è tra gli agenti tossici meglio documentati. Può agire già prima del concepimento sia sulla donna che sull'uomo, durante la gravidanza, sia sulla madre che sul prodotto di concepimento e dopo la nascita, sul neonato attraverso il latte materno.

Fattori biologici

Le malattie infettive contratte in gravidanza possono avere notevoli ripercussioni sull'andamento della stessa, il rischio di contaminazione infettiva deve essere valutato caso per caso, tenendo conto della natura, del grado e della durata dell'esposizione.

Posture e movimentazione manuale dei carichi

Questi fattori di rischio sono presenti in quasi tutti i comparti lavorativi. In particolare possono essere soggette a movimentazione manuale di carichi e postura in piedi prolungata per più di metà del tempo lavorativo: le infermiere, le addette all'assistenza, le educatrici degli asili nido, le addette al comparto alberghiero, le addette alle mense, le addette a lavori di magazzino. Sono sottoposte a posture obbligate particolarmente affaticanti le addette alle catene di montaggio, le addette al controllo e confezionamento a catena, le addette alle macchine da cucire, le lavoratrici nell'industria orafa, nelle ceramiche artistiche, nell'industria tessile, le addette del montaggio nell'industria metalmeccanica. Per postura di lavoro si intende il complesso e la sequenza degli atteggiamenti che il corpo assume per lo svolgimento di un determinato compito lavorativo. Le posizioni fisse obbligate, sia sedute che erette, per lunghi periodi, possono determinare un'accentuazione di patologie già frequenti in questo periodo. Alcuni studi, sebbene non completamente confermati, hanno evidenziato una maggior prevalenza di aborti, parti prematuri e basso peso alla nascita del neonato, causati dal rischio dovuto alla movimentazione manuale dei carichi. Stress

Negli ambienti di lavoro, il termine può essere applicato ad una serie di condizioni ambientali obiettive e ad altre legate all'organizzazione del lavoro e alle relazioni umane, quindi più soggettive.

Dai dati finora disponibili, risulta che lo stress è una delle condizioni ambientali da prendere obbligatoriamente (D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81, articolo 28 comma 1) in considerazione nella valutazione del rischio lavorativo.

Le lavoratrici gestanti e puerpere possono risentire in modo particolare dello stress professionale per mutamenti ormonali, fisiologici e psicologici. Lavoro Notturno

Prevalentemente il lavoro notturno interessa le donne del comparto sanitario, le addette alle pulizie, le lavoratrici occupate in comparti a ciclo continuo. Il lavoro notturno può influenzare negativamente le alterazioni fisiologiche già presenti durante la gravidanza (modificazioni dell'apparato cardiovascolare, respiratorio, digerente, neurologico, locomotore).

La tossico e alcol dipendenza in ambiente lavorativo

Definizione e riferimenti normativi

Il D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81, pur citando alcuni riferimenti, non contiene alcuna novità quanto ai casi e alle modalità dei controlli, infatti all'articolo 41 prevede che l'accertamento su alcol e tossicodipendenza sia effettuato solo nei casi e alle condizioni stabiliti dall'ordinamento previgente quindi, per esempio, con rinvio alle norme dei DPR 309/1990, L. 125/2001 e relative intese;

- D. Lgs. n. 81/2008 Articolo 41 Sorveglianza sanitaria
- 1. La sorveglianza sanitaria è effettuata dal medico competente: (omissis)
- 2. La sorveglianza sanitaria comprende: (omissis)
- 3. Le visite mediche di cui al comma 2 non possono essere effettuate:
- a) in fase preassuntiva; c) negli altri casi vietati dalla normativa vigente (vedasi articolo 2 a seguire).
- 4. Le visite mediche di cui al comma 2, a cura e spese del datore di lavoro, comprendono gli esami clinici e biologici e indagini diagnostiche mirati al rischio ritenuti necessari dal medico competente. Nei casi ed alle condizioni previste dall'ordinamento, le visite di cui al comma 2, lettere a), b) e d) sono altresì finalizzate alla verifica di assenza di condizioni di alcol dipendenza e di assunzione di sostanze psicotrope e stupefacenti.
- Il D. Lgs n. 81/2008 Articolo 2 "Sorveglianza sanitaria", comma 1 lettera "m", prevede che la sorveglianza sanitaria del lavoratore non deve includere accertamenti sanitari:
- in fase preassuntiva (tale divieto è applicato dal 1/1/2009 Art. 4 DL n. 97 del 3/6/2008);
- per accertare stati di gravidanza;
- per accertare stati di sieropositività per HIV;
- che espongono a rischi (radiografie o esami invasivi) se non esiste precisa indicazione clinica;
- finalizzati a verificare il possesso di particolari requisiti, esclusi:
- problemi alcol correlati;
- assunzione di sostanze psicotrope e/o stupefacenti;
- su richiesta del datore di lavoro per controllare l'idoneità fisica o le assenze per infermità del lavoratore.

Lo stesso art. 41, facendo esplicito riferimento alla sorveglianza di cui alle lettere a) b) e d), conferma che la sorveglianza su alcol e tossicodipendenza possa essere effettuata solo prima dell'adibizione alle mansioni, in occasione del cambio di mansione e periodicamente con cadenza annuale (la periodicità può essere modificata solo dal medico competente in funzione della valutazione del rischio). Il DPR 309/1990 "Testo unico delle leggi in materia di disciplina degli stupefacenti e sostanze psicotrope, prevenzione, cura e riabilitazione dei relativi stati di tossicodipendenza" introduce una novità nel quadro normativo relativo alla salute e sicurezza del lavoro prevedendo di indicare le "categorie di lavoratori destinati a mansioni che comportano rischi per la sicurezza, la incolumità e la salute dei terzi".

Le procedure di controllo dei lavoratori, necessarie all'attuazione della legge, sono poi uscite con l'accordo del 17 settembre 2008.

Il principio così introdotto indica come lo stile di vita del lavoratore possa avere

conseguenze nei confronti non solo sul proprio stato di salute ma anche su quello degli altri lavoratori presenti.

Per la tossicodipendenza, la norma di riferimento è l'art. 125 del DPR n. 309/1990, per il quale gli addetti a mansioni individuate con D.M. sono sottoposti "a cura di strutture pubbliche nell'ambito del S.S.N. e a spese del datore di lavoro, ad accertamento di assenza di tossicodipendenza prima dell'assunzione e in seguito periodicamente".

Analogo è stato il percorso della "legge quadro in materia di alcol e di problemi alcol correlati" emanata con legge n. 125 del 30 marzo 2001 emanata, dopo gravi eventi di cronaca, con il provvedimento del 16 marzo 2006, la quale è intervenuta con prescrizioni in ambiti diversi, per esempio:

- nel codice della strada (abbassando il limite di alcolemia da 0,8 a 0,5 g/l)
- disposizioni in materia di pubblicità, di vendita di bevande superalcoliche sulle autostrade
- per la sicurezza sul lavoro (articolo 15).

Per quanto riguarda i controlli in materia di sostanze alcoliche, la norma di riferimento è l'art. 15 della legge 125/2001, che parla di "divieto di assunzione e di somministrazione di bevande alcoliche" e che prevede che i controlli alcolmetrici possano essere effettuati solo dal medico competente o dai medici del lavoro dei servizi di prevenzione con funzioni di vigilanza; le attività per le quali vige il divieto sono state individuate dalla Conferenza Stato-Regioni con provvedimento 16 marzo 2006, n. 2540 (G.U. 75 del 2006).

La norma, peraltro, non stabilisce cosa s'intenda per assunzione e somministrazione ed il divieto deve essere inteso come divieto di assunzione e somministrazione durante o immediatamente prima dell'orario di lavoro in quanto altrimenti andrebbe a ledere la sfera individuale (per esempio interessare l'eventuale e libera assunzione di un bicchiere di vino al pasto). Questo limite agli accertamenti, in quanto posto a garanzia del diritto fondamentale della persona, deve essere esteso anche nell'interpretazione delle norme relative all'assunzione di droghe e sostanze psicotrope.

Dunque, sia per quanto riguarda l'alcol che le sostanze stupefacenti, i controlli sono ammessi solo ed esclusivamente nei confronti dei lavoratori svolgenti in via principale e prevalente le mansioni indicate negli allegati alle intese del 2006 e 2007 (in particolare la Conferenza Unificata o CU 2007 Allegato I, punto 2, lettera "n") mentre tutti gli altri casi devono considerarsi reato secondo i vigenti articoli 5 e 8 della Legge n. 300/1970 (Statuto dei Lavoratori).

Il lavoratore in questione, per essere sottoposto a test deve già essere incaricato, per esempio, alla conduzione di "macchine per la movimentazione di terra e merci" (vedi Allegato I Comma 2 lettera "n" della CU posta a seguire) o deve esserne incaricato e quindi soggetto a visita pre-incarico o collegata a cambio mansione, quindi non nei casi di un potenziale utilizzo sporadico come conduttore di questi mezzi.

Ciò che assume rilevanza, ai fini dei controlli per dipendenze psicoattive, è il tipo di mansione svolta dal dipendente a prescindere dalla tipologia contrattuale e dalla durata del contratto di lavoro.

Difatti, l'obbligatorietà della sorveglianza sanitaria è prevista solamente per i lavoratori addetti - quindi con preciso incarico o competenza e non sporadico - alle mansioni elencate nello schema d'intesa del 17/09/2007 relativo alle sostanze stupefacenti e psicotrope: non è prevista la sorveglianza sanitaria per i lavoratori addetti alle attività di conduzione mezzi per l'alcol del 16/03/2006, perché per loro è possibile solo il controllo alcolmetrico. Ciò ha come

conseguenza che l'idoneità alla mansione può essere messa in discussione solamente nel caso di superamento dei previsti riferimenti tossicologici per gli stupefacenti ma non per l'alcolemia.

Il lavoratore che ha bevuto sul lavoro o che va al lavoro dopo aver bevuto potrà essere eventualmente sanzionato e allontanato dal lavoro per il tempo necessario ad azzerare l'alcolemia ma non è in discussione la sua idoneità al lavoro. Si pensi comunque che già la Corte costituzionale, con sentenza n. 218 del 1994, aveva indicato di sottoporre i lavoratori adibiti a mansioni che comportano rischi per i terzi (l'individuazione delle quali viene rimessa al legislatore) ad accertamenti sanitari.

Gazzetta Ufficiale N. 266 del 15 Novembre 2007 - CONFERENZA UNIFICATA

PROVVEDIMENTO 30 Ottobre 2007 - Intesa, ai sensi dell'articolo 8, comma 6, della legge 5 giugno 2003, n. 131, in materia di accertamento di assenza di tossicodipendenza. (Repertorio atti n. 99/CU).

Premessa: "le procedure per gli accertamenti sanitari di assenza di tossicodipendenza e di assunzione di sostanze stupefacenti e/o psicotrope nei lavoratori, allo scopo di definire ed attivare procedure e misure di sicurezza rivolte a tutelare l'incolumità del lavoratore stesso e di terze persone, devono essere finalizzate primariamente a prevenire incidenti collegati allo svolgimento di mansioni lavorative a rischio. Pertanto, i principi generali a cui ispirare e su cui strutturare le procedure operative dovranno essere dettati da un indirizzo di cautela conservativa nell'interesse della sicurezza del singolo e della collettività, che prevedano la non idoneità di tali lavoratori allo svolgimento di mansioni a rischio nel caso in cui usino sostanze stupefacenti e/o psicotrope, indipendentemente dalla presenza o meno di dipendenza. A questo proposito, si ricorda che esistono sostanze in grado di alterare fortemente le capacità e le prestazioni psicofisiche del soggetto senza necessariamente indurre uno stato di dipendenza (per esempio LSD e altri allucinogeni)".

Allegato I

MANSIONI CHE COMPORTANO PARTICOLARI RISCHI PER LA SICUREZZA. L'INCOLUMITÀ E LA SALUTE DEI TERZI

Comma 2) Mansioni inerenti le attività di trasporto:

- a) conducenti di veicoli stradali per i quali è richiesto il possesso della patente di guida categoria C, D, E, e quelli per i quali e' richiesto il certificato di abilitazione professionale per la guida di taxi o di veicoli in servizio di noleggio con conducente, ovvero il certificato di formazione professionale per guida di veicoli che trasportano merci pericolose su strada;
- f) conducenti, conduttori, manovratori e addetti agli scambi di altri veicoli con binario, rotaie o di apparecchi di sollevamento, esclusi i manovratori di carri ponte con pulsantiera a terra e di monorotaie;
- n) addetti alla guida di macchine di movimentazione terra e merci.
- L'accertamento di assunzione occasionale di alcol e/o di sostanze stupefacenti e psicotrope dovrebbe, inoltre, indicare al medico competente la necessità di un approfondimento diagnostico e specifici interventi di prevenzione selettiva, al fine di ottenere un aumento nella popolazione aziendale complessiva della consapevolezza dei rischi connessi all'uso di alcol e stupefacenti in tutti i campi lavorativi e del conseguente trattamento ad opera di strutture specialistiche. Che si tratti di alcol o tossicodipendenza, la cosa coinvolge lavoratori in massima parte in precedenza non soggetti a sorveglianza sanitaria, per cui l'informazione

assume rilevanza fondamentale ed il consenso informato diviene indispensabile. I medici competenti (MC) assumono un ruolo nuovo e difficile per cui va rilanciata una attenta lettura del "Codice internazionale di etica per gli operatori di medicina del lavoro" della ICOH –International Commission on Occupazionale Health - che offre specifici argomenti di riflessione (vedasi allegato 1).

Accertamenti per la alcol-dipendenza

Allo stato attuale i pareri sull'argomento si moltiplicano e le interpretazioni sono le più varie, il tutto a scapito della chiarezza e dell'uniformità dell'applicazione delle norme sul territorio nazionale. Difatti, si pensi che ad oggi molti medici competenti sono stati sanzionati per non aver svolto la sorveglianza sanitaria, in caso di sospetta o evidente alcol-dipendenza del lavoratore, mentre la Regione Veneto ha emanato alcune indicazioni, per gli accertamenti relativi al consumo di alcol, secondo le quali non è possibile, al momento, svolgere attività sanitaria per l'accertamento di alcol-dipendenza, mentre particolare importanza viene data all'informazione.

Il documento della Giunta Regionale Regione Veneto in questione, datato 5 luglio 2010, riporta all'oggetto: "Accertamenti inerenti il divieto di assunzione e di somministrazione di bevande alcoliche e superalcoliche, ai sensi dell'articolo 15 della L. 30 marzo 2001, n. 125 e dell'Intesa Stato-Regioni del 16 marzo 2006. Parere." Dove si evince: "Facendo seguito alle richieste pervenute alla scrivente Direzione ed in attesa della rivisitazione delle condizioni e delle modalità per l'accertamento delle alcol-dipendenze, prevista dall'articolo 41, comma 4-bis del D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 (modificato dal D. Lgs. 3 agosto 2010, n. 106), essendo altresì decorso il termine (31 dicembre 2009) di cui al citato articolo di legge, si ritiene opportuno fornire alcune indicazioni procedurali di carattere interpretativo, circa l'applicazione dell'articolo 15 della legge 30 marzo 2001, n. 125 e dell'Intesa Stato-Regioni del 16 marzo 2006. ... Sussiste pertanto un obbligo di condotta:

- in capo al datore di lavoro per il divieto di somministrazione o rendere disponibili bevande alcoliche o superalcoliche per i lavoratori addetti...
- in capo ai lavoratori addetti a tali attività lavorative di non assumere dette bevande.

In riferimento a quest'ultimo punto si evidenzia che il divieto di assunzione non è limitato al luogo di lavoro, ma è finalizzato allo svolgimento delle attività lavorative comportanti un elevato rischio di infortuni sul lavoro... e l'incolumità e la salute di terzi, il che significa che, nello svolgimento delle mansioni individuate, il lavoratore deve avere un indice alcolemico pari a zero (peraltro nessuna indicazione viene fornita dalla normativa di riferimento). ...l'assunzione di alcolici non costituisce un rischio lavorativo oggetto di valutazione da parte del datore di lavoro, bensì una condizione personale del lavoratore... Per quel che concerne la sorveglianza sanitaria essa è, invece, prevista in relazione alla verifica di condizioni di alcol-dipendenza dall'articolo 41, comma 4, del D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81, con rinvio, operato dal successivo comma 4bis... ad oggi non essendo ancora adottato l'accordo di cui al citato comma 4-bis, non risulta pertanto possibile verificare l'assenza di alcol dipendenza, ma è possibile invece verificare in acuto la sola assunzione o meno di sostanze alcoliche e superalcoliche. Con l'articolo 15 della L. 125/2001 e l'Intesa Stato-Regioni del 16 marzo 2006 (che specifica l'elenco delle mansioni) vengono identificati i casi e le modalità in cui si prevede la possibilità, solo per il Medico Competente ed i medici dei servizi SPISAL delle Aziende ULSS, di verificare

attraverso i controlli alcolimetrici, il rispetto del divieto di assunzione e somministrazione di bevande alcoliche durante lo svolgimento dell'attività lavorativa... A seguito di una positività ai test alcolimetrici inoltre, allo stato attuale della normativa, non risulta possibile da parte del medico competente aziendale l'avvio di una specifica procedura accertativa circa l'idoneità alle mansioni; è tuttavia facoltà dell'impresa richiedere l'idoneità fisica del lavoratore secondo quanto prevede l'articolo 5 della L. 300/1970 (Statuto dei lavoratori). Ai fini dell'effettuazione dei controlli per escludere l'assunzione di alcol nelle categorie di lavoratori indicate dalla citata Intesa Stato-Regioni, sarebbe opportuno che il medico competente aziendale procedesse ad informare i lavoratori, anche con una nota da distribuire ai soggetti interessati dalle verifiche, per metterli al corrente su obblighi, procedure e finalità degli accertamenti, a questi fini potrebbe, altresì, contribuire un incontro in cui il medico competente illustri le normative, nonché i rischi legati all'abuso di bevande alcoliche. Procedure per gli accertamenti della tossicodipendenza

L'iter procedurale si compone di due macrofasi, in relazione alla necessità di istituire un primo livello di accertamenti da parte del medico competente ed un secondo livello di approfondimento diagnostico-accertativo a carico delle strutture sanitarie competenti di cui all'art. 2 e all'art. 6 dell'intesa CU del 30 Ottobre 2007.

L'attivazione della procedura avviene in primis con la trasmissione per iscritto, da parte del datore di lavoro, dell'elenco dei lavoratori da "sottoporre ad accertamenti di assenza di tossicodipendenza e di assunzione di sostanze stupefacenti o psicotrope in base alla lista delle mansioni considerate nell'allegato di cui all'Intesa CU del 30 Ottobre 2007". Questa comunicazione dell'elenco complessivo dovrà avere cadenza annuale ed essere aggiornata a coloro che svolgono effettivamente le mansioni indicate.

Da questo momento il medico deve programmare le visite entro 30 giorni ed il datore di lavoro deve darne preavviso entro non più di un giorno dalla data stabilita.

Inoltre:

- in caso di ragionevole dubbio che faccia pensare alla sussistenza di possibile assunzione di sostanze illecite da parte del singolo lavoratore, il datore di lavoro potrà, indipendentemente dalle scadenze dell'accertamento periodico, segnalare il caso al medico competente, il quale provvederà ad attivare gli accertamenti necessari;
- l'accertamento è obbligatorio anche dopo un incidente avvenuto alla guida di veicoli o mezzi a motore durante il lavoro, in caso di ragionevole dubbio che ciò sia accaduto per l'assunzione di sostanze illecite.

Quindi, la legge obbliga il MC a chiedere al lavoratore la presenza di eventuali antecedenti di trattamenti al Ser.T. (Servizi di tossicologia delle ASL), eventuali infortuni, incidenti, ritiri della patente (e altro) al fine di supportare la decisione se sottoporre, o meno, il lavoratore al test di screening o inviarlo direttamente al servizio tossicodipendenze.

Se il lavoratore non presenta giustificazione, per il rifiuto a fornire i dati o per l'assenza alla visita comandata, lo stesso potrà essere sospeso in via cautelativa dalla mansione a rischio e riconvocato entro 10 giorni. Ad ulteriore rifiuto ingiustificato il lavoratore sarà dichiarato inidoneo e sospeso dalla mansione per impossibilità materiale di svolgere gli accertamenti.

Con riferimento a tale sospensione, l'articolo 5 comma 7 dell'Intesa precisa che la stessa "non comporta automaticamente la risoluzione del rapporto di lavoro" e

che il lavoratore potrà essere adibito a mansioni diverse "qualora ciò sia possibile".

Quindi, non è escludibile che il datore di lavoro opti per la risoluzione del rapporto, soprattutto nei casi in cui è dimostrabile la non possibilità di adibire il lavoratore ad attività non considerate a rischio secondo la sua condizione. Percorso di analisi previsto

Prima macrofase – accertamento da parte del medico competente dove, nell'ambito della visita medica, deve valutare (in sintesi):

- la presenza di eventuali precedenti inerenti trattamenti per la tossicodipendenza presso strutture sanitarie pubbliche o private anche attraverso informazioni da parte dell'interessato (previo consenso);
- la presenza di eventuali infortuni e incidenti avvenuti dentro e fuori l'ambiente lavorativo, ritiri di patente o altro;
- assunzione di farmaci psicoattivi prescritti i o non prescritti;
- sindrome da astinenza in atto;
- eventuale presenza di segni e/o sintomi di assunzione fisici e psichici di sostanze stupefacenti o psicotrope (per esempio; stato di coscienza, orientamento spazio-temporale e coordinamento motorio, equilibrio, deambulazione, esame pupillare, capacità di linguaggio, contegno e comportamento).

La procedura di accertamento deve attuarsi con le garanzie di:

- tutela della privacy (per il rispetto della dignità della persona);
- assenza di strumenti lesivi della libertà individuale e divieto di allontanamento arbitrario del lavoratore dalla sua attività.

La visita medica deve essere completata con l'esame tossicologico di primo livello, mirato alla ricerca della presenza di sostanze stupefacenti e/o loro metabolici attraverso l'esame delle matrici biologiche ritenute utili allo scopo (sangue, urine, saliva, sudore, bulbo pilifero, o altro).

Seconda macrofase – al lavoratore risultato positivo agli accertamenti di primo livello, saranno applicate le procedure di accertamento di secondo livello, da effettuarsi presso la struttura sanitaria competente (di solito presso il SERT locale) e, a questo punto, si possono verificare due situazioni:

- 1. l'esaminato risulta negativo la persona potrà essere, su discrezione del medico, ritenuto idoneo alla mansione o sottoposta ad ulteriori controlli;
- 2. l'esaminato risulta positivo verrà data comunicazione scritta al medico competente il quale, a sua volta, certificherà l'inidoneità temporanea del lavoratore. A questo punto, "al fine di attivare precocemente un percorso di riabilitazione e/o un'idonea terapia, dovrà essere garantita la possibilità al lavoratore di accedere a tale trattamento con la conservazione del posto di lavoro" (art. 124 DPR 309 del 3 ottobre 1990), la persona dovrà sottoporsi ad un percorso di recupero che prevede prima la disintossicazione e poi la possibilità di un nuovo inserimento a mansione.

Il lavoratore tossicodipendente a contratto indeterminato, ai sensi dell'art. 125 del DPR 309/1990, può usufruire di aspettativa non retribuita per massimo 3 anni, al fine di seguire programmi di riabilitazione.

Dopo il rientro del lavoratore dal periodo di sospensione, l'accertamento è obbligatorio per sei mesi con cadenza mensile.

Può essere utile ricordare che il D. Lgs. 81/2008, art. 41, comma 9 indica: "Avverso i giudizi del medico competente, ivi compresi quelli formulati in fase preassuntiva, è ammesso ricorso, entro trenta giorni dalla data di comunicazione del giudizio medesimo, all'organo di vigilanza territorialmente competente che dispone, dopo eventuali ulteriori accertamenti, la conferma, la modifica o la

revoca del giudizio stesso".

Considerando che:

- il lavoratore ha l'obbligo di sottoporsi agli accertamenti sanitari previsti come indicato dal sanzionato articolo 20, comma 2, lettera "i" del D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81, obbliga i lavoratori a "sottoporsi ai controlli sanitari previsti dal presente decreto legislativo o comunque disposti dal medico competente";
- l'anamnesi è parte integrante della visita medica;
- nessuna visita medica può prescindere dal dato anamnestico; rifiutandosi di fornire i propri dati anamnestici, i lavoratori vengono meno all'obbligo di sottoporsi agli accertamenti sanitari per fare un esempio è una situazione paragonabile al rifiuto di spogliarsi per permettere l'effettuazione dell'esame obiettivo. L'anamnesi è ben più importante degli esami estemporanei ed è parte integrante della visita quindi, per logica, non si può dare l'idoneità a un lavoratore senza eseguire una delle parti fondamentali della visita stessa difatti, come prima indicato, in caso di rifiuto del lavoratore a sottoporsi agli accertamenti, il medico competente sarà autorizzato a dichiarare l'impossibilità di esprimere il giudizio di idoneità a causa della mancanza degli accertamenti sanitari.

Però, considerando il caso in cui il lavoratore si presenti alla visita e rifiuti di dire, o non comunichi volontariamente situazioni pregresse attinenti al giudizio, al medico competente che è impegnato a fare una valutazione medico-legale, dove l'obiettività clinica, compreso il profilo psicologico (reattività, lucidità), i dati della storia lavorativa (infortuni, assenze, errori) ed i test risultano negativi, non c'è alcun problema per rilasciare l'idoneità.

A questo punto va analizzato ciò che sta alla base di questo probabile atteggiamento di "reticenza" (soprattutto se diffuso o generalizzato), o meglio, di mancanza di fiducia da parte dei lavoratori perché, nel momento in cui si ha il sentore che si è verificato questo tipo di comportamento, potrebbe essere utile e necessario approntare un percorso di coinvolgimento degli interessati, magari con il supporto delle stesse rappresentanze sindacali (RLS) basato sulla sana conversazione, spiegando il significato dell'anamnesi, della cartella sanitaria e soprattutto della sua gestione, ovvero che l'accesso ai dati sensibili è consentito solamente al lavoratore e MC, e che ciò deve far parte esclusivamente di un rapporto di fiducia legato al segreto sanitario come indicato dal vincolante (perché reso tale anche dal D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81, articolo 39, comma1) "Codice etico della Commissione internazionale di salute occupazionale (ICOH)", prima citato.

Situazioni del genere – è successo, per esempio, che un gruppo di lavoratori in una azienda (in pratica la totalità dei carrellisti interessati), "sostenuto" dai rappresentanti sindacali (RSU e RLS), abbia contestato l'obbligo imposto rifiutandosi di rispondere all'anamnesi e dichiarando di voler effettuare direttamente il test di screening, adottando così una forma di "sciopero" atto a difendere l'integrità morale dei lavoratori – indicano come ancora oggi regni molta confusione sull'argomento "prevenzione sanitaria", soprattutto perché moltissimi lavoratori, spesso operanti in un ambiente aziendale "ostile" e privo del riconoscimento degli elementari diritti, vedono ancora le visite mediche come probabile elemento di discriminazione del lavoratore. Il tutto spesso nasce basandosi, oltre sugli inesistenti rapporti di fiducia con l'azienda, anche sulla poca convinzione dell'onestà professionale del MC in quanto visto come elemento assoggettato a vincolo contrattuale (quindi "pagato" dal datore di lavoro a cui deve rispondere in primis).

Per fugare ogni dubbio, è necessario che il MC, oltre ad adottare comportamenti trasparenti, insista sul fatto che il datore di lavoro vede solo il giudizio di idoneità ed è tenuto all'oscuro dei motivi che possono determinare un'idoneità piena o limitata (per esempio: se un soggetto dichiara spontaneamente l'uso occasionale di cannabis da adolescente, cosa che non sarà mai comunicata ad altri, e ciò è supportato dall'esito negativo dei successivi esami, non esistono motivazioni utili a non confermare l'idoneità alla mansione); per contro, se certi elementi di anamnesi sono taciuti al medico, soprattutto se si tratta di fatti passati e risolti o con conseguenze ancora osservabili, una NON idoneità sarebbe un NON giudizio, la prevenzione perderebbe di senso e risulterà per il medico difficile spiegare disturbi e patologie soprattutto in fase precoce, con perdita di tempo prezioso e col rischio di diagnosi sbagliate.

A supporto della poca chiarezza della questione, è il caso di fare un esempio articolato: se a un lavoratore hanno ritirato la patente un mese prima per guida sotto effetto di sostanze stupefacenti o psicotrope, o per aver provocato incidente, questo viene sottoposto a valutazione tossicologica dalle commissioni medicolegali e, dopo una osservazione di 3-6 mesi, gli viene resa la patente se non risulta regolare assuntore;

- un lavoratore con questo problema, sempre secondo la legge, mostra chiaramente elementi indicativi di abuso di sostanze, quindi non dovrebbe essere sottoposto a test di screening (anche perché inutile in quanto già dopo 1 mese risulterebbe negativo per molte sostanze), ma inviato al Ser.T;
- altrimenti, se il MC rinnova il giudizio di idoneità in base al solo test di screening, perché il lavoratore non ha fornito alcuna notizia di ciò che è avvenuto, e nel frattempo il soggetto provoca un incidente in azienda (dopo questo, sicuramente le indagini faranno emergere che gli era stata ritirata la patente per abuso di sostanze), il lavoratore avrà dichiarato il falso ed il MC si assumerà una responsabilità derivata da errato giudizio professionale. Il medico competente deve poter attuare un'azione di prevenzione sulla salute del lavoratore anche basata sul rapporto di fiducia (elemento considerato propedeutico al raggiungimento del risultato) altrimenti se la prevenzione non è efficacemente applicata, probabilmente ci si accorgerà dei problemi legati alla salute solamente all'evidenziazione della patologia (fallimento dell'attività preventiva ed attivazione dell'attività clinica, quest'ultima non legata all'azione del MC ma al Servizio Sanitario Nazionale -SSN-); il dialogo fra medico e paziente dovrebbe permettere di superare il problema ma non sempre è semplice e facile.

In concreto rendere inidoneo un lavoratore per mancanza di dati anamnestici non porterebbe nessun vantaggio, anzi probabilmente si incrementerebbe il senso di sfiducia, facendo mettere il lavoratore (o tutto il gruppo) sulla difensiva, mentre una buona formazione e coinvolgimento, eventualmente discussa e programmata nella riunione periodica (o incontro "ad hoc") con i RLS porterebbe molti risultati positivi diretti ed indiretti proprio per il grado di coinvolgimento che questo rappresentante dei lavoratori è in grado di esprimere nel contatto quasi quotidiano con i colleghi lavoratori.

Il lavoratore isolato

Definizione e caratteristiche

Spesso succede che il lavoratore rimanga isolato nell'espletare la propria mansione, come spesso, di conseguenza, ci si chiede se ciò è o meno sicuro. Se dal DVR s'individuano, per esempio, rischi di scivolamento (pavimentazione sdrucciolevole, presenza di spanti oleosi, operazioni di salita e discesa da vari livelli o scalini, utilizzo di scale mobili o alla marinara, ecc.), da schiacciamento tra parti in movimento, elettrocuzione (operazioni, anche semplici, su quadri elettrici, sicurezze, interruttori, ecc.), movimentazione carichi (caduta, incastramento, schiacciamento, manovra sbagliata che blocchi e/o invalidi fisicamente il lavoratore, ecc.), incendio, emissione di gas, fumi o quant'altro possa influire negativamente sulla persona o sulle strutture (pericolo di crollo, esplosione, cedimenti strutturali, ecc.) il lavoratore non deve essere lasciato isolato perché soggetto a rischio individuale che comporta la perdita dell'autonomia nel mettersi al sicuro, compreso l'allertamento per un eventuale intervento di soccorso, salvataggio o messa in sicurezza. Difatti, l'isolamento del singolo, segnalato dal RLS attraverso la comunicazione scritta ufficiale, può essere visto come elemento da inserire nel previsto DVR perché non solamente la parte tecnica, ma anche l'ambiente e le organizzazioni del lavoro possono essere considerate esse stesse come fonte di rischio.

Naturalmente, come ogni altro rischio, anche l'isolamento del lavoratore andrà "pesato" ed inserito nella programmazione elencando "le misure di prevenzione e di protezione" previste (alla prevenzione, normalmente, corrispondono sistemi organizzativi e di coinvolgimento delle "risorse umane" aziendali mentre, alla protezione, corrisponde l'intervento puramente tecnico, entrambe sono comunque fondate sul comportamento umano ed al grado di partecipazione di tutti i soggetti coinvolti, a qualsiasi livello essi siano collocati nella scala gerarchica aziendale), definitive e provvisorie.

Se il lavoratore è comandato a semplice attività di controllo, senza alcuna prerogativa d'intervento manuale (in caso di guasto o anomalia esso deve allertare una squadra preposta per l'intervento), esso deve almeno essere collegato ad altro personale, via radio (dopo attenta valutazione dei possibili ostacoli alle radiofrequenze, il tempo di durata delle batterie o quant'altro possa impedire la normale ricezione e/o trasmissione, l'addestramento specifico del lavoratore, ecc.), telefono, citofono, semplici segnali (acustici e luminosi) azionati da pulsanti elettrici, comunque adottando un'organizzazione del lavoro che possa consentire il contatto tra le varie persone secondo scadenze temporali precise.

- Esistono in commercio degli apparecchi, chiamati "uomo a terra", i quali emettono un segnale acustico quando si trovano in posizione orizzontale; questi sistemi, però, presentano notevoli limiti: in primo luogo non è detto che l'apparecchio arrivi a collocarsi in posizione d'allertamento, e quindi dare l'allarme, anche se la persona che lo porta è priva di conoscenza, in secondo, per quanto dato sapere, a tutt'oggi sono in commercio apparecchi in grado di emettere un semplice segnale sonoro (e non a radiofrequenza), perciò va prevista comunque la presenza di una seconda persona nel raggio d'azione del segnale acustico -.

Si pensi anche a lavoratori che operano in quota i quali, pur dotati di appositi

DPI per la ritenzione in caso di caduta, devono essere soggetti a sorveglianza (continua, a carico di una o più persone, saltuaria ma con tempi definiti, o altro) in quanto, in caso di caduta reale, e quindi del rimanere "appeso", il soggetto in breve tempo è soggetto al "trauma da sospensione" (rallentamento dei flussi sanguigni dovuto alla posizione obbligata e alla compressione delle cinghie). Per le situazioni prima descritte vanno comunque considerati i casi d'emergenza previsti: emergenze specifiche (per esempio emissione di gas, nubi, getti di prodotto da condutture in pressione, ecc.), incendio, emergenza sanitaria ed evacuazione.

Per le emergenze specifiche non è possibile immaginare un quadro d'intervento ed evacuazione a carico di una sola persona.

Per l'evacuazione, conseguenza di un pericolo grave ed immediato, la persona comunque non deve rimanere isolata.

Per l'emergenza sanitaria e antincendio è chiaro che la presenza di una sola persona è situazione da valutare attentamente.

In conclusione, sono ben specifiche le attività per cui potrebbe essere prevista la presenza di un unico operatore (controllo, contabilità, lavoro d'ufficio, ecc.), di solito eseguite di giorno e con la concreta possibilità di contatto con altri esseri umani se, invece, trattasi d'operazioni notturne è opportuno valutare il problema caso per caso (anche le guardie giurate in ronda notturna girano da sole, però sono in costante collegamento radio con la centrale e richiedono supporto in caso d'intervento).

È impegno del RLS:

- valutare attentamente le situazioni che portano alla possibilità, per i lavoratori, di rimanere isolati;
- analizzare le motivazioni, di solito di natura organizzativa, che hanno portato il Datore di lavoro alla scelta di questa soluzione;
- valutare attentamente gli aspetti tecnici, che consentano l'evacuazione o l'intervento rapido, anche con lo stesso lavoratore;
- impegnare alla ricerca delle migliori soluzioni attraverso le segnalazioni delle condizioni di rischio individuate, all'adozione di adeguate misure provvisorie e alla collaborazione nella progettazione della bonifica.

Il lavoro temporaneo

Definizione, caratteristiche e riferimenti normativi

Un tempo, nel mondo del lavoro, c'era l'incontro tra la domanda e l'offerta gestito da chiamate numeriche governate e controllate, mentre ora, sulla base di forti spinte economiche e politiche, si è oramai passati alla chiamata individuale e nominativa.

Se a questo aggiungiamo che i nuovi aspetti di mercato sono governati dalla logica della competitività d'impresa, i riferimenti sono passati dal livello locale al globalizzato e i principi di qualità (per esempio il "Just in time") hanno creato concetti d'estrema flessibilità organizzativa abbinata ad outsourcing sfrenato (esternalizzazione di risorse e lavorazioni), si comprende l'importanza che le aziende danno nell'inquadrare le risorse umane, di cui hanno bisogno, sempre più nell'atipico.

Va inoltre considerato che questi sistemi incidono in modo minore sui costi assicurativi - in riferimento al "costo puro" della prestazione lavorativa un dipendente con contratto a tempo indeterminato costa all'azienda circa il 50%, un parasubordinato il 14% ed un autonomo praticamente nulla -, considerati i minori costi e i pochi rischi che ne derivano, le aziende utilizzano sempre più questi contratti al posto dei vecchi sistemi di selezione e addestramento del personale. Oggi, gli ispettori dello Stato si trovano in difficoltà a perseguire situazioni lavorative qualificanti in modo diverso il lavoratore dal suo reale utilizzo - spesso parasubordinati con rapporto continuativo ma dichiarato occasionale, oppure operatori con incarichi operativi e subordinazioni gerarchiche del tutto parallele ai dipendenti "diretti" ma "riconosciuti" come autonomi - innanzitutto perché la Corte di Cassazione, verso la fine degli anni '80, ha stabilito che per poter dimostrare la volontà a qualificare diversamente il lavoratore, espressa nel contratto di lavoro che lega le parti interessate, la fornitura delle prove è a carico dell'Ispettorato del Lavoro, e questo è praticamente impossibile se i soggetti sono d'accordo - più o meno volontariamente - nel sottoscrivere un contratto dove si esclude la subordinazione.

Inoltre, in un sistema dove sta imperando "l'esternalizzazione" (outsourcing) diventa sempre più difficile inquadrare la reale organizzazione del lavoro e quindi rilevare ed intervenire sul precariato.

Il lavoro atipico è, in pratica, utilizzato al posto della "classica" selezione del personale perché, i dati prima citati, potrebbero leggersi anche come implementazione di professionalità diretta ottenuta attraverso un sistema selettivo che "esternalizza" anche le tutele normative e contrattuali nonché i "rischi" d'impresa.

Dalla lettura dei dati emersi da recenti indagini operate nel mondo del lavoro, emerge comunque che la "flessibilità" è spesso elemento negativo per la sicurezza:

- in un sistema dove impera l'outsourcing, le organizzazioni del lavoro si dividono in tanti piccoli pezzi tra loro scollegati, dove l'unico rapporto (e colloquio) è fondato sul solo valore economico risultante, nonché nel rispetto dei tempi (e metodi) imposti dall'impresa commissionante o dalla concorrenza (spesso sleale) di mercato;
- uno dei principali fattori di rischio è sicuramente la perdita d'identità della struttura lavorativa, dove viene a mancare la condizione fondamentale per la

partecipazione (coesione) dei soggetti interessati alla prevenzione;

- analizzando gli infortuni sul lavoro si nota un notevole incremento di quelli occorsi sulla strada, durante l'attività di trasporto o di spostamento per recarsi al lavoro. Il dato può essere sicuramente imputabile al notevole decentramento d'attività, spesso derivato da estromissioni di lavoratori e lavorazioni aziendali le quali contribuiscono all'aumento dei trasporti, all'incremento dei tempi operativi ed alla conseguente riduzione dei riposi compensativi ed in secondo luogo al fatto che il lavoratore atipico, proprio per la sua "flessibilità", è costretto a continui e, spesso, lunghi spostamenti perché ben raramente l'opportunità d'impiego si trova nelle vicinanze della residenza abituale;
- se l'atipicità è legata alla ricattabilità del soggetto interessato, è facile pensare come l'attenzione sia concentrata al mantenimento dei (deboli) rapporti e quindi ben lontana dall'inserirsi in un percorso preventivo e protettivo comune e condiviso;
- la formazione data a personale atipico è generalmente scarsa e mirata esclusivamente all'aspetto operativo; la formazione sulla sicurezza, quando eseguita, generalmente è poco mirata (a basso costo) e basata sul minimo adempimento teso a dimostrare un rispetto formale agli obblighi dati dalle norme, comunque ben lontana da fornire le basi partecipative, collaborative, culturali, organizzative e comportamentali necessarie ad un efficace sistema preventivo e protettivo;
- l'informazione, anche sui sistemi protettivi collettivi ed individuali, è spesso ridotta al minimo indispensabile, lasciando l'individuo completamente isolato, soprattutto nelle prime fasi d'apprendimento della nuova realtà lavorativa;
- la sorveglianza sanitaria, quasi esclusivamente mirata ad una "generica" abilitazione a mansione, ben raramente è tarata sugli effetti a lungo termine e su di una approfondita valutazione d'impatto delle malattie professionali, disturbi psicologici, muscolo-scheletrici, ergonomici (eccetera, eccetera);
- la frantumazione, precarietà e (conseguente) ricattabilità non permettono che si vengano a creare i rapporti con le Organizzazioni Sindacali che sono deputate a tutelare il lavoratore mentre viene a mancare la condizione fondamentale per la partecipazione, quindi si è ben lontani dalle stesse "basi", anche culturali, su cui è poggiato l'intero sistema della prevenzione e sicurezza sul lavoro (anche le norme hanno fatto della partecipazione l'elemento fondamentale per la prevenzione e riferimento per la protezione dai rischi lavorativi);
- la ridotta permanenza sui posti di lavoro non permette d'acquisire le pratiche di sicurezza proprie dei lavoratori più "esperti"; lo stesso documento di valutazione dei rischi non tiene in considerazione il continuo avvicendarsi di personale, sicuramente poco esperto, sulle varie posizioni di lavoro e, ancora più frequentemente, non vengono nemmeno considerati i rischi connessi con l'attività a tempo determinato o comunque gestite in modo "atipico";
- questo lavoratore sarà potenzialmente più esposto alla conseguenza del rischio residuo (la parte del rischio che rimane dopo aver approntato tutto quanto possibile fare) ed alle nuove (non conosciute ed emergenti) condizioni negative in quanto, almeno nella fase iniziale del rapporto di lavoro, ha bisogno di un periodo di apprendimento diverso e più intenso perché, in poco tempo, deve riuscire a capire come è strutturata l'azienda e l'organizzazione del lavoro, apprendere l'attività cui è destinato e le condizioni di rischio generale e specifico cui può essere esposto, conoscere i sistemi d'emergenza, i responsabili di riferimento ed

approntare le relazioni umane con i colleghi di lavoro, memorizzare tutte le parti operative della sua mansione, ecc. Il soggetto, avendo l'attenzione rivolta alle macro componenti identificative della nuova attività, essendo privo della naturale e comune base d'attenzione alla sicurezza già propria dei diretti, sarà più esposto alle micro negatività presenti nell'ambiente di lavoro e su questo dovrà diventare destinatario di maggiori attenzioni e tutele.

Come può intervenire il RLS nell'atipico

Il RLS può intervenire su queste situazioni fattivamente, e le testimonianze in merito sono alquanto concordi, quasi esclusivamente nei rari casi dove questa figura è attiva e presente costantemente sul posto di lavoro. Questo tipo di rappresentanza dei lavoratori, così come oggi concepita, è già fortemente limitata all'interno delle aziende, e delle organizzazioni lavorative specifiche, quindi è facilmente immaginabile quale possa essere il suo grado d'intervento nell'estrema flessibilizzazione del lavoro.

Per questo è importante che le OO.SS. stimolino la ricerca di altre, e più incisive, forme di rappresentanza in quanto, è oramai chiaro, come la situazione peggiorerà sempre di più, perché quasi tutti questi meccanismi di fornitura del lavoro sono artificiosamente radicati sulla disinformazione, poca chiarezza e l'inesistente partecipazione all'organizzazione aziendale.

I problemi legati al lavoratore atipico, proprio perché rivolta a soggetti in accordo col sistema e con scarsa conoscenza dell'organizzazione aziendale, comunque spessissimo fondato sulla ricattabilità del singolo (dove questa aumenta al diminuire della dimensione aziendale e dell'assenza delle rappresentanze sindacali), fanno emergere quanto la rappresentanza per la sicurezza, ma anche sindacale, di questi lavoratori sia difficile nonché ben poco considerata e tutelata sia dalle norme vigenti, sia dalla contrattazione collettiva, nazionale ed aziendale. Anche i lavoratori parasubordinati e autonomi hanno diritto di ricevere le informazioni perché la loro attività è soggetta a valutazione del rischio, quindi prevedere misure preventive e protettive; in particolare per l'appalto con l'obbligo di emissione del Documento Unico dei Rischi Interferenti (DUVRI) – D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81, articolo 26 "Obblighi connessi ai contratti d'appalto o d'opera o di somministrazione" comma 2, lettera b), i datori di lavoro: "coordinano gli interventi di protezione e prevenzione dai rischi cui sono esposti i lavoratori, informandosi reciprocamente anche al fine di eliminare rischi dovuti alle interferenze tra i lavori delle diverse imprese coinvolte nell'esecuzione dell'opera complessiva" e successivo comma 3: "Il datore di lavoro committente promuove la cooperazione ed il coordinamento di cui al comma 2, elaborando un unico documento di valutazione dei rischi che indichi le misure adottate per eliminare o, ove ciò non è possibile, ridurre al minimo i rischi da interferenze. Tale documento è allegato al contratto di appalto o di opera e va adeguato in funzione dell'evoluzione dei lavori, servizi e forniture". In questi casi si configura, senza dubbio, un obbligo di accertamento professionale, valutazione dei rischi ed adozione d'adeguate misure preventive.

Comunque, l'introduzione di nuove forme di lavoro nel panorama lavorativo italiano ripropone, nelle tutele della legge, il tema della sicurezza e della salute per tutti i lavoratori interessati.

INFORTUNI: COME PREVENIRLI

Si è scelto di non affrontare in modo organico il cosiddetto "rischio infortunistico" e i suoi corollari che si declinano in molteplici settori e specificità proprio per non riproporre l'ennesimo – corposo - trattato sull'argomento mentre invece, coerentemente con la filosofia di questa pubblicazione, proponiamo un approccio basato sulle metodologie di analisi degli infortuni e nello specifico del modello "Sbagliando si impara".

•	RI1 -	Infortuni: come	prevenirli
•	T/TT		

Ogni scheda è	organizzata in modo da fornire, per ogni rischio esaminato:
	DEFINIZIONE
	CLASSIFICAZIONE
	CARATTERISTICHE E RIFERIMENTI NORMATIVI
	MODELLO DI ANALISI

senza pretenderne la (teorica) esaustività tecnico scientifica e con l'obiettivo concreto di mettere a disposizione gli elementi fondamentali che possono essere utilizzati sul posto di lavoro da ogni rappresentante dei lavoratori che voglia comprendere ed agire in modo coerente.

Infortuni: come prevenirli

Come analizzare gli infortuni

La riduzione degli infortuni è obiettivo prioritario della Strategia europea in materia di salute e sicurezza, anche il nostro Paese è quindi interessato al raggiungimento di quel 25 % di infortuni in meno entro il 2012. In realtà da tempo nell'ambito del progetto finalizzato alla costruzione del Sistema informativo nazionale per la prevenzione è stato ideato e costruito uno strumento fondamentale per lo studio e la prevenzione in particolare degli infortuni mortali e gravi.

Gli obiettivi specifici che il Sistema nazionale di sorveglianza degli infortuni mortali e gravi si pone sono:

- ➤ l'attivazione di un sistema nazionale di sorveglianza epidemiologica degli infortuni mortali finalizzato all'individuazione e alla descrizione dei fattori (cause) che hanno concorso al verificarsi degli eventi
- ➤ la diffusione su tutto il territorio nazionale del modello standardizzato di analisi e di registrazione degli accadimenti "Sbagliando si impara"
- ➤ la promozione all'interno del sistema impresa sperimentalmente presso un panel di aziende medio-piccole della metodologia del modello "Sbagliando si impara", quale strumento utile per valutare sul piano del rischio particolari situazioni lavorative.

La fonte informativa è costituita dalle informazioni raccolte in occasione di inchieste di infortunio dai servizi di prevenzione delle Asl e dalle sedi territoriali dell'Inail trattava inizialmente gli eventi accaduti nel periodo gennaio 2002/dicembre 2004

Il primo Rapporto nazionale è stato pubblicato nel maggio 2006, subito dopo l'Ispesl, oltre a rendere accessibile il documento conclusivo di questa prima fase sperimentale dell'attività del Sistema di sorveglianza, ha progettato e realizzato la Banca Dati INFOR.MO - Strumento per *l'analisi qualitativa* dei casi di infortunio mortale e grave tramite la quale è possibile visualizzare (www.ispesl.it/Statistiche/Infortuni lavoro/ sorveglianza infortuni mortali) le descrizioni delle dinamiche – *le storie* - dei 2016 infortuni (1267 mortali e 749 gravi) contenuti in banca dati relativi al primo triennio e gli ulteriori 2000 casi successivamente inseriti e relativi al secondo triennio (al 2005-2008).

La banca dati prevede:

- un <u>primo livello</u> di interrogazione è possibile effettuare una ricerca dei casi di infortunio secondo 4 filtri predefiniti (localizzazione, settore, tipologia di infortunio, popolazione)
- un <u>secondo livello</u>, o come alternativa direttamente al primo, è possibile effettuare una ricerca testuale, digitando una o più parole chiave nella apposita casella di testo e cliccando con il tasto sinistro del mouse sul pulsante *Cerca*.

La lettura dei casi e dell'analisi delle modalità di accadimento evidenzia l'utilità di conoscere e analizzare la descrizione degli eventi per capire *tutte le cause* che hanno determinato l'infortunio. L'individuazione dei **determinanti (i fattori che**

hanno concorso a determinare l'incidente) e dei modulatori (i fattori che ne hanno aumentato o ridotto la gravità) è, infatti, l'obiettivo fondamentale dell'analisi condotta su ogni evento, che permette di capire dove intervenire per prevenire eventi tragici che si ripetono da decenni spesso con le stesse sequenze e a causa delle stesse carenze di attrezzature, macchine, impianti, procedure.

Lo studio degli eventi, nel loro complesso, permette prioritariamente di individuare le principali cause di morte sul lavoro che si offrono, quindi, all'attenzione e alla riflessione di tutti (istituzioni, parti sociali, aziende di un territorio, aziende di un settore, singola azienda) per pianificare, su basi certe, gli interventi preventivi e di vigilanza.

I dati relativi al primo e al secondo triennio confermano come i principali fattori di rischio mortale per i lavoratori sono sempre gli stessi, quali:

- 1. caduta degli infortunati dall'alto,
- 2. caduta di oggetti e materiali dall'alto sugli infortunati,
- 3. perdita di controllo di mezzi di trasporto
- 4. caduta crollo di oggetti e materiali posti sotto gli infortunati
- 5. perdita di controllo dei macchinari (avviamento intempestivo e contatto con organi lavoratori).

Utilizzando il modello Sbagliando si impara "è stato possibile evidenziare nell'analisi delle modalità di accadimento i fattori di rischio riportati nella Tabella seguente.

Fattori di rischio tratti dal modello "Sbagliando si impara"			
Fattori di rischio		2005-2008 (%)	2002-2004 (%)
Attività	51,3	40,6	36,8
infortunato	Procedure		
Attività terzi		10,7	10,2
Utensili macchine	48,7	22,1	22,3
impianti	Organizzazione		
Materiali		3,9	6,8
Ambiente		14,0	16,1
Dpi		8,7	7,9

I dati confermano l'importanza dei comportamenti individuali, quale concausa degli infortuni, ma si evidenzia inoltre come :

- nel 51% dei casi si tratta di procedure errate spesso non definite, non adeguate e tollerate,
- la multifattorialità degli eventi sia presente in oltre il 60% dei casi
- 1' 85% degli infortuni mortali avviene in imprese con meno di 50 dipendenti
 - o il 60% in imprese da 1 a 9 dipendenti
 - o il 25% in pmi da 10 a 49 dipendenti.
- i settori maggiormente interessati sono
 - o costruzioni,
 - o agricoltura,
 - o trasporti,
 - o legno.

PREVENZIONE E PROTEZIONE

I dispositivi di protezione individuale

Sotto questa definizione si sono raccolti gli aspetti trasversali, attinenti la tutela della salute e della sicurezza, praticamente presenti pressoché in tutti gli ambienti di lavoro.

Il piano di emergenza

• PP1 -

• PP2 -

• PP3 -	La segnaletica in ambiente di lavoro
• PP4 -	Le macchine e la marcatura CE
Ogni scheda è organi	zzata in modo da fornire, per ogni rischio esaminato:
	DEFINIZIONE
	CLASSIFICAZIONE
	CARATTERISTICHE E RIFERIMENTI NORMATIVI

senza pretenderne la (teorica) esaustività tecnico scientifica e con l'obiettivo concreto di mettere a disposizione gli elementi fondamentali che possono essere utilizzati sul posto di lavoro da ogni

rappresentante dei lavoratori che voglia comprendere ed agire in modo coerente.

MODELLO DI ANALISI

314

I Dispositivi di Protezione Individuale

Caratteristiche e riferimenti normativi

La normativa di riferimento:

D.Lgs. 4 dicembre 1992, n. 475 "Attuazione della Direttiva 89/686/CEE relativa ai dispositivi di protezione individuale. Requisiti essenziali dei DPI e procedure per l'apposizione del marchio di conformità CE"

L'Articolo 4 "Categorie DPI", indica come i Dispositivi di Protezione individuale possono essere divisi in 3 categorie:

Prima - azioni lesive superficiali o lievi per azione meccanica o da prodotti per pulizie;

- urti o vibrazioni lievi - urti o contatto con oggetti con temperatura > a 50 °C;

- ordinari fenomeni atmosferici - raggi solari.

Categoria dei Rischi minori – La persona che usa questi DPI deve avere la possibilità, prima di riceverne il danno, di valutare l'efficacia e di percepire la progressiva verificazione degli eventi lesivi.

Appartengono a questa categoria generalmente i DPI protettivi, ovvero adottati in funzione di un rischio conosciuto e misurato (per esempio i guanti, che possono essere antiurto, antiacidi o antitaglio a seconda dell'uso cui sono destinati.)

Seconda - tutti i DPI che non appartengono alle altre due categorie:

Categoria dei "rischi generali" - Appartengono a questa categoria generalmente i DPI preventivi, ovvero adottati per proteggere il lavoratore da eventi lesivi, anche gravi, di cui però si può prevedere il potenziale rischio ma non la sua portata (per esempio le scarpe antinfortunistiche o l'elmetto, che pur avendo caratteristiche tecniche preventivamente individuate – antiscivolo, impermeabili, ecc. – vengono usate a titolo preventivo perché non sarà possibile sapere, per esempio, quando un peso potrà cadere sul piede o sulla testa del lavoratore).

Terza - apparecchi di filtrazione isolante e filtrazione aerosol

- protezione limitata contro aggressioni chimiche e radiazioni ionizzanti
- attività in ambienti con temperatura < -50°C o per protezioni da attività >

100°C con o senza radiazioni infrarosse, fiamme o materiali fusi

- salvaguardia cadute dall'alto
- salvaguardia da tensioni elettriche o isolanti da alte tensioni

Categoria dei rischi mortali, lesioni gravi o a carattere permanente – La persona che usa questi DPI non ha la possibilità di percepire tempestivamente l'immediata o istantanea verificazione degli eventi lesivi.

Appartengono a questa categoria generalmente i DPI salvavita (per esempio dispositivi anticaduta, apparecchi di protezione delle vie respiratorie, ecc.)

D.Lgs. 2 gennaio 1997, n. 10 "Attuazione delle direttive n° 93/68/CEE e 95/58/CEE relative ai dispositivi di protezione individuale"

Modifica anche il D.Lgs. 4 dicembre 1992, n. 475.

All'atto dell'acquisto, il datore di lavoro controlla che vi sia la documentazione prevista consistente in:

- dichiarazione di conformità CE da parte del fabbricante;
- marcatura CE;

- nota informativa rilasciata dal fabbricante.

Si osservi che la presenza dei suddetti tre elementi garantisce circa il possesso, da parte del DPI, dei requisiti essenziali.

I DPI devono essere conformi al D.lgs. 475/92 e riportare la marcatura CE in maniera indelebile per tutta la durata della loro vita.

D.Lgs. 81/2008

CAPO II "Uso dei dispositivi di protezione individuale" composto da 6 articoli (da n. 74 a n. 79)

Articolo 74

Comma 1. Si intende per dispositivo di protezione individuale, di seguito denominato "DPI", qualsiasi attrezzatura destinata ad essere indossata e tenuta dal lavoratore allo scopo di proteggerlo contro uno o più rischi suscettibili di minacciarne la sicurezza o la salute durante il lavoro, nonché ogni complemento o accessorio destinato a tale scopo.

Comma 2. Non costituiscono DPI:

a) gli indumenti di lavoro ordinari e le uniformi non specificamente destinati a proteggere la sicurezza e la salute del lavoratore ...

Articolo 75 – Obbligo di uso

Comma 1. I DPI devono essere impiegati quando i rischi non possono essere evitati o sufficientemente ridotti da misure tecniche di prevenzione, da mezzi di protezione collettiva, da misure, metodi o procedimenti di riorganizzazione del lavoro.

Articolo 76 – Requisiti dei DPI

Comma 1. I DPI devono essere conformi alle norme di cui al decreto legislativo 4 dicembre 1992 n. 475, e sue successive modificazioni.

Comma 2. I DPI di cui al comma 1 devono inoltre:

- a) essere adeguati ai rischi da prevenire, senza comportare di per sé un rischio maggiore;
- b) essere adeguati alle condizioni esistenti sul luogo di lavoro;
- c) tenere conto delle esigenze ergonomiche o di salute del lavoratore;
- d) poter essere adattati all'utilizzatore secondo le sue necessità.

Comma 3. In caso di rischi multipli che richiedono l'uso simultaneo di più DPI, questi devono essere tra loro compatibili e tali da mantenere, anche nell'uso simultaneo, la propria efficacia nei confronti del rischio e dei rischi corrispondenti.

Articolo 77 – Obblighi del Datore di Lavoro

Comma 1. Il datore di lavoro ai fini della scelta dei DPI:

- a) effettua l'analisi e la valutazione dei rischi che non possono essere evitati con altri mezzi;
- b) individua le caratteristiche dei DPI necessarie affinché questi siano adeguati ai rischi di cui alla lettera a), tenendo conto delle eventuali ulteriori fonti di rischio rappresentate dagli stessi DPI;
- c) valuta, sulla base delle informazioni e delle norme d'uso fornite dal fabbricante a corredo dei DPI, le caratteristiche dei DPI disponibili sul mercato e le raffronta con quelle individuate alla lettera b);
- d) aggiorna la scelta ogni qualvolta intervenga una variazione significativa negli elementi di valutazione.

Comma 2. Il datore di lavoro, anche sulla base delle norme d'uso fornite dal fabbricante, individua le condizioni in cui un DPI deve essere usato, specie per quanto riguarda la durata dell'uso, in funzione di:

a) entità del rischio;

- b) frequenza dell'esposizione al rischio;
- c) caratteristiche del posto di lavoro di ciascun lavoratore;
- d) prestazioni del DPI.

Comma 3. Il datore di lavoro, sulla base delle indicazioni del decreto di cui all'articolo 79, comma 2, fornisce ai lavoratori DPI conformi ai requisiti previsti dall'articolo 76.

Comma 4. Il datore di lavoro:

- a) mantiene in efficienza i DPI e ne assicura le condizioni d'igiene, mediante la manutenzione, le riparazioni e le sostituzioni necessarie e secondo le eventuali indicazioni fornite dal fabbricante;
- b) provvede a che i DPI siano utilizzati soltanto per gli usi previsti ...
- c) fornisce istruzioni comprensibili per i lavoratori;
- d) destina ogni DPI ad un uso personale e, qualora le circostanze richiedano l'uso di uno stesso DPI da parte di più persone, prende misure adeguate affinché tale uso non ponga alcun problema sanitario e igienico ai vari utilizzatori;
- e/f) informa preliminarmente il lavoratore dei rischi dai quali il DPI lo protegge e rende disponibile nell'azienda ovvero unità produttiva informazioni adeguate su ogni DPI ...
- h) assicura una formazione adeguata e organizza, se necessario, uno specifico addestramento circa l'uso corretto e l'utilizzo pratico dei DPI.

Comma 5. In ogni caso l'addestramento è indispensabile:

- a) per ogni DPI che, ai sensi del decreto legislativo 4 dicembre 1992, n. 475, appartenga alla terza categoria (salvavita);
- b) per i dispositivi di protezione dell'udito.

Articolo 78 – Obblighi dei lavoratori

Comma 1. ... i lavoratori si sottopongono al programma di formazione e addestramento organizzato dal datore di lavoro nei casi ritenuti necessari ...

Comma 2. ... i lavoratori utilizzano i DPI messi a loro disposizione conformemente all'informazione e alla formazione ricevute e all'addestramento eventualmente organizzato ed espletato.

Comma 3. I lavoratori:

- a) provvedono alla cura dei DPI messi a loro disposizione;
- b) non vi apportano modifiche di propria iniziativa ...

Comma 5. I lavoratori segnalano immediatamente al datore di lavoro o al dirigente o al preposto qualsiasi difetto o inconveniente da essi rilevato nei DPI messi a loro disposizione.

Articolo 79 – Criteri per l'individuazione e l'uso dei DPI

Comma 1. Il contenuto dell'allegato VIII, costituisce elemento di riferimento per l'applicazione di quanto previsto all'articolo 77, commi 1 e 4 ...

Allegato VIII – Dispositivi di protezione individuale (elenco titoli)

Schema indicativo per l'inventario dei Rischi ai fini dell'impiego di attrezzature di protezione individuale

Elenco indicativo e non esauriente delle attrezzature di protezione individuale Elenco indicativo e non esauriente delle attività e dei settori di attività per i quali può rendersi necessario mettere a disposizione attrezzature di protezione individuale Indicazioni non esaurienti per la valutazione dei dispositivi di protezione individuale

Va considerato che il principio fondamentale di protezione della Salute e Sicurezza, espresso chiaramente dalla legislazione in materia, consiste nel privilegiare gli interventi di natura tecnica e organizzativa direttamente sull'ambiente e le

attrezzature di natura collettiva tendenti alla riduzione dei rischi individuati ed elencati nel previsto Documento di Valutazione dei Rischi -DVR-, inoltre "i DPI devono essere impiegati quando i rischi non possono essere evitati o sufficientemente ridotti da misure tecniche di prevenzione, da mezzi o sistemi di protezione collettiva, da misure, metodi o procedimenti di riorganizzazione del lavoro" (art. 75 D.Lgs. 81/2008).

Il ricorso all'impiego delle protezioni individuali è consentito, quale misura integrativa, solamente quando si è in presenza di rischi residui (ovvero tutti quei livelli di rischio che rimangono in ogni modo dopo aver fatto il possibile sulle attrezzature e protezioni a livello collettivo), in situazioni dove il rischio è basso e/o non preventivabile (uso costante di scarpe, occhiali, elmetto e tuta protettivi) oppure dove la presenza del lavoratore è saltuaria (per esempio per interventi di manutenzione straordinaria, entrata occasionale in zone circoscritte per manutenzioni, regolazioni o controlli sporadici, ...) o, infine, dove non è possibile fare altrimenti (per esempio l'utilizzo di guanti protettivi chimici per coloro che raramente o spesso vengono a contatto con sostanze pericolose.

Requisiti dei DPI:

"Essere adeguati ai rischi da prevenire, senza comportare di per sé un rischio maggiore". Spesso valutazioni basate sulla sola economicità del prodotto e/o di giudizio d'idoneità dato in modo poco ponderato o da personale non qualificato (alcuni livelli decisionali aziendali possono non avere la conoscenza diretta della destinazione e particolarità d'uso del sistema protettivo su cui sono chiamati ad esprimere il parere), possono generare un'altra condizione di rischio nel momento d'uso della protezione (ad esempio scarpe antinfortunistiche non adatte alla situazione ambientale, vestiario tecnico poco protettivo che, in caso di impregnazione, rischia di esporre il lavoratore ulteriormente e per più tempo all'agente dannoso, occhiali protettivi con lenti in materiale facilmente frangibile o che alterino la percezione visiva, e altro).

"Essere adeguati alle condizioni esistenti sul luogo di lavoro". Anche qui le negatività emerse nel tempo nelle varie aziende, evidenziano come spesso i DPI siano acquistati "in blocco", senza considerare il potenziale diverso utilizzo da luogo a luogo per diversi lavoratori (ad esempio fornire filtri antigas universali di breve durata senza diversificare la dotazione in funzione delle sostanze potenzialmente presenti e dei tempi di permanenza, oppure fornire protezioni acustiche non considerando il tempo d'utilizzo quotidiano, livello e frequenza dell'esposizione), o da luogo a luogo per gli stessi lavoratori (per esempio i manutentori che possono essere impegnati in tutte le aree aziendali), dove questi ultimi dovranno avere le protezioni adeguate alla zona con il livello di rischio residuo più alto.

"Tenere conto delle esigenze ergonomiche o di salute del lavoratore". L'acquisto fatto senza distinzione di destinazione può portare a problemi d'utilizzo (ad esempio l'uso di cinture di sicurezza in taglia unica si può rivelare facilmente inadatto per operatori fisicamente diversi), mentre considerare preventivamente i problemi di salute dell'operatore, investendo il medico competente nella valutazione delle diverse necessità individuali normalmente derivate da aspetti sanitari vincolati alla "privacy" dell'individuo, significa anche poter, per esempio, differenziare l'acquisto d'occhiali protettivi graduati in modo da consentire, ai portatori di protesi oculari correttive, la possibilità d'essere messi nelle stesse condizioni dei colleghi, o ricercare sul mercato diverse scarpe antinfortunistiche che consentano d'essere agevolmente calzate dal lavoratore con attività prevalentemente in movimento, statica o portatore di particolari forme invalidanti agli arti inferiori, magari individuando la necessità di fornire opportuni inserti plantari, il tutto senza modificare la struttura certificata del DPI.

"Poter essere adattati all'utilizzatore secondo le sue necessità". Qui, oltre al fatto che il mezzo personale deve essere tale anche per le specificità del singolo (vedasi punto precedente), va valutato anche il potenziale utilizzo comune (per esempio, le sedie per operatori videoterminalisti devono essere facilmente regolabili) e di quei mezzi protettivi individuali, ma d'uso collettivo, finalizzati, per esempio, all'emergenza quali maschere, autorespiratori e cinture di sicurezza, quindi avere la possibilità d'essere regolati sulle caratteristiche fisiche individuali dei potenziali utilizzatori. "In caso di rischi multipli che richiedono l'uso simultaneo di più DPI, questi devono essere tra loro compatibili e tali da mantenere, anche nell'uso simultaneo, la propria efficacia nei confronti del rischio e dei rischi corrispondenti". In caso di rischi multipli o condizioni di rischio diverse durante l'attività lavorativa, può rendersi necessario il ricorso contemporaneo a più DPI (ad esempio adottare cuffie anti rumore e visiera mobile che possono essere agganciate all'elmetto se c'è la possibilità dell'utilizzo simultaneo dei tre sistemi), in questo caso si dovrà, dopo aver accertato la compatibilità tra i diversi dispositivi in dotazione, e consentire all'individuo, dopo adeguato percorso formativo e informativo, ampia autonomia decisionale per l'adozione della combinazione protettiva migliore durante l'attività lavorativa specifica.

Commercializzazione dei DPI.

In base al D.Lgs. 475/92, "prima di procedere alla produzione di DPI di seconda o terza categoria, il fabbricante deve richiedere il rilascio dell'attestato di certificazione CE ad apposito organismo notificato" ... "prima di commercializzare un DPI di qualsiasi categoria, lo stesso fabbricante deve preparare la documentazione tecnica di costruzione anche al fine di esibirla, a richiesta, all'organismo di controllo o all'amministrazione di vigilanza ... inoltre ... effettua una dichiarazione di conformità CE con la quale attesta che gli esemplari di DPI prodotti sono conformi alle disposizioni del decreto e appone sul DPI la marcatura CE".

Tutto questo serve a garantire che i DPI posti in commercio siano in possesso dei requisiti costruttivi essenziali a salvaguardare gli utilizzatori.

L'identificazione e la scelta del DPI è una conseguenza derivante dalla valutazione dei rischi e quindi, sul Documento di valutazione dei rischi (art. 28-29 D.Lgs. 81/2008) devono essere documentati anche i criteri e caratteristiche di valutazione e di scelta nonché eventualmente le modalità d'uso particolari di questi mezzi protettivi.

In effetti, per soddisfare gli obblighi previsti, il datore di lavoro deve poter disporre di tutte le informazioni necessarie ad individuare, e successivamente far impiegare, il DPI adeguato.

La situazione generale sui DPI.

Premesso che all'obbligo del Datore di lavoro, di fornire adeguati DPI corrisponde l'obbligo, da parte del lavoratore, ad usarli (precisando che la legge identifica in "lavoratore" tutti coloro che sono alle dipendenze del Datore di lavoro, a qualsiasi grado organizzativo e gerarchico essi sono collocati), dalle varie relazioni di RLS in merito all'uso dei DPI, emerge un'immagine nazionale alquanto variegata, una situazione che generalmente passa dal negativo all'apprezzabile/positivo proporzionalmente alla dimensione aziendale (con qualche rara eccezione).

I produttori di mezzi protettivi individuali.

I produttori sono principalmente aziende e come tali hanno interesse nell'incrementare la quota di mercato, la clientela ed avere garanzie per continuare a perfezionare il rapporto commerciale già consolidato, per questo è necessario:

- migliorare la qualità del prodotto e del servizio;
- diversificare la proposta e capilarizzare il servizio;
- proporre prodotti nuovi ed alternativi, sempre più mirati alle diverse necessità dell'utilizzatore finale in funzione del rischio da proteggere, basandosi su di un funzionale sistema interno per la Ricerca e lo Sviluppo.

Da questo ne deriva:

- la necessità di poter fornire un prodotto di qualità a costo competitivo;
- di poter fornire sistemi protettivi ergonomici, sovrapponibili (facilità d'uso contemporaneo), versatili ed apprezzati, anche esteticamente (aspetto sempre più simile ad oggetti d'uso quotidiano), dall'utilizzatore;
- rendere disponibile un'ampia scelta (differenziazione dell'offerta), continuamente aggiornata sulle novità, dove poter ricercare il mezzo protettivo adeguato alle necessità:
- avere rapporti in azienda, non solo con il datore di lavoro, RSPP o ufficio acquisti, ma anche con l'utilizzatore finale, il lavoratore, o un suo rappresentante, per avere riscontro preciso sulle caratteristiche del prodotto e spunti per il suo miglioramento; poter partecipare, in modo attivo, al percorso formativo mirato ai DPI.

Le azioni di comando e controllo (acquisto dei DPI e ordine di usarli) hanno sempre prodotto:

- buoni risultati, se l'acquisto è attento alle esigenze dell'utilizzatore, se è il lavoratore a definire le caratteristiche generali del mezzo che poi andrà ad usare (canale informativo orizzontale e verticale a due vie nell'organizzazione aziendale);
- scarsi risultati quando l'attività è strutturata su controllo, verifica, punizione e colpevolizzazione, in pratica sull'adozione di sistemi repressivi, da parte dal datore di lavoro e indirizzata al lavoratore (canale informativo verticale ad una sola via, di carattere impositivo e raramente attento alle esigenze dell'utilizzatore); in quest'ambiente gli operatori vedranno il mezzo protettivo più come un'imposizione (di cui non capiscono il motivo) ed un elemento di disturbo.

Un importante impegno del RLS è quello di arrivare ad istituire un percorso di sensibilizzazione aziendale in merito alla collaborazione dei lavoratori nell'individuare i DPI e al loro impegno per il corretto uso, senza eccezioni, se non quelle che abbisognano del supporto del medico competente perché rientranti in problemi specifici individuali.

Il RLS deve essere in grado di far inserire, nel percorso formativo e informativo, tematiche didattiche e di coinvolgimento che possano cambiare l'atteggiamento del lavoratore verso l'utilizzo dei DPI, far capire che l'uso di questi mezzi, oltre a salvaguardare la salute, è parte stessa della prestazione, è un mezzo utile ad esprimere un preciso concetto di qualità del lavoro e quindi di professionalità (e questi sono elementi contrattabili).

Per questo vanno ricercati sistemi di coinvolgimento che, partendo dall'interessamento del lavoratore nell'individuazione di questi mezzi, arrivino a rendere propria e naturale la convinzione dell'efficacia ed utilità protettiva e preventiva degli stessi.

Qui emerge un'altra capacità che deve divenire propria del RLS, quella di conoscere l'offerta del mercato, magari in affiancamento al RSPP, attraverso contatti diretti con le aziende produttrici, colloqui con i rappresentanti, invio di depliant e materiale informativo e altro, perché. non va dimenticato che anche le aziende produttrici di DPI sono inserite in un contesto concorrenziale e quindi sono tenute a presentarsi sul mercato con prodotti sempre più innovativi, mirati ed efficaci: quindi conoscere l'offerta del mercato spesso consente di poter implementare il prodotto più adatto a

prezzi più sostenibili. In questo modo il RLS è in grado di valutare l'esigenza del lavoratore ed esprimere il proprio giudizio, anche in fase di consultazione, per indirizzare (visto l'incarico di rappresentanza, ciò significa riportate le opinioni espresse dai lavoratori quali figure esperte della posizione di lavoro che ricoprono) l'azienda all'acquisto mirato.

Questo tipo d'attività può risultare produttiva per l'azienda anche dal lato economico, difatti, acquistare materiale (anche a poco prezzo) che poi non sarà usato, significa sicuramente sprecare risorse e mantenere attivo il rischio specifico.

Naturalmente per fare questo è indispensabile individuare e percorrere un sistema relazionale funzionale e funzionante con i soggetti aziendali per la sicurezza (RSPP, medico competente), capo del personale, tecnologia, progettazione e le funzioni dedicate all'acquisto e distribuzione del materiale antinfortunistico.

Per intervenire sul lavoratore è indispensabile:

coinvolgerlo nell'individuazione del mezzo protettivo ed analizzare a fondo le motivazioni date alle varianti espresse individualmente.

Evidenziare le conseguenze del mancato uso (i cartelli prescrittivi, per esempio, sono sempre di natura impositiva e mai evidenziano i danni derivati dal non uso).

Metterlo a conoscenza delle novità proposte dal mercato, anche attraverso il RLS. Analizzare a fondo tutti i rischi individuati nel Documento di valutazione e prevedere l'intervento su fattori nuovi e sconosciuti.

Prevedere un sistema d'acquisto snello e differenziato secondo le esigenze (per esempio fornire scarpe da lavoro estive ed invernali non è maggior costo, perché la durata sarà doppia, ma il tutto sarà più agevole per l'utilizzatore).

Prevedere momenti di confronto antinfortunistico in modo da elevare la partecipazione e il coinvolgimento degli operatori.

Adottare sistemi aziendali tesi all'agire più sul comportamento individuale e sull'organizzazione del lavoro, più che sulla semplice valutazione tecnica. All'obbligo del Datore di lavoro di fornire adeguati DPI corrisponde l'obbligo, da parte del lavoratore, ad usarli. Le azioni repressive, in tal senso, hanno sempre prodotto scarsi risultati (il lavoratore generalmente utilizzerà i DPI solamente all'atto del momento ispettivo), pertanto vanno ricercati sistemi di coinvolgimento che partendo dall'interessamento del lavoratore nell'individuazione dei DPI, arrivino a convincerlo dell'efficacia ed utilità protettiva e preventiva degli stessi.

Generalità sui DPI

Il DPI deve essere:

facile da usare;

facile da pulire - meglio se a perdere;

in grado di smaltire il calore e l'umidità;

in grado di non irritare la pelle o altre parti del corpo;

scelto tenendo conto anche delle esigenze del lavoratore;

introdotto in azienda dopo che si è spiegato (formazione, informazione) cos'è, casa serve e come si usa;

deve corrispondere a specifiche norme europee (EN) perché sia conforme al fattore di protezione individuato;

deve essere mantenuto efficiente per quanto progettato (quindi NON MODIFICATO in nessuna parte strutturale);

non esistono dispositivi in grado di proteggere tutti i rischi presenti, ma occorre selezionarli e combinarli in base alla loro efficacia ed alle condizioni di rischio cui si è esposti.

La segnaletica di obbligo

Usare i DPI richiesti dalla segnaletica di obbligo. Questa segnaletica si trova nei cantieri, negli ambienti di lavoro, sulle macchine e nei libretti d'uso e manutenzione delle stesse.

Il cartello d'obbligo, secondo la normativa vigente, è rotondo, sfondo blu e pittogramma bianco.

Il Pittogramma indica la parte del corpo che deve essere dotata di DPI e che è obbligatorio proteggere.



Obblighi connessi ai DPI:

il datore di lavoro deve fornire al lavoratore attrezzature e DPI idonei ed adeguati ai tipi di rischio correlato alle lavorazioni da eseguire e deve mantenerli in efficienza curando la loro manutenzione e/o sostituzione:

il lavoratore deve utilizzare i DPI forniti dal datore di lavoro e deve mantenerli in efficienza, comunicando immediatamente ogni anomalia che si dovesse presentare.

Il rischio da proteggere con i DPI:

in primo luogo il datore di lavoro deve effettuare l'analisi e valutazione dei rischi. Da qui deve procedere all'eliminazione dei rischi o loro riduzione attraverso un percorso che vede:

eliminazione del rischio o contenere il rischio (azioni di contenimento tipo cabine chiuse, stanze isolate, aree sotterranee, sopraelevate ed inaccessibili, o altro) o separare il rischio dall'ambiente (adozione di barriere, protezioni collettive o altro). Se a questo punto rimane una componente di rischio residuo va previsto l'uso dei DPI.

I rischi da proteggere devono derivare da un'analisi dell'ambiente di lavoro e da un'analisi delle emergenze (incendio, eventi dannosi o altro.)

I DPI per l'emergenza devono necessariamente essere diversi da quelli destinati all'uso normale:

Caratteristiche DPI per uso operativo	Destinati all'emergenza
Posizionati in luogo sicuro	Posizionati nelle zone a rischio
Per permanenza in pericolo	Posizionati sulle vie di fuga
Lunga durata	Durata breve (tempo di fuga)
Adatti ad essere usati a lungo	Per allontanamento dal pericolo
Combinabili	Rapido indossamento
Tarati sui rischi	Protezione universale
Taglia individuale	Taglia universale
Controlli a carico lavoratore	Controlli a carico addetti
La progettazione e certificazione è per l'utilizzo	La progettazione e certificazione è
previsto	solamente per la fuga

Il tutto seguendo il percorso (per esempio per analisi DPI destinati alla mansione e/o lavoro):

individuazione delle parti del corpo esposte al rischio;

identificazione delle tipologie dei DPI necessari (anche con la collaborazione dei lavoratori / utilizzatori);

individuazione delle caratteristiche tecniche dei singoli DPI in funzione del rischio residuo e del rispetto dei requisiti base;

ricerca dei DPI disponibili in commercio;

scelta dei DPI (anche con la collaborazione dei lavoratori / utilizzatori).

Requisiti base:

possedere i requisiti essenziali di salute e sicurezza, ovvero rappresentare il miglior compromesso possibile tra il più alto (o idoneo) livello di sicurezza che si può raggiungere ed il comfort indispensabile da assicurare;

essere adeguati ai rischi da prevenire, senza comportare un rischio maggiore; essere adeguati alle condizioni esistenti sul luogo di lavoro;

tenere conto delle esigenze ergonomiche o di salute del lavoratore;

poter essere adattati all'utilizzatore secondo le sue necessità;

essere compatibili tra loro in caso di rischi multipli.

Azioni da attivare alla consegna dei DPI:

istruire l'operatore sull'uso dei dispositivi e sensibilizzarlo sul rischio che corre non utilizzando il dispositivo;

rendere note le misure che la legge prevede nel caso di non utilizzo dei dispositivi e le conseguenti responsabilità dell'operatore stesso;

far firmare il documento predisposto per la consegna dei dispositivi di protezione e sensibilizzare il lavoratore interessato ad approntare il programma di manutenzione e verifica dei DPI in funzione del loro mantenimento in efficienza.

Quest'ultimo punto potrebbe essere integrato con una scheda nominativa a consegna, per esempio, trimestrale che riporti l'elenco dei DPI forniti in dotazione ed il loro stato d'uso.

Lavoratore				
DDI	Taglia	Stato		
DPI		Buono	Mediocre	Pessimo
Scarpe tipo S3				
Guanti tipo xxx				

Questo accorgimento può servire per tenere controllati:

la quantità dei DPI forniti e la visione d'insieme (consente di individuare eventuali carenze o ridondanze);

la qualità (per esempio deterioramento eccessivo quando la condizione "pessima" si presenta di frequente);

tempificazione per il ripristino a magazzino (riordino alla segnalazione "mediocre", quindi scorte presenti ma in tempi accettabili) e conseguente sostituzione rapida (non

si lascia il lavoratore senza DPI rischiando così l'evento lesivo); maggior coscienza e cura da parte del lavoratore del DPI in quanto registrato.

I lavoratori debbono usare con cura i mezzi di protezione individuali e collettivi messi loro a disposizione dal datore di lavoro ed i preposti devono disporre ed esigere che i singoli lavoratori usino i mezzi di protezione messi a loro disposizione.

Esempi di definizione e classificazione DPI

Protezione degli arti superiori - GUANTI

Nelle lavorazioni che presentano pericolo di lesioni alle mani i lavoratori devono usare GUANTI o altri mezzi di protezione con caratteristiche adeguate, in funzione del rischio dal quale si devono proteggere:

- 1) guanti in cuoio o similari: contro abrasioni, punture e tagli;
- 2) guanti isolanti: contro il rischio di elettrocuzione;
- 3) guanti con caratteristiche appropriate alla sostanza manipolata: contro agenti chimici;
- 4) guanti in cuoio o materiale ignifugo contro ustioni.

Riferimenti normativi principali (DPI di seconda e terza categoria)

Norma	Descrizione	
EN374/1	Guanti di protezione contro prodotti chimici e microrganismi. Terminologia e	
EN3/4/1	requisiti prestazionali;	
EN 374/2	Guanti di protezione contro prodotti chimici e microrganismi. Determinazione	
EN 374/2	della resistenza alla penetrazione;	
EN 374/3	Guanti di protezione contro prodotti chimici e microrganismi. Determinazione	
EN 374/3	della resistenza alla permeazione dei prodotti chimici;	
EN 388	Guanti di protezione contro rischi meccanici;	
EN 407	Guanti di protezione contro rischi termici (calore e/o fuoco);	
EN 420	Requisiti generali per guanti;	
EN 421	Guanti di protezione contro le radiazioni ionizzanti e la contaminazione	
EN 421	radioattiva;	
EN 455/1	Guanti medicali monouso. Assenza di fori: requisiti e controlli;	
EN 455/2	Guanti medicali monouso. Proprietà fisiche: requisiti e prove;	
EN 511	Guanti di protezione contro il freddo;	
EN 60903	Guanti di protezione da contatto con parti sotto tensione;	
EN 1002/1	Indumenti di protezione - Guanti e proteggi-braccia contro tagli e coltellate	
EN 1082/1	causati da coltelli a mano, guanti e proteggi-braccia di maglia metallica.	

Requisiti generali per i guanti - EN 420

La presente norma definisce i requisiti generali per ergonomia, realizzazione del guanto, innocuità, pulizia, confortevolezza ed efficienza, marcatura e informazioni applicabili a tutti i guanti di protezione. Essa si applica anche ai guanti permanentemente contenuti in contenitori chiusi.

Informazioni ed istruzioni per l'uso

Le seguenti informazioni minime devono essere fornite quando il guanto di protezione viene immesso sul mercato. Esse saranno inoltre mantenute a disposizione

a richiesta:

- nome e indirizzo completo del fabbricante o del suo rappresentante autorizzato;
- marcatura dei guanti;
- informazioni sulla gamma di misure disponibili;
- ove applicabile, i pittogrammi che indichino le categorie di pericolo, seguite dai livelli di prestazione;
- inoltre, deve essere fornita una spiegazione generale per aiutare la comprensione dei livelli di prestazione relativi;
- quando la protezione è limitata a una parte soltanto della mano, questo deve essere dichiarato:
- una lista delle sostanze contenute nel guanto delle quali sia nota la proprietà di provocare allergie;
- istruzioni per l'uso, se del caso;
- istruzioni di manutenzione, comprese: le istruzioni per la conservazione, se del caso, simboli di manutenzione in conformità alla ISO 3758:1991 e numero di operazioni di pulizia permesse in conformità alla EN 340;
- riferimento ad accessori e pezzi di ricambio, se del caso;
- tipo di imballaggio adatto per il trasporto, se del caso.

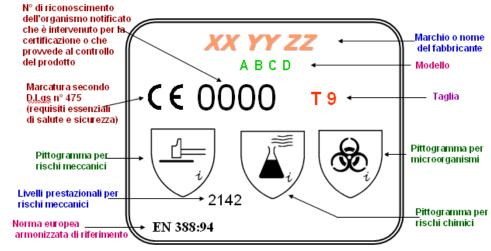
Marcatura ed informazioni

Tutte le informazioni devono essere precise e comprensibili.

Ciascun guanto di protezione deve essere marcato con le seguenti informazioni:

- a) nome, marchio o altro mezzo di identificazione del fabbricante o del suo rappresentante autorizzato;
- b) designazione del guanto (nome commerciale o codice che consenta all'utente di identificare con certezza il prodotto nell'ambito della gamma offerta;
- c) indicazione della taglia;
- d) se necessario, marcatura con data di obsolescenza.

Esempio di marcatura di guanto di protezione per rischi chimici e meccanici



Innocuità dei guanti di protezione

I guanti di protezione devono essere progettati e fabbricati in modo da fornire protezione quando sono utilizzati secondo le istruzioni del fabbricante, senza arrecare danno all'utilizzatore.

In ogni caso devono essere elencate tutte le sostanze contenute nel guanto, delle quali sia nota la proprietà di provocare allergie.

Destrezza: capacità di manipolazione nell'eseguire un lavoro. La destrezza dipende

dallo spessore del materiale del guanto, dalla sua elasticità e dalla sua deformabilità.

Livello di prestazione: Numero che indica una particolare categoria o intervallo di prestazione sulla cui base si possono graduare i risultati delle prove.

Nella maggior parte dei casi, tali risultati sono graduati all'interno di un intervallo costituito da un massimo di 5 livelli di prestazione, ove un numero di livello alto corrisponde a un alto livello di prestazione. Il livello 0 indica che o il guanto non è stato sottoposto a prova oppure esso è risultato al di sotto del livello minimo di prestazione ammesso per il singolo pericolo considerato.

Livello Medio di Qualità (Indice AQL)

La qualità di produzione è un parametro che riveste un'importanza essenziale anche per i guanti destinati alla protezione del prodotto, nella misura in cui un guanto difettoso può danneggiare irrimediabilmente il prodotto. L'indice AQL, indica il numero medio accettabile di guanti difettosi riscontrabili in un lotto di produzione.

Livello di qualità AQL				
1	4.0%			
2	1.5%			
3	0.65%			
4	0.065%			

Taglie e misurazione delle mani: vengono prese due misure principali, circonferenza della mano; lunghezza (distanza tra il polso e l'estremità del dito medio).

Misure corrispondenti alle taglie della mano					
	Circonferenza Mano	Lunghezza (mm)	Guanto (mm)		
	(mm)				
6	152	160	220		
7	178	171	230		
8	203	182	240		
9	229	192	250		
10	254	204	260		
11	279	215	270		

Guanti per rischi meccanici - EN 388

La presente norma si applica a tutti i tipi di guanti di protezione contro aggressioni fisiche e meccaniche causate da abrasione, taglio da lama, foratura, strappo e taglio da urto. La presente norma non è applicabile ai guanti di protezione contro le vibrazioni (EN 10819);

Caratteristiche principali:

- resistenza all'abrasione;
- resistenza alla perforazione;
- resistenza al taglio da impatto;
- resistenza allo strappo.

Le istruzioni per l'uso devono essere conformi al punto 7.3 della EN 420:1994.

Indice di prestazione per protezione contro rischi meccanici (resistenza meccanica).

Prova	Indice	Indice di prestazione				
	0	1	2	3	4	5
a) resist. all'abrasione (cicli)	<100	100	500	2000	8000	
b) resist. al taglio (fattore)	<1,2	1,2	2,5	5	10	20
c) resist, allo strappo (Nw)	<10	10	25	50	75	

d) resist. alla perforazione (Nw)	<20	20	60	100	150		
-----------------------------------	-----	----	----	-----	-----	--	--

Guanti di protezione contro prodotti chimici e microrganismi - EN 374-1; EN 374-2; EN 374-3

Caratteristiche principali:

- ottima impermeabilità ai liquidi;
- resistenza adeguata alla penetrazione delle sostanze;
- buona resistenza all'abrasione:
- buona resistenza alla puntura.

Materiali:

Lattice; neoprene; nitrile; PVC; polietilene; butile; polivinil alcole; NBR; ecc.

I guanti possono essere con o senza supporto tessile all'interno.

_ 0 1							
INDICE DI PROTEZIONE	0	1	2	3	4	5	6
Tempo di permeazione (minuti)	<10	10	30	60	120	240	480

Guanti per rischi termici - EN- 407

Questa norma si applica ai guanti che proteggono le mani contro il calore e/o le fiamme in una o più delle seguenti forme: fuoco, calore per contatto, calore convettivo, calore radiante, piccoli spruzzi o grandi proiezioni di metallo fuso.

Guanti contro il freddo - EN 511

La presente norma definisce i requisiti e i metodi di prova per i guanti che proteggono contro il freddo trasmesso per conduzione o convenzione fino -50° C, assicurando sempre un livello minimo di resistenza alla permeabilità dell'acqua. Caratteristica principale è quella di mantenere, almeno per il tempo necessario allo svolgimento, delle operazioni, una temperatura interna al guanto che non crei alcun problema all'operatore.

Se si lavora in clima o ambiente freddo conviene scegliere guanti aventi valori alti del primo numero e bassi del secondo.

Se si manipolano oggetti molto freddi occorre scegliere guanti aventi valori bassi del primo numero ed alti del secondo.

Sono identificabili 8 indici (con valore da 1 a 4) i quali forniscono per ogni protezione termica (caldo – freddo) esplicata il relativo livello prestazionale.

	□ndice □	1	2	3	4
1	Livello prestazionale tempo di resistenza alla fiamma (minuti)	20	10	3	2
1	Tempo incandescenza residua	Nessun requisito	120	25	5
2	Livello prestazionale tempo di contatto T (°C)	20	10	3	2
	tempo di soglia t (s)	15	15	15	15
3	Livello □restazionale indice di trasmissione del calore convettivo HTI (°C)	4	7	10	18
4	Livello prestazionale trasmissione del calore radiante t (s)	5	30	90	150
5	Livello prestazionale resistenza numero di goccioline di piccoli spruzzi di metallo fuso	5	15	25	35
6	Livello prestazionale ferro fuso (g)	30	60	120	200
7	Livello prestazionale isolamento termico per resistenza al freddo convettivo (ITR in m2 °C/W)	0,10< ITR <0,15	0,1< ITR <0,22	0,2< ITR <0,30	0,3< ITR
8	Livello prestazionale resistenza termica	0,02< R	0,05< R	0,10< R	0,15<

Guanti per isolamento elettrico - EN 60903 (corrispondente IEC 903)

Guanti particolari con un potere di isolamento elettrico sufficiente a salvaguardare l'operatore che possa venire accidentalmente a contatto con parti in tensione (purché il guanto impiegato sia del grado adeguato).

Il modello deve avere tassativamente una manichetta che copra almeno l'avambraccio.

Prima dell'uso verificare, gonfiandolo, le condizioni di integrità del guanto. Il campo di impiego è quello di attività manuali su impianti elettrici BT-MT di distribuzione primaria e secondaria solo accidentalmente sotto tensione.

Classe tensione di prova guanti dielettrici						
	0	00	1	2	3	4
c.a KV	2,5	5	10	20	30	40
c.c. KV	4	10	20	30	40	60

Guanti contro il taglio da coltelli - EN 1082-1

Guanti speciali in maglia metallica e proteggi-braccia di metallo o plastica che offrono una determinata protezione contro le coltellate possibili in quelle attività lavorative in cui un coltello viene avvicinato alla mano e all'avambraccio dell'utilizzatore.

Codici colore corrispondenti alle taglie di guanti in maglia metallica (fonte ASSOSIC – Febbraio 2002)

1 0001410 2002)	
Colore	Taglia guanto
Marrone	Da 5 a 5,5
Verde	Da 6 a 6,5
Bianco	Da 7 a 7,5
Rosso	Da 8 a 8,5
Blu	Da 9 a 9,5
Arancione	10

Pittogrammi richiamati nella norma EN 420 (guanti di protezione)

Pittogramm	a Descrizione	Norme EN
4	PERICOLI MECCANICI	EN 420 + EN388
T.	TAGLI DA URTO	EN 420 + EN 388+EN1082
4.)	ELETTRICITA' STATICA	EN 420 + EN 388
	PERICOLI CHIMICI	EN 420 + EN 374.1 + EN 374.2 + EN 374.3 + EN 374.4 + EN 374.5
®	PERICOLI MICRO ORGANISMI	EN 420 + EN 374.1 + EN 374.2 + EN 374.3 + EN 374.4 + EN 374.5
*	PERICOLI DA FRED DO	EN 420 + EN 511
Ò	CALORE E FUO CO	EN 420 + EN 407
	RADIAZIONI IONIZZANTI E CONTAMINAZIONE RADIOATTIVA	EN 420 + EN 421
4.	ELETTRICITA' (guanti elettricamente isolanti)	EN 420 + EN 60903

Pittogrammi richiamati nella norma EN 420 (indumenti di protezione)

Pittogramma	Descrizione	Norme EN
00	RISCHI DA IMPIGLIAMENTO IN ORGANI IN MOVIMENTO	EN 340 + EN 510
<u> </u>	RISCHI CHIMICI	EN 340 + EN 465 + EN 466 + EN 467 + EN 943 + EN 944 + EN 945 + EN 946 + EN 1511 + EN 1512 + EN 1513 - per i materiali: EN 463 + EN 468 + EN 464 + EN 368 + EN 369
	RISCHI DA SPRUZZI DI PRODOTTI CHIMICI	EN 340 + (norme in definizione)
T	RISCHI DA INTEMPERIE	EN 340 + EN 342
**	RISCHI DA FREDDO	EN 340 + EN 342
	TENUTA ALLE PO LVERI	EN 340 + (norme in definizione)
9	RISCHI PER UTILIZZATORI DI SEGHE A CATENA	EN 340 + EN 381.1 + EN 381.2 + EN 381.3 + EN 381.4 + EN 381.5 + EN 381.6 + EN 381.7 + EN 381.8
	RISCHI PER CONDIZIONI DI SCARSA VISIBILITA'	EN 340 + EN 471 + EN 1150
.	RISCHI DA CALORE E FUO CO	EN 340 + EN 469 + EN 1486+EN 470.1 + EN 470.2 + EN 531 - per i materiali: + EN 373 + EN 348 + EN 366 + EN 367 + EN 532 + EN 533 + EN 702
•	RISCHI DA CONTAMINAZIONE RADIOATTIVA	EN 340 + EN 1073.1
4	RISCHI DA CARICHE ELETTROSTATICHE	EN 340 + EN 1149.1 + EN 1149.2

Protezione del corpo - INDUMENTI

Nelle normali condizioni di lavoro, quando non esistono rischi particolari, la protezione del corpo è affidata al vestiario in dotazione, che per le sue caratteristiche

deve offrire un discreto riparo contro eventi prevedibili durante l'attività normale (per esempio dalla proiezione di piccole schegge e/o difendere da eventuali abrasioni dovute ad urti o sfregamenti).

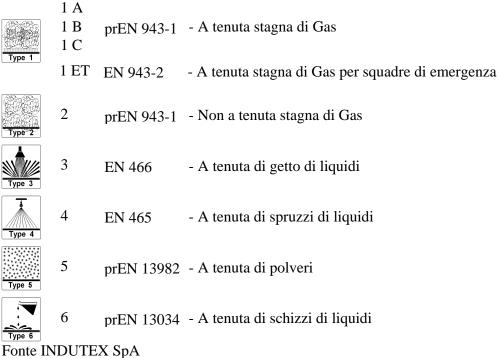
Qualora sia necessario proteggere il corpo contro rischi particolari devono essere usati idonei mezzi di difesa come ad esempio: grembiuli, pettorali, gambali, ecc.

Durante le lavorazioni all'aperto che espongono l'addetto ad agenti atmosferici, è necessario utilizzare vestiario antipioggia ed antivento; per tali capi non sono richieste particolari caratteristiche di protezione, considerando che i rischi di questo tipo sono valutabili di lieve entità.

Il dispositivo di protezione del corpo da indossare durante gli interventi in ambienti particolarmente sporchi o insudicianti, è la tuta monouso. Questa tuta protegge da sostanze pericolose ed insudicianti, infatti è generalmente utilizzata - a seconda della tossicità degli agenti chimici e delle condizioni di esposizione - per la protezione contro particelle, schizzi limitati di liquido o aerosol; un uso classico è quello relativo alle operazioni di verniciatura.

Normalmente, le tute da lavoro sono soggette a prove di resistenza così individuabili: resistenza alla penetrazione (liquido e solido) resistenza alla permeazione (molecolare) prova dei 7 movimenti prova barriera ai liquidi (getto, spray)

Gli indumenti per protezione da agenti chimici vengono suddivisi, convenzionalmente dalle norme europee EN, nei seguenti tipi:



Protezione del capo - ELMETTO

In base al fatto che il casco protettivo (o elmetto) è un DPI, e come tale rientra tra le attrezzature certificate, per questo deve riportare un'etichettatura indelebile ed obbligatoria strutturata secondo norme precise, che contenga almeno:

- il produttore

- il modello
- la certificazione CE
- la (o le) norma EN di riferimento (nel nostro caso l'elmetto deve riportare almeno la EN 397).

Poi se l'elmetto è costituito da materiale dielettrico e/o è resistente alle basse temperature riporterà le relative norme tecniche di certificazione.

Il DPI deve sempre essere accompagnato, sin dalla vendita, da un libretto di uso e manutenzione (normalmente contenuto nella confezione singola che può essere formato anche da un solo foglietto), che ne riporta le caratteristiche e le modalità d'uso in modo più dettagliato, per esempio (si riporta un sunto di un noto produttore italiano):

"Questo elmetto è realizzato in modo tale che l'energia sviluppata da un urto è assorbita con la distribuzione ed il deterioramento parziale della calotta e della bordatura interna. Anche se queste conseguenze non sono immediatamente visibili, l'elmetto che ha subito un urto rilevante deve essere immediatamente sostituito. L'utilizzatore non deve modificare o togliere alcun componente originale, così pure non possono essere applicati accessori di qualsiasi genere senza il consenso del produttore. Non usare vernici, solventi, collanti, adesivi sull'elmetto senza il consenso del produttore in quanto ne potrebbero alterare la composizione chimica e la resistenza. Pulire solo con sapone neutro e acqua calda. Se l'elmetto è integro e non ha subito danni, se ne consiglia la sostituzione almeno ogni 5 anni o comunque quando se ne riscontra il cambiamento di colore, in quanto l'esposizione al sole e agli agenti atmosferici ne potrebbe aver alterato le caratteristiche di omologazione".

Naturalmente la durata, come la composizione del materiale e le caratteristiche di omologazione sono diverse da produttore a produttore, quindi si invita a leggere attentamente la documentazione allegata (sicuramente reperibile anche in Internet nel sito del produttore, il quale potrebbe anche essere sentito per un eventuale invio postale o via fax aggiuntivo).

Inoltre, se all'elmetto sono stati applicati adesivi o sono state usate vernici per indicazioni o decorazioni varie, la durata sarà sicuramente e notevolmente ridotta rispetto alle indicazioni date ed in questo caso sarà impossibile definirne la scadenza.

È obbligatorio indossare l'elmetto ovunque esista pericolo di offesa al capo (caduta materiali, urto contro ostacoli, contatto con elementi pericolosi), più in generale, ovunque esista il rischio di caduta di materiale dall'alto.

È consigliabile fare uso continuativo dell'elmetto là dove si hanno dubbi sull'esistenza di situazioni di pericolo di lesioni al capo.



Affinchè l'elmetto abbia la massima efficacia protettiva occorre:

- 1) controllare l'integrità dell'involucro esterno, della bardatura interna e la corretta regolazione;
- 2) assicurarlo con il sottogola;
- 3) tenerlo pulito.

Le caratteristiche principali dei caschi ed elmetti sono:

- 1) assorbimento agli urti;
- 2) resistenza alla perforazione;
- 3) resistenza alla pioggia ed alla luce solare;
- 4) non infiammabilità;
- 5) proprietà dielettriche (tensione di perforazione non inferiore a 10 kV).

Inoltre deve ostacolare il meno possibile gesti, deve essere indossato comodamente e dotato di sistemi di regolazione; deve infine essere leggero, solido e compatibile con eventuali altre protezioni.

All'interno del casco esiste una calotta di protezione del cranio con la funzione di ammortizzatore contro gli urti: per attutire e garantire l'assorbimento degli urti offerto dal dispositivo è necessario che la calotta sia distante dal bordo del casco e sia frequentemente sostituita almeno una volta all'anno per evitare la proliferazione di batteri pericolosi nella parte frontale più esposta al sudore.

Protezione degli arti inferiori – CALZATURE ANTINFORTUNISTICHE

Le Calzature antinfortunistiche sono necessarie nei luoghi di lavoro dove sussistono rischi di urto, inciampo, scivolamento, versamento di liquidi pericolosi, perforazione della suola, abrasioni, lesioni, distorsioni, schiacciamento, caduta di oggetti, contatto con parti in temperatura, ed altro ancora.

Laddove esista pericolo di schiacciamento ai piedi da grossi carichi (per esempio in magazzini, officine, cantieri), contatto con materiale incandescente (per esempio scorie o parti di materiale fuso), pericoli di incastro del piede (per esempio tra parti in movimento), vanno utilizzate calzature con puntale in acciaio (200j) e allacciatura a sfilo rapido.

In tutti i casi a rischio lesione agli arti inferiori, registrati nel DVR, è assolutamente vietato l'uso di calzature non idonee quali: sandali, mocassini, scarpe da ginnastica, nonché scarpe antinfortunistiche di specifica inferiore al rischio previsto.

Le calzature di sicurezza sono regolate principalmente da tre norme tecniche di riferimento:

UNI EN 345 – 1/1992 - Calzature di SICUREZZA: hanno puntale per sostenere un impatto fisico di 200 joule

UNI EN 346 - 1/1992 - Calzature di PROTEZIONE: hanno puntale per sostenere un impatto fisico di 100 joule

UNI EN 347 – 1/1992 - Calzature da LAVORO: possono anche essere senza puntale

La classificazione di queste calzature le vede ulteriormente suddivise in 2 tipi di destinazione secondo il materiale di costruzione:

I in cuoio ed altri materiali

II interamente in gomma vulcanizzata o polimero stampato e classificate secondo la forma in 5 diverse indicazioni:

A calzatura bassa;

B calzatura alla caviglia;

C stivale al polpaccio;

D stivale al ginocchio

E stivale alla coscia.

Naturalmente la valutazione dell'utilizzo o meno del cuoio o della gomma vulcanizzata derivano dalla valutazione dei rischi e dall'ambiente di lavoro: per esempio se prendiamo a riferimento gli addetti al carico degli automezzi, se questi sono adibiti al carico di pallet potranno usare calzature tipo IB S1+P (in cuoio e con caviglia protetta da eventuali urti, con assorbimento energia al tallone ed antiperforazione) mentre se sono adibiti al carico di pesce, o materiale bagnato, la calzatura dovrà essere IIC S5 (stesse caratteristiche della descrizione precedente però costruita in gomma + impermeabilità + altezza al polpaccio).

Accompagnate da questa marcatura (elenco principale ma non esaustivo):

Simbolo	Requisito	Prestazione minima (*)			
Е	Assorbimento di energia nella zona del tallone	20 J			
A	Caratteristiche di antistaticità	0,1 - 1000 M			
WRU	Tomaia idrorepellente	60 min			
P	Resistenza alla perforazione del fondo	1100 N			
С	Caratteristiche di conduttività	0,1 M			
CI	Isolamento dal freddo	Prova a – 20 °C			
HI	Isolamento dal calore	Prova a 150 °C			
HRO	Suola resistente al contatto con il calore	Prova a 300 °C			
(*) prestaz	(*) prestazione rilevata sotto le condizioni dei metodi di prova applicati dalla EN 344 1992				

Comunque, per praticità, le calzature protettive sono classificate con il codice "S". Ciò consente di riassumere delle caratteristiche di base che questi dispositivi devono avere, ulteriori indicazioni sono aggiunte o con il segno "+" o una barra. Per esempio, una calzatura S1+P può sostituire una S3 qualora non sia necessaria la caratteristica di impermeabilità (WRU).

CODICE "S" - Requisiti minimi e facoltativi per le Calzature di sicurezza.

Simbolo	Requisiti di sicurezza	Calzature				Stivali	
		SB	S1	S2	S 3	S4	S5
Е	Assorbimento di energia al tallone		X	X	X	X	X
A	Calzatura antistatica		X	X	X	X	X
WRU	Tomaia resistente all'acqua		*	X	X	*	X
P	Resistenza di perforazione suola		*	*	X	*	X
С	Calzatura conduttiva		*	*	*	*	*
CI	Isolamento dal freddo		*	*	*	*	*
HI	Isolamento dal calore		*	*	*	*	*
HRO	Resistenza al calore per contatto		*	*	*	*	*

X= requisiti obbligatori

*= requisiti facoltativi

Esempio di etichetta (i dati riportati sono a puro titolo di esempio):

CE	Marcatura CE: questa marcatura indica la conformità a tutte le prescrizioni della direttiva 89/686/CEE		
0498	Presente solo su calzature di III categoria: N° di identificazione dell'organismo notificatore che esegue il controllo dei DPI		
abc	Nome o marchio del fabbricante		
I	Paese del fabbricante		
6010/GA	Codice o modello di calzatura, differente per ogni modello acquistato		
EN 345-1	Norma tecnica armonizzata di riferimento.		
EN 343-1	Nel caso di conformità con altre norme sono marcate tutte quelle applicabili.		
S3	Simboli di sicurezza secondo la EN 345/92 (o altre)		
42	Misura della calzatura		
06/07	Mese ed anno di produzione		

Protezione delle vie respiratorie – MASCHERE E RESPIRATORI

Gli Apparati per la Protezione delle Vie respiratorie - APVR - sono tutti classificati in terza categoria (salvavita).

I lavoratori esposti a specifici rischi di inalazione di gas, polveri o fumi nocivi devono avere a disposizione maschere respiratorie o altri dispositivi idonei, da conservarsi in luogo adatto, facilmente accessibile e noto al personale.

L'identificazione dell'APVR più idoneo è strettamente correlata ai seguenti elementi: conoscenze delle caratteristiche ambientali (aria respirabile) dove si opera (almeno tipo e percentuale inquinante);

conoscenza della durata dell'intervento in ambiente da proteggere (durata della protezione);

conoscenza delle caratteristiche del luogo di lavoro e del raggio d'azione (tempistica di spostamento, salita o discesa);

conoscenza della gravosità e del tipo di lavoro (fatica fisica che porta ad aumentare il consumo di ossigeno);

adattabilità del sistema di protezione all'utilizzatore;

possibilità o meno di avere limitazione nei movimenti (eccesso di fatica o limitazione per l'evacuazione);

necessità di combinare altri DPI (protezione da rischi multipli);

necessità di comunicare con altri operatori (predisporre segnalazioni o sistemi idonei alla comunicazione).

I filtri si dividono in:

Tiller St dividono III.			
Filtri per GAS	Filtri per POLVERI		
Adottano un sistema a Carboni attivi che reagisce con	Adottano un sistema meccanico filtrante		
GAS:	adatto per le SOSPENSIONI di:		
Inerti	Polveri - particelle		
Acidi/alcalini	Nebbie - gocce		
Composti organici	Fumi - particelle		
Composti organometallici	Organismi viventi - batteri o virus		
Servono per assorbire gli inquinanti presenti, sotto	Servono per trattenere le PARTICELLE		
forma di GAS e/o VAPORI; il grado di protezione del	SOLIDE sospese nell'aria ambiente; il		
filtro deve essere scelto in base al livello di	grado di protezione del filtro deve essere		
inquinamento stimato o conosciuto.	scelto in base al livello di inquinamento		
I filtri per gas-vapori sono contraddistinti, a seconda	stimato o conosciuto		
del gas o vapore, da diverse colorazioni	I filtri per polveri sono contraddistinti da		
	una fascia di colore bianco		

I filtri combinati (GAS + POLVERI): sono utilizzati in ambienti di lavoro con presenza di POLVERI E GAS o VAPORI; il filtro va scelto verificando singolarmente le concentrazioni di polveri e gas o vapore.

I filtri combinati sono contraddistinti, da una fascia bianca ed una o più colorate in base al/ai gas o vapore/i presente/i

I filtri combinati più usati sono i cosiddetti "Universali", adottati per l'emergenza o lavorazioni con inquinanti misti, presentano 4 bande colorate (marrone, grigio, giallo e verde) ed una bianca

Maschere o semimaschere a filtro:

proteggono contro sostanze aerodisperse la cui concentrazione non deve superare il limite del 2% in volume aria ambiente;

esse possono essere impiegate solo se è presente una quantità di ossigeno sufficiente a permettere la respirazione: almeno il 17% di O2 in volume per brevissime operazioni in emergenza, comunque effettuate sotto controllo di una seconda persona attrezzata al recupero, con imbragatura collegata a corda, in caso di perdita della coscienza (per esempio: sotto sforzo e 17 % di O2 c'è probabilità di svenimento; per la normale operatività, la percentuale non deve scendere sotto al 19,5%; al di sotto di queste percentuali di ossigeno in aria ambiente ed al di sopra del 2% di

al di sotto di queste percentuali di ossigeno in aria ambiente ed al di sopra del 2% di sostanza inquinante, è indispensabile usare respiratori isolanti (autorespiratori o simili);

possono essere usate, senza cambiare filtro, per un tempo limitato, in quanto la parte filtrante viene rapidamente saturata dalle sostanze fermate.

I respiratori a filtro (dipendenti dall'ambiente), per i quali l'aria ambiente viene depurata da un sistema filtrante, si utilizzano se:

O2 (ossigeno) ambiente > 19,5% in vol.;

si conosce la natura e la concentrazione degli inquinanti, che non deve mai superare il 2%:

si opera all'aria aperta (ricambio d'aria garantito);

si dividono in facciali filtranti, semimaschere con filtro e maschere a facciale con filtro

Possono essere NON ASSISTITI (l'aria resa respirabile dal filtro, passa nel facciale mediante la depressione creata dai polmoni in fase di inspirazione), quando il filtro è collegato direttamente alla maschera o è la maschera stessa che fa da filtro, o ASSISTITI (a VENTILAZIONE ASSISTITA: l'aria resa respirabile dal filtro, viene immessa nel facciale tramite un elettroventilatore o a VENTILAZIONE FORZATA: l'aria resa respirabile dal filtro viene immessa all'interno di un cappuccio o di un elmetto mediante un elettroventilatore) quando il filtro ambientale è collegato ad un sistema pompante indossato dall'operatore.

I respiratori isolanti (indipendenti dall'ambiente), per i quali il passaggio dell'aria non avviene in modo vincolato alla depressione toracica e viene da sorgente incontaminata, si utilizzano se:

O2 ambiente < 19,5% in vol.;

non si conoscono natura e concentrazione degli inquinanti;

concentrazioni inquinanti troppo elevate (> 2 %);

inquinanti pericolosi per la vita;

operatività in ambienti confinati (scarso o assente ricambio d'aria).

I FILTRI ANTIPOLVERE (EN 143 – EN 149) si dividono in 3 classi:

1. BASSA EFFICIENZA - contro polveri inerti, sono marcati:

FFP1 i facciali filtranti, P1 filtri antipolvere - inquinanti con TLV > 10 mg/m³;

2. MEDIA EFFICIENZA - contro polveri nocive sono marcati:

FFP2 i facciali filtranti, P2 filtri antipolvere - inquinanti con TLV < 0,1 mg/m³;

3. ALTA EFFICIENZA - contro polveri tossiche sono marcati:

FFP3 i facciali filtranti, P3 filtri antipolvere - inquinanti con TLV < 0,1 mg/m³.

FILTRI ANTIGAS EN 141

I filtri antigas rimuovono i contaminanti dell'aria inalata per assorbimento, per reazione chimica, per catalisi o per una combinazione di questi metodi.

Tutti i filtri antigas escluso quello per ossido di carbonio, contengono un carbone impregnato chimicamente (carbone attivo).

Per la protezione da CO (monossido di carbonio), non essendo sufficiente il carbone attivo, si utilizza un catalizzatore, l'hopcalite, che converte l'ossido di carbonio in anidride carbonica. La reazione è esotermica e provoca un riscaldamento del filtro stesso. Particolari precauzioni si devono usare con filtri per CO essendo questo inodore e insapore.

Il filtro antigas trattiene limitate concentrazioni di specifici gas o vapori fino al momento in cui il materiale filtrante è saturato. Raggiunto questo punto, l'inquinante attraversa il filtro (ormai esaurito) ed è inspirato dall'operatore.

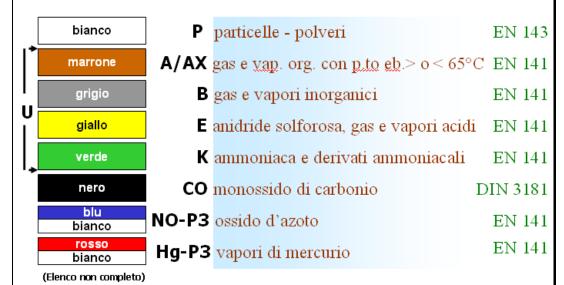
Per ogni tipo di filtro antigas sono presenti 3 classi di protezione, date dalla capacità di assorbimento data dai limiti di concentrazione di utilizzo (LCU):

1 = bassa - Filtri piccola capacità - LCU = 1.000 ppm

2 = media - Filtri media capacità - LCU = 5.000 ppm

3 = alta - Filtri grande capacità - LCU = 10.000 ppm

Colore, sigla identificativa della protezione con filtri e relativa norma tecnica a seconda della tipologia protettiva



Di cui il campo segnalato con la lettera "U" (comprendente le bande marrone, grigia, gialla e verde) identifica le indicazioni relative ai filtri "Universali" o "ABEK". I filtri Universali possono essere anche affiancati da una protezione antipolvere che deve sempre essere almeno P3 ed indicata dalla banda aggiuntiva di colore bianco. I filtri A sono in carbone attivo.

I filtri B, E, K sono in carbone attivo impregnato con sostanze in grado di reagire chimicamente con gli inquinanti.

Il tipo di filtro da usare va scelto in funzione degli agenti dai quali ci si deve proteggere.

Prima dell'utilizzazione è necessario controllare che:

- 1) non siano scaduti;
- 2) la confezione sigillata non sia alterata o manomessa.

Al termine dell'uso del filtro va separato dal supporto (generalmente maschera a facciale o semimaschera in gomma) chiuso il tappo, o va messo in un sacchetto protettivo ed ermetico, per consentire successive utilizzazioni.

In queste condizioni, le case costruttrici dichiarano 6 mesi di validità dalla data di apertura (sempreché la data di scadenza dichiarata non sia imminente), però in caso di dubbio o che si percepiscano odori all'interno della maschera, il filtro va sempre e comunque sostituito senza indugio.

Si pensi che utilizzare un filtro non efficiente è una situazione, ragionando per estremi, peggiore che non utilizzarlo affatto. Difatti se l'operatore è privo di protezioni, nel momento in cui si rende conto di poter essere esposto ad inquinanti aerodispersi cercherà istintivamente di allontanarsi in fretta, magari trattenendo il fiato, mentre se è convinto di essere protetto continuerà a respirare normalmente esponendosi così in modo più grave.

Con un filtro per polveri:

COSA FARE

sostituire il filtro quando la respirazione diventa difficoltosa sostituire il facciale filtrante al massimo ogni 8 ore

una volta usato gettarlo nei contenitori appositi

NON scambiarlo con gli altri dopo l'uso

controllare la data di scadenza

COSA NON FARE

utilizzare il filtro dopo molto tempo dal primo utilizzo soffiarlo con aria compressa (si neutralizza la carica elettrostatica) batterlo, lavarlo, grattarlo bucarlo o modificarne la conformazione posarlo in posti polverosi o sporchi

Con un filtro per gas o vapori:

COSA FARE

sostituire il filtro quando avverti l'odore della sostanza inquinante scegliere accuratamente il filtro in base all'inquinante presente una volta usato gettarlo nei contenitori appositi NON scambiarlo con gli altri dopo l'uso

controllare la data di scadenza

COSA NON FARE

depositarlo in ambienti umidi utilizzare il filtro dopo molto tempo dal primo utilizzo bucarlo o modificarne la conformazione

Tipologia di maschere



FACCIALI FILTRANTI

sono di vario tipo e forma sono dotati di elastici (2 o 4) sono in tessuto non tessuto non sono riutilizzabili possono avere la valvola di esalazione (per alte protezioni) sono leggeri sono sagomabili al volto dell'operatore



SEMIMASCHERE

sono di vario tipo e forma; sono dotate di elastici (2 o 4); sono in materiale gommoso; in genere sono riutilizzabili (alcuni tipo non lo sono); sono dotate di filtri sostituibili una volta esauriti: sono tutte dotate di valvole di esalazione; sono abbastanza leggere (dipende dal tipo e marca).



FACCIALI COMPLETI

sono di vario tipo e forma; esistono con vari tipi di visiera; sono riutilizzabili;

la respirazione diventa faticosa con l'intasamento dei filtri; sono dotate di filtri sostituibili una volta esauriti; sono tutte dotate di valvole di esalazione; la visiera è realizzata con vetro di sicurezza;



AUTORESPIRATORE CICLO APERTO

È un'apparecchiatura che permette la respirazione in presenza di agenti tossici esterni

E' composto da:

- Maschera panoramica a pieno facciale
- bombola
- gruppo riduttore ad alta pressione
- gruppo erogatore
- manometro ad alta pressione
- tubi in gomma ad alta e media pressione
- schienale
- bardature con aggancio rapido

L'autorespiratore ad aria (acronimo ARA) è un DPI composto da un insieme di strumentazioni ed è destinato ad essere indossato per operare in condizioni estreme e di pericolo di vita (alto inquinamento, fumo, emergenza ed altro). Un sistema simile è utilizzato anche per le immersioni subacquee.

In particolare l'ARA è composto da:

la bombola, caricata con aria compressa, la riserva d'aria dell'operatore;

l'erogatore, che consente di respirare l'aria dalla bombola per molto tempo, senza sforzo e soprattutto in condizioni fisiologiche pressoché normali.

L'erogatore a sua volta si suddivide in primo e secondo stadio.

Il primo stadio è il componente direttamente collegato alla bombola ed è utilizzato per ridurre la pressione dell'aria contenuta nella bombola stessa (inizialmente 20 MPa, 200 bar) fino ad una pressione di 0,5KPa (5 atmosfere).

Il secondo stadio, inserito direttamente sulla maschera a facciale, si collega al primo tramite un tubo a bassa pressione (chiamato comunemente "frusta"), e permette un ulteriore riduzione di pressione, fino a renderla facilmente respirabile per l'utilizzatore.

Protezione dell'udito - OTOPROTETTORI

Il D.Lgs. 81/2008 si occupa di "Protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione al rumore durante il lavoro" con 12 articoli (da n. 187 a n. 198) e fissa un valore limite di esposizione e due valori di azione:

valori di azione, livello di esposizione giornaliera al rumore Lex/8h) e pressione acustica di picco

- valore inferiore di azione	80 dB(A)	112 Pa pari a 135 db(C)
- valore superiore di azione	85 dB(A)	140 Pa pari a 137 db(C)
- limite di esposizione	87 dB(A)	200 Pa pari a 140 db(C)

In particolare, l'Articolo 193 "Uso dei dispositivi di protezione individuali" indica: Comma 1. . . . il datore di lavoro, nei casi in cui i rischi derivanti dal rumore non possono essere evitati con le misure di prevenzione e protezione di cui all'articolo 192, fornisce i dispositivi di protezione individuali per l'udito conformi . . . e alle seguenti condizioni:

- a) nel caso in cui l'esposizione al rumore superi i valori inferiori di azione (80 dB) il datore di lavoro mette a disposizione dei lavoratori DPI dell'udito;
- b) nel caso in cui l'esposizione al rumore sia pari o al di sopra dei valori superiori di azione (85 dB) esige che i lavoratori utilizzino i DPI dell'udito;

Comma 2. ... I mezzi individuali di protezione dell'udito sono considerati adeguati ai fini delle presenti norme se, correttamente usati, mantengono un livello di rischio uguale od inferiore ai livelli inferiori di azione.

Un protettore auricolare deve essere dotato dei requisiti particolari per poter essere considerato valido:

- deve fornire una attenuazione del rumore;
- non deve arrecare eccessivo disturbo o irritazione cutanea;
- non deve ridurre la possibilità di comunicazioni verbali;
- deve essere di facile uso, facilmente smontabile, sostituibile anche in alcune parti, resistente, facilmente lavabile;
 - di prezzo proporzionale alla sua durata e alla sue capacità protettive.

Per protettore auricolare antirumore si intende un mezzo individuale capace di ridurre la quantità di energia sonora in arrivo alle strutture nervose dell'orecchio interno appena al di sotto del valore di 80 dB(A).

Difatti, la protezione dell'udito non deve essere eccessiva (iperprotezione) perché altrimenti comporta un'iperprotezione che lo isola dall'ambiente (diviene come un sordo) e per questo deve essere eseguito un calcolo di attenuazione del rumore ambiente, a cui poi consegue il criterio di scelta del DPI, al fine di abbattere il rumore che arriva all'orecchio del lavoratore in modo coerente con il risultato atteso.

Caratteristiche di base degli otoprotettori da adottare:

gli otoprotettori devono essere scelti sulla base dei livelli di esposizione equivalente (Leq) presenti nell'ambiente di lavoro ed essere in grado di riportare, con un effetto di attenuazione, la pressione sonora sull'orecchio al di sotto del livello inferiore di azione.

Tenendo presente che:

la protezione più adottata è quella che garantisce all'operatore di essere esposto tra 75 e 80 dB(A);

l'attenuazione complessiva è in funzione del tempo di utilizzo dell'otoprotettore; l'attenuazione del rumore viene indicata dal produttore di otoprotettori con un valore medio.

Perchè il rumore diventi sopportabile e non più pericoloso, è necessario che il mezzo individuale di protezione sia utilizzato fin dal primo momento in cui si opera, senza

aspettare di sentire fischiare le orecchie o addirittura di sentirle doloranti. Per questo andrà valutata anche la tipologia secondo i seguenti criteri:

Inserti (o "tappi") se:

si suda molto

si usano occhiali da vista

il lavoro comporta frequenti movimenti del capo

il lavoro si svolge in ambiente caldo

occorre usare contemporaneamente altre dispositivi di protezione come elmetti o occhiali

questi protettori, inseriti nel meato acustico esterno, interrompono le onde sonore dirette al timpano quindi sono molto efficaci

Cuffie se:

c'è esposizione a rumore molto elevato

è possibile toglierle spesso

occorre usare i guanti (renderebbero difficile l'introduzione e l'estrazione degli inserti)

sono presenti processi di infiammazione delle orecchie.

Le cuffie sono utili per rumori elevati, presentano però alcuni inconvenienti: sono un po' troppo pesanti, ingombranti, la pressione sulle orecchie risulta fastidiosa, specialmente per le persone che portano gli occhiali, sono mal tollerate in ambiente caldo; i cuscinetti durano troppo poco.

In commercio ci sono numerosi tipi di protettori, ma in definitiva possono essere riuniti in tre gruppi principali:

Tipo	Caratteristiche	Attenuazione in dB(A)
Caschi	Sono utilizzati nell'industria solo nei casi eccezionali e per brevi periodi di tempo	40-50
Cuffie Archetti	Composti da due capsule di materiale plastico rigido rivestito internamente da poliuretano espanso e bloccati da un archetto elastico di metallo passante sopra il vertice, dietro la nuca o sotto il mento. Gli archetti sono composti da materiale simile all'inserto ma non si infilano nel condotto auditivo, rimanendo a contatto per azione premente dell'archetto.	20 - 40
Inserti monouso Inserti multiuso	In gommapiuma, gomma, plastica morbida, polimero espanso, cera, cotone idrofilo e altro.	8 – 30

Fattori principali che determinano una caduta di efficacia dei protettori uditivi: errori nel posizionamento

scarsità di manutenzione

manomissione deliberata

riduzione del tempo effettivo di utilizzazione durante il turno di lavoro.

Protezione degli occhi - OCCHIALI e VISIERE

I mezzi di protezione (occhiali, visiere, ecc.) devono essere impiegati da tutti coloro che sono esposti al pericolo di offesa agli occhi.

I casi in cui debbono essere usati i dispositivi di protezione degli occhi in genere sono:

rischi meccanici;

rischi ottici;

rischi chimici.

In funzione della natura del rischio bisogna scegliere il mezzo protettivo più adatto, per esempio:

- 1) occhiali con protezione laterale o mascherina, contro gli urti di piccoli oggetti, schegge, trucioli, polvere.
- 2) Occhiali a tenuta o visiera per la protezione di polveri o corpuscoli lanciati con forza o schizzi di liquido.
- 3) Schermo od occhiali con vetri inattinici di appropriata intensità per la protezione contro le radiazioni emesse durante i lavori di saldatura, taglio e metalizazione.
- 4) Visiera contro le proiezioni di materiale fuso, prodotti chimici, ceneri o fiammate e per la protezione di energia radiante dovuta a cortocircuiti.

Esempio di marcatura (sequenza di indicazioni):

N° da 2 a 6 = Grado di protezione dalla radiazione luminosa

Codice fabbricante (es. W=Bilsom)

 N° 1, 2, 3 = Classe ottica

S, F, B, A = Resistenza meccanica

 N° da 3 a 9 = Protezione da liquidi, gas, ecc.

K, N = Antigraffio, antiappannamento

Occhiali da sole

Gli occhiali da sole sono classificati come dispositivi di protezione individuale (DPI) dalla direttiva europea 89/686/CEE recepita nel nostro Paese dal D.Lgs. 475/1992 per la funzione che hanno di proteggere la persona da rischi di danni fisici come l'azione lesiva dei raggi solari.

Per poter essere immessi sul mercato essi devono essere fabbricati "a regola d'arte" e rispondere ai requisiti di sicurezza previsti dalla legislazione vigente.

Il fabbricante che intende immettere sul mercato gli occhiali da sole deve apporre sul prodotto la marcatura CE: con questa operazione il fabbricante attesta che il prodotto risponde a tutti i requisiti essenziali di sicurezza previsti per legge. Aggiungendo l'indicazione che il prodotto è conforme alla norma UNI EN 1836 il fabbricante dà al consumatore un'ulteriore garanzia: cioè che la sicurezza è stata ottenuta usando una norma tecnica riconosciuta.

Il fabbricante ha inoltre l'obbligo di preparare e fornire con il prodotto una nota informativa contenente, oltre al nome e all'indirizzo, ogni altra informazione utile (ad esempio le istruzioni per la manutenzione e la pulizia, il significato della marcatura, ecc.).

La nota informativa deve essere redatta in modo preciso, comprensibile e almeno nella lingua ufficiale dello Stato dove il prodotto viene distribuito.

Il rivenditore ha l'obbligo di mettere in commercio solo occhiali che siano provvisti di marcatura CE e della nota informativa. La marcatura CE deve essere apposta sul prodotto in modo visibile, leggibile, indelebile ed inconfondibile.

Per assicurarsi che gli occhiali da sole (o le lenti) acquistate siano a "norma" è opportuno verificare che riportino almeno le seguenti informazioni (che possono essere impresse come marchio sulla montatura degli occhiali, stampate sull'etichetta o indicate sull'imballaggio o una combinazione di tutte queste modalità):

- la marcatura CE (obbligatoria);
- il riferimento alla norma europea UNI EN 1836 (o solo EN 1836), che solitamente si trova all'interno del libretto di istruzioni che accompagna il prodotto;
- il nome del fabbricante o del fornitore;

- il numero della categoria del filtro montato (da 0 a 4, con l'eventuale logo per il divieto di impiego durante la guida nei casi ove previsto);
- le istruzioni per la cura, la manutenzione e la pulizia.

La norma UNI EN 1836 identifica anche i requisiti delle lenti per la protezione dell'occhio dalla trasmissione dei raggi solari (UVA e UVB): le lenti da sole devono sempre mantenere le caratteristiche necessarie per proteggere l'occhio dell'utilizzatore ad esempio dai raggi ultravioletti e dalla luce blu, che potrebbero danneggiare anche in modo permanente l'occhio esposto a tali radiazioni.

La norma indica cinque categorie di lenti che forniscono protezione crescente dall'abbagliamento: si va dalla categoria 0 (trasparente o colore chiaro) fino alla categoria 4 (colore molto scuro). Quest'ultima non è adatta ad essere utilizzata durante la guida, informazione che deve essere fornita al consumatore mediante l'apposizione sul prodotto e/o sulla documentazione allegata dell'apposito simbolo, con altezza minima di 5 mm (vedi figura a seguire) o con una avvertenza scritta. Questo perché in condizioni di luce ridotta i filtri solari, destinati a proteggere gli occhi dalla luce forte del giorno, riducono la percezione visiva al di sotto del livello necessario alla guida.



La categoria di lenti deve essere scelta in funzione del tipo di utilizzo e delle condizioni di luce: una categoria troppo elevata potrebbe essere negativa in condizione di media-ridotta luminosità e non è sinonimo di maggiore protezione dalla radiazione ultravioletta.

I filtri solari fotocromatici (cioè quelli che a seconda dell'intensità della luce si schiariscono o si scuriscono) possono invece essere considerati adatti anche ad un uso notturno se, sottoposti ad una specifica prova stabilita dalla norma, dimostrano di schiarirsi a sufficienza per permettere una buona visione.

È quindi importante sottolineare che i filtri adatti all'uso in strada e alla guida, soprattutto per le aziende che hanno dipendenti con questo incarico, devono appartenere alle categorie 0, 1, 2 o 3 e devono rispettare due requisiti specifici relativamente al fattore spettrale di trasmissione e al riconoscimento dei segnali luminosi.

Il piano di emergenza

Definizione

L'abrogato D.Lgs. 626/1994 affrontava, tra i suoi argomenti, in modo abbastanza preciso il tema dell'emergenza. Ora il D.Lgs. 81/2008 ne incorpora integralmente il tema e gli obblighi, prevedendo che, in seguito alla precisa valutazione dei rischi lavorativi, possa evidenziarsi la possibilità del verificarsi di **incidenti**, anche particolarmente gravi, con **bassa probabilità di accadimento**, **non evitabili** con interventi di prevenzione e per i quali è necessaria **la predisposizione di misure straordinarie** da attuare in caso di effettivo accadimento: "l'emergenza", e l'insieme di queste misure straordinarie è definito "**piano di emergenza**".

Gli obiettivi principali e prioritari di un piano di emergenza aziendale sono:

- **ridurre i pericoli alle persone** esposte o potenzialmente tali, nonché prestare soccorso a quelle colpite;
- circoscrivere e contenere l'evento, in modo da non consentirne l'allargamento (diventare ulteriore fonte di pericolo o danno), limitare i danni, anche esterni all'azienda, e permettere la ripresa dell'attività al più presto.

I ruoli ed i compiti di figure preparate e competenti (addetti) sono normalmente riportati sul piano di emergenza, ma non va dimenticato che in questi casi tutti i lavoratori hanno compiti, ruoli e responsabilità che derivano dall'osservanza di tutte le norme di sicurezza predisposte (leggi, procedure, regolamenti, buone pratiche e altro), in particolare riferimento preventivo per tutti possono essere i precisi contenuti dell'articolo 20 del D.Lgs. 81/2008, così elencati in sintesi:

- prendersi cura della propria e altrui sicurezza;
- osservare le disposizioni aziendali e le istruzioni impartite da chi di competenza ai fini della protezione collettiva ed individuale;
- utilizzare correttamente attrezzature, macchine, dispositivi di protezione collettivi ed individuali, sistemi di segnalazione ed allertamento;
- non compiere di propria iniziativa operazioni, manovre o azioni che non sono di competenza o che possono compromettere la sicurezza propria ed altrui:
- allontanarsi dalla zona che manifesta pericolo grave ed immediato, seguire le istruzioni impartite o affisse o comunque rese note.

Gli operatori addetti all'emergenza, oltre ad essere immediatamente disponibili all'occorrenza, dovranno aver sostenuto un percorso specifico formativo e di addestramento che li renda in grado di gestire, seguire e far seguire l'evoluzione dell'emergenza stessa.

Il loro ruolo principale è quello di **fronteggiare rapidamente e tecnicamente** l'evento utilizzando i mezzi e l'equipaggiamento allo scopo predisposti.

Caratteristiche e riferimenti normativi

D.Lgs. 81/08

Articolo 15 "Misure generali di tutela"

Comma 1. Le misure generali di tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori nei luoghi di lavoro sono: ...

- u) le **misure di emergenza** da attuare in caso di primo soccorso, di lotta antincendio, di evacuazione dei lavoratori e di pericolo grave e immediato;
- v) l'uso di segnali di avvertimento e di sicurezza;

Articolo 18 "Obblighi del datore di lavoro e del dirigente"

Comma 1. Il **datore di lavoro**, che esercita le attività di cui all'articolo 3, **e i dirigenti**, che organizzano e dirigono le stesse attività secondo le attribuzioni e competenze ad essi conferite, **devono**:

- b) designare preventivamente i lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi e lotta antincendio, di evacuazione dei luoghi di lavoro in caso di pericolo grave e immediato, di salvataggio, di primo soccorso e, comunque, di gestione dell'emergenza;
- c) nell'affidare i compiti ai lavoratori, tenere conto delle capacità e delle condizioni degli stessi in rapporto alla loro salute e alla sicurezza;
- e) prendere le misure appropriate affinché soltanto i lavoratori che hanno ricevuto adeguate istruzioni e specifico addestramento accedano alle zone che li espongono ad un rischio grave e specifico;
- h) adottare le misure per il controllo delle situazioni di rischio in caso di emergenza e dare istruzioni affinché i lavoratori, in caso di pericolo grave, immediato ed inevitabile, abbandonino il posto di lavoro o la zona pericolosa;
- i) informare il più presto possibile i lavoratori esposti al rischio di un pericolo grave e immediato circa il rischio stesso e le disposizioni prese o da prendere in materia di protezione;
- t) adottare le misure necessarie ai fini della prevenzione incendi e dell'evacuazione dei luoghi di lavoro, nonché per il caso di pericolo grave e immediato, secondo le disposizioni di cui all'articolo 43. Tali misure devono essere adeguate alla natura dell'attività, alle dimensioni dell'azienda o dell'unità produttiva, e al numero delle persone presenti;
- z) aggiornare le misure di prevenzione in relazione ai mutamenti organizzativi e produttivi che hanno rilevanza ai fini della salute e sicurezza del lavoro, o in relazione al grado di evoluzione della tecnica della prevenzione e della protezione.

Titolo I - Sezione VI - Gestione delle emergenze - Articolo 43 "Disposizioni generali"

Comma 1. Ai fini degli adempimenti di cui all'art. 18, comma 1, lettera t), **il datore** di lavoro:

- a) **organizza i necessari rapporti con i servizi pubblici competenti** in materia di primo soccorso, salvataggio, lotta antincendio e gestione dell'emergenza;
- b) designa preventivamente i lavoratori di cui all'articolo 18, comma 1, lettera b);
- c) **informa tutti i lavoratori che possono essere esposti** a un pericolo grave e immediato circa le misure predisposte e i comportamenti da adottare;
- d) **programma gli interventi, prende i provvedimenti e dà istruzioni** affinché i lavoratori, in caso di pericolo grave e immediato che non può essere evitato, possano cessare la loro attività, o mettersi al sicuro, abbandonando immediatamente il luogo di lavoro ...

Comma 2. Ai fini delle designazioni di cui al comma 1, lettera b), il datore di lavoro tiene conto delle dimensioni dell'azienda e dei rischi specifici dell'azienda o della unità produttiva secondo i criteri previsti nei decreti di cui all'articolo 46.

Comma 3. I lavoratori non possono, se non per giustificato motivo, rifiutare la designazione. Essi devono essere formati, essere in numero sufficiente e disporre di attrezzature adeguate, tenendo conto delle dimensioni e dei rischi specifici dell'azienda o dell'unità produttiva ...

Articolo 46 "Prevenzione incendi"

Comma 1. La prevenzione incendi è la funzione di preminente interesse pubblico, di esclusiva competenza statuale, diretta a conseguire, secondo criteri applicativi uniformi sul territorio nazionale, gli obiettivi di sicurezza della vita umana, di incolumità delle persone e di tutela dei beni e dell'ambiente.

Comma 2. Nei luoghi di lavoro soggetti al presente decreto legislativo devono essere adottate idonee misure per prevenire gli incendi e per tutelare l'incolumità dei lavoratori ...

Comma 3. Fermo restando ... i Ministri dell'Interno, del Lavoro e della Previdenza Sociale, in relazione ai fattori di rischio, adottano uno o più decreti nei quali sono definiti: ...

Comma 4. Fino all'adozione dei decreti di cui al comma 3, continuano ad applicarsi i criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione delle emergenze nei luoghi di lavoro di cui al decreto del Ministro dell'Interno in data 10 marzo 1998.

Comma 6. In relazione ai principi di cui ai commi precedenti, **ogni disposizione** contenuta nel presente decreto legislativo, concernente aspetti di prevenzione incendi, sia per l'attività di disciplina che di controllo, deve essere riferita agli organi centrali e periferici del Dipartimento dei vigili del fuoco, del soccorso pubblico e della difesa civile ...

L'Emergenza è un evento pericoloso improvviso e richiede interventi immediati, essa può derivare da:

- 1. eventi legati a rischi connessi all'attività lavorativa;
- 2. infortuni e/o malori non dovuti a cause lavorative ma avvenuti sul luogo di lavoro:
- 3. eventi legati a cause esterne o indipendenti dall'attività lavorativa (ad esempio allargamento di un incendio o emissione tossica di altra azienda in zona).

Secondo il D.Lgs. 81/2008, l'adeguata considerazione dell'emergenza in appositi piani relativi a:

- Primo Soccorso;
- Antincendio;
- Evacuazione;

è vera e propria **misura generale di tutela** in obbligo al Datore di lavoro e dirigente.

L'Emergenza sanitaria deriva da un incidente, o un evento non previsto che agisce in modo rapido e si manifesta con danno fisico e/o mentale sulla persona colpita.

Il piano di emergenza sanitaria deve considerare l'attivazione di due distinte fasi:

1. **Primo soccorso** (Supporto di base alle funzioni vitali = Basic Life Support - BLS -) è l'assistenza prestata alla vittima in emergenza sanitaria, in pratica è l'aiuto che **chiunque**, **adeguatamente e preventivamente addestrato**, può prestare ad una o più persone vittime di un incidente o di un malore, nell'attesa dell'intervento del soccorso sanitario qualificato. Lo scopo del primo soccorso è di salvare o mantenere in vita un infortunato, o limitare i

danni, o evitare il peggioramento delle sue condizioni, o favorirne la ripresa.

2. Pronto Soccorso (Supporto avanzato alle funzioni vitali = Advanced Life Support - ALS -) è effettuato da personale specializzato (medici, infermieri, soccorritori volontari) dopo diagnosi medica, con l'ausilio di attrezzature adeguate e terapie farmacologiche direttamente sul luogo dell'evento, durante il trasporto della vittima sul mezzo di soccorso ed infine, nell'ambito di un presidio Ospedaliero. Questo servizio sanitario, definito come sistema Emergenza-Urgenza, risponde ad un unico numero telefonico, il 118, da usarsi per le chiamate relative alle emergenze su tutto il territorio nazionale.

Secondo i contenuti dell'articolo 43 D.Lgs. 81/2008, il datore di lavoro deve attentamente **valutare i tempi di intervento dichiarati dal servizio di emergenza locale preposto, nonché "tipologia" e "volume" dell'emergenza gestibile** dall'esterno (quante persone e per quali interventi) con i mezzi e strutture in dotazione. Da questo poi valutare quante risorse aziendali destinare al primo intervento per avere una garanzia di efficacia e mantenimento in sicurezza del sistema interno sino all'arrivo del soccorso qualificato **sanitario ed antincendio.**

Addetto al Pronto soccorso (Primo Soccorso). In base agli articoli 18, comma 1 lettera "c" e 43 comma 1, lettera "b" del D.Lgs. 81/2008, il datore di lavoro deve nominare, secondo tipo di attività, volume, risorse e organizzazione aziendale (vedasi anche articolo 43, comma 2), almeno un lavoratore incaricato dell'attuazione delle misure di Primo Soccorso (più addetti formeranno una squadra), il quale deve frequentare, durante l'orario di lavoro con spese completamente a carico del datore di lavoro, un apposito corso di formazione, necessario al ruolo di "attesa attiva" delle strutture esterne (o interne) preposte al Pronto Soccorso (aggiornato almeno ogni 3 anni), indirizzando la propria azione d'intervento ad eliminare o ridurre le possibilità di danno, evitare l'aggravarsi di danni già causati, il tutto senza adottare atteggiamenti non di competenza o eccessivamente "interventistici" sull'infortunato - spesso un (pur comprensibile) eccesso di zelo, in condizioni di particolare gravità (si pensi ad un soggetto politraumatizzato) e senza conoscenze specifiche sulla casistica da trattare, può portare a peggiorare la situazione -.

L'addetto al pronto soccorso dovrà:

- riconoscere un'emergenza sanitaria;
- allertare il sistema di soccorso;
- riconoscere i rischi specifici dell'attività svolta e le cause che hanno originato la situazione di emergenza, in modo da non incorrere nello stesso problema in fase di soccorso (elettrocuzione, esposizione a gas, ostacoli che hanno generato la caduta o il trauma, ecc.) e proteggere la propria persona, adottando le adeguate misure di autoprotezione (maschere antigas, guanti in lattice, occhiali protettivi, ecc.) sia per evitare il contatto con i liquidi organici della vittima (sangue, saliva, urine, ecc.), sia con sostanze pericolose (spanti, farmaci, ecc.);
- conoscere i rischi specifici dell'azione di soccorso, nonché gli aspetti generali per il trattamento dei traumi e sulle patologie specifiche in ambiente di lavoro;
- attuare interventi di primo soccorso nei casi necessari (per esempio, arresto cardiorespiratorio, lipotimia, sincope shock, edema polmonare acuto, crisi asmatica, dolore toracico, reazione allergica, crisi convulsiva ed emorragia esterna);
- dimostrare capacità pratiche d'intervento nella rianimazione cardiopolmonare, nella mobilizzazione del traumatizzato, nelle tecniche di Primo Soccorso anche in caso di trauma o di esposizione accidentale ad agenti chimici e biologici.

L'Emergenza incendio deriva da un incidente, o un evento non previsto che agisce in modo rapido e si manifesta con danno sulle strutture e persone eventualmente interessate, in quest'ultimo caso è necessario prevedere anche il contemporaneo allertamento del servizio di emergenza sanitario pubblico.

Anche il piano antincendio, come il sanitario, deve considerare l'attivazione delle due distinte fasi relative al:

- 1. **Primo Intervento** è generalmente un intervento effettuato con l'attivazione del piano di emergenza incendio locale e dei presidi antincendio disponibili. I presidi antincendio dovranno essere adeguati al potenziale volume di fuoco presente nelle varie zone lavorative (per esempio un ufficio avrà capacità di combustioni ben diverse che da un deposito di infiammabili), dovranno essere conosciuti dal personale addetto ed essere sempre mantenuti agibili e in efficienza. L'intervento del personale addestrato potrà essere tanto più risolutivo quanto più attivato in tempi stetti e su focolai di piccole dimensioni o, in alternativa, dovrà essere funzionale al contenimento dell'incendio sino all'arrivo del personale qualificato (Vigili del Fuoco).
- 2. **Pronto Intervento** è effettuato dai **Vigili del Fuoco** attraverso l'applicazione di tecniche, attrezzature e mezzi specializzati. Questo servizio risponde ad un unico numero telefonico, il 115, da usarsi per le chiamate relative alle emergenze su tutto il territorio nazionale.

Addetto Evacuazione. In base agli articoli 18, comma 1 lettera "c" e 43 comma 1, lettera "b" del D.Lgs. 81/2008, il datore di lavoro deve nominare, secondo tipo di attività, volume, risorse e organizzazione aziendale (vedasi D.Lgs. 81/2008 articolo 43 comma 2), almeno un lavoratore incaricato all'evacuazione (più addetti formeranno una squadra). Tale addetto avrà l'incarico di indirizzare il personale non coinvolto attivamente alla gestione dell'emergenza verso i punti di raccolta preventivamente individuati in luogo sicuro (allegato VII punto 7.2). Durante la fase di evacuazione l'addetto dovrà essere preventivamente ed adeguatamente formato (articolo 7), dovrà essere a conoscenza della presenza di persone non autosufficienti ed applicare le procedure previste (allegato VIII punto 8.3), se questa persona, invece, non è stabilmente presente, l'addetto dovrà farsi carico di prevedere l'evacuazione del soggetto attraverso la stesura di un'apposita procedura che preveda l'utilizzo di attrezzature e personale incaricato ed addestrato allo scopo. Inoltre, l'addetto all'evacuazione dovrebbe:

- verificare periodicamente l'efficienza dei presidi di sicurezza (estintori, maschere, tute o quant'altro necessario all'evacuazione o gestione dell'emergenza);
- essere formato anche sulle tecniche di base per la gestione del panico;
- nel caso l'azienda presenti una superficie operativa vasta o un sistema di accentramento sfollati complesso, essere dotato di mezzo di comunicazione utile ad allertare i soccorsi.

Per quanto attiene all'**Addetto Antincendio**, lo stesso dovrà partecipare ad un apposito corso di formazione sviluppato su argomenti e tempistiche date dal successivo DM 10/03/1998, articolo 3, comma 1 lettera f), poi riportati negli allegati VII e IX, ed avere competenze anche delle tecniche di evacuazione generali, mentre quelle specifiche, riferite al luogo in cui opera o è specificatamente incaricato, saranno in capo all'addetto all'evacuazione.

Decreto Ministero dell'Interno del 10/03/1998

(per la cui validità vedasi D.Lgs. 81/2008, articolo 46, comma 4)

Articolo. 1 - Oggetto - Campo di applicazione

Comma 1. Il presente decreto stabilisce, in attuazione al disposto dell'articolo 13, comma 1, del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, i criteri per la valutazione dei rischi di incendio nei luoghi di lavoro ed indica le misure di prevenzione e di protezione antincendio da adottare, al fine di ridurre l'insorgenza di un incendio e di limitarne le conseguenze qualora esso si verifichi.

Comma 2. Il presente decreto si **applica** alle attività che si svolgono **nei luoghi di lavoro** come definiti dall'art. 30, comma 1, lettera a), del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626 ...

Articolo 2 - Valutazione dei rischi di incendio

Comma 1. La valutazione dei rischi di incendio e le conseguenti misure di prevenzione e protezione, costituiscono parte specifica del documento di cui all'art. 4, comma 2, del decreto legislativo n. 626/1994 (Nota: è rimasto il vecchio riferimento all'obbligo di stesura del Documento di valutazione dei rischi).

Comma 2. Nel documento di cui al comma 1 sono altresì riportati i nominativi dei lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi, lotta antincendio e di gestione delle emergenze ...

Comma 4. Nel documento di valutazione dei rischi il datore di lavoro valuta il livello di rischio di incendio del luogo di lavoro e, se del caso, di singole parti del luogo medesimo, classificando tale livello in una delle seguenti categorie, in conformità ai criteri di cui all'allegato I:

- a) livello di rischio elevato;
- b) livello di rischio medio;
- c) livello di rischio basso.

Articolo 3 - Misure preventive, protettive e precauzionali di esercizio Comma 1. All'esito della valutazione dei rischi di incendio, il datore di lavoro adotta le misure finalizzate a:

- a) **ridurre la probabilità di insorgenza di un incendio** secondo i criteri di cui all'allegato II;
- b) realizzare le vie e le uscite di emergenza previste ... per garantire l'esodo delle persone in sicurezza in caso di incendio, in conformità ai requisiti di cui all'allegato III;
- c) realizzare le misure per una rapida segnalazione dell'incendio al fine di garantire l'attivazione dei sistemi di allarme e delle procedure di intervento, in conformità ai criteri di cui all'allegato IV;
- d) **assicurare l'estinzione di un incendio** in conformità ai criteri di cui all'allegato V:
- e) **garantire l'efficienza dei sistemi di protezione antincendio** secondo i criteri di cui all'allegato VI;
- f) fornire ai lavoratori una adeguata informazione e formazione sui rischi di incendio secondo i criteri di cui all'allegato VII ...

Articolo 5 - Gestione dell'emergenza in caso di incendio

Comma 1. All'esito della valutazione dei rischi d'incendio, il datore di lavoro adotta le necessarie misure organizzative e gestionali da attuare in caso di incendio riportandole in un piano di emergenza elaborato in conformità ai criteri

di cui all'allegato VIII.

Comma 2. Ad eccezione delle aziende di cui all'articolo 3, comma 2, del presente decreto, per i luoghi di lavoro ove sono occupati meno di 10 dipendenti, il datore di lavoro non è tenuto alla redazione del piano di emergenza, ferma restando l'adozione delle necessarie misure organizzative e gestionali da attuare in caso di incendio.

Articolo 6 - Designazione degli addetti al servizio antincendio

Comma 1. All'esito della valutazione dei rischi d'incendio e sulla base del piano di emergenza, qualora previsto, il datore di lavoro designa uno o più lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi, lotta antincendio e gestione delle emergenze, ai sensi dell'articolo 4, comma 5, lettera a), del decreto legislativo n. 626/1994, o se stesso nei casi previsti dall'articolo 10 del decreto suddetto.

Comma 2. **I lavoratori designati devono frequentare il corso di formazione** di cui al successivo articolo 7...

Articolo 7 - Formazione degli addetti alla prevenzione incendi, lotta antincendio e gestione dell'emergenza

Comma 1. I datori di lavoro assicurano la formazione dei lavoratori addetti alla prevenzione incendi, lotta antincendio e gestione dell'emergenza secondo quanto previsto nell'allegato IX ...

Allegato VII - Informazione e formazione antincendio

7.1 - Generalità

È obbligo del datore di lavoro fornire ai lavoratori una adeguata informazione e formazione sui principi di base della prevenzione incendi e sulle azioni da attuare in presenza di un incendio.

7.2 - Informazione antincendio

Il datore di lavoro deve provvedere affinché **ogni lavoratore riceva una adeguata informazione su**:

- a) rischi di incendio legati all'attività svolta;
- b) rischi di incendio legati alle specifiche mansioni svolte;
- c) **misure di prevenzione e di protezione incendi adottate** nel luogo di lavoro con particolare riferimento a:
 - osservanza delle misure di prevenzione degli incendi e relativo corretto comportamento negli ambienti di lavoro;
 - divieto di utilizzo degli ascensori per l'evacuazione in caso di incendio;
 - importanza di tenere chiuse le porte resistenti al fuoco;
 - modalità di apertura delle porte delle uscite;
- d) ubicazione delle vie di uscita;
- e) procedure da adottare in caso di incendio, ed in particolare:
 - azioni da attuare in caso di incendio;
 - azionamento dell'allarme:
 - procedure da attuare all'attivazione dell'allarme e di evacuazione fino al punto di raccolta in luogo sicuro;
 - modalità di chiamata dei vigili del fuoco;
- f) i nominativi dei lavoratori incaricati di applicare le misure di prevenzione incendi, lotta antincendio e gestione delle emergenze e pronto soccorso;
- g) il nominativo del responsabile del servizio di prevenzione e protezione

dell'azienda.

L'informazione deve essere basata sulla valutazione dei rischi, essere fornita al lavoratore all'atto dell'assunzione ed essere aggiornata nel caso in cui si verifichi un mutamento della situazione del luogo di lavoro che comporti una variazione della valutazione stessa.

L'informazione deve essere fornita in maniera tale che il personale possa apprendere facilmente.

Adeguate informazioni devono essere fornite agli addetti alla manutenzione e agli appaltatori per garantire che essi siano a conoscenza delle misure generali di sicurezza antincendio nel luogo di lavoro, delle azioni da adottare in caso di incendio e delle procedure di evacuazione.

Nei piccoli luoghi di lavoro l'informazione può limitarsi ad avvertimenti antincendio riportati tramite apposita cartellonistica.

7.3 - Formazione antincendio

Tutti i lavoratori esposti a particolari rischi di incendio correlati al posto di lavoro, quali per esempio gli addetti all'utilizzo di sostanze infiammabili o di attrezzature a fiamma libera, devono ricevere una specifica formazione antincendio.

Tutti i lavoratori che svolgono incarichi relativi alla prevenzione incendi, lotta antincendio o gestione delle emergenze, devono ricevere una specifica formazione antincendio i cui contenuti minimi sono riportati in allegato IX.

7.4 - Esercitazioni antincendio

Nei luoghi di lavoro ove, ai sensi dell'art. 5 del presente decreto, ricorre l'obbligo della redazione del piano di emergenza connesso con la valutazione dei rischi, i lavoratori devono partecipare ad esercitazioni antincendio, effettuate almeno una volta l'anno, per mettere in pratica le procedure di esodo e di primo intervento.

Nei luoghi di lavoro di piccole dimensioni, tale esercitazione deve semplicemente coinvolgere il personale nell'attuare quanto segue:

- percorrere le vie di uscita;
- identificare le porte resistenti al fuoco, ove esistenti;
- identificare la posizione dei dispositivi di allarme;
- identificare l'ubicazione delle attrezzature di spegnimento.

L'allarme dato per esercitazione non deve essere segnalato ai vigili del fuoco.

I lavoratori devono partecipare all'esercitazione e qualora ritenuto opportuno, anche il pubblico ...

Nei luoghi di lavoro di grandi dimensioni, occorre incaricare degli addetti, opportunamente informati, per controllare l'andamento dell'esercitazione e riferire al datore di lavoro su eventuali carenze.

Una successiva esercitazione deve essere messa in atto non appena:

- una esercitazione abbia rivelato serie carenze e dopo che sono stati presi i necessari provvedimenti;
- si sia verificato un incremento del numero dei lavoratori;
- siano stati effettuati lavori che abbiano comportato modifiche alle vie di esodo.

Quando nello stesso edificio esistono più datori di lavoro l'amministratore condominiale promuove la collaborazione tra di essi per la realizzazione delle esercitazioni antincendio.

7.5 - Informazione scritta sulle misure antincendio

L'informazione e le istruzioni antincendio possono essere fornite ai lavoratori

predisponendo avvisi scritti che riportino le azioni essenziali che devono essere attuate in caso di allarme o di incendio. Tali istruzioni, cui possono essere aggiunte delle semplici planimetrie indicanti le vie di uscita, devono essere installate in punti opportuni ed essere chiaramente visibili. Qualora ritenuto necessario, gli avvisi debbono essere riportati anche in lingue straniere.

Allegato VIII - Pianificazione delle procedure da attuare in caso di incendio

8.1 - Generalità

In tutti i luoghi di lavoro dove ricorra l'obbligo di cui all'art. 5 del presente decreto (Nota: per esempio le aziende superiori a 10 dipendenti), deve essere predisposto e tenuto aggiornato un piano di emergenza, che deve contenere nei dettagli:

- a) le azioni che i lavoratori devono mettere in atto in caso di incendio;
- b) le procedure per l'evacuazione del luogo di lavoro che devono essere attuate dai lavoratori e dalle altre persone presenti;
- c) le disposizioni per chiedere l'intervento dei vigili del fuoco e per fornire le necessarie informazioni al loro arrivo;
- d) specifiche misure per assistere le persone disabili.

Il piano di emergenza deve identificare un adeguato numero di persone incaricate di sovrintendere e controllare l'attuazione delle procedure previste.

8.2 - Contenuti del piano di emergenza

I fattori da tenere presenti nella compilazione del piano di emergenza e da includere nella stesura dello stesso sono:

- le caratteristiche dei luoghi con particolare riferimento alle vie di esodo;
- il sistema di rivelazione e di allarme incendio;
- il numero delle persone presenti e la loro ubicazione;
- i lavoratori esposti a rischi particolari;
- il numero di addetti all'attuazione ed al controllo del piano nonché all'assistenza per l'evacuazione (addetti alla gestione delle emergenze, evacuazione, lotta antincendio, pronto soccorso);
- il livello di informazione e formazione fornito ai lavoratori.

Il piano di emergenza deve essere basato su chiare istruzioni scritte e deve includere:

- a) i doveri del personale di servizio incaricato di svolgere specifiche mansioni con riferimento alla sicurezza antincendio, quali per esempio: telefonisti, custodi, capi reparto, addetti alla manutenzione, personale di sorveglianza;
- b) i doveri del personale cui sono affidate particolari responsabilità in caso di incendio;
- c) i provvedimenti necessari per assicurare che tutto il personale sia informato sulle procedure da attuare;
- d) le specifiche misure da porre in atto nei confronti dei lavoratori esposti a rischi particolari;
- e) le specifiche misure per le aree ad elevato rischio di incendio;
- f) le procedure per la chiamata dei vigili del fuoco, per informarli al loro arrivo e per fornire la necessaria assistenza durante l'intervento.

Per i luoghi di lavoro di piccole dimensioni il piano può limitarsi a degli avvisi scritti contenenti norme comportamentali.

Per luoghi di lavoro, ubicati nello stesso edificio e ciascuno facente capo a titolari diversi, il piano deve essere elaborato in collaborazione tra i vari datori di lavoro.

Per i luoghi di lavoro di grandi dimensioni o complessi, il piano deve includere anche una planimetria nella quale siano riportati:

- le caratteristiche distributive del luogo, con particolare riferimento alla destinazione delle varie aree, alle vie di esodo ed alla compartimentazioni antincendio;
- il tipo, numero ed ubicazione delle attrezzature ed impianti di estinzione;
- l'ubicazione degli allarmi e della centrale di controllo;
- l'ubicazione dell'interruttore generale dell'alimentazione elettrica, delle valvole di intercettazione delle adduzioni idriche, del gas e di altri fluidi combustibili.

8.3 - Assistenza alle persone disabili in caso di incendio

8.3.1 - Generalità

Il datore di lavoro deve individuare le necessità particolari dei lavoratori disabili nelle fasi di pianificazione delle misure di sicurezza antincendio e delle procedure di evacuazione del luogo di lavoro.

Occorre altresì considerare le altre persone disabili che possono avere accesso nel luogo di lavoro. Al riguardo occorre anche tenere presente le persone anziane, le donne in stato di gravidanza, le persone con arti fratturati ed i bambini.

Qualora siano presenti lavoratori disabili, il piano di emergenza deve essere predisposto tenendo conto delle loro invalidità ...

8.3.4 - Utilizzo di ascensori

Persone disabili possono utilizzare un ascensore solo se è un ascensore predisposto per l'evacuazione o è un ascensore antincendio, ed inoltre tale impiego deve avvenire solo sotto il controllo di personale pienamente a conoscenza delle procedure di evacuazione.

Allegato IX - Contenuti minimi dei corsi di formazione per addetti alla prevenzione incendi, lotta antincendi e gestione delle emergenze, in relazione al livello di rischio dell'attività (si riportano solamente i titoli).

- 9.2 Attività a rischio di incendio elevato
- 9.3 Attività a rischio di incendio medio
- 9.4 Attività a rischio di incendio basso
- 9.5 Contenuti dei corsi di formazione

Il piano di Emergenza in funzione del Primo Soccorso e Antincendio

Dalla lettura del D.M. 10/03/1998 risulta evidente come gli **Obiettivi principali del piano di emergenza** siano:

- ridurre i pericoli per le persone;
- prestare soccorso alle persone già colpite da un evento dannoso, anche di natura sanitaria, o intervenire sui beni aggrediti o potenzialmente danneggiati dalle fiamme;
- circoscrivere e contenere l'evento.

Aspetti da considerare:

- modalità di attivazione del Pronto Soccorso e Vigili del Fuoco;
- realizzazione delle misure necessarie;
- rapporti con le autorità e gli Enti competenti;
- considerazione ed addestramento del personale addetto all'emergenza, o di supporto, alla gestione del **panico** (vedasi paragrafo "Reazioni psicologiche all'infortunio e/o all'emergenza").

Fondamentale per la **realizzazione del piano di Emergenza e Primo Soccorso e Antincendio** è:

1. un'appropriata valutazione dei rischi preventiva, anche basata su scenari

- prevedibili dell'emergenza;
- 2. un'appropriata gestione dei posti di lavoro (per esempio valutare la possibilità di formare un certo numero di persone al fine di avere un "battente" minimo di presenze addestrate, relative a personale formato all'intervento, secondo il volume di persone presenti, costituito anche da personale non dipendente ma costantemente presente, considerazione dell'avvicendamento dovuto a turni, ferie, ecc.);
- 3. un'adeguata informazione e formazione degli interessati e delle persone ciclicamente presenti per quanto riguarda la conoscenza delle procedure specifiche e l'utilizzo degli equipaggiamenti di emergenza;
- 4. una corretta e tempestiva tenuta in efficienza, manutenzione e aggiornamento delle procedure, impianti e attrezzature di soccorso, nonché dell'organizzazione necessaria (anche nel campo delle risorse e conoscenze umane);
- 5. continuo addestramento e verifica dell'efficienza del piano e della sua conoscenza o applicazione da parte del personale addetto e coinvolto, attraverso la simulazione di eventi possibili e prevedibili;
- 6. sulla base della classificazione delle emergenze e dei pericoli connessi, devono essere individuati e forniti i relativi presidi ed equipaggiamenti. Questi sono normalmente costituiti dai DPI, dai mezzi di salvataggio, dalle attrezzature necessarie a fronteggiare l'emergenza, dalla specifica segnaletica e sistemi di allertamento.

Le esercitazioni (o prove simulate).

Per la calendarizzazione, vedasi allegato VII, punto 7.4 del DM 10/3/1998, le aziende con più di 15 dipendenti e non soggette alle direttive grandi rischi si possono limitare ad 1 prova all'anno, con eventuale ripetizione se emergono punti critici da rivedere; per le aziende soggette al Decreto Legislativo 334/1999 (a.d. "grandi rischi" che detta le disposizioni finalizzate a prevenire gli incidenti rilevanti connessi a determinate sostanze pericolose e a limitarne le conseguenze per l'uomo e l'ambiente) le prove devono essere almeno 2 all'anno.

Inoltre, gli stabilimenti industriali esistenti soggetti al D.Lgs. 334/1999, ai sensi dell'art. 8 dello stesso decreto, devono provvedere all'aggiornamento del piano di emergenza e all'invio dei rapporti di sicurezza per consentire l'aggiornamento triennale esterno da parte dei Prefetti di zona.

L'addetto al soccorso deve ricordare che:

- 1. nessuno è obbligato, anzi la Legge indica il contrario, a mettere a repentaglio la propria e l'altrui incolumità per portare soccorso;
- 2. chiunque intervenga non deve in ogni modo aggravare la situazione con manovre o comportamenti scorretti;
- 3. la prestazione di soccorso deve essere adeguata al livello di "abilitazione" del soggetto operante. Il grado di assistenza che può essere prestato varia, secondo l'esperienza, la capacità e le conoscenze del soccorritore ed in base ai mezzi disponibili, comunque il soccorritore deve fare solamente ciò che sa fare (in base all'addestramento) e che riesce a fare (in base alla situazione, strutture ed attrezzature).

Inoltre, l'addetto all'emergenza, anche con il necessario e qualificato supporto del RLS, **deve:**

partecipare a tutte le sessioni formative organizzate dal Datore di Lavoro. È
importante che ogni addetto arrivi ad acquisire capacità d'intervento precise,
indipendentemente dalla velocità e dal grado di apprendimento individuale

- pertanto, se necessario, è indispensabile richiedere aggiornamenti, notizie e novità sui contenuti informativi e formativi inerenti la gestione dell'emergenza e le tecniche e modalità applicative del Primo soccorso quest'ultime soggette ad aggiornamento almeno triennale.
- in collaborazione con le altre figure aziendali che si occupano della prevenzione e delle misure di emergenza (normalmente il Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione, Medico Competente, Consulenti vari, e altri), partecipare alla stesura del piano di soccorso generale ed eventualmente locale a seconda della dimensione aziendale e dello sviluppo del piano stesso.
- verificare che in azienda vi siano le condizioni indispensabili per l'osservanza delle procedure di soccorso, anche di carattere organizzativo (per esempio potrebbero non essere considerate eventuali sostituzioni in caso di assenza per malattia o ferie dell'addetto, potrebbero non essere sufficienti le risorse presenti in quel luogo di lavoro e quindi ricercare coinvolgimenti e/o supporti da altri, potrebbero non essere sufficienti i DPI destinati all'emergenza o i presidi antincendio), in caso contrario segnalarne immediatamente le deficienze e collaborare per ricercare le soluzioni.
- avanzare proposte atte a migliorare le condizioni di sicurezza ed adoperarsi, nell'ambito delle proprie possibilità, per l'eliminazione delle condizioni di pericolo di cui venga a conoscenza, come previsto dall'articolo 20 D.Lgs. 81/2008.

Proprio per la necessità che il piano di emergenza sia efficace in tutti i suoi aspetti, è necessario che il RLS:

- abbia partecipato attivamente con gli incaricati aziendali alla prima stesura dei piani, ne sia a conoscenza dei contenuti e ne abbia confrontato l'efficienza ed i punti di caduta con i lavoratori e/o addetti interessati, soprattutto durante e dopo la prova di emergenza simulata;
- sia non solo rappresentativo dei lavoratori addetti all'emergenza, ma anche continuamente a loro affiancato al fine di poter meglio capire, gestire ed amalgamare le diverse esperienze e capacità dei vari soggetti coinvolti;
- diventi elemento portatore di continui elementi migliorativi al sistema, a
 partire dalle segnalazioni di situazioni migliorabili, magari veicolate come
 situazione di infortunio mancato o miglioramento da inserire nel DVR, sino
 alla diffusione e socializzazione delle situazioni già evidenziate come efficaci
 ed efficienti.

Reazioni psicologiche all'infortunio e/o all'emergenza

Scopo principale della "psicologia dell'emergenza" è di occuparsi delle normali reazioni di individui normali ad eventi ed esperienze anormali o estreme.

Stress in emergenza

(alcuni riferimenti sono tratti da "Panic Management" di Samuel Matheson)

L'ansia, la paura e il panico in sintesi:

- tutte le volte che la nostra mente ci rivela o ci informa che stiamo per affrontare un dato compito, positivo o negativo (un esame, una vacanza, una gara, un'emergenza o altro), il nostro organismo si **prepara ad affrontare al meglio la situazione** (modifiche psichiche e fisiologiche) attivando uno stato di ansia. L'ansia, essendo il risultato fisiologico dell'esposizione repentina a varie situazioni psicologico-emotive, è una complessa combinazione di emozioni negative, come apprensione e

preoccupazione, **spesso accompagnate da sensazioni fisiche** come palpitazioni, dolori al petto e/o respiro corto, nausea, tremore interno;

- davanti ad un evento, reale o virtuale, ritenuto **minaccioso** il nostro organismo reagisce attivando uno stato di **paura**, più o meno intenso ma duraturo sinché la minaccia è recepita come tale; il **panico** è, invece, una reazione fisiologica improvvisa che può accompagnare o meno **l'esposizione ad un evento minaccioso** (paura) ma che si manifesta come una **crisi di ansia acuta**.

La **paura** è un'emozione derivante dall'essere esposto, o dal pensare di esserlo, a reali o presunte situazioni di pericolo, comunque reputate dall'individuo come minacciose o dannose. Essa è quindi causata dalla percezione cognitiva di una minaccia ed è di solito accompagnata da un'accelerazione del battito cardiaco e delle principali funzioni fisiologiche, al fine della difesa o della fuga.

La **paura**, che si evidenzia nel comportamento delle persone, e degli animali, in situazioni di emergenza, **si traduce sostanzialmente in due reazioni tipiche**:

- 1. la prima, abbastanza rara, è la **catalessi**, un automatismo psiconeuronico che immobilizza il soggetto rendendolo incapace di fare alcunché; si tratta di una reazione simile a quella di molti animali predati che, apparendo morti, vengono risparmiati dai loro predatori;
- 2. la seconda reazione, la più diffusa (anche nel mondo animale), è l'iperattività determinata dall'immissione di adrenalina nel circolo sanguigno; questo ormone provoca l'accelerazione delle pulsazioni cardiache e della respirazione, la restrizione dei dotti sanguigni a vantaggio dei muscoli, la contrazione della milza, l'immediato aumento degli zuccheri nel sangue, rendendo subito disponibile un surplus di energia finalizzato al contrattacco o alla fuga.

Questa iperattività, per gestirla al meglio non va soffocata (metodo più difficile da applicare e con scarsissimi risultati) ma incanalata, gestendo ed ordinando (imponendo) ciò che è più utile in quel momento - ad esempio durante un terremoto dare l'ordine di: "Rifugiatevi sotto le scrivanie!" o "Portatevi al punto di raduno uscendo dagli uffici secondo l'ordine dato dalla procedura di emergenza (per esempio secondo la numerazione cardinale indicata sulle porte)"; mentre chi volesse affrontare l'inevitabile tempesta di movimenti inconsulti con rituali appelli a "stare calmi" o a "non farsi prendere dal panico", non solo non avrebbe alcun effetto positivo, ma perderebbe immediatamente quella leadership datagli dall'essere l'incaricato all'evacuazione (o essere stato il primo a prendere l'iniziativa) -.

Un'altra emozione tipica di molte situazioni di emergenza è la "**Disaster Distress**", traducibile in italiano come "**angoscia**". A differenza della paura, l'angoscia non deriva da un fatto o un qualcosa di esplicito ma è vissuta come **attesa dolorosa per una minaccia tanto più temibile in quanto non chiaramente identificabile**; situazione spessissimo presente in aziende dove le condizioni di rischio non sono ben valutate o scarsamente rese note ai lavoratori, o definite senza la loro collaborazione (per esempio sospetta presenza di emissioni chimiche non valutate, campi elettromagnetici, radiazioni ionizzanti o altro).

Solitamente i lavoratori sottoposti a questo tipo di stress tendono a chiudersi in un isolamento carico di depressione e la tensione che si accumula inevitabilmente sfocerà nell'insorgere di malattie psicosomatiche o in esplosioni di comportamenti anomali o violenti, soprattutto nei confronti di coloro che vengono visti, nell'immaginario collettivo, come la fonte del proprio malessere.

A titolo di esempio, si pensi che, in passato durante le epidemie di peste, il compito di incanalare queste tensioni spettava alle processioni religiose o alle esecuzioni

degli "untori". Queste manifestazioni pubbliche (al di là della strumentalizzazione che cercava di farne chi deteneva il potere), erano invocate, ed in qualche caso imposte, dalla popolazione che aveva così la possibilità di visualizzare la fonte del male (la divinità che non intercedeva per salvare la comunità o l'untore stesso) scaricando su questi simboli gli stress che il disastro andava accumulando.

Non poche emergenze determinano, quindi, la necessità di fare "sfogare" le tensioni latenti visualizzando la minaccia e questo, in ambiente lavorativo, si può gestire preventivamente ipotizzando diversi scenari d'emergenza prevedibili, sui quali concentrare le simulazioni dell'emergenza (tra l'altro previste) in modo da "abituare" le persone ad assumere un ruolo preciso e conosciuto, lasciando così anche lo spazio per individuare quelle figure, maggiormente soggette allo stress e potenzialmente fattore di stress per gli altri (stressors), che non riescono a liberarsi dell'angoscia, in modo da poterle orientare alla sorveglianza sanitaria anche rivedendo il giudizio di idoneità a mansione in capo al medico competente, in modo da ridefinirne posizione e ruolo in caso di emergenza (per esempio, un lavoratore individuato sanitariamente come particolarmente soggetto a stress e facilmente inquadrabile in stressor, potrebbe ricevere un giudizio di idoneità a mansione con la prescrizione di non far parte delle figure destinate alla gestione dell'emergenza).

- → Il panico è uno stato di terrore, perlopiù collettivo (o amplificato in ambiente collettivo), che nasce dal timore improvviso a fronte di un pericolo reale o presunto, accompagnato da tentativi frenetici di garantirsi la sicurezza; ciò porta alla perdita della capacità di riflessione e all'adozione di atti avventati o inconsulti. Del panico, di cui principalmente si conoscono le sole versioni cinematografiche, di cui la più nota è quella del selvaggio assalto alle scialuppe del "Titanic" (e della sua tragica mal gestione e ridotto effetto ai fini del salvataggio), mentre durante un vero disastro non succede quasi mai che la folla si comporti nella maniera cinica e irrazionale che conosciamo dai film; questo perché un comportamento collettivo così autodistruttivo ha luogo solo se si verificano quattro precise circostanze:
 - 1. Un'ansietà diffusa vissuta come attesa preoccupante di un rapido evolversi dell'emergenza in atto; questo elemento negativo può essere limitato coinvolgendo preventivamente tutti i lavoratori all'ipotetica emergenza, spiegando i sistemi di sicurezza approntati, il loro utilizzo e la loro efficacia e facendo prendere coscienza che la stessa emergenza potrà essere contenuta in modo tanto più efficace quanto ognuno adotterà i comportamenti previsti dal Piano di emergenza.
 - 2. La mancanza di un'autorità qualificata. Uno studio approfondito, eseguito da C. Chandessais, prefigurava la possibile reazione di una folla "tipo" (come quella presente nei grandi magazzini e cinema), facendo emergere come non siano mai più del 20% le persone che, pur in presenza di una figura leader, rischiano di essere preda del panico nei primi momenti che segnano la percezione dell'incendio; per ridurre il più possibile questa fetta di persone che, involontariamente, potrebbero esporsi in modo determinante al rischio, i lavoratori devono essere addestrati a riconoscere le leadership individuate dal Piano di emergenza e a seguire le indicazioni date senza abbandonarsi a pericolosi individualismi.
 - 3. La veloce (reale o percepita) e progressiva **chiusura dell'unica via di scampo**; Il pericolo costituito dalla percezione di una momentanea linea di fuga durante una emergenza può trovare esempio in alcuni incendi verificatisi negli USA in grossi edifici collettivi dove, ufficiali dei Vigili del fuoco hanno preferito non comunicare l'esistenza di una possibile linea di fuga perché la reazione della folla a questa notizia avrebbe scatenato il caos

- verso quell'unica direzione. In questi casi fondamentale, comunque, è l'immediata diffusione di comunicati che, secondo Wood e Wardlaw, devono affidare alle persone precisi compiti per farle sentire soggetti attivi e non solo oggetto passivo dei soccorsi.
- 4. l'insorgere del cosiddetto "fattore di precipitazione"; che può avvenire in seguito allo stato di ansietà diffusa (ad esempio, quando in un edificio ci si accorge della presenza di un incendio). In questo caso il gestore dell'emergenza (o addetto all'evacuazione) deve imparare a riconoscere ed isolare le persone più impressionabili dal resto della folla, gestendole con serenità. In questo senso, si possono portare ad esempio i manuali di comportamento per hostess e steward di aerei di linea, dove si consiglia, in situazioni di emergenza quali quelli derivanti da vuoti d'aria o da avarie al motore, di esternare con sorrisi uno stato (spesso inesistente) di tranquillità e di concentrare tutte le attenzioni sulle persone che appaiono particolarmente emotive tranquillizzandole o, in alcuni casi più gravi, isolandole dal resto dei passeggeri in modo da non allargare lo stato di ansia anche agli altri ed avere così una situazione ingestibile in un ambiente limitato quale quello di un aeromobile. Altrettanto importante resta il ruolo dell'informazione che deve sempre precedere il verificarsi dell'evento (quando questo non può essere tenuto nascosto alla folla) sia esso il potenziale aggravamento dell'emergenza o la necessità di adottare soluzioni alternative al piano stesso: questo è di grande importanza in quanto permette di "diluire" nel tempo il fattore di precipitazione e preservare la credibilità e fiducia data alla figura leader.

Le cause del panico:

- > 1'organismo si trova in una situazione minacciosa imprevista;
- per salvarsi bisogna reagire in fretta e spesso non c'è tempo per riflettere;
- la ragione viene sostituita dall'istintività e dall'emotività che hanno reazioni più veloci;
- la persona perde il controllo volontario delle proprie azioni.

Come si manifesta il panico.

Il panico è una reazione ansiosa acuta ed improvvisa dovuta ad una situazione pericolosa inaspettata dove:

- **1.** L'organismo non si è preparato e va in tilt:
- il cuore batte fortissimo (cuore in gola);
- l'aumento della pressione provoca giramenti di testa;
- il viso impallidisce;
- difficoltà a respirare, senso di asfissia;
- tremori provocati dall'improvvisa stimolazione muscolare;
- 2. La mente non preparata va in tilt:
- sensazione di catastrofe imminente;
- paura di perdere il controllo;
- le azioni sono confuse e illogiche, i pensieri sono annebbiati.

Come si gestisce il panico:

- imparare a riconoscere le manifestazioni;
- comprendere la differenza tra paura e panico;
- riconoscere i segnali:
 - palpitazioni;
 - aumento della frequenza del respiro;
 - giramenti di testa;

- prevenire reazioni incontrollate:
 - allenarsi mentalmente a possibili traumi;
 - abbandonare il desiderio di controllare tutto; è il nostro sistema di convinzioni ed interessi che ci fa interpretare un evento come più disastroso di quanto in realtà lo sia.

Come prepararsi:

- 1. **rilassamento** sono molte le tecniche per rilassarsi (training autogeno, meditazione, e altro), ma le più efficaci, durante il lavoro, sono quelle basate sulla conoscenza degli scenari di emergenza prevedibili e strettamente collegati con l'attività lavorativa. Tale conoscenza si deve basare su percorsi informativi mirati al coinvolgimento dei lavoratori nella stesura e definizione dei piani di emergenza, nella distribuzione degli incarichi e nello sviluppo dell'emergenza stessa.
- 2. Condizionamento in vivo Insegnano all'organismo a sostituire le reazioni istintive innate con altre più efficaci, attraverso esercitazioni, allenamenti fisici e psichici basati sulle emergenze simulate. La simulazione in campo di scenari prevedibili di condizioni di emergenza collegate all'attività lavorativa diviene così un vero e proprio percorso formativo, basato su tecniche di formazione continua, dove il lavoratore può essere orientato dalle figure incaricate alla gestione ma esso stesso può divenire indice di miglioramento. Inoltre il continuo ripetere azioni necessarie alla sicurezza propria e della collettività, porta il singolo ad assumere nel tempo un atteggiamento "istintivo" che non lascia spazio al panico.

Stress post evento

Durante un incidente, non è improbabile il verificarsi, oltre all'emergenza, anche l'infortunio grave o mortale che, spesso, oltre ai danni evidenti generano una condizione di stress e di impatto psicologico piuttosto diffusi tra i presenti. In caso di danno alle persone, naturalmente, il soccorso ai feriti ha la priorità, ma non appena questi hanno ricevuto tutte le cure necessarie, è necessario occuparsi anche di coloro che sono rimasti illesi ma che si trovano in una situazione critica (situazione che si può presentare anche a seguito di un evento emergenziale che non ha causato infortuni). Difatti, quando una persona assiste ad un evento traumatico come un grave infortunio, o un evento in emergenza che ha causato un notevole impatto psicologico, essa mette in atto delle strategie di rielaborazione del trauma che genera forte stress emotivo, un turbamento dell'equilibrio psichico che si può tradurre in un forte stato di malessere.

Quasi sempre, la reazione si manifesta come uno stato di confusione emotiva, ansia e senso di impotenza che si ripercuote sia in ambito lavorativo che sulla sua sfera privata, tanto più se si pensa che, spesso, l'interessato si trova a non essere pienamente in grado di rendersi conto del proprio disagio, di descriverlo e di chiedere aiuto.

Questi sintomi sono generalmente accompagnati da alterazioni fisiche e psichiche, come disturbi del sonno, incubi o forte nervosismo. Tale reazione è nota come «reazione acuta da stress» (o disturbo acuto da stress, o DAS), è perfettamente normale e non ha carattere patologico, è uno stato passeggero che insorge nel momento dell'esperienza traumatica e normalmente regredisce dopo alcune ore o alcuni giorni e soltanto in rari casi si protrae più a lungo, senza superare però le quattro-otto settimane.

Però, in alcuni casi i sintomi possono persistere o addirittura aggravarsi, impedendo alla persona di tornare alla normalità; quindi, se dopo il mese i sintomi condizionano ancora fortemente lo stato psichico della persona, è necessaria l'assistenza psicologica di un esperto perché l'elaborazione del vissuto non è avvenuta oppure è avvenuta in modo incompleto. In questo caso esiste quindi il rischio che la reazione acuta da stress sfoci in un cosiddetto «disturbo post-traumatico da stress» (PTSD).

I sintomi della fase acuta (quella iniziale) sono diversi dai sintomi nella fase di rielaborazione, che subentra solitamente dopo alcune ore o giorni.

a) Fase acuta

La fase acuta si manifesta tipicamente con i seguenti sintomi:

- senso di stordimento
- sensazione di percepire tutto attraverso un filtro, di non essere se stessi
- scarsa reattività emotiva o tendenza a chiudersi in se stessi
- perdita di memoria o stato confusionale
- sbalzi di umore (dalla tristezza, alla rabbia, all'indifferenza)
- tachicardia, affanno, sudorazione eccessiva, tremore, sensazione di freddo, nausea, dolori allo stomaco.

b) Fase di rielaborazione

Nella fase di rielaborazione i sintomi si modificano; si affievoliscono a poco e scompaiono generalmente dopo otto settimane al massimo. Questa fase è dominata dalla riflessione sul vissuto. La persona cerca di mettere a fuoco la propria esperienza e di darle un senso prima che questa entri a far parte del passato.

I sintomi ricorrenti nella fase di rielaborazione sono i seguenti:

- ri-esperienza dell'evento traumatico sotto forma di incubi o ricordi
- evitamento di cose o luoghi che ricordano l'esperienza traumatica o sono in qualche modo legati ad essa
- intorpidimento emozionale, apatia
- nervosismo, disturbi del sonno, ansia o irritabilità
- disturbi della concentrazione
- sensi di colpa (ad esempio l'idea di non essere stati abbastanza attenti)
- estraniamento o distacco dagli altri (atteggiamento diverso con i colleghi, gli amici, i familiari)
- disturbi alimentari

Proprio per quanto descritto è necessario che il RLS si faccia carico di portare il problema in riunione periodica, magari in occasione della discussione sul Piano di emergenza predisposto, al fine di arrivare ad attivare la fase di "soccorso psicologico", prevedendo un'unità predisposta all'interno dell'azienda o precisi collegamenti con un team professionale esterno da allertare alla bisogna.

La segnaletica in ambiente di lavoro

Caratteristiche e riferimenti normativi

La norma di riferimento è il **D.Lgs. 14 agosto 1996, n. 493** "Attuazione della Direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro"

Art. 1. Campo di applicazione e definizioni

Comma 2. Ai fini del presente decreto si intende per:

- a) segnaletica di sicurezza e di salute sul luogo di lavoro, in seguito indicata come segnaletica di sicurezza, una segnaletica che, riferita ad un oggetto, ad una attività o ad una situazione determinata, fornisce una indicazione o una prescrizione concernente la sicurezza o la salute sul luogo di lavoro, e che utilizza, a seconda dei casi, un cartello, un colore, un segnale luminoso o acustico, una comunicazione verbale o un segnale gestuale;
- b) **segnale di divieto**, un segnale che **vieta un comportamento** che potrebbe far correre o causare un pericolo;
- c) segnale di avvertimento, un segnale che avverte di un rischio o pericolo;
- d) segnale di prescrizione, un segnale che prescrive un determinato comportamento;
- e) **segnale di salvataggio o di soccorso**, un segnale che **fornisce indicazioni** relative alle uscite di sicurezza o ai mezzi di soccorso o di salvataggio;
- f) **segnale di informazione**, un segnale che **fornisce indicazioni** diverse da quelle specificate alle lettere da b) ad e);
- g) **cartello**, un segnale che, mediante combinazione di una forma geometrica, di colori e di un simbolo o pittogramma, **fornisce una indicazione determinata**, la cui visibilità è garantita da una illuminazione di intensità sufficiente;
- h) **cartello supplementare**, un cartello impiegato assieme ad un cartello del tipo indicato alla lettera g) e che **fornisce indicazioni complementari**;
- i) **colore di sicurezza**, un colore al quale è assegnato un significato determinato;
- j) **simbolo o pittogramma**, un'immagine che rappresenta una situazione o che prescrive un determinato comportamento, impiegata su un cartello o su una superficie luminosa;
- k) **segnale luminoso**, un segnale emesso da un dispositivo costituito da materiale trasparente o semitrasparente, che è illuminato dall'interno o dal retro in modo da apparire esso stesso come una superficie luminosa;
- l) **segnale acustico**, un segnale sonoro in codice emesso e diffuso da un apposito dispositivo, senza impiego di voce umana o di sintesi vocale;
- m) **comunicazione verbale**, un messaggio verbale predeterminato, con impiego di voce umana o di sintesi vocale;
- n) **segnale gestuale**, un movimento o posizione delle braccia o delle mani in forma convenzionale per guidare persone che effettuano manovre implicanti un rischio o un pericolo attuale per i lavoratori ...

Art. 2. Obblighi del datore di lavoro

Comma 1. Quando, anche a seguito della valutazione effettuata in conformità del D.Lgs. 81/08, risultano rischi che non possono essere evitati o sufficientemente limitati con misure, metodi, o sistemi di organizzazione del lavoro, o con mezzi tecnici di protezione collettiva, il datore di lavoro fa ricorso alla segnaletica di sicurezza, secondo le prescrizioni degli allegati al presente decreto, allo scopo di:

- a) avvertire di un rischio o di un pericolo le persone esposte;
- b) vietare comportamenti che potrebbero causare pericolo;

- c) prescrivere determinati comportamenti necessari ai fini della sicurezza;
- d) **fornire indicazioni** relative alle uscite di sicurezza o ai mezzi di soccorso o di salvataggio;
- e) fornire altre indicazioni in materia di prevenzione e sicurezza.

Comma 2. Qualora sia necessario fornire mediante la segnaletica di sicurezza indicazioni relative a situazioni di rischio non considerate negli allegati al presente decreto, il datore di lavoro, anche in riferimento alla normativa nazionale di buona tecnica, adotta le misure necessarie, secondo le particolarità del lavoro, l'esperienza e la tecnica.

Comma 3. Il datore di lavoro, per regolare il traffico all'interno dell'impresa o dell'unità produttiva, fa ricorso, se del caso, alla segnaletica prevista dalla legislazione vigente relativa al traffico stradale, ferroviario, fluviale, marittimo o aereo, fatto salvo quanto previsto nell'allegato V.

Art. 3. Requisiti della segnaletica

Comma 2. La segnaletica di sicurezza ... deve essere resa conforme alle prescrizioni riportate negli allegati ...

Art. 4. Informazione e formazione

- 1. Il datore di lavoro provvede affinché:
- a) il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza sia informato di tutte le misure adottate e da adottare riguardo alla segnaletica di sicurezza impiegata all'interno dell'impresa ovvero dell'unità produttiva;
- b) i lavoratori siano informati di tutte le misure adottate riguardo alla segnaletica di sicurezza impiegata all'interno dell'impresa ovvero dell'unità produttiva.
- 2. Il datore di lavoro provvede affinché il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza ed i lavoratori ricevano una formazione adeguata, in particolare sotto forma di istruzioni precise, che deve avere per oggetto specialmente il significato della segnaletica di sicurezza, soprattutto quando questa implica l'uso di gesti o di parole, nonché i comportamenti generici e specifici da seguire.

Allegato I - Prescrizioni generali per la segnaletica di sicurezza

2.1. Segnalazione permanente

2.1.1. La segnaletica che si riferisce a un **divieto**, un **avvertimento** o un **obbligo** ed altresì quella che serve ad indicare l'ubicazione e ad identificare i mezzi di **salvataggio** o di **pronto soccorso deve essere di tipo permanente e costituita da cartelli**.

La segnaletica destinata ad indicare l'ubicazione e ad identificare i materiali e le attrezzature **antincendio** deve essere di **tipo permanente e costituita da cartelli o da un colore di sicurezza**.

- 2.1.2. La segnaletica su contenitori e tubazioni deve essere del tipo previsto nell'allegato III
- 2.1.3. La segnaletica per i rischi di urto contro ostacoli e di caduta delle persone deve essere di tipo permanente e costituita da un colore di sicurezza o da cartelli.
- 2.1.4. La segnaletica delle vie di circolazione deve essere di tipo permanente e costituita da un colore di sicurezza.

4. Colori di sicurezza

4.1. Le indicazioni della tabella che segue si applicano a tutte le segnalazioni per le quali è previsto l'uso di un colore di sicurezza.

Colore	Significato e scopo	Indicazioni e precisazioni
Rosso	Segnali di divieto	Atteggiamenti pericolosi

	Pericolo - allarme	Alt, arresto, dispositivi di interruzione d'emergenza. Sgombero
	Materiali e attrezzature antincendio	Identificazione e ubicazione
Giallo o Giallo- arancio	Segnali di avvertimento	Attenzione, cautela. Verifica
Azzurro	Segnali di prescrizione	Comportamento o azione specifica- obbligo di portare un mezzo di sicurezza personale
Verde	Segnali di salvataggio o di soccorso	Porte, uscite, percorsi, materiali, postazioni, locali
	Situazione di sicurezza	Ritorno alla normalità

5. L'efficacia della segnaletica non deve essere compromessa da:

- 5.1. **presenza di altra segnaletica** o di altra fonte emittente dello stesso tipo che turbino la visibilità o l'udibilità; ciò comporta, in particolare, la necessità di:
- 5.1.1. **evitare di disporre un numero eccessivo di cartelli** troppo vicini gli uni agli altri;
- 5.1.2. non utilizzare contemporaneamente due segnali luminosi che possano confondersi ...
- 5.1.4. non utilizzare contemporaneamente due segnali sonori;
- 5.1.5. non utilizzare un segnale sonoro se il rumore di fondo è troppo intenso ...
- 6. I mezzi e i dispositivi segnaletici devono, a seconda dei casi, essere **regolarmente puliti, sottoposti a manutenzione, controllati e riparati e, se necessario, sostituiti,** affinché conservino le loro proprietà intrinseche o di funzionamento ...
- 8. Per i segnali il cui funzionamento richiede una fonte di energia, deve essere garantita un'alimentazione di emergenza nell'eventualità di un'interruzione di tale energia, tranne nel caso in cui il rischio venga meno con l'interruzione stessa.
- 9. Un segnale luminoso o sonoro indica, col suo avviamento, l'inizio di un'azione che si richiede di effettuare; esso deve avere una durata pari a quella richiesta dall'azione...
- 11. Qualora i lavoratori interessati presentino limitazioni delle capacità uditive o visive, eventualmente a causa dell'uso di mezzi di protezione personale, devono essere adottate adeguate misure supplementari o sostitutive ...

Allegato II - prescrizioni generali per i cartelli segnaletici

- 1. Caratteristiche intrinseche ...
- 1.5. Le dimensioni e le proprietà colorimetriche e fotometriche dei cartelli devono essere tali da garantirne una buona visibilità e comprensione.
- 1.5.1 Per le dimensioni si raccomanda di osservare la seguente formula: A > L2/2000 Ove A rappresenta la superficie del cartello espressa in m^2 ed L è la distanza, misurata in metri, alla quale il cartello deve essere ancora riconoscibile. La formula è applicabile fino ad una distanza di circa 50 metri.
- 1.5.2. Per le caratteristiche cromatiche e fotometriche dei materiali si rinvia alla normativa di buona tecnica dell'UNI.

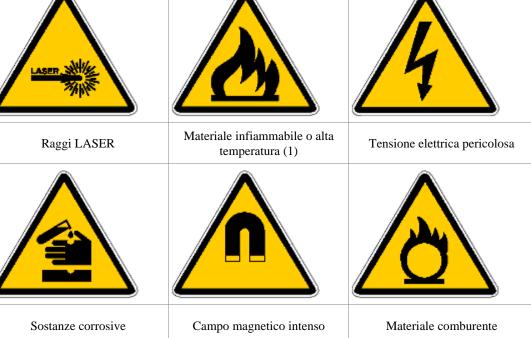
- 2. Condizioni d'impiego
- 2.1. I cartelli vanno sistemati tenendo conto di eventuali ostacoli, ad un'altezza e in una posizione appropriata rispetto all'angolo di visuale, all'ingresso alla zona interessata in caso di rischio generico ovvero nelle immediate adiacenze di un rischio specifico o dell'oggetto che si intende segnalare e in un posto bene illuminato e facilmente accessibile e visibile...
- 2.2. Il cartello va rimosso quando non sussiste più la situazione che ne giustificava la presenza.
- 3. Cartelli da utilizzare

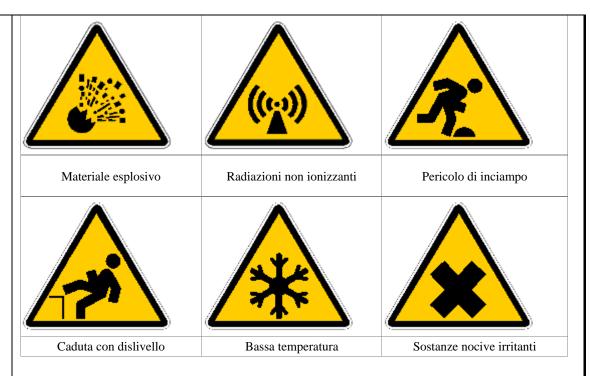
3.1 Cartelli di divieto

- forma rotonda;
- pittogramma nero su fondo bianco; bordo e banda (verso il basso da sinistra a destra lungo il simbolo, con un'inclinazione di 45) rossi (il rosso deve coprire almeno il 35% della superficie del cartello).



Acqua non potabile	Vietato arrampicarsi sugli scaffali	Vietato alzare pesi non idonei o eccedenti Kg.	Vietato deposita	
Caratteristiche intrinse - forma triangolare	- pittogramma nero su fondo giallo, bordo nero (il giallo deve coprire almeno il 50 % d			
	Materiali ra		Ili di movimentazi	
Carichi sospesi				
Pericolo generico	Rischio bi	ologico S	Sostanze velenose	
LASER, WHILE				





3.3. Cartelli di prescrizione

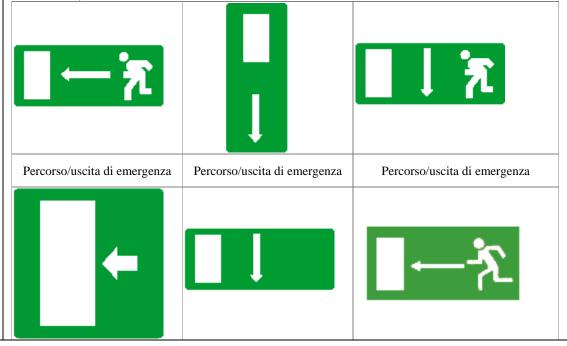
- forma rotonda
- pittogramma bianco su fondo azzurro (l'azzurro deve coprire almeno il 50 % della superficie del cartello)

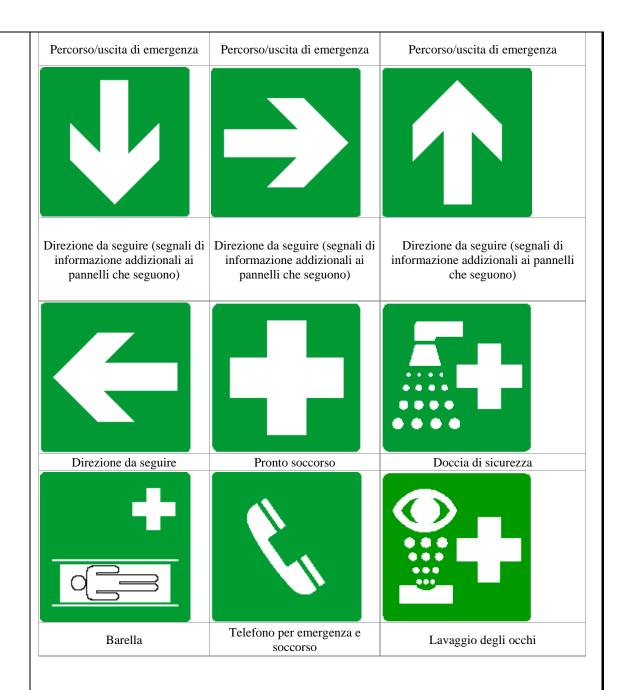




3.4. Cartelli di salvataggio

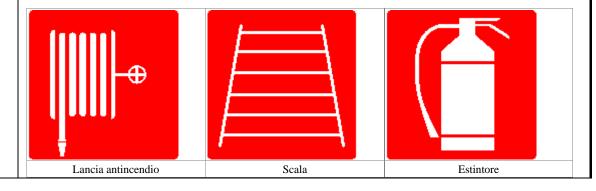
- forma quadrata o rettangolare
- pittogramma bianco su fondo verde (il verde deve coprire almeno il 50 % della superficie del cartello)





3.5. Cartelli per le attrezzature antincendio

- forma quadrata o rettangolare
- pittogramma bianco su fondo rosso (il rosso deve coprire almeno il 50 % della superficie del cartello)

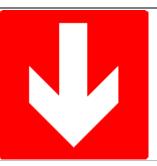




Telefono per gli interventi antincendio



Direzione da seguire (cartelli da aggiungere a quelli che precedono)



Direzione da seguire (cartelli da aggiungere a quelli che precedono)



Direzione da seguire (cartelli da aggiungere a quelli che precedono)



Direzione da seguire (cartelli da aggiungere a quelli che precedono)



Manichetta antincendio



Pulsante di azione per incendio (togliere energia elettrica)



Pulsante di allertamento



Sirena di allertamento

Allegato III - Prescrizioni per la segnaletica dei contenitori e delle tubazioni

- 1. I recipienti utilizzati sui luoghi di lavoro e contenenti sostanze o preparati pericolosi di cui alla legge 29 maggio 1974, n. 256, e al decreto ministeriale 28 gennaio 1992 e successive modifiche ed integrazioni, i recipienti utilizzati per il magazzinaggio di tali sostanze o preparati pericolosi nonché le tubazioni visibili che servono a contenere o a trasportare dette sostanze o preparati pericolosi, vanno muniti dell'etichettatura (pittogramma o simbolo sul colore di fondo) prevista dalle disposizioni citate... L'etichettatura di cui al primo comma può essere:
- sostituita da cartelli di avvertimento previsti all'allegato II che riportino lo stesso pittogramma o simbolo;
- completata da ulteriori informazioni, quali il nome o la formula della sostanza o del preparato pericoloso, e da dettagli sui rischi connessi;
- completata o sostituita, per quanto riguarda il trasporto di recipienti sul luogo di lavoro, da cartelli utilizzati a livello comunitario per il trasporto di sostanze o preparati pericolosi.
- 2. La segnaletica di cui sopra deve essere applicata come segue:
- sul lato visibile o sui lati visibili;
- in forma rigida, autoadesiva o verniciata...

4. L'etichettatura utilizzata sulle tubazioni deve essere applicata, fatti salvi i punti 1, 2 e 3, in modo visibile vicino ai punti che presentano maggiore pericolo, quali valvole e punti di raccordo, e deve comparire ripetute volte...

Identificazione di contenitori o tubazioni contenenti fluidi (liquidi o gas)

Verde	Acqua
Grigio argento	Vapore o acqua surriscaldata
Marrone	Olio (minerale, vegetale, animale), liquidi combustibili e/o infiammabili
Giallo ocra	Gas allo stato gassoso o liquefatto (esclusa l'aria)
Azzurro	Aria
Arancione	Acidi
Violetto chiaro	Alcali
Nero	Altri fluidi
Rosso	Estinzione incendi
Bianco	Comburenti

BOMBOLE TRASPORTABILI PER GAS IDENTIFICAZIONE DELLA BOMBOLA CODIFICAZIONE DEL COLORE - UNI EN 1089-3			
GAS e MISCELE	AS e MISCELE COLORE DISTINTIVO		
Tossico e/o corrosivo		GIALLO	
Infiammabile		ROSSO	
Ossidante		BLU CHIARO	
Inerte		VERDE BRILLANTE	
Tossico e infiammabile		GIALLO più ROSSO	
Tossico e ossidante		GIALLO più BLU CHIARO	
Acetilene		MARRONE ROSSICCIO	
Ossigeno		BIANCO	
Protossido d'azoto		BLU	
Argo		VERDE SCURO	
Azoto		NERO	
Anidride carbonica		GRIGIO	
Elio		MARRONE	
Aria o aria sintetica		BIANCO più NERO	
Elio/ossigeno		BIANCO più MARRONE	
Ossigeno/anidride carbonica		BIANCO più GRIGIO	
Ossigeno/protossido d'azoto		BIANCO più BLU	

Allegato IV - Prescrizioni per la segnaletica destinata ad identificare e ad indicare l'ubicazione delle attrezzature antincendio

Allegato V - Prescrizioni per la segnalazione di ostacoli e di punti di pericolo e per la segnalazione delle vie di circolazione

- 1. Segnalazione di ostacoli e di punti di pericolo
- 1.1. Per segnalare i rischi di urto contro ostacoli, di cadute di oggetti e di caduta da parte delle persone entro il perimetro delle aree edificate dell'impresa cui i lavoratori hanno accesso nel corso del lavoro, si usa il giallo alternato al nero ovvero il rosso alternato al bianco.
- 1.2. Le dimensioni della segnalazione andranno commisurate alle dimensioni dell'ostacolo o del punto pericoloso che s'intende segnalare.
- 1.3. Le sbarre gialle e nere ovvero rosse e bianche dovranno avere un'inclinazione di circa 45 e dimensioni più o meno uguali fra loro.
- 1.4. Esempio:



- 2. Segnalazione delle vie di circolazione
- 2.1. Qualora l'uso e l'attrezzatura dei locali lo rendano necessario per la tutela dei lavoratori, le vie di circolazione dei veicoli devono essere chiaramente segnalate con strisce continue di colore ben visibile, preferibilmente bianco o giallo, in rapporto al colore del pavimento.

- 2.2. L'ubicazione delle strisce dovrà tenere conto delle distanze di sicurezza necessarie tra i veicoli che possono circolare e tutto ciò che può trovarsi nelle loro vicinanze nonché tra i pedoni e i veicoli.
- 2.3. Le vie permanenti situate all'esterno nelle zone edificate vanno parimenti segnalate, nella misura in cui ciò si renda necessario, a meno che non siano provviste di barriere o di una pavimentazione appropriata.

Allegato VI - Prescrizioni per i segnali luminosi

2.1. Se un dispositivo può emettere un segnale continuo ed uno intermittente, il segnale intermittente sarà impiegato per indicare, rispetto a quello continuo, un livello più elevato di pericolo o una maggiore urgenza dell'intervento o dell'azione richiesta od imposta...

Allegato VIII - prescrizioni per i segnali acustici Allegato VIII - Prescrizioni per la comunicazione verbale Allegato IX - Prescrizioni per i segnali gestuali

Obblighi specifici e riferimenti in tema di segnaletica di sicurezza nei principali provvedimenti legislativi

È superfluo sottolineare il fatto che la segnaletica deve coprire le situazioni specificatamente previste dalle norme di legge; inoltre, essa non può sostituire in alcun caso le necessarie misure di protezione.

Si sottolinea anche che una violazione in materia può, in determinate circostanze, far incorrere, oltre che in sanzioni previste dai decreti prevenzionistici, normalmente di natura contravvenzionale, anche in quelle a rilevanza penale - articoli 437 e 451 c.p. che configurano, come reato, l'omissione di segnali o mezzi atti a prevenire disastri o infortuni sul lavoro e/o articolo 43 c.p., che integra elementi di colpa qualora in sede di eventuale procedimento venga riconosciuto il nesso di casualità con l'evento lesivo -. In ottemperanza a quanto stabilito dall'allegato V del D.Lgs. 81/2008, così come dall'articolo 8, del DPR 547/1955, è necessario segnalare tutti i punti costanti di pericolo come, ad esempio, quelli nei quali sussiste un pericolo di urto, di caduta, di inciampo da parte di persone oppure un pericolo di caduta dei carichi, ostacoli passaggi pericolosi, tubazioni poste ad altezza d'uomo, ecc. con segnaletica di pericolo Giallo/Nero o Rosso/Bianco, scegliendo la colorazione più visibile secondo delle condizioni di visibilità, illuminazione e colorazione del fondo.

Quindi, il ricorso alla segnaletica di sicurezza va effettuato in tutti quei casi nei quali risultino rischi che non possono essere evitati, o sufficientemente limitati, con misure preventive di organizzazione del lavoro o con misure protettive di carattere tecnico/collettivo e Il datore di lavoro, deve informare il RLS e i lavoratori di tutte le misure adottate e da adottare circa la segnaletica di sicurezza.

Esempio di cartello di avviso combinato

PIANO EMERGENZA AZIENDALE

CHIUNQUE VERIFICHI UNA SITUAZIONE DI PERICOLO DEVE IMMEDIATAMENTE INFORMARE GLI ADDETTI ALLA SICUREZZA CHE PROVVEDERANNO AD ATTIVARE LE MISURE DI SOCCORSO ADEGUATE AL CASO



ANTINCENDIO

VV.F. Tel. 115

ADDETTO: Tel.



PRONTO SOCCORSO

AMBULANZA Tel. 118

ADDETTO: Tel.



RECARSI AL PUNTO DI RACCOLTA

IN CASO DI INCENDIO



PULSANTE EMERGENZA

Allarme antincendio Evacuazione locali







ATTREZZATURE ANTINCENDIO

Utilizzare i mezzi in dotazione Abbigliamento protettivo Estintori Idranti e lance antincendio



EVACUAZIONE RAPIDA Abbandonare i locali servendosi degli appositi percorsi e uscite di emergenza

NON URLARE NON CREARE PANICO



0

ENTLEGTED NO



ASCENSORI

Non usare gli ascensori Servirsi delle scale

RICHIEDERE L'INTERVENTO DEI VV.F. E DEL PRONTO SOCCORSO

DARE INFORMAZIONI CHIARE E PRECISE

EMERGENZE

ENTI ESTERNI		SERVIZI INTERNI	
Polizia	Tel.	Coord. emergenza	Tel.
Carabinieri	Tel.	Antincendio	Tel.
Vigili Urbani	Tel.	Pronto Soccorso	Tel.
Prefettura	Tel.	Portineria	Tel.
Centro Antiveleni	Tel.	Contatti Esterni	Tel.
USL - ASL	Tel.	Direzione Azienda	Tel.
Azienda Gas	Tel.	Servizio Tecnico	Tel.
Azienda Acqua	Tel.	Medico Competente	Tel.
Azienda Elettrica	Tel.	Manutenzione	Tel.
Rimozione Auto	Tel.	Security	Tel.

In un ambiente lavorativo dove sono presenti lavoratori multietnici è opportuno che la segnaletica sia integrata dalle spiegazioni in lingua (seguono alcuni esempi da fonte www.eber.it).

0



PROTEZIONE OBBLIGATORIA DEGLI OCCHI

Mandatory goggles Protection des yeux obligatoire Obvezna zaščita za oči Obavezna zaštita očiju حماية العيون إلزامية



CASCO DI PROTEZIONE OBBLIGATORIO

Mandatory hardhats Casque de protection obligatoire Obvezna zaščitna čelada Obavezna šljem خوذة حماية إلزامية



PROTEZIONE OBBLIGATORIA DELL'UDITO

Mandatory ear protection Protection des oreilles obligatoire Obvezna zaščita za ušesa Obavezna zaštita sluha حماية الاذن إلزامية



CALZATURE DI SICUREZZA OBBLIGATORIE

Work shoes required Chaussures de sûreté obligatoires Obvezna uporaba zaščítníh čevljev Obavezne zaštítne cipele أحذية السلامة إلزامية



VIETATO FUMARE

No smoking Défense de fumer Prepovedano kajenje Zabranjeno pušenje ممنوع الترخين



DIVIETO DI ACCESSO ALLE PERSONE NON AUTORIZZATE

No unanthorized entry Accès interdits aux personnes non autorisées Prepovedan vstop nepooblaščenim osebam Zabranjen pristup neovlaštenim osobama ممنوع الدخول لغير المصرح لهم



CARICHI SOSPESI

Suspended loads Charges en suspens Viseči tovor Viseći teret اثقال معلقة



SOSTANZE NOCIVE O IRRITANTI

Harmful or irritanting substances Substances nocives ou irritantes Škodljive snovi Štetne ili iritirajuće tvari مواد ضارة و مهيجة

Le macchine e la marcatura "CE"

Definizione

Cosa dice la legge:

Decreto Presidente della Repubblica - DPR - 24 luglio 1996 n. 459, a.d. "Direttiva Macchine"

Articolo 2 – Conformità ai requisiti essenziali di sicurezza

Comma 1 – possono essere immessi sul mercato o messi in servizio le macchine ... conformi alle disposizioni del presente regolamento ed ai requisiti essenziali di cui all'allegato I ...

Articolo 5 – Marcatura CE

Comma 2 – La marcatura CE è apposta sulla macchina in modo visibile e deve essere leggibile per tutto il periodo di durata della stessa ...

Per riconoscere se una macchina è conforme alla "Direttiva macchine", o se è "marcata CE", si devono controllare almeno due particolari:

- 1. Sulla macchina (telaio o comunque in posizione visibile ed inamovibile) deve trovarsi un'etichetta con il simbolo "CE" accompagnato anche da specifiche normative;
- 2. La macchina deve essere corredata dal manuale di montaggio, uso e manutenzione, obbligatoriamente in lingua italiana e con una "certificazione di conformità CE" firmata dal legale rappresentante della ditta produttrice.

La marcatura CE è un contrassegno che deve essere apposto su determinate tipologie di prodotti per attestarne la rispondenza (o conformità) a tutte le direttive comunitarie ad esso applicabili.

L'apposizione del marchio è prescritta per legge per poter commercializzare il prodotto nei paesi aderenti allo Spazio Economico Europeo (SEE).

La presenza del marchio CE garantisce ai consumatori che il prodotto abbia le necessarie caratteristiche di sicurezza d'uso.

Esempi di alcune direttive che richiedono il marchio CE sono la direttiva bassa tensione, la direttiva macchine, la direttiva compatibilità elettromagnetica, la direttiva per i sistemi in pressione, la direttiva per i dispositivi medici.

L'elenco completo è disponibile all'indirizzo rintracciabile sul web: http://www.newapproach.org/Directives/DirectiveList.asp

Caratteristiche e riferimenti normativi

Il simbolo CE significa: "Conformity Essential" e indica che il prodotto che lo porta è conforme ai requisiti essenziali previsti da Direttive in materia di sicurezza, sanità pubblica, tutela del consumatore, ecc.



Approccio alla marcatura CE

Indicativamente, i principali passi da seguire sono i seguenti:

- 1. individuare quali **direttive comunitarie sono applicabili** al prodotto in questione;
- 2. per ciascuna direttiva applicabile individuare le **norme armonizzate che sono applicabili al prodotto** (se si segue il percorso di presunzione di conformità);
- 3. è quindi necessario effettuare un'analisi dei requisiti delle norme armonizzate e delle relative prove e misure che è necessario effettuare. L'analisi e la conformità alle norme non è sufficiente perché alcuni requisiti indicati nelle direttive possono non essere presenti nelle norme armonizzate; inoltre le leggi di recepimento della direttiva possono avere delle differenze tra paese e paese. La completa conformità deve essere effettuata sulla base sia delle norme che delle direttive e della legislazione di ogni singolo paese della comunità europea in cui viene commercializzato il prodotto;
- 4. il costruttore deve predisporre, come minimo, un fascicolo tecnico in cui sono raccolti le indicazioni dei criteri adottati per rispondere ai requisiti di sicurezza e ridurre al minimo il rischio residuo. Altri requisiti aggiuntivi sono eventualmente indicati nella direttiva.
- → Importante sottolineare che chi importa nell'Unione europea prodotti provenienti da paesi terzi è sottoposto agli stessi obblighi dei produttori europei, e quindi deve apporre sui prodotti il marchio CE con gli stessi criteri valutativi preventivi imposti in UE.
- ♦ La marcatura CE è composta dal marchio CE e dalle informazioni addizionali e costituisce la sola documentazione di riferimento del prodotto messo in commercio. Quando un prodotto è soggetto a diverse direttive, che prevedono tutte l'apposizione della marcatura CE, la marcatura indica che il prodotto è risultato conforme alle disposizioni di tutte le direttive applicabili.
- Nell'apporre la marcatura CE al prodotto finale, il fabbricante, o il suo mandatario, si assume la totale responsabilità in merito alla conformità del prodotto finale ai requisiti essenziali di tutte le direttive pertinenti.
- Mentre la marcatura CE accompagna necessariamente il prodotto, la dichiarazione ed il certificato CE di conformità in originale rimangono in possesso del fabbricante che ne deve garantire, però, la disponibilità su richiesta motivata delle autorità nazionali responsabili per la sorveglianza del mercato.
- ♦ La marcatura CE non è di per sé sufficiente a garantire il rispetto dei requisiti essenziali di sicurezza, che, sono riferiti alle opere e non ai singoli prodotti che vi vengono installati ed incorporati. Anche l'impiego del prodotto deve essere conforme alla destinazione prevista dal fabbricante e ai requisiti stabiliti dalle regole tecniche di progettazione ed esecuzione delle

opere se, e per quanto, tali requisiti sono prescritti.

- → Se i prodotti risultano abusivamente marcati CE, cioè se sul prodotto viene utilizzata la marcatura CE senza avere effettivamente adempiuto alle direttive della norma di riferimento, si profila il reato di truffa. Se invece i prodotti risultano privi della marcatura CE, la sanzione a carico dei produttori, importatori e/o commercianti ed installatori potrà essere il ritiro dal commercio e il divieto di utilizzazione.
- \rightarrow Le autorità pubbliche sono dotate del potere di imporre la sospensione dei lavori e del blocco delle attività commerciali dell'edificio in cui sono installati i prodotti fuori legge.
- → Oltre alle sanzioni civili ed eventualmente quelle penali, si ricorda che in caso di prodotti non a norma, sul piano contrattuale e commerciale il rapporto di compra-vendita è nullo ai sensi dell' art. 1418 del codice civile.
- → Quindi si può non procedere al pagamento, si può rendere la merce, si possono richiedere danni eventualmente subiti, anche a distanza di 5 anni dall'acquisto (che deve risultare in "buona fede").
- → Per gli installatori, in caso di sanzione, la questione potrà essere particolarmente grave perché obbligherà l'autorità giudiziaria a far rimuovere, a carico del committente dei lavori, il prodotto non a norma, dando origine ad una serie di rivalse e contenziosi a catena: Il committente verso l'installatore, l'installatore verso il proprio fornitore che potrebbe rivalersi sul produttore o sull'importatore.
- → Le autorità pubbliche sono dotate del potere di imporre la sospensione dei lavori e del blocco delle attività commerciali dell'edificio in cui sono installati i prodotti fuori legge. Infatti, la procedura prevista dall'Art. 11, comma 4 del DPR 246/93 prevede che, entro 90 giorni dalla stesura del processo verbale, le pubbliche autorità emanino un provvedimento motivato al fabbricante, al possessore dei prodotti nonché al costruttore dell'edificio.
- → Oltre a quanto prima descritto è prevista una sanzione comunicata a mezzo processo verbale di contestazione da parte degli organi di polizia per i possessori dei prodotti e per il costruttore dell'edificio.
- → Si tenga presente che, si è scoperto che è stato inserito su alcuni prodotti una marcatura apparentemente molto simile al marchio CE: in particolare il logo (che si presenta uguale in grafia e colorazione) prevede come unica differenza una distanza minore tra le due lettere. La marcatura simile è, per il produttore orientale, l'abbreviazione delle parole: China Export.

Esempio

Se un imprenditore acquista una macchina marcata "CE" per la sua officina ed incarica un lavoratore di lavorarci, in quanto "datore di lavoro" ha l'obbligo di mettere a disposizione macchine "adeguate al lavoro da svolgere" e "idonee ai fini della sicurezza e della salute". Questo obbligo e questa responsabilità sussistono sempre, anche se si sono acquistate macchine a norma e marcate CE. Allora, se la macchina acquistata genera un infortunio e si riscontra che questo è avvenuto per una carenza di sicurezza della macchina, si avranno comunque tre livelli di responsabilità:

1. **Una del produttore**, per aver progettato, costruito e messo in commercio una macchina non conforme alle prescrizioni o comunque non conforme al lavoro per cui era destinata.

- 2. **Una dell'eventuale rivenditore o locatario**, per aver venduto o dato in locazione una macchina non conforme alle prescrizioni o comunque non conforme al lavoro per cui era destinata.
- 3. **Una dell'utilizzatore finale (datore di lavoro)**, per aver messo a disposizione dei propri lavoratori macchine non "adeguate al lavoro da svolgere" e/o non "idonee ai fini della sicurezza e salute". Se tutto questo invece è "**occulto**" ovvero l'imprenditore aveva acquistato in buona fede un prodotto il cui difetto non era né visibile né rilevabile al fine dell'utilizzo previsto, la responsabilità dell'utilizzatore decade.

Responsabilità da acquisto

Difetti palesi e occulti

- Per carenze di sicurezza PALESI, si intendono quelle "visibili" o comunque identificabili nel corso del normale funzionamento della macchina, senza la necessità di smontare parti, esaminare circuiti, controllare progetti e altro. In pratica, semplificando, le carenze palesi sono "quelle che si vedono" ad un occhio tecnico, ad un esperto conoscitore del lavoro cui la macchina è destinata. Per fare un esempio, uno di questi difetti "visibili" potrebbe essere il fatto che i rulli meccanici non hanno le protezioni che non consentano di venire a contatto con parti del corpo o del vestiario.
- Per carenze di sicurezza OCCULTE, si intendono quelle "non visibili" o comunque non identificabili nel corso del normale funzionamento della macchina dove, in pratica, per identificare queste carenze dovrebbe essere necessario smontare parti, esaminare circuiti, controllare progetti ed altro. Per fare un esempio, un circuito elettrico che rimane in tensione anche a macchina spenta, o l'isolamento elettrico insufficiente possono sicuramente essere inquadrabili come difetti occulti.

Ciò che deve interessare maggiormente l'utilizzatore finale di una macchina è la ricerca delle carenze di sicurezza palesi al momento del perfezionamento dell'acquisto, in quanto eventuali successive e necessarie modifiche che emergeranno in seguito saranno a suo completo carico (se non esplicitamente accettate in precedenza).

L'usato non conforme

Esiste ancora un florido mercato di macchine "usate", costruite e vendute per la prima volta precedentemente all'entrata in vigore del DPR 459/1996 e quindi ovviamente sprovviste della relativa Certificazione di conformità CE.

Lo stesso DPR 459/1996, all'articolo 11 "Norme finali e transitorie", comma 1 indicava: "... chiunque venda, noleggi o conceda in uso o in locazione finanziaria macchine o componenti di sicurezza già immessi sul mercato o già in servizio alla data di entrata in vigore del presente regolamento e privi di marcatura CE, deve attestare, sotto la propria responsabilità, che gli stessi sono conformi, al momento della consegna a chi acquisti, riceva in uso, noleggio o locazione finanziaria, alla legislazione previgente alla data di entrata in vigore del presente regolamento". Anche in questo caco la Direttiva macchine è chiara: la commercializzazione di macchine messe in vendita prima del 1996, ora "usate" deve essere accompagnata da una "certificazione di conformità" alla legislazione precedente (DPR 547/1955, D.Lgs. 626/1994 ed altre norme specifiche ed applicabili) che deriva da un'osservazione analitica della macchina da parte di chi la cede.

→ In pratica, il regime giuridico delle macchine usate è sostanzialmente analogo a quello delle nuove (dove il limite tra il vecchio e il nuovo è la prima messa in commercio prima o dopo il 1996) con la differenza che quelle "nuove" devono rispondere ai requisiti della Direttiva macchine, mentre quelle usate

devono rispondere ai requisiti della legislazione precedente, che si può così riassumere:

- DPR 27 aprile 1955 n. 547 Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro
- DPR 19 marzo 1956 n. 303 Norme generali per l'igiene del lavoro
- Altre leggi di riferimento specifico a seconda delle attività o utilizzo delle stesse.
- D.Lgs. 19 settembre 1994 n. 626 Attuazione delle direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro
- Legge 18 aprile 2005 n. 62 "Comunitaria 2004 che integra il D.Lgs. 626/1994 elencando anche alcune caratteristiche fondamentali di sicurezza cui devono rispondere le macchine "vecchie".

La situazione nelle aziende

Nelle realtà operative, ancora oggi sono presenti macchine che in relazione alla data della loro commercializzazione o costruzione (alcune aziende hanno macchinari, o parti di essi, in pratica "auto costruiti") che possono essere:

- 1. Post 1996 Dotare di marcatura CE
- 2. Ante 1996 Non dotate di questa caratteristica

Per quanto attiene alle macchine "ante 1996" è importante ricordare come lo stesso D.Lgs. 626/1994, articolo 4, comma 5b affermava che è obbligo del datore di lavoro: "... aggiornare le misure di prevenzione in relazione ai mutamenti organizzativi e produttivi che hanno rilevanza ai fini della salute e della sicurezza del lavoro, ovvero in relazione al grado di evoluzione della tecnica, della prevenzione e della protezione".

Pertanto indicava non pensabile che le caratteristiche di sicurezza (rispondenza normativa) di una macchina possano essere qualcosa di fossilizzato al momento della costruzione; l'evoluzione della tecnica porta all'introduzione e applicazione di principi ed azioni che possono permettere di aumentarne il livello di sicurezza. Ovvero tutte le macchine devono essere sottoposte ad una valutazione dei rischi non statica ma evolutiva, in modo da ammodernare i sistemi di sicurezza e renderli sempre più efficaci, rispettando così il principio del miglioramento continuo indicato dal titolo stesso del decreto 626.

È l'applicazione del processo di valutazione dei rischi, che si estrinseca nella compilazione del previsto documento di valutazione DVR, che consente ai datori di lavoro di valutare se quella macchina non marcata CE è in grado di fare ancora il suo lavoro, analizzando a fondo ciò che è indispensabile adottare per renderla sicura:

- 1. Chiedendo al costruttore se sono disponibili modifiche tecniche o kit di modifica.
- 2. Chiedendo al costruttore se ci sono progetti di ammodernamento.
- 3. Nel caso che il costruttore non sia contattabile è necessario comunque operare una valutazione dei rischi e adottare gli interventi migliorativi necessari.
- 4. Tenere conto degli impatti relativi alla conseguente manutenibilità del bene.
- 5. Predisporre un piano di bonifica, anche pluriennale, valutando nel contempo l'opportunità economica di sostituzione della macchina, tenendo conto della necessaria realizzazione delle misure provvisorie e temporali utili a controllare il rischio sino alla realizzazione definitiva.

Che cosa si deve intendere per "macchina" (DPR 459/1996)

- 2. Un **insieme di pezzi o di organi**, di cui almeno uno mobile, collegati tra loro, anche mediante attuatori, con circuiti di comando e di potenza o altri sistemi di collegamento, connessi solidalmente per una applicazione ben determinata ...
- 3. Un **insieme di macchine** e di apparecchi che, per raggiungere un risultato determinato, sono disposti e comandati in modo da avere un funzionamento solidale.
- 4. **Un'attrezzatura intercambiabile** che modifica la funzione di una macchina ... nei limiti in cui tale attrezzatura non sia un pezzo di ricambio o un utensile.

Secondo queste indicazioni:

- **non sono macchine** portoni e cancelli azionati a mano;
- **sono macchine** portoni e cancelli motorizzati.

Ancora dal DPR 459/1996:

- ✓ Articolo 1, comma 3 "... Si considerano altresì immessi sul mercato la macchina o il componente di sicurezza messi a disposizione dopo aver subito modifiche costruttive non rientranti nella ordinaria o straordinaria manutenzione.
- ✓ Articolo 1, comma 4 "Si intende per messa in servizio ... (inoltre) ... l'utilizzazione della macchina o del componente di sicurezza preesistente, qualora siano stati assoggettati a variazioni delle modalità di utilizzo non previste direttamente dal costruttore.
- Articolo 36, comma 8/4 del **D.Lgs. 626/1994** "Le modifiche apportate alle macchine ... per migliorare le condizioni di sicurezza **sempre che non comportino modifiche delle modalità di utilizzo** e delle prestazioni previste dal costruttore, **non configurano immissione sul mercato** ai sensi dell'articolo 1, comma 3, secondo periodo DPR459/1996..."

Istruzioni per l'uso

Ogni macchina deve essere accompagnata da un manuale che fornisca almeno le seguenti informazioni:

- riepilogo delle informazioni previste per la marcatura;
- > condizioni di utilizzo previste e vietate;
- ➤ i posti di lavoro che possono essere occupati dai lavoratori e quelli a cui non possono accedere se non applicando specifiche procedure (per esempio durante la manutenzione);
- le istruzioni per eseguire **senza alcun rischio** trasporto, installazione, messa in funzione, utilizzazione, montaggio e smontaggio, regolazione, manutenzione e riparazione, alienazione;
- > se necessario le caratteristiche degli utensili che possono essere montati;
- > se necessario, le istruzioni per l'addestramento del personale addetto.

La "nuova" Direttiva Macchine.

Fonte: "Guida al confronto fra la nuova direttiva macchine (2006/42/CEE) e la direttiva 98/37/CE" edito da ISPESL – Dipartimento Tecnologie di sicurezza – dic. 2008.

DECRETO LEGISLATIVO 27 gennaio 2010, n. 17

Attuazione della direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori è stato pubblicato sulla G.U. n. 41 del 19

febbraio 2010 – Supplemento ordinario n. 36.

Allegati

La struttura degli 11 allegati del D.Lgs. 17/2010 ripete quella della direttiva 2006/42/CE e precisamente si articola come segue.

- **Allegato I** Requisiti essenziali di sicurezza e di tutela della salute relativi alla progettazione e alla costruzione delle macchine.
- Allegato II Dichiarazioni.
- Allegato III Marcatura "CE";
- **Allegato IV** Categorie di macchine per le quali va applicata una delle procedure di cui all'articolo 9, commi 3 e 4.
- **Allegato V** Elenco indicativo dei componenti di sicurezza di cui all'articolo 2, comma 2, lettera c).
- Allegato VI Istruzioni per l'assemblaggio delle quasi-macchine.
- **Allegato VII** A. Fascicolo tecnico per le macchine, B. Documentazione tecnica pertinente per le quasi-macchine.
- **Allegato VIII** Valutazione della conformità con controllo interno sulla fabbricazione delle macchine.
- Allegato IX Esame CE del tipo.
- **Allegato X** Garanzia qualità totale.
- **Allegato XI** Criteri minimi che devono essere osservati dagli Stati membri per la notifica degli organismi.

Al fine di salvaguardare un mercato ancora esistente, per mezzo dell'articolo 18 si abroga il D.P.R. 24 luglio 1996, n. 459 ad eccezione delle disposizioni transitorie riportate all'articolo 11, commi 1 e 3, del regolamento attuativo in merito alle macchine costruite prima della direttiva 89/392/CEE e che comunque continuano ad essere vendute, noleggiate o concesse in uso o in locazione finanziaria.

La nuova direttiva macchine si applica ai seguenti prodotti:

- a) macchine:
- b) attrezzature intercambiabili;
- c) componenti di sicurezza;
- d) accessori di sollevamento;
- e) catene, funi e cinghie;
- f) dispositivi amovibili di trasmissione meccanica;
- g) quasi-macchine.

Il recepimento interviene con norme che consentono, come già espressamente riportato nei considerando della direttiva 2006/42/CE, di integrare con maggiore efficacia rispetto al passato la sicurezza nella progettazione e costruzione di macchinari di vario genere, di effettuarne un'installazione e manutenzione corretta nonché di garantire un'adeguata sorveglianza del mercato ai fini della sicurezza.

Il D.Lgs. 17/2010 è strutturato in 19 articoli e 11 allegati.

Il campo d'applicazione è definito all'art. 1 punto 1 attraverso un **elenco che comprende: le macchine, le attrezzature intercambiabili, i componenti di sicurezza, gli accessori di sollevamento, le catene, le funi e le cinghie, i dispositivi amovibili di trasmissione meccanica e le quasi-macchine**, mentre al punto 2 si trovano i **prodotti esclusi**.

L'art. 2 riporta la definizione dei prodotti considerati macchine di cui all'art. 1 punto 1 e di alcuni elementi chiave quali: immissione sul mercato, messa in servizio, fabbricante, mandatario e norma armonizzata.

Definizioni

- → Macchine
- insieme equipaggiato o destinato ad essere equipaggiato di un sistema di azionamento diverso dalla forza umana o animale diretta, composto di parti o di componenti, di cui almeno uno mobile, collegati tra loro solidamente per un'applicazione ben determinata, al quale possono mancare anche solamente elementi di collegamento al sito di impiego o di allacciamento alle fonti di energia e di movimento, può anche essere pronto per essere installato o che può funzionare solo dopo essere stato montato su un mezzo di trasporto o installato in un edificio o in una costruzione;
- insiemi di macchine, di cui la spiegazione precedente, o di quasi-macchine, che per raggiungere uno stesso risultato sono disposti e comandati in modo da avere un funzionamento solidale;
- insieme di parti o di componenti, di cui almeno uno mobile, collegati tra loro solidalmente e destinati al sollevamento di pesi e la cui unica fonte di energia è la forza umana diretta.

Con l'inserimento della frase "....o destinato ad essere equipaggiato di un sistema di azionamento" è stata apportata una significante modifica, infatti **ora sono** identificate come macchine vere e proprie anche quelle provvisoriamente prive di un sistema di azionamento (ad esempio quelle prive di motore).

→ Quasi-macchine

insiemi che costituiscono quasi una macchina, ma che, da soli, non sono in grado di garantire un'applicazione ben determinata. Un sistema di azionamento è una quasi-macchina. Le quasi-macchine sono unicamente destinate ad essere incorporate o assemblate ad altre macchine o ad altre quasi-macchine o apparecchi per costituire una macchina disciplinata dal decreto. Inoltre sono soggette alla sorveglianza del mercato e prima della loro immissione sul mercato devono essere sottoposte a procedure di valutazione della conformità da parte del fabbricante o del suo mandatario, anche se a queste non vengono applicate misure specifiche riguardanti le macchine potenzialmente pericolose.

→ Attrezzatura intercambiabile

dispositivo che, dopo la messa in servizio di una macchina o di un trattore, è assemblato alla macchina o al trattore dall'operatore stesso al fine di modificarne la funzione o apportare una nuova funzione, nella misura in cui tale attrezzatura non è un utensile.

→ Componente di sicurezza

- destinato ad espletare una funzione di sicurezza;
- immesso sul mercato separatamente;
- il cui guasto e/o malfunzionamento, mette a repentaglio la sicurezza delle persone;
- non è indispensabile per lo scopo per cui è stata progettata la macchina o che per tale funzione può essere sostituito con altri componenti.

→ Accessori di sollevamento

componenti o attrezzature non collegate alle macchine per il sollevamento, che consentono la presa del carico, disposti tra la macchina e il carico oppure sul carico stesso, oppure destinati a divenire parte integrante del carico e ad essere immessi sul mercato separatamente.

Anche le imbracature e le loro componenti sono considerate accessori di sollevamento.

→ Catene, funi e cinghie

catene, funi e cinghie progettate e costruite a fini di sollevamento come parte integrante di macchine per il sollevamento o di accessori di sollevamento.

→ Dispositivi amovibili di trasmissione meccanica

componenti amovibili destinati alla trasmissione di potenza tra una macchina semovente o un trattore e una macchina azionata, mediante collegamento al primo supporto fisso di quest'ultima. Allorché sono immessi sul mercato muniti di ripari, vanno considerati come un singolo prodotto.

Le principali novità introdotte dal D.Lgs. 17/2010 rispetto al D.P.R. 459/96 possono essere riassunte come segue:

- una distinzione più netta fra i prodotti ai quali si applica il D.Lgs. 17/2010 e quelli destinati ad essere coperti dalla direttiva 2006/95/CE in materia di bassa tensione: il fatto che un prodotto rientri in uno o nell'altro campo di applicazione non si basa più su "l'origine principale dei rischi" individuata in occasione della valutazione del rischio; infatti sono ora elencate alcune categorie di macchine elettriche soggette esclusivamente alla Direttiva bassa tensione. Per tutte le altre macchine i requisiti di sicurezza della Direttiva bassa tensione saranno applicabili per quanto riguarda i rischi elettrici, mentre tutti gli altri requisiti essenziali e gli adempimenti, come ad esempio la valutazione di conformità e l'immissione sul mercato, saranno regolamentati esclusivamente dal D.Lgs. 17/2010;
- contiene misure specifiche riguardanti categorie di macchine potenzialmente pericolose;
- Marcatura «CE» All'articolo 13 **Non conformità della marcatura non si evidenziano differenze con gli adempimenti stabiliti nella precedente direttiva.**

È stato dato più risalto alla procedura per la valutazione del rischio, nonché ai concetti legati all'ergonomia, esprimendo in maniera più estesa e completa i principi del rapporto uomo-macchina.

Ricadono adesso nel campo d'applicazione della Direttiva Macchine anche alcuni "aspetti" relativi agli ascensori contenuti precedentemente nell'apposita Direttiva Ascensori, come ad esempio "gli apparecchi di sollevamento con velocità di spostamento non superiore a 0,15 m/s" (ad esempio piattaforme elevatrici), e "gli apparecchi di sollevamento che non si spostano lungo guide rigide".

È stato modificato sostanzialmente anche l'allegato IV (contenente l'elenco delle macchine ritenute più pericolose), al suo interno, infatti, non vi troveremo più le macchine adibite alla fabbricazione di articoli pirotecnici ed i blocchi logici per comando di avviamento a due mani, ma ve ne troveremo altri, come gli apparecchi portatili a carica esplosiva (ad esempio la spara chiodi).

Sanzioni

L'articolo 23 della nuova Direttiva macchine chiedeva agli Stati membri di

determinare le sanzioni da irrogare nel caso di violazione delle norme nazionali di attuazione della direttiva e di prendere tutti i provvedimenti necessari per la loro applicazione. Le sanzioni avrebbero dovuto essere efficaci, proporzionate e dissuasive.

Così fatte salve le ipotesi, nei casi più gravi, di configurabilità di reato quali la frode in commercio, la truffa, e via dicendo, l'articolo 15 del D.Lgs. 17/2010 prevede quanto segue:

- la condotta più grave è stata ravvisata nell'assenza dei requisiti essenziali di sicurezza e di tutela della salute di cui all'allegato I del decreto punita con sanzione amministrativa da €4.000,00 a €24.000,00;
- l'omessa esibizione della documentazione tecnica che il fabbricante o il suo mandatario è tenuto ad avere ed esibire è punita con sanzione amministrativa da € 2.000,00 a €12.000,00;
- la meno grave immissione sul mercato di un bene conforme ai requisiti tecnici ma privo della dichiarazione di conformità è punita con sanzione amministrativa da € 2.000,00 a €12.000,00;
- si tutela della marcatura CE, sanzionando apposizioni di marcature, segni od iscrizioni che possano creare confusione ovvero che ne possano limitare la visibilità e la leggibilità è punita con sanzione amministrativa da €1.000,00 a €6.000,00;
- infine la pubblicità per macchine che non rispettano le prescrizioni del decreto legislativo è punita con sanzione amministrativa da €2.500,00 a €15.000,00.

RISCHI PSICOSOCIALI

"Quegli aspetti di progettazione del lavoro e di organizzazione e di gestione del lavoro, nonché i rispettivi contesti ambientali e sociali, che potenzialmente possono arrecare danni fisici e psicologici" (Cox & Griffits '95)

All'interno della categoria "psicosociale" vanno quindi sicuramente individuati tutti quei rischi che, in un luogo di lavoro, possono manifestarsi nell'intreccio complesso e molto articolato delle soggettività e delle interazioni relazionali che si sviluppano fra lavoratori e/o fra il singolo e il lavoro/mansione che è chiamato a svolgere.

In questa sede si è scelto di affrontare il tema dello stress lavoro - correlato per il suo carattere "ubiquitario" ovvero perché, come dice l'Accordo europeo, "Potenzialmente lo stress può riguardare ogni luogo di lavoro ed ogni lavoratore, indipendentemente dalla dimensione dell'azienda, dal settore di attività, dalla tipologia del contratto o dal rapporto di lavoro". Abbiamo escluso di conseguenza il *burn out* perché non ha le stesse caratteristiche di diffusione ed il mobbing perché ascrivibile ad altre forme di tutela.

• RP1 - Lo stress lavoro-correlato

Ogni scheda è organizzata in modo da fornire, per ogni rischio esaminato:		
	DEFINIZIONE	
	CLASSIFICAZIONE	
	CARATTERISTICHE E RIFERIMENTI NORMATIVI	
	Modello di Analisi	

senza pretenderne la (teorica) esaustività tecnico scientifica e con l'obiettivo concreto di mettere a disposizione gli elementi fondamentali che possono essere utilizzati sul posto di lavoro da ogni rappresentante dei lavoratori che voglia comprendere ed agire in modo coerente.

Lo stress lavoro-correlato

Definizioni, caratteristich e e riferimenti

normativi

Normativa di riferimento

D.Lgs. 81/2008 - Sezione II - Valutazione dei rischi, art. 28 – Oggetto della valutazione dei rischi

Comma 1. "La valutazione ... deve riguardare tutti i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori ... tra cui anche quelli collegati allo stress lavoro-correlato secondo i contenuti dell'accordo europeo dell'8 ottobre 2004 ..."

Comma 1-bis. "La valutazione dello stress lavoro-correlato di cui al comma 1 è effettuata nel rispetto delle indicazioni di cui all'articolo 6, comma 8, lettera mquater, e il relativo obbligo decorre dalla elaborazione delle predette indicazioni e comunque, anche in difetto di tale elaborazione, a far data dal 1° agosto 2010." Successivamente la Legge 30 luglio 2010, n. 122 (Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, recante misure urgenti in materia di stabilizzazione finanziaria e di competitività economica - G.U. del 30 luglio 2010, n. 176) ha ulteriormente differito l'obbligo al 31 dicembre 2010

Art.6 comma 8 lettera m quater "La Commissione consultiva permanente per la salute e sicurezza sul lavoro ha il compito di:...elaborare le indicazioni necessarie alla valutazione del rischio da stress lavoro-correlato."

La Commissione consultiva ha approvato il 17 novembre 2010 le **'Indicazioni metodologiche** per la valutazione dello stress-lavoro correlato secondo le disposizioni previste dagli artt. 6 c.8, lettera m quater e 28 c.1 del D.Lgs.81/2008 e s.m.i."

Accordo europeo sullo stress sul lavoro del 8/10/2004

Accordo siglato tra:

CES – Confederazione Europea dei sindacati dei lavoratori;

UNICE - Confindustria europea;

UEAPME - Associazione europea artigianato e PMI;

CEEP - Associazione europea delle imprese partecipate dal pubblico e di interesse economico generale.

L'Accordo è stato recepito in Italia il 9 giugno 2008

Principi generali

Art. 2 Comma 2 - L'obiettivo del presente accordo è offrire ai datori di lavoro ed ai lavoratori un quadro di riferimento per individuare o prevenire o gestire problemi di stress lavoro correlato. Non è invece quello di attribuire la responsabilità dello stress all'individuo.

Art. 3 - Lo stress non è una malattia, ma una situazione di prolungata tensione può ridurre l'efficienza sul lavoro e può determinare un cattivo stato di salute. L'individuo è capace di reagire alle pressioni a cui è sottoposto nel breve termine, e queste possono essere considerate positive ma di fronte ad una esposizione

prolungata a forti pressioni egli avverte grosse difficoltà di reazione.

Alcune definizioni di "STRESS".

- "Una reazione aspecifica dell'organismo a quasi ogni tipo di esposizione, stimolo e sollecitazione" (Seyle 1936).
- "Reazioni fisiche ed emotive dannose che si manifestano quando le richieste lavorative non sono commisurate alle capacità, risorse o esigenze del lavoratore" (National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH 1999).
- "Reazione ad aspetti avversi e nocivi del contenuto, dell'ambiente e dell'organizzazione del lavoro. È uno stato caratterizzato da elevati livelli di eccitazione ed ansia, spesso accompagnati da senso di inadeguatezza" (Commissione Europea).

Descrizione dello stress e dello stress lavoro-correlato

- 1. Lo stress è una condizione che può essere accompagnata da disturbi o disfunzioni di natura fisica, psicologica o sociale; generalmente è conseguenza del fatto che alcuni individui non si sentono in grado di corrispondere alle richieste o alle aspettative riposte in loro. (Accordo europeo recepito Art.3 comma 1)
- 2. Lo stress lavoro correlato può essere causato da fattori diversi come il contenuto di lavoro, l'eventuale inadeguatezza nella gestione dell'organizzazione e dei processi del lavoro, l'ambiente di lavoro, carenze nella comunicazione, fattori soggettivi (Accordo europeo recepito Art.4 comma 1)
- 3. L'individuo è assolutamente in grado di sostenere un'esposizione di breve durata alla tensione nervosa e psicologica, che può essere considerata positiva, ma ha maggiori difficoltà a sostenere una esposizione prolungata ad una pressione intensa. (Accordo europeo recepito Art.3 comma 2)
- 4. Lo stress non è una malattia ma una situazione di prolungata tensione può ridurre l'efficienza sul lavoro e può determinare un cattivo stato di salute. (Accordo europeo recepito Art.3 comma 3)
- 5. Non tutte le manifestazioni di stress sul lavoro possono essere considerate come stress lavoro-correlato. (Accordo europeo recepito Art.3 comma 4)
- 6. Lo stress che ha origine fuori dall'ambito di lavoro può condurre a cambiamenti nel comportamento e ad una ridotta efficienza sul lavoro. (Accordo europeo recepito Art.3 comma 4)

Secondo l'Agenzia europea per la salute e sicurezza sul lavoro (fonte http://osha.europa.eu/it/topics/stress):

- lo stress è il secondo problema di salute legato all'attività lavorativa;
- lo stress interessa quasi un lavoratore europeo su quattro;
- dagli studi condotti emerge che una percentuale compresa tra il 50% e il 60% di tutte le giornate lavorative perse è dovuta allo stress;
- nel 2002 il costo economico dello stress legato all'attività lavorativa nell'UE a 15 Stati era di circa 20.000 Milioni di euro;
- il numero di persone che soffrono di stress legato all'attività lavorativa è destinato ad aumentare;
- ridurre lo stress legato all'attività lavorativa e i rischi psicosociali non è solo un imperativo morale, bensì anche un dovere giuridico. Lo stress influisce altresì fortemente sulla redditività;

• la nota positiva è che questo problema può essere affrontato con la stessa logica e sistematicità riservate ad altre questioni di salute e sicurezza.

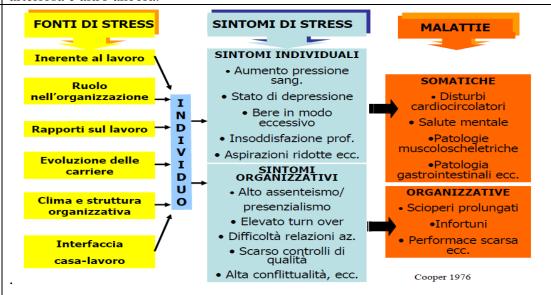
Esistono nell'Unione europea molti esempi pratici di come sia possibile porvi rimedio. Adottando il giusto approccio, i lavoratori possono vincere la battaglia contro lo stress, in quanto si manifesta generalmente quando le persone percepiscono uno squilibrio tra:

 \rightarrow le <u>richieste</u> avanzate nei loro confronti e \rightarrow le <u>risorse a loro disposizione</u> per far fronte a tali richieste.

Inoltre:

- lo stress diventa un rischio per la sicurezza e la salute quando è prolungato nel tempo;
- lo stress può portare a problemi di salute mentale e fisica sia temporanei che permanenti.

Il modo di insorgere di questo tipo di reazione psicologica è subdolo e insidioso e le manifestazioni associate a stress sono le più varie: stanchezza cronica, un affaticamento psicofisico associato al più vari disturbi (cefalea, dolori muscolari, ansia), patologie cutanee (eczemi, eruzioni cutanee), dispepsie, gastralgie modificazioni del comportamento alimentare, tachicardia, extrasistoli, ipertensione arteriosa e altro ancora.



Valutazione dello stress lavorocorrelato: criticità e opportunità

Valutazione stress lavoro correlato secondo le Indicazioni metodologiche emanate dalla commissione consultiva

Va premesso all'esame critico della metodologia che le "Indicazioni" approvate dalla Commissione fanno esplicito e corretto riferimento alla definizione di stress lavoro-correlato di cui dell'Accordo europeo, così come recepito dall'Accordo interconfederale del 9 giugno 2008. Il richiamo a questa definizione e alla rilevanza della componente 'soggettiva', cioè della percezione dei lavoratori, con riferimento al fenomeno stress (principio che l'Accordo europeo/interconfederale ribadisce in ogni suo passaggio) rappresenta un elemento di forte contraddizione con i criteri più avanti suggeriti in merito alla valutazione del rischio, per la quale si prevede

un'articolazione in due fasi:

- > una valutazione preliminare definita "necessaria"
- > una valutazione approfondita definita "eventuale" da effettuare a seguito dei risultati della precedente.

La valutazione preliminare "consiste nella rilevazione di indicatori oggettivi e verificabili" per i quali si indicano tre diverse famiglie:

- ➤ I Eventi sentinella quali ad esempio: indici infortunistici, assenze per malattia, turn over, procedimenti e sanzioni, segnalazioni del medico competente, specifiche e frequenti lamentele formalizzate da parte dei lavoratori
- ➤ II Fattori di contenuto quali ad esempio: ambiente di lavoro e attrezzature; carichi e ritmi di lavoro, orario di lavoro e turni, corrispondenza tra le competenze dei lavoratori e i requisiti professionali richiesti
- ➤ III Fattori di contesto quali ad esempio: ruolo nell'ambito dell'organizzazione, autonomia decisionale e controllo, conflitti interpersonali al lavoro, evoluzione e sviluppo di carriera, comunicazione

In questa prima fase si suggerisce di utilizzare liste di controllo che possono essere gestite anche dalle figure aziendali della prevenzione (Datore di lavoro, Responsabile del Spp, medico competente), si suggerisce inoltre di "sentire" in merito i lavoratori e/o il Rls/Rlst. Mentre nelle aziende di maggiori dimensioni è possibile sentire un campione rappresentativo di lavoratori.

La seconda fase, quella della valutazione approfondita, ha luogo esclusivamente qualora:

- siano emersi dalla valutazione preliminare elementi di rischio stress lavorocorrelato tali da richiedere azioni correttive
- > e, avendo pianificato e adottato gli opportuni interventi correttivi, qualora tali interventi risultassero inefficaci.

E' solo in questa seconda fase, quindi, che finalmente si prevede di prendere in considerazione la percezione dei lavoratori degli stimoli potenzialmente stressanti o a rischio stress "attraverso differenti strumenti quali questionari, focus group, interviste semi strutturate sulle famiglie di fattori/indicatori di cui ai punti dell'elenco sopra riportato".

Con riferimento alla dimensione d'impresa le "Indicazioni" della Commissione consultiva stabiliscono che:

- > nelle aziende di maggiori dimensioni è possibile che "tale fase di indagine venga realizzata tramite un campione rappresentativo di lavoratori"
- mentre "nelle imprese che occupano fino a 5 lavoratori in luogo dei predetti strumenti di valutazione approfondita, il datore di lavoro può scegliere di utilizzare modalità di valutazione (es. riunioni) che garantiscano il coinvolgimento diretto dei lavoratori nella ricerca delle soluzioni e nella verifica della loro efficacia".

Le principali criticità

Gli elementi critici che vanno evidenziati nella metodologia proposta dalla Commissione consultiva sono fondamentalmente tre ed attengono alla mancata previsione delle azioni di cui all'art. 6 dell'Accordo europeo/interconfederale:

- 1. innanzitutto la metodologia proposta **non prevede una fase preliminare relativa ad azioni comunicative/informative e di sensibilizzazione** e coinvolgimento mirate ai dirigenti/lavoratori/Medico competente/Servizio di prevenzione e protezione/Rl;.
- 2. **non sono previste inoltre azioni formative specifiche** sul tema dal punto di vista teorico e applicativo e, ciononostante, si attribuisce totalmente la competenza della valutazione alle figure aziendali sapendo che queste non sono in possesso delle competenze necessarie per affrontare la tematica oggetto d'indagine (datori di lavoro o non formati affatto o formati con 16 ore che non prevedono venga trattato il tema dello stress, Rspp che nell'ambito del modulo C ricevono una formazione di due ore sul tema, Rls per i quali non è prevista nessuna formazione sul tema). Si esclude, nella prima fase, il supporto di figure esterne dimenticando quanto contrariamente disposto in merito sia dall'art. 31 del D.Lgs.81/2008 (che ai commi 3 e 4 prevede l'utilizzo di competenze esterne integrazione quelle aziendali), sia dall'art. 6 dell'Accordo di europeo/interconfederale;
- 3. terza criticità ma prima per importanza l'aver previsto la "valutazione della percezione dei lavoratori" quale contributo eventuale della valutazione mentre la lettura dell'Accordo, così come gli orientamenti comunitari ed in letteratura, suggerisce in merito che una corretta valutazione del rischio stress lavoro-correlato non può essere attuata senza la rilevazione in tutte le situazioni della percezione soggettiva dei lavoratori, indipendentemente dalla dimensione d'impresa o del livello di rischio rilevato con altri metodi.

Risulta davvero di difficile comprensione come si sia potuto ipotizzare di prevedere un percorso per effettuare la valutazione del rischio stress lavoro-correlato che escluda la possibilità di interrogare la percezione dei lavoratori, contraddicendo lo spirito dell'Accordo europeo oltre che la totalità dei metodi noti e concretamente utilizzati. Tuttavia la consapevolezza che l'entrata in vigore delle disposizioni relative all'obbligo di valutazione dello stress lavoro-correlato non poteva subire ulteriori ritardi, oltre quelli già registrati, è il motivo per cui le posizioni critiche espresse dalla UIL non si sono espresse come parere contrario alla approvazione del documento relativo alle "Indicazioni" metodologiche. Abbiamo ritenuto di ribadire, come Uil, quanto sostenuto nei lavori del Comitato con continuità, richiedendo la messa a verbale nella Relazione di accompagnamento e ottenendo che gli elementi di criticità evidenziati fossero allegati al pronunciamento della Commissione stessa, confidando che l'applicazione della norma possa portare a positive modificazioni nella fase già prevista di monitoraggio e conseguente adeguamento delle "Indicazioni" metodologiche.

Le opportunità

Il documento approvato dalla Commissione, come si può leggere nel primo paragrafo del testo "indica un percorso metodologico che rappresenta il livello minimo di attuazione dell'obbligo di valutazione del rischio da stress lavorocorrelato per tutti i datori di lavoro pubblici e privati". Questa formula apre indubbiamente alla possibilità per gli Rls e per il sindacato di richiedere ai datori di lavoro di adottare metodologie e criteri di valutazione che consentano di assicurare livelli più elevati di salute e sicurezza, come per tutti gli altri rischi presenti in azienda. Non ci nascondiamo le difficoltà che si incontreranno poiché, essendo le "Indicazioni" metodologiche il riferimento più importante proprio per la sua condivisione a livello istituzionale e con le parti sociali, la metodologia individuata

sarà adottata dalla stragrande maggioranza delle imprese che, per cultura, si attengono al livello minimo previsto dagli obblighi specie su un tema, come quello in oggetto, che si presenta per le aziende italiane nuovo anche per una diffusa e consolidata disattenzione, diversamente dalle aziende in molti Paesi europei che, da tempo, sono chiamate ad affrontare la gestione dei rischi per la salute psichica oltre che fisica.

Le "Indicazioni" metodologiche suggeriscono inoltre di "sentire" i lavoratori e/o il Rls/Rlst anche nella prima fase di valutazione, questo rappresenta un altro spazio di intervento per proporre a livello aziendale territoriale e di categoria una metodologia più corretta di valutazione che prenda sempre in considerazione, sin nella prima fase, anche la percezione dei lavoratori mediante strumenti validati.

La Uil intende attuare in merito un attento monitoraggio con la stretta collaborazione delle Strutture territoriali della Confederazione, delle Categorie nazionali e territoriali, di Rls e Rlst.

Gli strumenti per la valutazione

Le "Indicazioni" metodologiche suggeriscono la necessità di utilizzare diversi strumenti nella rilevazione degli indicatori oggettivi e verificabili e per valutare la percezione soggettiva dei lavoratori. Descriviamo di seguito le caratteristiche delle due diverse tipologie di strumenti.

Gli strumenti di valutazione oggettiva si basano su dati utili a fornire una "fotografia" obiettiva della realtà aziendale, non devono essere il frutto di interpretazione e perciò non sono da ritenersi tali i dati raccolti tramite valutazioni personali, opinioni, giudizi o osservazioni non strutturate.

La letteratura in argomento propone diversi strumenti in grado di rilevare gli indicatori di stress che si intendono esaminare (osservazione diretta con report, check-list, job analysis, analisi documentale, ecc..). Per non vanificare il loro uso è preferibile che gli addetti alla rilevazione dei dati siano adeguatamente formati per evitare che integrino la raccolta dei dati con giudizi, opinioni e/o considerazioni personali.

Al fine di chiarire e/o confermare le situazioni emerse è opportuno intervistare in merito i lavoratori (o un campione degli stessi) tramite questionari, o interviste strutturate o semi strutturate. Il "sentire i lavoratori", in questa fase, non va confuso con la valutazione della percezione soggettiva dei lavoratori che, come vedremo più avanti, deve essere attuata con strumenti diversi.

Nell'utilizzo di strumenti di rilevazione standardizzati (ad es. check list generiche, ecc..) va posta attenzione nel verificare che questi contengano tutti gli elementi significativi per poter analizzare le specificità delle singole realtà lavorative e dei rischi aziendali.

Momento particolarmente critico è anche in questa fase quello della elaborazione dei dati mediante la quale si dovrebbe mettere in luce ogni singolo indicatore e non fornirne un punteggio complessivo o il risultato di una media. E' la verifica puntuale di ogni singolo indicatore, infatti, che permette all'azienda di individuare ogni area a rischio stress lavoro- correlato e di avere una prima "mappa" sulla quale

improntare le azioni correttive e/o di monitoraggio. La delicatezza dell'attività di elaborazione dei dati suggerisce, ancora una volta, la necessità che, se ad attuare la valutazione del rischio stress-lavoro correlato sono le figure aziendali, queste siano adeguatamente formate in merito.

Gli strumenti di rilevazione soggettiva si basano sull'analisi della percezione soggettiva dei lavoratori in merito ai vari aspetti del lavoro (es. organizzazione, contenuto, comunicazione, relazioni sociali, ecc..), si chiederà loro, quindi, di esprimersi rispetto a specifici indicatori di stress connessi al lavoro, ed in merito a domande sul proprio stato di salute.

La valutazione soggettiva permette di rilevare in relazione ad alcuni indicatori:

- o le necessità di sorveglianza sanitaria,
- o la percezione dei lavoratori dei fattori stressanti,
- o eventuale presenza di patologie psichiche e/o organiche

Consente quindi di indirizzare verso le criticità emerse gli interventi di correzione.

I dati risultanti devono essere anonimi e analizzati in forma aggregata, in quanto la valutazione stress lavoro correlato non deve concentrarsi sui singoli lavoratori ma rilevare il rischio collettivo della popolazione lavorativa.

Con riferimento alla complessità e alla sensibilità dei dati che si possono raccogliere tramite strumenti di valutazione soggettiva, è fondamentale che siano utilizzati esclusivamente da figure professionali idonee, adeguatamente formate, nel rispetto del segreto professionale e della privacy dei dati sensibili.

Lo strumento di rilevazione soggettiva più diffuso è il questionario anonimo, somministrato ai lavoratori o a campioni rappresentati degli stessi. Esistono in letteratura diversi strumenti/questionari per la rilevazione della percezione soggettiva dei fattori potenzialmente stressanti da utilizzare in relazione alle peculiarità della realtà lavorativa che si intende esaminare.

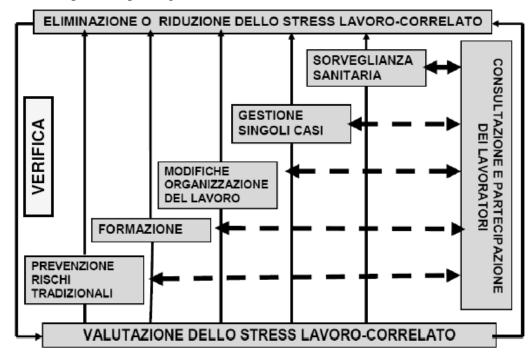
Un altro strumento è il focus group (o gruppo di discussione) è un metodo della ricerca psicosociale che consiste in una discussione in profondità in un piccolo gruppo – condotta da un moderatore, spesso in presenza in uno o più osservatori - su un argomento oggetto di indagine attraverso il quale rilevare atteggiamenti, opinioni, ecc..

Come affrontare il problema dello stress

- 1. Il pericolo potenziale esiste sempre e in tutte le aziende deve essere fatta la valutazione del rischio stress correlato;
- 2. la valutazione deve basarsi su indicatori oggettivi e tenere conto della percezione soggettiva dei lavoratori ed essere finalizzata verso le azioni preventive;
- 3. quindi è necessario individuare le criticità dell'organizzazione da migliorare;
- 4. il processo deve essere promosso e gestito dal DL e dal management, altrimenti risulta inefficace;
- 5. gli strumenti di valutazione devono essere utilizzati e gestiti dai soggetti aziendali (RSPP e MC) se hanno acquisito le competenze necessarie oppure coadiuvati da esperti esterni;

- 6. i lavoratori e gli RLS devono essere coinvolti in tutte le fasi del processo;
- 7. deve essere accompagnato da adeguate azioni formative;
- 8. la formazione deve interessare tutti i soggetti aziendali (lavoratori, dirigenti, preposti);
- 9. la valutazione deve essere orientata alle soluzioni, soprattutto quelle di tipo collettivo;
- 10. vi è la necessità di procedure di "gestione dei singoli casi", quali eventi sintomatologici;
- 11. deve essere prevista la verifica dei risultati ottenuti con i cambiamenti introdotti ed il monitoraggio periodico della situazione.

Modello operativo per la gestione del rischio stress lavoro-correlato



Il documento di valutazione rischio stress:

Contenuti del DVR:

- Programmazione temporale delle attività
- Documentazione relativa ai flussi informativi inerenti gli indicatori aziendali di stress lavoro correlato
- Composizione dei gruppi omogenei
- Strumenti utilizzati per le diverse fasi di valutazione e report finale
- Programma delle misure di prevenzione e protezione collettiva e individuale con tempistica di intervento e i ruoli dei soggetti aziendali che vi debbono provvedere (interventi organizzativi, tecnici procedurali comunicativi formativi da mettere in atto)
- Piano di monitoraggio
- Azioni di sensibilizzazione e informazione effettuate

• Eventuale sorveglianza sanitaria

Contesto del lavoro - Fattori di rischio stressogeni

Contesto dei iavoi o - l'attori di liscino stressogeni			
Contesto lavorativo			
	Scarsa comunicazione, bassi livelli di sostegno per la		
Cultura organizzativa	risoluzione di problemi e lo sviluppo personale, mancanza di		
	definizione degli obiettivi organizzativi		
Ruolo nell'organizzazione	Ambiguità e conflitto di ruolo, responsabilità di altre persone		
	Incertezza / blocco della carriera / insufficienza / eccesso di		
Sviluppo di carriera	promozioni, svilimento della professionalità, bassa		
Sviiuppo di carriera	retribuzione, insicurezza dell'impiego, scarso valore sociale		
	attribuito al lavoro		
	Partecipazione ridotta al processo decisionale, carenza di		
Autonomia decisionale e/o	controllo sul lavoro (il controllo, specie nella forma di		
controllo	partecipazione, rappresenta anche una questione organizzativa		
	e contestuale di più ampio respiro		
Relazioni interpersonali sul	Isolamento fisico o sociale, rapporti limitati con i superiori,		
lavoro	conflitto interpersonale, mancanza di supporto sociale		
Interfessio Femialia/Jenese	Richieste contrastanti fra casa e lavoro, scarso appoggio in		
Interfaccia Famiglia/lavoro	ambito domestico, problemi di doppia carriera		
Contenuti lavorativi			
Analytina 4 - 3t language	Condizioni fisiche di lavoro, problemi inerenti l'affidabilità, la		
Ambiente di lavoro e	disponibilità, l'idoneità, la manutenzione o la riparazione di		
attrezzature	strutture ed attrezzature di lavoro		
D!!@! 1-! '4'	Monotonia, cicli brevi di lavoro, lavoro frammentato o inutile,		
Pianificazione dei compiti	sottoutilizzazione, incertezza elevata		
C . /	Sovraccarico o sottocarico di lavoro, mancanza di controllo sul		
Carico e/o ritmi di lavoro	ritmo, alti livelli di pressione temporale		
0 1 111	Lavoro a turni, orari di lavoro rigidi, imprevedibili,		
Orario di lavoro	eccessivamente lunghi o che alterano i ritmi sociali		

Fonte: European Agency for Safety and Health at Work, anno 2000

La prevenzione dello stress lavoro correlato

→ Soluzioni che intervengono sull'organizzazione:

- misure **tecniche** (potenziamento degli automatismi tecnologici)
- misure **organizzative** sull'attività lavorativa (orario sostenibile, alternanza di mansioni nei limiti di legge e contratti, riprogrammazione attività)
- misure **procedurali** (definizione di procedure di lavoro)
- misure **ergonomiche** (progettazione ergonomica dell'ambiente e dei processi di lavoro)

→ Soluzioni rivolte agli individui:

- soluzioni di **supporto ai singoli lavoratori** (counselling, consultori interni, sportelli di ascolto), nelle aziende medio-grandi
- **sorveglianza sanitaria** con il medico competente, in caso di rischio non basso che non può essere ridotto con le misure di prevenzione collettiva

→ Misure di revisione della politica aziendale (azioni di miglioramento della comunicazione interna, della gestione, delle relazioni, ecc.):

- definizione di un **regolamento aziendale sul benessere organizzativo**, con regole certe e sanzioni per i comportamenti non adeguati
- interventi formativi mirati agli aspetti relazionali, per facilitare la comunicazione efficace, il lavoro in gruppo e la consapevolezza che il mantenimento di un clima positivo dipende dal comportamento di tutti.