

D.Lgs. Governo n° 81 del 09/04/2008
Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute
e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

pubblicato/a su: **Gazz. Uff. Suppl. Ordin. n° 101 del 30/04/2008**

PARTE TERZA

ALLEGATO XXIV - Prescrizioni generali per la segnaletica di sicurezza.....	3
ALLEGATO XXV - Prescrizioni generali per i cartelli segnaletici.....	5
ALLEGATO XXVI - Prescrizioni per la segnaletica dei contenitori e delle tubazioni.....	11
ALLEGATO XXVII - Prescrizioni per la segnaletica destinata ad identificare e ad indicare l'ubicazione delle attrezzature antincendio.....	12
ALLEGATO - XXVIII - Prescrizioni per la segnalazione di ostacoli e di punti di pericolo e per la segnalazione delle vie di circolazione.....	12
ALLEGATO XXIX - Prescrizioni per i segnali luminosi.....	14
ALLEGATO XXX - Prescrizioni per i segnali acustici.....	14
ALLEGATO XXXI - Prescrizioni per la comunicazione verbale.....	15
ALLEGATO XXXII - Prescrizioni per i segnali gestuali.....	16
ALLEGATO XXXIII.....	18
ALLEGATO XXXIV - Requisiti minimi.....	19
ALLEGATO XXXV.....	23
ALLEGATO XXXVI - Valori limite di esposizione e valori di azione per i campi elettromagnetici.....	25
ALLEGATO XXXVII - Radiazioni ottiche.....	29
Parte I - Radiazioni ottiche non coerenti	
Parte II - Radiazioni laser	
ALLEGATO XXXVIII - Valori limite di esposizione professionale.....	38
ALLEGATO XXXIX - Valori limite biologici obbligatori e procedure di sorveglianza sanitaria.....	40
ALLEGATO XL - Divieti.....	41
ALLEGATO XLI.....	41
ALLEGATO XLII - Elenco di sostanze, preparati e processi.....	42
ALLEGATO XLIII - Valori limite di esposizione professionale.....	42

ALLEGATO XLIV - Elenco esemplificativo di attività lavorative che possono comportare la presenza di agenti biologici.....	43
ALLEGATO XLV - Segnale di rischio biologico.....	43
ALLEGATO XLVI - Elenco degli agenti biologici classificati.....	43
ALLEGATO XLVII - Specifiche sulle misure di contenimento e sui livelli di contenimento.....	55
ALLEGATO XLVIII - Specifiche per processi industriali.....	56
ALLEGATO XLIX - Ripartizione delle aree in cui possono formarsi atmosfere esplosive.....	58
ALLEGATO L.....	59
ALLEGATO LI.....	61

ALLEGATO XXIV - PRESCRIZIONI GENERALI PER LA SEGNALETICA DI SICUREZZA

1. Considerazioni preliminari

1.1. La segnaletica di sicurezza deve essere conforme ai requisiti specifici che figurano negli allegati da XXV a XXXII.

1.2. Il presente allegato stabilisce tali requisiti, descrive le diverse utilizzazioni delle segnaletiche di sicurezza ed enuncia norme generali sull'intercambiabilità o complementarità di tali segnaletiche.

1.3. Le segnaletiche di sicurezza devono essere utilizzate solo per trasmettere il messaggio o l'informazione precisati all'articolo 148, comma 1.

2. Modi di segnalazione

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 XXVI.

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.

2.2. Segnalazione occasionale

2.2.1. La segnaletica di pericoli, la chiamata di persone per un'azione specifica e lo sgombero urgente delle persone devono essere fatti in modo occasionale e, tenuto conto del principio dell'intercambiabilità e complementarità previsto al paragrafo 3, per mezzo di segnali luminosi, acustici od comunicazioni verbali.

2.2.2. La guida delle persone che effettuano manovre implicanti un rischio o un pericolo deve essere fatta in modo occasionale per mezzo di segnali gestuali o comunicazioni verbali.

3. Intercambiabilità e complementarità della segnaletica

3.1. A parità di efficacia e a condizione che si provveda ad una azione specifica di informazione e formazione al riguardo, è ammessa libertà di scelta fra: - un colore di sicurezza o un cartello, per segnalare un rischio di inciampo o caduta con dislivello; - segnali luminosi, segnali acustici o comunicazione verbale; - segnali gestuali o comunicazione verbale.

3.2. Determinate modalità di segnalazione possono essere utilizzate assieme, nelle combinazioni specificate di seguito: - segnali luminosi e segnali acustici; - segnali luminosi e comunicazione verbale, - segnali gestuali e comunicazione verbale.

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 o 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 turbinò 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;

5.1.3. non utilizzare un segnale luminoso nelle vicinanze di un'altra emissione luminosa poco distinta;

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;

5.2. cattiva progettazione, numero insufficiente, ubicazione irrazionale, cattivo stato o cattivo funzionamento dei mezzi o dei dispositivi di segnalazione.

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.

7. Il numero e l'ubicazione dei mezzi o dei dispositivi segnaletici da sistemare è in funzione dell'entità dei rischi, dei pericoli o delle dimensioni dell'area da coprire. 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.

I segnali luminosi o acustici devono essere reinseriti immediatamente dopo ogni utilizzazione.

10. Le segnalazioni luminose ed acustiche devono essere sottoposte ad una verifica del buon funzionamento e dell'efficacia reale prima di essere messe in servizio e, in seguito, con periodicità sufficiente.

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.

12. Le zone, i locali o gli spazi utilizzati per il deposito di quantitativi notevoli di sostanze o preparati pericolosi devono essere segnalati con un cartello di avvertimento appropriato,

conformemente all'allegato II, punto 3.2, o indicati conformemente all'allegato III, punto 1, tranne nel caso in cui l'etichettatura dei diversi imballaggi o recipienti stessi sia sufficiente a tale scopo.

ALLEGATO XXV - PRESCRIZIONI GENERALI PER I CARTELLI SEGNALETICI

1. Caratteristiche intrinseche

1.1. Forma e colori dei cartelli da impiegare sono definiti al punto 3, in funzione del loro oggetto specifico (cartelli di divieto, di avvertimento, di prescrizione, di salvataggio e per le attrezzature antincendio)

1.2. I pittogrammi devono essere il più possibile semplici, con omissione dei particolari di difficile comprensione.

1.3. I pittogrammi utilizzati potranno differire leggermente dalle figure riportate al punto 3 o presentare rispetto ad esse un maggior numero di particolari, purché il significato sia equivalente e non sia reso equivoco da alcuno degli adattamenti o delle modifiche apportati.

1.4. I cartelli devono essere costituiti di materiale il più possibile resistente agli urti, alle intemperie ed alle aggressioni dei fattori ambientali,

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: $A > L^2/2000$

Ove A rappresenta la superficie del cartello espressa in m² 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 s'intende segnalare e in un posto bene illuminato e facilmente accessibile e visibile.

Ferme restando le disposizioni del decreto legislativo 626/1994, in caso di cattiva illuminazione naturale sarà opportuno utilizzare colori fosforescenti, materiali riflettenti o illuminazione artificiale,

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

Caratteristiche intrinseche:

- 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).



Vietato fumare



Vietato fumare o usare fiamme libere



Vietato ai pedoni



Divieto di spegnere con acqua



Acqua non potabile



Divieto di accesso alle persone non autorizzate



Vietato ai carrelli di movimentazione





















Non toccare

3.2. Cartelli di avvertimento

- Caratteristiche intrinseche:
- forma triangolare,

- pittogramma nero su fondo giallo, bordo nero (il giallo deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).

	Materiale infiammabile o alta temperatura		Raggi laser
	Materiale esplosivo		Materiale comburente
	Sostanze velenose		Radiazioni non ionizzanti
	Sostanze corrosive		Campo magnetico intenso
	Materiali radioattivi		Pericolo di inciampo
	Carichi sospesi		Caduta con dislivello
	Carrelli di movimentazione		Rischio biologico
	Tensione elettrica pericolosa		Bassa temperatura
	Pericolo generico		Sostanze nocive o irritanti

3.3. Cartelli di prescrizione

- Caratteristiche intrinseche:

- forma rotonda,

- pittogramma bianco su fondo azzurro (l'azzurro deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).



Protezione obbligatoria degli occhi



Casco di protezione obbligatorio



Protezione obbligatoria dell'udito



Protezione obbligatoria delle vie respiratorie



Calzature di sicurezza obbligatorie



Guanti di protezione obbligatori



Protezione obbligatoria del corpo



Protezione obbligatoria del viso



Protezione individuale obbligatoria contro le cadute



Passaggio obbligatorio per i pedoni



Obbligo generico (con eventuale cartello supplementare)

3.4. Cartelli di salvataggio

- Caratteristiche intrinseche:
- forma quadrata o rettangolare,
- pittogramma bianco su fondo verde (il verde deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).



Percorso/Uscita di emergenza



Direzione da seguire

(Segnali di informazione aggiuntivi ai pannelli che seguono)



Pronto soccorso



Barella



Doccia di sicurezza



Lavaggio per occhi



Telefono per salvataggio e pronto soccorso

3.5. Cartelli per le attrezzature antincendio

- Caratteristiche intrinseche:
- forma quadrata o rettangolare;
- pittogramma bianco su fondo rosso (il rosso deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).



Lancia antincendio



Scala



Estintore



Telefono per gli interventi antincendio



Direzione da seguire
(Cartello da aggiungere a quelli che precedono)]

ALLEGATO XXVI - 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 ai decreti legislativi 3 febbraio 1997, n. 52, e 14 marzo 2003, n. 65, e successive modifiche i recipienti utilizzati per il magazzino 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, il primo comma non si applica ai recipienti utilizzati sui luoghi di lavoro per una breve durata né a quelli il cui contenuto cambia frequentemente, a condizione che si prendano provvedimenti alternativi idonei, in particolare azioni di informazione o di formazione, che garantiscano un livello identico di protezione

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.

3. All'etichettatura di cui al punto 1 che precede si applicano, se del caso, i criteri in materia di caratteristiche intrinseche previsti all'allegato II, punto 1.4 e le condizioni di impiego all'allegato II, punto 2, riguardanti i cartelli di segnalazione.

4. L'etichettatura utilizzata sulle tubazioni deve essere applicata, fatte 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.

5. Le aree, i locali o i settori utilizzati per il deposito di sostanze o preparati pericolosi in quantità ingenti devono essere segnalati con un cartello di avvertimento appropriato scelto tra quelli elencati nell'allegato II, punto 3.2 o essere identificati conformemente all'allegato III, punto 1, a meno che l'etichettatura dei vari imballaggi o recipienti sia sufficiente a tale scopo, in funzione dell'allegato II, punto 1.5 relativo alle dimensioni.

Il deposito di un certo quantitativo di sostanze o preparati pericolosi può essere indicato con il cartello di avvertimento "pericolo generico".

I cartelli o l'etichettatura. di cui sopra vanno applicati, secondo il caso, nei pressi dell'area di magazzino o sulla porta di accesso al locale di magazzino.

ALLEGATO XXVII - PRESCRIZIONI PER LA SEGNALETICA DESTINATA AD IDENTIFICARE E AD INDICARE L'UBICAZIONE DELLE ATTREZZATURE ANTINCENDIO

1 Premessa

Il presente allegato si applica alle attrezzature destinate in via esclusiva alla lotta antincendio.

2. Le attrezzature antincendio devono essere identificate mediante apposita colorazione ed un cartello indicante la loro ubicazione o mediante colorazione delle posizioni in cui sono sistemate o degli accessi a tali posizioni.

3. Il colore d'identificazione di queste attrezzature è il rosso.

La superficie in rosso dovrà avere ampiezza sufficiente per consentire un'agevole identificazione.

4. 1 cartelli descritti all'allegato II, punto 3.5 devono essere utilizzati per indicare l'ubicazione delle attrezzature in questione.

ALLEGATO - XXVIII - 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 puoi 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 appropriate.

ALLEGATO XXIX - PRESCRIZIONI PER I SEGNALI LUMINOSI

1. Proprietà intrinseche

1.1. La luce emessa da un segnale deve produrre un contrasto luminoso adeguato al suo ambiente, in rapporto alle condizioni d'impiego previste, senza provocare abbagliamento per intensità eccessiva o cattiva visibilità per intensità insufficiente.

1.2. La superficie luminosa emettitrice del segnale può essere di colore uniforme o recare un simbolo su un fondo determinato.

1.3. Il colore uniforme deve corrispondere alla tabella dei significati dei colori riportata all'allegato I, punto 4.

1.4. Quando il segnale reca un simbolo, quest'ultimo dovrà rispettare, per analogia, le regole ad esso applicabili, riportate all'allegato II.

2. Regole particolari d'impiego

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.

La durata di ciascun lampo e la frequenza dei lampeggiamenti di un segnale luminoso andranno calcolate in modo - da garantire una buona percezione del messaggio, e - da evitare confusioni sia con differenti segnali luminosi che con un segnale luminoso continuo.

2.2. Se al posto o ad integrazione di un segnale acustico si utilizza un segnale luminoso intermittente, il codice del segnale dovrà essere identico.

2.3. Un dispositivo destinato ad emettere un segnale luminoso utilizzabile in caso di pericolo grave andrà munito di comandi speciali o di lampada ausiliaria.

ALLEGATO XXX - PRESCRIZIONI PERI SEGNALI ACUSTICI

1. Proprietà intrinseche

1.1. Un segnale acustico deve:

a) avere un livello sonoro nettamente superiore al rumore di fondo, in modo da essere udibile, senza tuttavia essere eccessivo o doloroso;

b) essere facilmente riconoscibile in rapporto particolarmente alla durata degli impulsi ed alla separazione fra impulsi e serie di impulsi, e distinguersi nettamente, da una parte, da un altro segnale acustico e, dall'altra, dai rumori di fondo.

1.2. Nei casi in cui un dispositivo può emettere un segnale acustico con frequenza costante e variabile, la frequenza variabile andrà impiegata per segnalare, in rapporto alla frequenza costante, un livello più elevato di pericolo o una maggiore urgenza dell'intervento o dell'azione sollecitata o prescritta.

2. Codice da usarsi

Il suono di un segnale di sgombero deve essere continuo.

ALLEGATO XXXI - PRESCRIZIONI PER LA COMUNICAZIONE VERBALE

1. Proprietà intrinseche

1.1. La comunicazione verbale s'instaura fra un parlante o un emittitore e uno o più ascoltatori, in forma di testi brevi, di frasi, di gruppi di parole o di parole isolate, eventualmente in codice.

1.2. I messaggi verbali devono essere il più possibile brevi, semplici e chiari; la capacità verbale del parlante e le facoltà uditive di chi ascolta devono essere sufficienti per garantire una comunicazione verbale sicura.

1.3. La comunicazione verbale può essere diretta (impiego della voce umana) o indiretta (voce umana o sintesi vocale diffusa da un mezzo appropriato).

2. Regole particolari d'impiego

2.1. Le persone interessate devono conoscere bene il linguaggio utilizzato per essere in grado di pronunciare e comprendere correttamente il messaggio verbale e adottare, in funzione di esso, un comportamento adeguato nel campo della sicurezza e della salute.

2.2. Se la comunicazione verbale è impiegata in sostituzione o ad integrazione dei segnali gestuali, si dovrà far uso di parole chiave, come:

- via: per indicare che si è assunta la direzione dell'operazione;
- alt: per interrompere o terminare un movimento;
- ferma: per arrestare le operazioni;
- solleva: per far salire un carico;
- abbassa: per far scendere un carico;
- avanti
- indietro } (se necessario, questi ordini andranno coordinati con codici gestuali
- a destra } corrispondenti);
- a sinistra

- attenzione: per ordinare un alt o un arresto d'urgenza;
- presto: per accelerare un movimento per motivi di sicurezza.

ALLEGATO XXXII - PRESCRIZIONI PER I SEGNALI GESTUALI

1. Proprietà

Un segnale gestuale deve essere preciso, semplice, ampio, facile da eseguire e da comprendere e nettamente distinto da un altro segnale gestuale.

L'impiego contemporaneo delle due braccia deve farsi in modo simmetrico e per un singolo segnale gestuale

I gesti impiegati, nel rispetto delle caratteristiche sopra indicate, potranno variare leggermente o essere più particolareggiati rispetto alle figurazioni riportate al punto 3, purché il significato e la comprensione siano per lo meno equivalenti.

2. Regole particolari d'impiego

2.1. La persona che emette i segnali, detta "segnalatore", impartisce, per mezzo di segnali gestuali, le istruzioni di manovra al destinatario dei segnali, detto "operatore".

2.2. Il segnalatore deve essere in condizioni di seguire con gli occhi la totalità delle manovre; senza essere esposto a rischi a causa di esse.

2.3. Il segnalatore deve rivolgere la propria attenzione esclusivamente al comando delle manovre e alla sicurezza dei lavoratori che si trovano nelle vicinanze.

2.4 Se non sono soddisfatte le condizioni di cui al punto 2.2, occorrerà prevedere uno o più segnalatori ausiliari.

2.5. Quando l'operatore non può eseguire con le dovute garanzie di sicurezza gli ordini ricevuti, deve sospendere la manovra in corso e chiedere nuove istruzioni.

2.6, Accessori della segnalazione gestuale segnalatore deve essere individuato agevolmente dall'operatore.









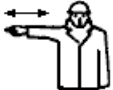



Il segnalatore deve indossare o impugnare uno o più elementi di riconoscimento adatti, come giubbotto, casco, manicotti, bracciali, palette.

Gli elementi di riconoscimento sono di colore vivo, preferibilmente unico, e riservato esclusivamente al segnalatore.

3. Gesti convenzionali da utilizzare

Premessa:

La serie dei gesti convenzionali che si riporta di seguito non pregiudica la possibilità di impiego di altri sistemi di codici applicabili a livello comunitario, in particolare in certi settori nei quali si usino le stesse manovre.

A. Gesti generali		
INIZIO		
Attenzione Presa di comando	Le due braccia sono aperte in senso orizzontale, le palme delle mani rivolte in avanti	
ALT Interruzione Fine del movimento	Il braccio destro è teso verso l'alto, con la palma della mano destra rivolta in avanti	
FINE delle operazioni	Le due mani sono giunte all'altezza del petto	
B. Movimenti verticali		
SOLLEVARE	Il braccio destro, teso verso l'alto, con la palma della mano destra rivolta in avanti, descrive lentamente un cerchio	
ABBASSARE	Il braccio destro, teso verso il basso, con la palma della mano destra rivolta verso il corpo, descrive lentamente un cerchio	
DISTANZA VERTICALE	Le mani indicano la distanza	
C. Movimenti orizzontali		
AVANZARE	Entrambe le braccia sono ripiegate, le palme delle mani rivolte all'indietro; gli avambracci compiono movimenti lenti in direzione del corpo	
RETROCEDERE	Entrambe le braccia piegate, le palme delle mani rivolte in avanti; gli avambracci compiono movimenti lenti che s'allontanano dal corpo	
A DESTRA rispetto al segnalatore	Il braccio destro, teso più o meno lungo l'orizzontale, con la palma della mano destra rivolta verso il basso, compie piccoli movimenti lenti nella direzione	
A SINISTRA rispetto al segnalatore	Il braccio sinistro, teso più o meno in orizzontale, con la palma della mano sinistra rivolta verso il basso, compie piccoli movimenti lenti nella direzione	
DISTANZA ORIZZONTALE	Le mani indicano la distanza	
D. Pericolo		
PERICOLO Alt o arresto di emergenza	Entrambe le braccia tese verso l'alto le palme delle mani rivolte in avanti	
MOVIMENTO RAPIDO	I gesti convenzionali utilizzati per indicare i movimenti sono effettuati con maggiore rapidità	.
MOVIMENTO LENTO	I gesti convenzionali utilizzati per indicare i movimenti sono effettuati molto lentamente	.

ALLEGATO XXXIII

La prevenzione del rischio di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari, connesse alle attività lavorative di movimentazione manuale dei carichi dovrà considerare, in modo integrato, il complesso degli elementi di riferimento e dei fattori individuali di rischio riportati nel presente allegato.

ELEMENTI DI RIFERIMENTO

1. Caratteristiche del carico.

La movimentazione manuale di un carico può costituire un rischio di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari nei seguenti casi:

- il carico è troppo pesante;
- è ingombrante o difficile da afferrare;
- è in equilibrio instabile o il suo contenuto rischia di spostarsi;
- è collocato in una posizione tale per cui deve essere tenuto o maneggiato a una certa distanza dal tronco o con una torsione o inclinazione del tronco;
- può, a motivo della struttura esterna e/o della consistenza, comportare lesioni per il lavoratore, in particolare in caso di urto.

2. Sforzo fisico richiesto

Lo sforzo fisico può presentare rischi di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari nei seguenti casi:

- è eccessivo;
- può essere effettuato soltanto con un movimento di torsione del tronco;
- può comportare un movimento brusco del carico;
- è compiuto col corpo in posizione instabile.

3. Caratteristiche dell'ambiente di lavoro.

Le caratteristiche dell'ambiente di lavoro possono aumentare le possibilità di rischio di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari nei seguenti casi:

- lo spazio libero, in particolare verticale, è insufficiente per lo svolgimento dell'attività richiesta;
- il pavimento è ineguale, quindi presenta rischi di inciampo o è scivoloso
- il posto o l'ambiente di lavoro non consentono al lavoratore la movimentazione manuale di 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;
- la temperatura, l'umidità o la ventilazione sono inadeguate.

4. Esigenze connesse all'attività.

L'attività può comportare un rischio di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari se comporta una o più delle seguenti esigenze:

- sforzi fisici che sollecitano in particolare la colonna vertebrale, troppo frequenti o troppo prolungati;
- pause e periodi di recupero fisiologico insufficienti;
- distanze troppo grandi di sollevamento, di abbassamento o di trasporto;
- un ritmo imposto da un processo che non può essere modulato dal lavoratore.

FATTORI INDIVIDUALI DI RISCHIO

Fatto salvo quanto previsto dalla normativa vigente in tema di tutela e sostegno della maternità e di protezione dei giovani sul lavoro, il lavoratore può correre un rischio nei seguenti casi:

- inidoneità fisica a svolgere il compito in questione tenuto altresì conto delle differenze di genere e di età;
- indumenti, calzature o altri effetti personali inadeguati portati dal lavoratore;
- insufficienza o inadeguatezza delle conoscenze o della formazione o dell'addestramento

RIFERIMENTI A NORME TECNICHE

Le norme tecniche della serie ISO 11228 (pani 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.

ALLEGATO XXXIV - Requisiti minimi

Osservazione preliminare.

Gli obblighi previsti dal presente allegato si applicano al fine di realizzare gli obiettivi del titolo VII.

I requisiti minimi previsti dal presente allegato si applicano anche alle attività di cui all'articolo 3, comma 7.

1. Attrezzature

a) Osservazione generale

L'utilizzazione in sé dell'attrezzatura non deve essere fonte di rischio per i lavoratori .

b) Schermo.

La risoluzione dello schermo deve essere tale da garantire una buona definizione, una forma chiara, una grandezza sufficiente dei caratteri e, inoltre, uno spazio adeguato tra essi.

L'immagine sullo schermo deve essere stabile; esente da farfallamento, tremolio o da altre forme di instabilità.

La brillantezza e/o il contrasto di luminanza tra i caratteri e lo sfondo dello schermo devono essere facilmente regolabili da parte dell'utilizzatore del videoterminale e facilmente adattabili alle condizioni ambientali.

Lo schermo deve essere orientabile ed inclinabile liberamente per adeguarsi facilmente alle esigenze dell'utilizzatore.

È possibile utilizzare un sostegno separato per lo schermo o un piano regolabile.

Sullo schermo non devono essere presenti riflessi e riverberi che possano causare disturbi all'utilizzatore durante lo svolgimento della propria attività.

Lo schermo deve essere posizionato di fronte all'operatore in maniera che, anche agendo su eventuali meccanismi di regolazione, lo spigolo superiore dello schermo sia posto un pò più in basso dell'orizzontale che passa per gli occhi dell' operatore e ad una distanza degli occhi pari a circa 50-70 cm, per i posti di lavoro in cui va assunta preferenzialmente la posizione seduta.

c) Tastiera e dispositivi di puntamento.

La tastiera deve essere separata dallo schermo e facilmente regolabile e dotata di meccanismo di variazione della pendenza onde consentire al lavoratore di assumere una posizione confortevole e tale da non provocare l'affaticamento delle braccia e delle mani.

Lo spazio sul piano di lavoro deve consentire un appoggio degli avambracci davanti alla tastiera nel corso della digitazione, tenendo conto delle caratteristiche antropometriche dell'operatore.

La tastiera deve avere una superficie opaca onde evitare i riflessi.

La disposizione della tastiera e le caratteristiche dei tasti devono agevolare l'uso. I simboli dei tasti devono presentare sufficiente contrasto ed essere leggibili dalla normale posizione di lavoro.

Il mouse o qualsiasi dispositivo di puntamento in dotazione alla postazione di lavoro deve essere posto sullo stesso piano della tastiera, in posizione facilmente raggiungibile e disporre di uno spazio adeguato per il suo uso.

d) Piano di lavoro

Il piano di lavoro deve avere una superficie a basso indice di riflessione, essere stabile, di dimensioni sufficienti a permettere una disposizione flessibile dello schema, della tastiera, dei documenti e del materiale accessorio.

L'altezza del piano di lavoro fissa o regolabile deve essere indicativamente compresa fra 70 e 80 cm. Lo spazio a disposizione deve permettere l'alloggiamento e il movimento degli arti inferiori, nonché l'ingresso del sedile e dei braccioli se presenti.

La profondità del piano di lavoro deve essere tale da assicurare una adeguata distanza visiva dallo schermo.

Il supporto per i documenti deve essere stabile e regolabile e deve essere collocato in modo tale da ridurre al minimo i movimenti della testa e degli occhi.

e) Sedile di lavoro.

Il sedile di lavoro deve essere stabile e permettere all'utilizzatore libertà nei movimenti, nonché una posizione comoda. Il sedile deve avere altezza regolabile in maniera indipendente dallo schienale e dimensioni della seduta adeguate alle caratteristiche antropometriche dell'utilizzatore.

Lo schienale deve fornire un adeguato supporto alla regione dorso-lombare dell'utente. Pertanto deve essere adeguato alle caratteristiche antropometriche dell'utilizzatore e deve avere altezza e inclinazione regolabile nell'ambito di tali regolazioni l'utilizzatore dovrà poter fissare lo schienale nella posizione selezionata.

Lo schienale e la seduta devono avere bordi smussati e i materiali devono presentare un livello di permeabilità tali da non compromettere il comfort dell'utente e pulibili.

Il sedile deve essere dotato di un meccanismo girevole per facilitare i cambi di posizione e deve poter essere spostato agevolmente secondo le necessità dell'utilizzatore.

Un poggiapiedi sarà messo a disposizione di coloro che lo desiderino per far assumere una postura adeguata agli arti inferiori. Il poggiapiedi non deve spostarsi involontariamente durante il suo uso.

f) Computer portatili

L'impiego prolungato dei computer portatili necessita della fornitura di una tastiera e di un mouse o altro dispositivo di puntamento esterni nonché di un idoneo supporto che consenta il corretto posizionamento dello schermo.

2. Ambiente

a) Spazio

Il posto di lavoro deve essere ben dimensionato e allestito in modo che vi sia spazio sufficiente per permettere cambiamenti di posizione e movimenti operativi.

b) Illuminazione

L'illuminazione generale e specifica (lampade da tavolo) deve garantire un illuminamento sufficiente e un contrasto appropriato tra lo schermo e l'ambiente circostante, tenuto conto delle caratteristiche del lavoro e delle esigenze visive dell'utilizzatore.

Riflessi sullo schermo, eccessivi contrasti di luminanza e abbagliamenti dell'operatore devono essere evitati disponendo la postazione di lavoro in funzione dell'ubicazione delle fonti di luce naturale e artificiale.

Si dovrà tener conto dell'esistenza di finestre, pareti trasparenti o traslucide, pareti e attrezzature di colore chiaro che possono determinare fenomeni di abbagliamento diretto e/o indiretto e/o riflessi sullo schermo.

Le finestre devono essere munite di un opportuno dispositivo di copertura regolabile per attenuare la luce diurna che illumina il posto di lavoro.

d) Rumore

Il rumore emesso dalle attrezzature presenti nel posto di lavoro non deve perturbare l'attenzione e la comunicazione verbale.

f) Radiazioni

Tutte le radiazioni, eccezion fatta per la parte visibile dello spettro elettromagnetico, devono essere ridotte a livelli trascurabili dal punto di vista della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori.

e) Parametri microclimatici

Le condizioni microclimatiche non devono essere causa di discomfort per i lavoratori.
Le attrezzature in dotazione al posto di lavoro non devono produrre un eccesso di calore che possa essere fonte di discomfort per i lavoratori.

3. Intertaccia elaboratore/uomo

All'atto dell'elaborazione, della scelta, dell'acquisto del software, o allorchè questo venga modificato, come anche nel definire le mansioni che implicano l'utilizzazione di unità videoterminali, il datore di lavoro terrà conto dei seguenti fattori:

- a) il software deve essere adeguato alla mansione da svolgere;
- b) il software deve essere di facile uso adeguato al livello di conoscenza e di esperienza dell'utilizzatore. Inoltre nessun dispositivo di controllo quantitativo o qualitativo può essere utilizzato all'insaputa dei lavoratori;
- c) il software deve essere strutturato in modo tale da fornire ai lavoratori indicazioni comprensibili sul corretto svolgimento dell'attività;
- d) i sistemi devono fornire l'informazione di un formato e ad un ritmo adeguato agli operatori;
- e) i principi dell'ergonomia devono essere applicati in particolare all'elaborazione dell'informazione da parte dell'uomo.

ALLEGATO XXXV

A. Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio

1. Valutazione dell'esposizione.

La valutazione del livello di esposizione alle vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio si basa principalmente sul calcolo del valore dell'esposizione giornaliera normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, $A(8)$, calcolato come radice quadrata della somma dei quadrati (valore totale) dei valori quadratici medi delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali (a_{hwX} , a_{hwY} , a_{hwZ}) conformemente alla norma UNI EN ISO 5349-1 (2004) che viene qui adottata in toto.

La valutazione del livello di esposizione può essere effettuata sulla base di una stima fondata sulle informazioni relative al livello di emissione delle attrezzature di lavoro utilizzate, fornite dai fabbricanti, e sull'osservazione delle specifiche pratiche di lavoro, oppure attraverso una misurazione. Come elementi di riferimento possono essere utilizzate anche le banche dati dell'ISPEL e delle regioni contenenti i livelli di esposizione professionale alle vibrazioni. Le linee guida per la valutazione delle vibrazioni dell'ISPEL e delle regioni hanno valore di norma a buona tecnica.

2. Misurazione.

Qualora si proceda alla misurazione:

- a) i metodi utilizzati possono includere la campionatura, purché sia rappresentativa dell'esposizione di un lavoratore alle vibrazioni meccaniche considerate; i metodi e le apparecchiature utilizzati devono essere adattati alle particolari caratteristiche delle vibrazioni meccaniche da misurare, ai fattori ambientali e alle caratteristiche dell'apparecchio di misurazione, conformemente alla norma ISO 5349-2 (2001);
- b) nel caso di attrezzature che devono essere tenute con entrambe le mani, la misurazione è eseguita su ogni mano. L'esposizione è determinata facendo riferimento al più alto dei due valori; deve essere inoltre fornita l'informazione relativa all'altra mano

3. Interferenze.

Le disposizioni dell'articolo 202, comma 5, lettera d), si applicano in particolare nei casi in cui le vibrazioni meccaniche ostacolano il corretto uso manuale dei comandi o la lettura degli indicatori.

4. Rischi indiretti.

Le disposizioni dell'articolo 202, comma 5, lettera d), si applicano in particolare nei casi in cui le vibrazioni meccaniche incidono sulla stabilità delle strutture o sulla buona tenuta delle giunzioni.

5. Attrezzature di protezione individuale.

Attrezzature di protezione individuale contro le vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio possono contribuire al programma di misure di cui all'articolo 203, comma 1.

B. Vibrazioni trasmesse al corpo intero.

1. Valutazione dell'esposizione.

La valutazione del livello di esposizione alle vibrazioni si basa sul calcolo dell'esposizione giornaliera $A(8)$ espressa come l'accelerazione continua equivalente su 8 ore, calcolata come il più alto dei valori quadratici medi delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi

ortogonali ($1,4 \cdot a_{wx}$, $1,4 \cdot a_{wy}$, $1 \cdot a_{wz}$, per un lavoratore seduto o in piedi), conformemente alla norma ISO 2631-1 (1997) che viene qui adottata in toto.

La valutazione del livello di esposizione può essere effettuata sulla base di una stima fondata sulle informazioni relative al livello di emissione delle attrezzature di lavoro utilizzate, fornite dai fabbricanti, e sull'osservazione delle specifiche pratiche di lavoro, oppure attraverso una misurazione. Come elementi di riferimento possono essere utilizzate anche le banche dati dell'ISPESL e delle regioni contenenti livelli di esposizione professionale alle vibrazioni.

Le linee guida per la valutazione delle vibrazioni dell'ISPESL e delle regioni hanno valore di norma a buona tecnica.

Per quanto riguarda la navigazione marittima, si prendono in considerazione, ai fini della valutazione degli effetti cronici sulla salute, solo le vibrazioni di frequenza superiore a 1 Hz.

2. Misurazione.

Qualora si proceda alla misurazione, i metodi utilizzati possono includere la campionatura, purché sia rappresentativa dell'esposizione di un lavoratore alle vibrazioni meccaniche considerate. I metodi utilizzati devono essere adeguati alle particolari caratteristiche delle vibrazioni meccaniche da misurare, ai fattori ambientali e alle caratteristiche dell'apparecchio di misurazione. I metodi rispondenti a norme di buona tecnica si considerano adeguati a quanto richiesto dal presente punto.

3. Interferenze.

Le disposizioni dell'articolo 202, comma 5, lettera d), si applicano in particolare nei casi in cui le vibrazioni meccaniche ostacolano il corretto uso manuale dei comandi o la lettura degli indicatori.

4. Rischi indiretti.

Le disposizioni dell'articolo 202, comma 5, lettera d), si applicano in particolare nei casi in cui le vibrazioni meccaniche incidono sulla stabilità delle strutture o sulla buona tenuta delle giunzioni.

5. Prolungamento dell'esposizione.

Le disposizioni dell'articolo 202, comma 5, lettera g), si applicano in particolare nei casi in cui, data la natura dell'attività svolta, un lavoratore utilizza locali di riposo e ricreazione messi a disposizione dal datore di lavoro; tranne nei casi di forza maggiore, l'esposizione del corpo intero alle vibrazioni in tali locali deve essere ridotto a un livello compatibile con le funzioni e condizioni di utilizzazione di tali locali.

ALLEGATO XXXVI - VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE E VALORI DI AZIONE PER I CAMPI ELETTROMAGNETICI

Le seguenti grandezze fisiche sono utilizzate per descrivere l'esposizione ai campi elettromagnetici: Corrente di contatto (I_C). La corrente che fluisce al contatto tra un individuo ed un oggetto conduttore caricato dal campo elettromagnetico. La corrente di contatto è espressa in Ampere (A).

Corrente indotta attraverso gli arti (I_L). La corrente indotta attraverso qualsiasi arto, a frequenze comprese tra 10 e 110 MHz, espressa in Ampere (A).

Densità di corrente (J). È definita come la corrente che passa attraverso una sezione unitaria perpendicolare alla sua direzione in un volume conduttore quale il corpo umano o una sua parte. È espressa in Ampere per metro quadro (A/m^2).

Intensità di campo elettrico. È una grandezza vettoriale (E) che corrisponde alla forza esercitata su una particella carica indipendentemente dal suo movimento nello spazio. È espressa in Volt per metro (V/m)

Intensità di campo magnetico. È una grandezza vettoriale (H) che, assieme all'induzione magnetica, specifica un campo magnetico in qualunque punto dello spazio. È espressa in Ampere per metro (A/m).

Induzione magnetica. È una grandezza vettoriale (B) che determina una forza agente sulle cariche in movimento. È espressa in Tesla (T). Nello spazio libero e nei materiali biologici l'induzione magnetica e l'intensità del campo magnetico sono legate dall'equazione $1 \text{ A m}^{-1} = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T}$.

Densità di potenza (S). Questa grandezza si impiega nel caso delle frequenze molto alte per le quali la profondità di penetrazione nel corpo è modesta. Si tratta della potenza radiante incidente perpendicolarmente a una superficie, divisa per l'area della superficie in questione ed è espressa in Watt per metro quadro (W/m^2).

Assorbimento specifico di energia (SA). Si definisce come l'energia assorbita per unità di massa di tessuto biologico e si esprime in Joule per chilogrammo (J/kg). Nella presente direttiva esso si impiega per limitare gli effetti non termici derivanti da esposizioni a microonde pulstate.

Tasso di assorbimento specifico di energia (SAR). Si tratta del valore mediato su tutto il corpo o su alcune parti di esso, del tasso di assorbimento di energia per unità di massa di tessuto corporeo ed è espresso in Watt per chilogrammo (W/kg). Il SAR a corpo intero è una misura ampiamente accettata per porre in rapporto gli effetti termici nocivi dell'esposizione a radiofrequenze (RF). Oltre al valore del SAR mediato su tutto il corpo, sono necessari anche valori locali del SAR per valutare e limitare la deposizione eccessiva di energia in parti piccole del corpo conseguenti a particolari condizioni di esposizione, quali ad esempio il caso di un individuo in contatto con la terra, esposto a RF dell'ordine di pochi MHz e di individui esposti nel campo vicino di un'antenna.

Tra le grandezze sopra citate, possono essere misurate direttamente l'induzione magnetica, la corrente indotta attraverso gli arti e la corrente di contatto, le intensità di campo elettrico e magnetico, e la densità di potenza.

A. VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE

Per specificare i valori limite di esposizione relativi ai campi elettromagnetici, a seconda della frequenza, sono utilizzate le seguenti grandezze fisiche:

- sono definiti valori limite di esposizione per la densità di corrente relativamente ai campi variabili nel tempo fino a 1 Hz, al fine di prevenire effetti sul sistema cardiovascolare e sul sistema nervoso centrale;
- fra 1 Hz e 10 MHz sono definiti valori limite di esposizione per la densità di corrente, in modo da prevenire effetti sulle funzioni del sistema nervoso;
- fra 100 kHz e 10 GHz sono definiti valori limite di esposizione per il SAR in modo da prevenire

stress termico sul corpo intero ed eccessivo riscaldamento localizzato dei tessuti. Nell'intervallo di frequenza compreso fra 100 kHz e 10 MHz, i valori limite di esposizione previsti si riferiscono sia alla densità di corrente che al SAR;

- fra 10 GHz e 300 GHz sono definiti valori limite di esposizione per la densità di potenza al fine di prevenire l'eccessivo riscaldamento dei tessuti della superficie del corpo o in prossimità della stessa.

TABELLA 1 - Valori limite di esposizione (articolo 188, comma 1).

Tutte le condizioni devono essere rispettate.

Intervallo di frequenza	Densità corrente per corpo e tronco J (mA/m ²) (rms)	SAR mediato sul corpo intero (W/kg)	SAR localizzato (capo e tronco) (W/kg)	SAR localizzato (arti) (W/kg)	Densità di potenza (W/m ²)
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 t_p la frequenza equivalente per l'applicazione dei limiti di esposizione va calcolata come $f = 1/(2t_p)$.

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 tistiche 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 uditi vi 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/f^{1,05} 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.

B. VALORI DI AZIONE

I valori di azione di cui alla tabella 2 sono ottenuti a partire dai valori limite di esposizione secondo le basi razionali utilizzate dalla Commissione internazionale per la protezione dalle radiazioni non ionizzanti (ICNIRP) nelle sue linee guida sulla limitazione dell'esposizione alle radiazioni non ionizzanti (ICNTRP 7/99).

**TABELLA 2 - Valori di azione (art. 188, 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)	Corrente indotta attraverso gli arti I _L (mA)
0 - 1 Hz	/	1,63 × 10 ⁵	2 × 10 ⁵	/	1,0	/
1- 8 Hz	20000	1,63×10 ⁵ /f ²	2 × 10 ⁵ /f ²	/	1.0	/
8 - 25 Hz	20000	2 × 10 ⁴ /f	2,5 × 10 ⁴ /f	/	1,0	/
0,025 -0,82 kHz	500/f	20/f	25/f	/	1,0	/
0,82 - 2,5kHz	610	24,4	30,7	/	1,0	/
2,5 - 65kHz	610	24,4	30,7	/	0,4f	/
65 - 100kHz	610	1600/f	2000/f	/	0,4f	/
0,1- 1MHz	610	1,6/f	2/f	/	40	/
1 - 10MHz	610/f	1,6/f	2/f	/	40	/
10 - 110MHz	61	0,16	0,2	10	40	100
110 - 400MHz	61	0,16	0,2	10	/	/
400 -2000MHz	3f ^{1/2}	0,008f ^{1/2}	0,01f ^{1/2}	f/40	/	/
2 - 300GHz	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, S_{eq} , E^2 , H^2 , B^2 e I_L devono essere calcolati come medie su un qualsiasi periodo di 6 minuti.
3. Per le frequenze che superano 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 e B^2 devono essere calcolati come medie su un qualsiasi periodo di $68/f^{1,05}$ 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 t_p la frequenza equivalente da applicare per i valori di azione va calcolata come $f = 1/(2t_p)$.
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 10^a , 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, S_{eq} valutato come media sulla durata dell'impulso non superi di 1000 volte i valori di azione per S_{eq} , o che l'intensità di campo non superi di 32 volte i valori di azione dell'intensità di campo alla frequenza portante.

ALLEGATO XXXVII - RADIAZIONI OTTICHE

PARTE I - RADIAZIONI OTTICHE NON COERENTI

I valori limite di esposizione alle radiazioni ottiche, pertinenti dal punto di vista biofisico, possono essere determinati con le formule seguenti. Le formule da usare dipendono dal tipo della radiazione emessa dalla sorgente e i risultati devono essere comparati con i corrispondenti valori limite di esposizione indicati nella tabella 1.1. Per una determinata sorgente di radiazioni ottiche possono essere pertinenti più valori di esposizione e corrispondenti limiti di esposizione.

Le lettere da a) a o) si riferiscono alle corrispondenti righe della tabella 1.1.

$$\begin{array}{ll}
 \text{a)} & H_{\text{eff}} = \int_0^t \int_{\lambda=180\text{nm}}^{\lambda=400\text{nm}} E_{\lambda}(\lambda, t) \cdot S(\lambda) \cdot d\lambda \cdot dt \quad (\text{Heff è pertinente solo nell'intervallo da 180 a 400 nm}) \\
 \text{b)} & H_{\text{UVA}} = \int_0^t \int_{\lambda=315\text{nm}}^{\lambda=400\text{nm}} E_{\lambda}(\lambda, t) \cdot d\lambda \cdot dt \quad (\text{HUVA è pertinente solo nell'intervallo da 315 a 400 nm}) \\
 \text{c), d)} & L_B = \int_{\lambda=300\text{nm}}^{\lambda=700\text{nm}} L_{\lambda}(\lambda) \cdot B(\lambda) \cdot d\lambda \quad (\text{LB è pertinente solo nell'intervallo da 300 a 700 nm}) \\
 \text{e), f)} & E_B = \int_{\lambda=300\text{nm}}^{\lambda=700\text{nm}} E_{\lambda}(\lambda) \cdot B(\lambda) \cdot d\lambda \quad (\text{EB è pertinente solo nell'intervallo da 300 a 700 nm}) \\
 \text{da g) a l)} & L_R = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} L_{\lambda}(\lambda) \cdot R(\lambda) \cdot d\lambda \quad (\text{cfr. tabella 1.1 per i valori appropriati di } \lambda_1 \text{ e } \lambda_2) \\
 \text{m), n)} & E_{\text{IR}} = \int_{\lambda=780\text{ nm}}^{\lambda=3000\text{ nm}} E_{\lambda}(\lambda) \cdot d\lambda \quad (\text{EIR è pertinente solo nell'intervallo da 780 a 3 000 nm}) \\
 \text{o)} & H_{\text{skin}} = \int_0^t \int_{\lambda=380\text{ nm}}^{\lambda=3000\text{ nm}} E_{\lambda}(\lambda, t) \cdot d\lambda \cdot dt \quad (\text{Hskin è pertinente solo nell'intervallo da 380 a 3 000 nm})
 \end{array}$$

Ai fini della direttiva, le formule di cui sopra possono essere sostituite dalle seguenti espressioni e dall'utilizzo dei valori discreti che figurano nelle tabelle successive:

a)
$$E_{\text{eff}} = \sum_{\lambda=180 \text{ nm}}^{\lambda=400 \text{ nm}} E_{\lambda} \cdot S(\lambda) \cdot \Delta\lambda$$
 e $H_{\text{eff}} = E_{\text{eff}} \cdot \Delta t$

b)
$$E_{\text{UVA}} = \sum_{\lambda=315 \text{ nm}}^{\lambda=400 \text{ nm}} E_{\lambda} \cdot \Delta\lambda$$
 e $H_{\text{UVA}} = E_{\text{UVA}} \cdot \Delta t$

c), d)
$$L_{\text{B}} = \sum_{\lambda=300 \text{ nm}}^{\lambda=700 \text{ nm}} L_{\lambda} \cdot B(\lambda) \cdot \Delta\lambda$$

e), f)
$$E_{\text{B}} = \sum_{\lambda=300 \text{ nm}}^{\lambda=700 \text{ nm}} E_{\lambda} \cdot B(\lambda) \cdot \Delta\lambda$$

da g) a l)
$$L_{\text{R}} = \sum_{\lambda_1}^{\lambda_2} L_{\lambda} \cdot R(\lambda) \cdot \Delta\lambda$$
 (cfr. tabella 1.1 per i valori appropriati di λ_1 e λ_2)

m), n)
$$E_{\text{IR}} = \sum_{\lambda=780 \text{ nm}}^{\lambda=1000 \text{ nm}} E_{\lambda} \cdot \Delta\lambda$$

o)
$$H_{\text{skin}} = \sum_{\lambda=780 \text{ nm}}^{\lambda=1000 \text{ nm}} E_{\lambda} \cdot \Delta t$$
 e $H_{\text{skin}} = E_{\text{skin}} \cdot \Delta t$

Note

- $E_{\lambda}(\lambda, t)$, *irradianza spettrale o densità di potenza spettrale*: la potenza radiante incidente per unità di area su una superficie, espressa in watt su metro quadrato per nanometro [$\text{W m}^{-2} \text{nm}^{-1}$]; i valori di $E_{\lambda}(\lambda, t)$ ed E_{λ} sono il risultato di misurazioni o possono essere forniti dal fabbricante delle attrezzature;
- E_{eff} *irradianza efficace (gamma UV)*: irradianza calcolata nell'intervallo di lunghezza d'onda UV da 180 a 400 nm, ponderata spettralmente con $S(\lambda)$, espressa in watt su metro quadrato [W m^{-2}];
- H *esposizione radiante*: integrale nel tempo dell'irradianza, espressa in joule su metro quadrato [g m^{-2}];
- H_{eff} *esposizione radiante efficace*: esposizione radiante ponderata spettralmente con $S(\lambda)$, espressa in joule su metro quadrato [g m^{-2}];
- E_{UVA} *irradianza totale (UVA)*: irradianza calcolata nell'intervallo di lunghezza d'onda UVA da 315 a 400 nm, espressa in watt su metro quadrato [W m^{-2}];
- H_{UVA} *esposizione radiante*: integrale o somma nel tempo e nella lunghezza d'onda dell'irradianza nell'intervallo di lunghezza d'onda UVA da 315 a 400 nm, espressa in joule su metro quadrato [g m^{-2}];
- $S(\lambda)$ *fattore di peso spettrale*, che tiene conto della dipendenza dalla lunghezza d'onda degli effetti sulla salute delle radiazioni UV sull'occhio e sulla cute (tabella 1.2) [adimensionale];
- $t, \Delta t$ tempo, durata dell'esposizione, espressi in secondi [s];
- λ lunghezza d'onda, espressa in nanometri [nm];
- $\Delta\lambda$ larghezza di banda, espressa in nanometri [nm], degli intervalli di calcolo o di misurazione;
- $L_{\lambda}(\lambda)$, *radianza spettrale* della sorgente, espressa in watt su metro quadrato per steradiante per nanometro [$\text{W m}^{-2} \text{sr}^{-1} \text{nm}^{-1}$];
- $R(\lambda)$ *fattore di peso spettrale*, che tiene conto della dipendenza dalla lunghezza d'onda delle lesioni termiche provocate sull'occhio dalle radiazioni visibili e IRA (tabella 1.3) [adimensionale];

- LR radianza *efficace (lesione termica)*: radianza calcolata ponderata spettralmente con R N, espressa in watt su metro quadrato per steradiante [$\text{W m}^{-2} \text{sr}^{-2}$];
- B (λ) ponderazione spettrale, che tiene conto della dipendenza dalla lunghezza d'onda della lesione fotochimica provocata all'occhio dalla radiazione di luce blu (tabella 1.3) [adimensionale];
- LB radianza *efficace (luce blu)*: radianza calcolata ponderata spettralmente con B N, espressa in watt su metro quadrato per steradiante [$\text{W m}^{-2} \text{sr}^{-1}$];
- EB irradianza efficace (luce blu): irradianza calcolata ponderata spettralmente con B (λ) espressa in watt su metro quadrato [W m^{-2}];
- EIR irradianza totale (lesione termica): irradianza calcolata nell'intervallo di lunghezze d'onda dell'infrarosso da 780 nm a 3 000 nm, espressa in watt su metro quadrato [W m^{-2}];
- Eskin irradianza totale (visibile, IRA e IRB): irradianza calcolata nell'intervallo di lunghezze d'onda visibili e dell'infrarosso da 380 nm a 3 000 nm, espressa in watt su metro quadrato [W m^{-2}];
- Hskin esposizione radiante: integrale o somma nel tempo e nella lunghezza d'onda dell'irradianza nell'intervallo di lunghezze d'onda visibili e dell'infrarosso da 380 nm a 3 000 nm, espressa in joule su metro quadrato (j m^2);
- a* angolo sotteso: angolo sotteso da una sorgente apparente, visto in un punto nello spazio, espresso in milliradiani (mrad). La sorgente apparente è l'oggetto reale o virtuale che forma l'immagine retinica più piccola possibile.

Tabella 1.1 - Valori limite di esposizione per radiazioni ottiche non coerenti

Indice	Lunghezza d'onda (nm)	Valori limite di esposizione	Unità	Commenti	Parte del corpo	Rischio
a.	180-400 (UVA, UVB e UVC)	H _{eff} = 30 Valore giornaliero 8 ore	[J m ⁻²]		occhio cornea congiuntiva cristallino- cute	fotokeratite congiuntivite catarattogenesi eritema elastosi tumore della cute
b.	315-400 (UVA)	H _{UVA} = 10 ⁴ Valore giornaliero 8 ore	[J m ⁻²]		occhio cristallino	catarattogenesi
c.	300-700 (Luce blu) nota 1	$L_a = \frac{10^6}{t}$ per t ≤ 10 000 s	LB: [W m ⁻² sr ⁻¹] t: [secondi]	per α ≥ 11 mrad	occhio retina	fotoretinite
d.	300-700 (Luce blu) nota 1	LB = 100 per t > 10 000 s	[W m ⁻² sr ⁻¹]			
e.	300-700 (Luce blu) nota 1	$E_b = \frac{100}{t}$ per t ≤ 10 000 s	EB: [W m ⁻²] t: [secondi]	per α < 11 mrad nota 2		
f.	300-700 (Luce blu) nota 1	EB = 0.01 t > 10 000 s	[W m ⁻²]			
g.	380-1 400 (Visibile e IRA)	$L_a = \frac{2,8 \cdot 10^7}{C_a}$ per t > 10 s	[W m ⁻² sr ⁻¹]	C _α = 1,7 per α ≤ 1,7 mrad C _α = α per 1,7 ≤ α ≤ 100 mrad C _α = 100 per α > 100 mrad λ ₁ = 380; λ ₂ = 1 400	occhio retina	ustione retinica
h.	380-1 400 (Visibile e IRA)	$L_a = \frac{5 \cdot 10^7}{C_a t^{0,25}}$ per 10 μs ≤ t ≤ 10 s	LR: [W m ⁻² sr ⁻¹] t: [secondi]			
i.	380-1 400 (Visibile e IRA)	$L_a = \frac{8,89 \cdot 10^8}{C_a}$ per t < 10 μs	[W m ⁻² sr ⁻¹]			
j.	780-1 400 (IRA)	$L_a = \frac{6 \cdot 10^6}{C_a}$ per t > 10 s	[W m ⁻² sr ⁻¹]	C _α = 11 per α ≤ 11 mrad C _α = α per 11 ≤ α ≤ 100 mrad C _α = 100 per α > 100 mrad (campo di vista per la misurazione: 11 mrad) λ ₁ = 780; λ ₂ = 1 400	occhio retina	ustione retinica
k.	780-1 400 (IRA)	$L_a = \frac{5 \cdot 10^7}{C_a t^{0,25}}$ per 10 μs ≤ t ≤ 10 s	LR: [W m ⁻² sr ⁻¹] t: [secondi]			
l.	780-1 400 (IRA)	$L_a = \frac{8,89 \cdot 10^8}{C_a}$ per t < 10 μs	[W m ⁻² sr ⁻¹]			
m.	780-3 000 (IRA e IRB)	EIR = 18 000 t ^{0,75} per t ≤ 1 000 s	E: [Wm ⁻²] t: [secondi]		occhio cornea cristallino	ustione corneale catarattogenesi
n.	780-3 000 (IRAc IRB)	EIR = 100 per t > 1 000 s	[W m ⁻²]			
o.	380-3 000 (visibile, IRA e IRB)	H _{skin} = 20 000 t ^{0,25} per t < 10 s	H: [J m ⁻²] t: [secondi]		cute	ustione

Nota 1: L'intervallo di lunghezze d'onda 300-700 nm copre in parte gli UVB, tutti gli UVA e la maggior parte delle radiazioni visibili; tuttavia il rischio associato è normalmente denominato rischio da "luce blu". In senso stretto la luce blu riguarda soltanto approssimativamente l'intervallo 400-490 nm.

Nota 2: Per la fissazione costante di sorgenti piccolissime che sottendono angoli <11 mrad, LB può essere convertito in EB. Ciò si applica di solito solo agli strumenti oftalmici o all'occhio stabilizzato sotto anestesia. Il "tempo di fissazione» massimo è dato da $t_{max} = 100/E_b$ dove E_b è espressa in $W m^{-2}$. Considerati i movimenti dell'occhio durante compiti visivi normali questo valore non supera i 100 s.

Tabella 1.2 - S (λ) [adimensionale], da 180 mn a 400 nm

λ in nm	S (λ)	λ in nm	S (λ)	λ in nm	S (λ)	λ in nm	S (λ)	λ in nm	S (λ)
180	0,0120	228	0,1737	276	0,9434	324	0,000520	372	0,000086
181	0,0126	229	0,1819	277	0,9272	325	0,000500	373	0,000083
182	0,0132	230	0,1900	278	0,9112	326	0,000479	374	0,000080
183	0,0138	231	0,1995	279	0,8954	327	0,000459	375	0,000077
184	0,0144	232	0,2089	280	0,8800	328	0,000440	376	0,000074
185	0,0151	233	0,2188	281	0,8658	329	0,000425	377	0,000072
186	0,0158	234	0,2292	282	0,8522	330	0,000410	378	0,000069
187	0,0166	235	0,2400	283	0,8392	331	0,000396	379	0,000066
188	0,0173	236	0,2510	284	0,8268	332	0,000383	380	0,000064
189	0,0181	237	0,2624	285	0,8150	333	0,000370	381	0,000062
190	0,0190	238	0,2744	286	0,8038	334	0,000355	382	0,000059
191	0,0199	239	0,2869	287	0,7932	335	0,000340	383	0,000057
192	0,0208	240	0,3000	288	0,7832	336	0,000327	384	0,000055
193	0,0218	241	0,3111	289	0,7738	337	0,000315	385	0,000053
194	0,0228	242	0,3227	290	0,7650	338	0,000303	386	0,000051
195	0,0239	243	0,3347	291	0,7568	339	0,000291	387	0,000049
196	0,0250	244	0,3471	292	0,7492	340	0,000280	388	0,000047
197	0,0262	245	0,3600	293	0,7422	341	0,000271	389	0,000046
198	0,0274	246	0,3730	294	0,7358	342	0,000263	390	0,000044
199	0,0287	247	0,3865	295	0,7300	343	0,000255	391	0,000042
200	0,0300	248	0,4005	296	0,7248	344	0,000248	392	0,000041
201	0,0334	249	0,4150	297	0,7200	345	0,000240	393	0,000039
202	0,0371	250	0,4300	298	0,7158	346	0,000231	394	0,000037
203	0,0412	251	0,4465	299	0,7122	347	0,000223	395	0,000036
204	0,0459	252	0,4637	300	0,7092	348	0,000215	396	0,000035
205	0,0510	253	0,4815	301	0,7068	349	0,000207	397	0,000033
206	0,0551	254	0,5000	302	0,7050	350	0,000200	398	0,000032
207	0,0595	255	0,5200	303	0,7038	351	0,000191	399	0,000031
208	0,0643	256	0,5437	304	0,7032	352	0,000183	400	0,000030
209	0,0694	257	0,5685	305	0,7032	353	0,000175	.	.
210	0,0750	258	0,5945	306	0,7038	354	0,000167	.	.
211	0,0786	259	0,6216	307	0,7050	355	0,000160	.	.
212	0,0824	260	0,6500	308	0,7068	356	0,000153	.	.
213	0,0864	261	0,6792	309	0,7092	357	0,000147	.	.
214	0,0906	262	0,7098	310	0,7122	358	0,000141	.	.
215	0,0950	263	0,7417	311	0,7158	359	0,000136	.	.
216	0,0995	264	0,7751	312	0,7200	360	0,000130	.	.
217	0,1043	265	0,8100	313	0,7248	361	0,000126	.	.
218	0,1093	266	0,8449	314	0,7300	362	0,000122	.	.

219	0,1145	267	0,8812	315	0,0030	363	0,000118	.	.
220	0,1200	268	0,9192	316	0,0024	364	0,000114	.	.
221	0,1257	269	0,9587	317	0,0020	365	0,000110	.	.
222	0,1316	270	1,0000	318	0,0016	366	0,000106	.	.
223	0,1378	271	0,9919	319	0,0012	367	0,000103	.	.
224	0,1444	272	0,9838	320	0,0010	368	0,000099	.	.
225	0,1500	273	0,9758	321	0,000819	369	0,000096		
226	0,1583	274	0,9679	322	0,000670	370	0,000093		
227	0,1658	275	0,9600	323	0,000540	371	0,000090		

Tabella 1.3 - B (λ), R (λ) [adimensionale], da 380 mn a 1 400 nm

λ in nm	B (λ)	R (λ)
$300 \leq \lambda < 380$	0,01	-
380	0,01	0,1
385	0,013	0,13
390	0,025	0,25
395	0,05	0,5
400	0,1	1
405	0,2	2
410	0,4	4
415	0,8	8
420	0,9	9
425	0,95	9,5
430	0,98	9,8
435	1	10
440	1	10
445	0,97	9,7
450	0,94	9,4
455	0,9	9
460	0,8	8
465	0,7	7
470	0,62	6,2
475	0,55	5,5
480	0,45	4,5
485	0,32	3,2
490	0,22	2,2
495	0,16	1,6
500	0,1	1
$500 < \lambda \leq 600$	$10^{0,02 \cdot (450-\lambda)}$	1
$600 < \lambda \leq 700$	0,001	1
$700 < \lambda \leq 1\ 050$	-	$10^{0,002 \cdot (700-\lambda)}$
$1\ 050 < \lambda \leq 1\ 150$	-	0,2
$1\ 150 < \lambda \leq 1\ 200$	-	$0,2 \cdot 10^{0,02 \cdot (1150-\lambda)}$
$1\ 200 < \lambda \leq 1\ 400$	-	0,02

PARTE II - RADIAZIONI LASER

I valori di esposizione alle radiazioni ottiche pertinenti dal punto di vista biofisico, possono essere determinati con le formule seguenti. La formula da usare dipende dalla lunghezza d'onda e dalla durata delle radiazioni emesse dalla sorgente e i risultati devono essere comparati con i corrispondenti valori limite di esposizione di cui alle tabelle da 2.2 a 2.4. Per una determinata sorgente di radiazione laser possono essere pertinenti più valori di esposizione e corrispondenti limiti di esposizione.

I coefficienti usati come fattori di calcolo nelle tabelle da 2.2 a 2.4 sono riportati nella tabella 2.5 e i fattori di correzione per l'esposizione ripetuta nella tabella 2.6.

$$E = \frac{dP}{dA} \text{ [W} \cdot \text{m}^{-2}\text{]}$$

$$H = \int_0^t E(t) \cdot dt \cdot \text{ [J m}^{-2}\text{]}$$

Note:

dP potenza, espressa in watt [W];

dA *superficie*, espressa in metri quadrati [m²];

E(t), E irradianza o *densità di potenza*: la potenza radiante incidente per unità di area su una superficie generalmente espressa in watt su metro quadrato [W m⁻²]. I valori E(t) ed E sono il risultato di misurazioni o possono essere indicati dal fabbricante delle attrezzature;

H *esposizione radiante*: integrale nel tempo dell'irradianza, espressa in joule su metro quadrato g m⁻²];

t *tempo, durata dell'esposizione*, in secondi [s];

λ *lunghezza d'onda*, espressa in nanometri [nm];

Y *angolo del cono che limita il campo di vista per la misurazione*, espresso in milliradiani [mrad];

Y_m *campo di vista per la misurazione*, espresso in milliradiani [mrad];

a *angolo sotteso da una sorgente*, espresso in milliradiani [mrad];

apertura limite: superficie circolare su cui si basa la media dell'irradianza e dell'esposizione radiante;

G *radianza integrata*: integrale della radianza su un determinato tempo di esposizione, espresso come energia radiante per unità di area di una superficie radiante per unità dell'angolo solido di emissione, espressa in joule su metro quadrato per steradiano [J m⁻² sr⁻¹]

Tabella 2.1 - Rischi delle radiazioni

Lunghezza d'onda [nm] λ	Campo di radiazione	Organo interessato	Rischio	Tabella dei valori limite di esposizione
da 180 a 400	UV	occhio	danno fotochimico e danno termico	2.2, 2.3
da 180 a 400	UV	cute	eritema	2.4
da 400 a 700	visibile	occhio	danno alla retina	2.2
da 400 a 600	visibile	occhio	danno fotochimico	2.3
da 400 a 700	visibile	cute	danno termico	2.4
da 700 a 1 400	IRA	occhio	danno termico	2.2, 2.3
da 700 a 1 400	IRA	cute	danno termico	2.4
da 1400 a 2 600	IRB	occhio	danno termico	2.2
da 2 600 a 10^6	IRC	occhio	danno termico	2.2
da 1 400 a 10^6	IRB, IRC	occhio	danno termico	2.3
da 1 400 a 10^6	IRB, IRC	cute	danno termico	2.4

Tabella 2.2 - Valori limite di esposizione dell'occhio a radiazioni laser - Durata di esposizione breve < 10 s

Tabella in formato pdf Tab2_2.pdf

Tabella 2.3 - Valori limite di esposizione dell'occhio a radiazioni laser - Durata di esposizione lunga ≥ 10 s

Tabella in formato pdf Tab2_3.pdf

Tabella 2.4 - Valori limite di esposizione della cute a radiazioni laser

Tabella in formato pdf Tab2_4.pdf

Tabella 2.5 - Fattori di correzione applicati e altri parametri di calcolo

Parametri elencati dall'ICNIRP	Regione spettrale valida (nm)	Valore o descrizione
C_A	$\lambda < 700$	$C_A = 1,0$
	700-1 050	$C_A = 10^{0,002(\lambda - 700)}$
	1 050-1 400	$C_A = 5,0$
C_B	400-450	$C_B = 1,0$
	450-700	$C_B = 10^{0,02(\lambda - 450)}$
C_c	700-1 150	$C_c = 1,0$
	1 150-1 200	$C_c = 10^{0,018(\lambda - 1150)}$
	1 200-1 400	$C_c = 8,0$
T_1	$\lambda < 450$	$T_1 = 10$ s
	450-500	$T_1 = 10 \cdot [10^{0,02} (\lambda - 450)]s$

	$\lambda > 500$	$T_1 = 100 \text{ s}$
Parametri elencati dall'ICNIRP	Valido per effetto biologico	Valore o descrizione
a_{\min}	tutti gli effetti termici	$a_{\min} = 1,5 \text{ mrad}$
Parametri elencati dall'ICNIRP	Intervallo angolare valido (mrad)	Valore o descrizione
C_E	$a < a_{\min}$	$C_E = 1,0$
	$a_{\min} < a < 100$	$C_E = a/a_{\min}$
	$a > 100$	$C_E = a^2/(a_{\min} \cdot a_{\min}) \text{ mrad con } a_{\max} = 100 \text{ mrad}$
T_2	$a < 1,5$	$T_2 = 10 \text{ S}$
	$1,5 < a < 100$	$T_2 = 10 \cdot [10^{(a-1,5)/98,5}] \text{ s}$
	$a > 100$	$T_2 = 100 \text{ S}$
Parametri elencati dall'ICNIRP	Intervallo temporale valido per l'esposizione (s)	Valore o descrizione
Y	$t \leq 100$	$y = 11 \text{ [mrad]}$
	$100 < t < 10^4$	$y = 1,1 t^{0,5} \text{ [mrad]}$
	$t > 10^4$	$y = 110 \text{ [mrad]}$

Tabella 2.6 - Correzione per esposizioni ripetute

Per tutte le esposizioni ripetute, derivanti da sistemi laser a impulsi ripetitivi o a scansione, dovrebbero essere applicate le tre norme generali seguenti:

1. l'esposizione derivante da un singolo impulso di un treno di impulsi non deve superare il valore limite di esposizione per un singolo impulso della durata di quell'impulso;
2. l'esposizione derivante da qualsiasi gruppo di impulsi (o sottogruppo di un treno di impulsi) che si verifica in un tempo t non deve superare il valore limite di esposizione per il tempo t ;
3. l'esposizione derivante da un singolo impulso in un gruppo di impulsi non deve superare il valore limite di esposizione del singolo impulso moltiplicato per un fattore di correzione termica cumulativa $C_p = N^{-0,25}$, dove N è il numero di impulsi. Questa norma si applica soltanto a limiti di esposizione per la protezione da lesione termica, laddove tutti gli impulsi che si verificano in meno di T_{\min} sono trattati come singoli impulsi.

Parametri	Regione spettrale valida (nm)	Valore o descrizione	
T_{\min}	$315 < \lambda \leq 400$	$T_{\min} = 10^{-9} \text{ s}$	(= 1 ns)
	$400 < \lambda \leq 1050$	$T_{\min} = 18 \cdot 10^{-6} \text{ s}$	(= 18 μs)
	$1050 < \lambda \leq 1400$	$T_{\min} = 50 \cdot 10^{-6} \text{ s}$	(= 50 μs)
	$1400 < \lambda \leq 1500$	$T_{\min} = 10^{-3} \text{ s}$	(= 1 ms)
	$1500 < \lambda \leq 1800$	$T_{\min} = 10 \text{ s}$	
	$1800 < \lambda \leq 2600$	$T_{\min} = 10^{-3} \text{ s}$	(= 1 ms)
	$2600 < \lambda \leq 10^6$	$T_{\min} = 10^{-7} \text{ s}$	(= 100 ns)

ALLEGATO XXXVIII - Valori limite di esposizione professionale

EINECS (1)	CAS (2)	NOME DELL'AGENTE CHIMICO	VALORE LIMITE				NOTAZIONE (3)
			8 ore (4)		Breve Termine (5)		
			mg/m ³ (6)	ppm (7)	mg/m ³ (6)	ppm (7)	
200-467-2	60-29	Dietiletere	308	100	616	200	-
200-662-2	67-64-1	Acetone	1210	500	-	-	-
200-663-8	67-66-3	Cloroformio	10	2	-	-	Pelle
200-756-3	71-55-6	Tricloroetano, 1.1.1-	555	100	1110	200	-
200-834-7	75-04-7	Etilammina	9,4	5	-	-	-
200-863-5	75-34-3	Dicloroetano, 1,1-	412	100	-	-	Pelle
200-870-3	75-44-5	Fosgene	0,08	0,02	0,4	0,1	-
200-871-9	75-45-6	Clorodifluorometano	3600	1000	-	-	-
201-159-0	78-93-3	Butanone	600	200	900	300	-
201-176-3	79-09-4	Acido propionico	31	10	62	20	-
202-422-2	95-47-6	o-Xilene	221	50	442	100	Pelle
202-425-9	95-50-1	Diclorobenzene, 1, 2-	122	20	306	50	Pelle
202-436-9	95-63-6 1,2,4-	Trimetilbenzene	100	20	-	-	-
202-704-5	98-82-8	Cumene	100	20	250	50	Pelle
202-705-0	98-83-9	Fenilpropene, 2-	246	50	492	100	-
202-849-4	100-41-4	Etilbenzene	442	100	884	200	Pelle
203-313-2	105-60-2	e-Caprolattame (polveri e vapori) ⁸⁾	10	-	40	-	-
203-388-1	106-35-4	Eptan-3-one	95	20	-	-	-
203-396-5	106-42-3	p-Xilene	221	50	442	100	Pelle
203-400-5	106-46-7	Diclorobenzene, 1,4-	122	20	306	50	-
203-470-7	107-18-6	Alcole allilico	4,8	2	12,1	5	Pelle
203-473-3	107-21-1	Etilen glicol	52	20	104	40	Pelle
203-539-1	107-98-2	Metossipropanolo-2, 1-	375	100	568	150	Pelle
203-550-1	108-10-1	Metilpentan-2-one,4-	83	20	208	50	-
203-576-3	108-38-3	m-Xilene	221	50	442	100	Pelle
203-603-9	108-65-6	2-Metossi- 1 -metiletilacetato	275	50	550	100	Pelle
203-604-4	108-67-8	Mesitilene (1,3,5-trimetilbenzene)	100	20	-	-	-
203-628-5	108-90-7	Clorobenzene	47	10	94	20	-
203-631-1	108-94-1	Cicloesanone	40,8	10	81,6	20	Pelle
203-632-7	108-95-2	Fenolo	7,8	2	-	-	Pelle
203-726-8	109-99-9	Tetraidrofurano	150	50	300	100	Pelle
203-737-8	110-12-3	5-metilesan-2-one	95	20	-	-	-
203-767-1	110-43-0	eptano-2-one	238	50	475	100	Pelle
203-808-3	110-85-.0	Piperazina (polvere e vapore) ⁸⁾	0,1	-	0,3	-	-
203-905-0	111-76-2	Butossietanolo-2	98	20	246	50	Pelle
203-933-3	112-07-2	2-Butossiefilacetato	133	20	333	50	Pelle
204-065-8	115-10-6	Etile dimetilico	1920	1000	-	-	-
204-428-0	120-82-1	1,2,4-Triclorobenzene	15,1	2	37,8	5	Pelle
204-469-4	121-44-8	Trietilammina	8,4	2	12,6	3	Pelle
204-662-3	123-92-2	Acetato di isoamile	270	50	540	100	-

204-697-4	124-40-3	Dimetilammina	3,8	2	9,4	5	-
204-R26-4	127-19-5	N,N-Dimetilacetammide	36	10	72	20	Pelle
205-480-7	141-32-2	Acrilato di n-butile	11	2	53	10	-
205-563-8	142-82-5	Eptano, n-	2085	500	-	-	-
208-394-8	526-73-8	1,2,3-Trimetilbenzene	100	20	-	-	-
208-793-7	541-85-5	5-Metileptano-3-one	53	10	107	20	-
210-946-8	626-38-0	Acetato di 1-metilbutile	270	50	540	100	-
211-047-3	628-63-7	Acetato di pentile	270	50	540	100	-
.	620-11-1	Acetato di 3-amile	270	50	540	100	-
.	625-16-1	Acetato di terz-amile	270	50	540	100	-
215-535-7	1330-20-7	Xilene, isomeri misti puro	221	50	442	100	Pelle
222-995-2	3689-24-5	Sulfotep	0,1	-	-	-	Pelle
231-634-8	7664-39-3	Acido fluoridrico	1,5	1,8	2,5	3	-
231-131-3	7440-22-4	Argento, metallico	0,1	-	-	-	-
231-595-7	7647-01-0	Acido cloridrico	8	5	15	10	-
231-633-2	7664-38-2	Acido ortofosforico	1	-	2	-	-
231-635-3	7664-41-7	Ammoniaca anidra	14	20	36	50	-
231-945-8	7782-41-4	Fluoro	1,58	1	3,16	2	-
231-978-9	7782-41-4	Seleniuro di idrogeno	0,07	0,02	0,17	0,05	-
233-113-0	10035-10-6	Acido bromidrico	-	-	6,7	2	-
247-852-1	26628-22-8	Azoturo di sodio	0.1	-	0,3	-	Pelle
.	.	Fluoruri inorganici (espressi come F)	2,5	-	-	-	-
.	.	Piombo inorganico e suoi composti	0,15	-	-	-	-
200-193-3	54-11-5	Nicotina	0,5	-	-	-	Pelle
200-579-1	64-18-6	Acido formico	9	5	-	-	-
200-659-6	67-56-1	Metanolo	260	200	-	-	Pelle
200-830-5	75-00-3	Cloroetano	268	100	-T	-	Pelle
200-835-2	75-05-8	Acetonitrile	35	20	-	-	Pelle
201-142-8	78-7R-4	Isopentano	2000	667	-	-	-
202-716-0	98-95-3	Nitrobenzene	1	0,2	-	-	Pelle
203-585-2	108-46-3	Resorcinolo	45	10	-	-	Pelle
203-625-9	108-88-3	Toluene	192	50	-	-	Pelle
203-628-5	108-90-7	Monoclorobenzene	23	5	70	15	-
203-692-4	109-66-0	Pentano	2000	667	--	-	--
203-716-3	109-89-7	Dietilammina	15	5	30	10	-
203-777-6	110-54-3	n-Esano	72	20	-	-	-
203-806-2	110-82-7	Cicloesano	350	100	-	-	-
203-815-1	110-91-8	Morfolina	36	10	72	20	Pelle
203-906-6	111-77-3	2 (2 Metossietossi)etanolo	50,1	10	-	-	Pelle
203-961-6	112-34-5	2-(2-Butossietossi)etanolo	67,5	10	101,2	15	-
204-696-9	124-38-9	Anidride carbonica	9 000	5000	-	-	-
205-483-3	141-43-5	2-Amminoetanolo	2.5	1	7,6	3	Pelle
205-634-3	144-62-7	Acido ossalico	1	-	-	-	-
206-992-3	420-04-2	Cianammide	1	-	-	-	Pelle
207-343-7	463-82-1	Neopentano	3000	1000	-	-	-
215-236-1	1314-56-3	Pentaossido di fosforo	1	-	-	-	-

215-242-4	1314-80-3	Pentassolfuro di difosforo	1	-	-	-	-
231-131-3	.	Argento (composti solubili come Ag)	0,01	-	-	-	-
.	.	Bario (composti solubili come Ba)	0,5	-	-	-	-
.	.	Cromo metallico, composti di cromo inorganico (II) e composti di cromo inorganico (III) (non solubili)	0,5	-	-	-	-
231-714-2	7697-37-2	Acido nitrico	-	-	2,6	1	-
231-778-1	7726-95-6	Bromo	0,7	0,1	-	-	-
231-959-5	7782-50-5	Cloro	-	-	1,5	0,5	-
232-260-8	7803-51-2	Fosfina	0,14	0,1	0,28	0,2	-
.	8003-34-7	Piretro (depurato dai lattoni sensibilizzanti)	1	-	-	-	-
233-060-3	10026-13-8	Pentacloruro di fosforo	1	-	-	-	-

- (1) EINECS: Inventario europeo delle sostanze chimiche esistenti a carattere commerciale.
- (2) CAS: Chemical Abstract Service Registry Number (Numero del registro del Chemical Abstract Service).
- (3) Notazione cutanea attribuita ai LEP che identifica la possibilità di un assorbimento significativo attraverso la Pelle.
- (4) Misurato o calcolato in relazione ad un periodo di riferimento di otto ore, come media ponderata.
- (5) Un valore limite al di sopra del quale l'esposizione non deve avvenire e si riferisce ad un periodo di 15 minuti, salvo indicazione contraria.
- (6) mg/m : milligrammi per metro cubo di aria a 20 °C e 101,3 kPa.
- (7) ppm: parti per milione nell'aria (ml/m).

(2)

ALLEGATO XXXIX - Valori limite biologici obbligatori e procedure di sorveglianza sanitaria

Piombo e suoi composti ionici.

1. Il monitoraggio biologico comprende la misurazione del livello di piombo nel sangue (PbB) con l'ausilio della spettroscopia ad assorbimento atomico o di un metodo che dia risultati equivalenti. Il valore limite biologico è il seguente: 60 mg Pb/100 ml di sangue.

Per le lavoratrici in età fertile il riscontro di valori di piombemia superiori a 40 microgrammi di piombo per 100 millilitri di sangue comporta, comunque, allontanamento dall'esposizione.

2. La sorveglianza sanitaria si effettua quando:

l'esposizione a una concentrazione di piombo nell'aria, espressa come media ponderata nel tempo calcolata su 40 ore alla settimana, è superiore a 0,075; mg/m³ nei singoli lavoratori è riscontrato un contenuto di piombo nel sangue superiore a 40mg Pb/100 ml di sangue.

ALLEGATO XL - Divieti

a) Agenti chimici

N. EINECS (1)	N. CAS (2)	Nome dell'agente	Limite di concentrazione per l'esenzione
202-080-4	91-59-8	2-naftilammina e suoi sali	0,1% in peso
202-177-1	92-67-1	4-amminodifenile e suoi sali	0,1% in peso
202-199-1	92-87-5	Benzidina e suoi sali	0,1% in peso
202-204-7	92-93-3	4-nitrodifenile	0,1% in peso

b) Attività lavorative: Nessuna

(1) EINECS European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances

(2) CAS Chemical Abstracts Service

ALLEGATO XLI

UNI EN 481:1994	Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Definizione delle frazioni granulometriche per la misurazione delle particelle aerodisperse.
UNI EN 482:1998	Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Requisiti generali per le prestazioni dei procedimenti di misurazione degli agenti chimici
UNI EN 689:1997	Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Guida alla valutazione dell'esposizione per inalazione a composti chimici ai fini del confronto con i valori limite e strategia di misurazione.
UNI EN 838:1998	Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Campionatori diffusivi per la determinazione di gas e vapori. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 1076:1999	Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Tubi di assorbimento mediante pompaggio per la determinazione di gas e vapori. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 1231:1999	Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Sistemi di misurazione di breve durata con tubo di rivelazione. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 1232:1999	Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Pompe per il campionamento personale di agenti chimici. Requisiti e metodi di prova
UNI EN 1540:2001	Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Terminologia.
UNI EN 12919:2001	Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Pompe per il campionamento di agenti chimici con portate maggiori di 5 l/min. Requisiti e metodi di prova.

ALLEGATO XLII - Elenco di sostanze, preparati e processi

ELENCO DI SOSTANZE, PREPARATI E PROCESSI

1. Produzione di auramina con il metodo Michler.
2. I lavori che espongono agli idrocarburi policiclici aromatici presenti nella fuliggine, nel catrame o nella pece di carbone.
3. Lavori che espongono alle polveri, fumi e nebbie prodotti durante il raffinamento del nichel a temperature elevate.
4. Processo agli acidi forti nella fabbricazione di alcool isopropilico.
5. Il lavoro comportante l'esposizione a polvere di legno duro.

ALLEGATO XLIII - Valori limite di esposizione professionale

Nome agente	EINECS (1)	CAS (2)	Valore limite esposizione professionale		osservazioni	Misure transitorie
			Mg/m ³ (3)	Ppm (4)		
Benzene	200-753-7	71-43-2	3,25 (5)	1 (5)	Pelle (6)	Sino al 31 dicembre 2001 il valore limite è di 3 ppm (=9,75 mg/m ³)
Cloruro di vinile monomero	200-831	75-01-4	7,77 (5)	3 (5)	-	-
Polveri di legno	-	-	5,00 (5) (7)	-	-	-

(1) EINECS: Inventario europeo delle sostanze chimiche esistenti (European Inventory of Existing Chemical Substances).

(2) CAS: Numero Chemical Abstract Service.

(3) mg/m³ = milligrammi per metro cubo d'aria a 20° e 101,3 Kpa (corrispondenti a 760 mm di mercurio).

(4) ppm = parti per milione nell'aria (in volume: ml/m³).

(5) Valori misurati o calcolati in relazione ad un periodo di riferimento di otto ore.

(6) Sostanziale contributo al carico corporeo totale attraverso la possibile esposizione cutanea.

(7) Frazione inalabile; se le polveri di legno duro sono mescolate con altre polveri di legno, il valore limite si applica a tutte le polveri di legno presenti nella miscela in questione.

ALLEGATO XLIV - Elenco esemplificativo di attività lavorative che possono comportare la presenza di agenti biologici

1. Attività in industrie alimentari.
2. Attività nell'agricoltura.
3. Attività nelle quali vi è contatto con gli animali e/o con prodotti di origine animale.
4. Attività nei servizi sanitari, comprese le unità di isolamento e post mortem.
5. Attività nei laboratori clinici, veterinari e diagnostici, esclusi i laboratori di diagnosi microbiologica.
6. Attività impianti di smaltimento rifiuti e di raccolta di rifiuti speciali potenzialmente infetti.
7. Attività negli impianti per la depurazione delle acque di scarico.

ALLEGATO XLV - Segnale di rischio biologico



ALLEGATO XLVI - Elenco degli agenti biologici classificati

1. Sono inclusi nella classificazione unicamente gli agenti di cui è noto che possono provocare malattie infettive in soggetti umani.

I rischi tossico ovvero allergenico eventualmente presenti sono indicati a fianco di ciascun agente in apposita colonna.

Non sono stati presi in considerazione gli agenti patogeni di animali e piante di cui è noto che non hanno effetto sull'uomo.

In sede di compilazione di questo primo elenco di agenti biologici classificati non si è tenuto conto dei microrganismi geneticamente modificati.

2. La classificazione degli agenti biologici si basa sull'effetto esercitato dagli stessi su lavoratori sani.

Essa non tiene conto dei particolari effetti sui lavoratori la cui sensibilità potrebbe essere modificata, da altre cause quali malattia preesistente, uso di medicinali, immunità compromessa, stato di gravidanza o allattamento, fattori dei quali è tenuto conto nella sorveglianza sanitaria di cui all'articolo 40.

3. Gli agenti biologici che non sono stati inclusi nei gruppi 2, 3, 4 dell'elenco non sono implicitamente inseriti nel gruppo 1.

Per gli agenti di cui è nota per numerose specie la patogenicità per l'uomo, l'elenco comprende le specie più frequentemente implicate nelle malattie, mentre un riferimento di carattere più generale indica che altre specie appartenenti allo stesso genere possono avere effetti sulla salute dell'uomo.

Quando un intero genere è menzionato nell'elenco degli agenti biologici, è implicito che i ceppi e le specie definiti non patogeni sono esclusi dalla classificazione.

4. Quando un ceppo è attenuato o ha perso geni notoriamente virulenti, il contenimento richiesto dalla classificazione del ceppo parentale non è necessariamente applicato a meno che la valutazione del rischio da esso rappresentato sul luogo di lavoro non lo richieda.

5. Tutti i virus che sono già stati isolati nell'uomo e che ancora non figurano nel presente allegato devono essere considerati come appartenenti almeno al gruppo due, a meno che sia provato che non possono provocare malattie nell'uomo.

6. Taluni agenti classificati nel gruppo tre ed indicati con doppio asterisco (**) nell'elenco allegato possono comportare un rischio di infezione limitato perché normalmente non sono veicolati dall'aria. Nel caso di particolari attività comportanti l'utilizzazione dei suddetti agenti, in relazione al tipo di operazione effettuata e dei quantitativi impiegati può risultare sufficiente, per attuare le misure di cui ai punti 2 e 13 dell'allegato XII ed ai punti 2, 3, 5 dell'allegato XIII, assicurare i livelli di contenimento ivi previsti per gli agenti del gruppo 2.

7. Le misure di contenimento che derivano dalla classificazione dei parassiti si applicano unicamente agli stadi del ciclo del parassita che possono essere infettivi per l'uomo.

8. L'elenco contiene indicazioni che individuano gli agenti biologici che possono provocare reazioni allergiche o tossiche, quelli per i quali è disponibile un vaccino efficace e quelli per i quali è opportuno conservare per almeno dieci anni l'elenco dei lavoratori i quali hanno operato in attività con rischio di esposizione a tali agenti.

Tali indicazioni sono:

A: possibili effetti allergici;

D: l'elenco dei lavoratori che hanno operato con detti agenti dove essere conservato per almeno dieci anni dalla cessazione dell'ultima attività comportante rischio di esposizione;

T: produzione di tossine;

V: vaccino efficace disponibile,

BATTERI e organismi simili

NB: Per gli agenti che figurano nel presente elenco la menzione «spp» si riferisce alle altre specie riconosciute patogene per l'uomo.

Agente biologico	Classificazion e	Rilievi
Actinobacillus actinomycetemcomitans	2	.
Actinomadura madurae	2	.
Actinomadura pelletieri	2	.
Actinomyces gerenceseriae	2	.
Actinomyces israeli	2	.
Actinomyces pyogenes	2	.
Actinomyces spp	2	.
Arcanobacterium haemolyticum (Corynebacterium haemolyticum)	2	.
Bacillus anthracis	3	.
Bacteroides fragilis	2	.
Bartonella bacilliformis	2	.
Bartonella (Rochalimea) spp	2	.
Bartonella quintana (Rochalimea quintana)	2	.
Bordetella bronchiseptica	2	.
Bordetella parapertussis	2	.
Bordetella pertussis	2	V

Borrella burgdorferi	2	.
Borrella duttonii	2	.
Borrella recurrentis	2	.
Borrella spp	2	.
Brucella abortus	3	.
Brucella canis	3	.
Brucella melitensis	3	.
Brucella suis	3	.
Burkholderia mallei (pseudomonas mallei)	3	.
Burkholderia pseudomallei (pseudomonas pseudomallei)	3	.
Campylobacter fetus	2	.
Campylobacter jejuni	2	.
Campylobacter spp	2	.
Cardiobacterium hominis	2	.
Chlamydia pneumoniae	2	.
Chlamydia trachomatis	2	.
Chlamydia psittaci (ceppi aviari)	3	.
Chlamydia psittaci (ceppi non aviari)	2	.
Clostridium botulinum	2	T
Clostridium perfringens	2	.
Clostridium tetani	2	T, V
Clostridium spp.	2	.
Corynebacterium diphtheriae	2	T, V
Corynebacterium minutissimum	2	.
Corynebacterium pseudotuberculosis	2	.
Corynebacterium spp	2	.
Coxiella burnetii	3	.
Edwardsiella tarda	2	.
Ehrlichia sennetsu (Rickettsia sennetsu)	2	.
Ehrlichia spp	2	.
Eikenella corrodens	2	.
Enterobacter aerogenes/cloacae	2	.
Enterobacter spp	2	.
Enterococcus spp	2	.
Erysipelothrix rhusiopathiae	2	.
Escherichia coli (ad eccezione dei ceppi non patogeni)	2	.
Escherichia coli, ceppi verocitotossigenici (es. O157:H7 oppure O103)	3(**)	T
Flavobacterium meningosepticum	2	.
Fluoribacter bozemanii (Legionella)	2	.
Francisella tularensia (Tipo A)	3	.
Francisella tularensis (Tipo B)	2	.
Fusobacterium necrophorum	2	.
Gardnerella vaginalis	2	.

Haemophilus ducreyi	2	.
Haemophilus influenzae	2	V
Haemophilus spp	2	.
Helicobacter pylori	2	.
Klebsiella oxytoca	2	.
Klebsiella pneumoniae	2	.
Klebsiella spp	2	.
Legionella pneumophila	2	.
Legionella spp	2	.
Leptospira interrogans (tutti i serotipi)	2	.
Listeria monocytogenes	2	.
Listeria ivanovii	2	.
Morganella morganii	2	.
Mycobacterium africanum	3	V
Mycobacterium avium/intracellulare	2	.
Mycobacterium bovis (ad eccezione del ceppo BCG)	3	V
Mycobacterium chelonae	2	.
Mycobacterium fortuitum	2	.
Mycobacterium kansasii	2	.
Mycobacterium leprae	3	.
Mycobacterium malmoense	2	.
Mycobacterium marinum	2	.
Mycobacterium microti	3 (**)	.
Mycobacterium paratuberculosis	2	.
Mycobacterium scrofulaceum	2	.
Mycobacterium simiae	2	.
Mycobacterium szulgai	2	.
Mycobacterium tuberculosis	3	V
Mycobacterium ulcerans	3 (**)	.
Mycobacterium xenopi	2	.
Mycoplasma caviae	2	.
Mycoplasma hominis	2	.
Mycoplasma pneumoniae	2	.
Neisseria gonorrhoeae	2	.
Neisseria meningitidis	2	V
Nocardia asteroides	2	.
Nocardia brasiliensis	2	.
Nocardia farcinica	2	.
Nocardia nova	2	.
Nocardia otitidiscaviarum	2	.
Pasteurella multocida	2	.
Pasteurella spp	2	.
Peptostreptococcus anaerobius	2	.

Plesiomonas shigelloides	2	.
Porphyromonas spp	2	.
Prevotella spp	2	.
Proteus mirabilis	2	.
Proteus penneri	2	.
Proteus vulgaris	2	.
Providencia alcalifaciens	2	.
Providencia rettgeri	2	.
Providencia spp	2	.
Pseudomonas aeruginosa	2	.
Rhodococcus equi	2	.
Rickettsia akari	3(**)	.
Rickettsia canada	3(**)	.
Rickettsia conorii	3	.
Rickettsia montana	3(**)	.
Rickettsia typhi (Rickettsia mooseri)	3	.
Rickettsia prowazekii	3	.
Rickettsia rickettsii	3	.
Rickettsia tsutsugamushi	3	.
Rickettsia spp	2	.
Salmonella arizonae	2	.
Salmonella enteritidis	2	.
Salmonella typhimurium	2	.
Salmonella paratyphi A, B, C	2	V
Salmonella typhi	3(**)	V
Salmonella (altre varietà serologiche)	2	.
Serpulina spp	2	.
Shigella boydii	2	.
Shigella dysenteriae (Tipo 1)	3(**)	T
Shigella dysenteriae, diverso dal Tipo 1	2	.
Shigella flexneri	2	.
Shigella sonnei	2	.
Staphylococcus aureus	2	.
Streptobacillus moniliformis	2	.
Streptococcus pneumoniae	2	.
Streptococcus pyogenes	2	.
Streptococcus spp	2	.
Streptococcus suis	2	.
Treponema carateum	2	.
Treponema pallidum	2	.
Treponema pertenue	2	.
Treponema spp	2	.
Vibrio cholerae (incluso El Tor)	2	.

Vibrio parahaemolyticus	2	.
Vibrio spp	2	.
Yersinia enterocolitica	2	.
Yersinia pestis	3	V
Yersinia pseudotuberculosis	2	.
Yersinia spp	2	.

VIRUS

Agente biologico	Classificazione	Rilievi
Adenoviridae	2	.
Arenaviridae:	.	.
LCM-Lassa Virus complex (Arenavirus del Vecchio Mondo):	.	.
Virus Lassa	4	.
Virus della coriomeningite linfocitaria (ceppi neurotropi)	3	.
Virus della coriomeningite linfocitaria (altri ceppi)	2	.
Virus Mopeia	2	.
Altri LCM-Lassa Virus complex	2	.
Virus complex Tacaribe (Arenavirus del Nuovo Mondo):	.	.
Virus Guanarito	4	.
Virus Junin	4	.
Virus Sabia	4	.
Virus Machupo	4	.
Virus Flexal	3	.
Altri Virus del Complesso Tacaribe	2	.
Astroviridae	2	.
Bunyaviridae:	.	.
Bhanja	2	.
Virus Bunyamwera	2	.
Germiston	2	.
Virus Oropouche	3	.
Virus dell'encefalite Californiana	2	.
Hantavirus:	.	.
Hantaan (febbre emorragica coreana)	3	.
Belgrado (noto anche come Dobrava)	3	.
Seoul-Virus	3	.
Sin Nombre (ex Muerto Canyon)	3	.
Puumala-Virus	2	.
Prospect Hill-Virus	2	.
Altri Hamavirus	2	.
Nairovirus:	.	.
Virus della febbre emorragica di Crimea/Congo	4	.

Virus Hazara	2	.
Phlebovirus:	.	.
Febbre della Valle del Rift	3	V
Febbre da Flebotomi	2	.
Virus Toscana	2	.
Altri bunyavirus noti come patogeni	2	.
Caliciviridae:	.	.
Virus dell'epatite E	3(**)	.
Norwalk-Virus	2	.
Altri Caliciviridae	2	.
Coronaviridae	2	.
Filoviridae:	.	.
Virus Ebola	4	.
Virus di Marburg	4	.
Flaviviridae:	.	.
Encefalite d'Australia (Encefalite della Valle Murray)	3	.
Virus dell'encefalite da zecca dell'Europa Centrale	3(**)	V
Absettarov	3	.
Hanzalova	3	.
Hypr	3	.
Kumlinge	3	.
Virus della dengue tipi 1-4	3	.
Virus dell'epatite C	3(**)	D
Virus dell'epatite G	3(**)	D
Encefalite B giapponese	3	V
Foresta di Kyasanur	3	V
Louping ill	3(**)	.
Omsk (a)	3	V
Powassan	3	.
Rocio	3	.
Encefalite verno-estiva russa (a)	3	V
Encefalite di St. Louis	3	.
Virus Wesselsbron	3(**)	.
Virus della Valle del Nilo	3	.
Febbre gialla	3	V
Altri flavivirus noti per essere patogeni	2	.
Hepadnaviridae:	.	.
Virus dell'epatite B	3(**)	V, D
Virus dell'epatite D (Delta) (b)	3(**)	V, D
Herpesviridae:	.	.
Cytomegalovirus	2	.
Virus d'Epstein-Barr	2	.
Herpesvirus simiae (B virus)	3	.

Herpes simplex virus tipi 1 e 2	2	.
Herpesvirus varicella-zoster	2	.
Virus Herpes dell'uomo tipo 7	2	.
Virus Herpos dell'uomo tipo 8	2	D
Virus linfotropo B dell'uomo (HBLV-HHV6)	2	.
Orthomyxoviridae:	.	.
Virus Influenzale tipi A, B e C	2	V(c)
Orthomyxoviridae trasmesse delle zecche: Virus	2	.
Dhori e Thogoto	.	.
Papovaviridae:	.	.
Virus BK e JC	2	D(d)
Papillomavirus dell'uomo	2	D(d)
Paramyxoviridae:	.	.
Virus del morbillo	2	V
Virus della parotite	2	V
Virus della malattia di Newcastle	2	.
Virus parainfluenzali tipi 1-4	2	.
Virus respiratorio sinciziale	2	.
Parvoviridae:	.	.
Parvovirus dell'uomo (B 19)	2	.
Picornaviridae:	.	.
Virus della congiuntivite emorragica (AHC)	2	.
Virus Coxackie	2	.
Virus Echo	2	.
Virus dell'epatite A (enterovirus dell'uomo 72)	2	V
Virus della poliomelite	2	V
Rhinovirus	2	.
Poxviridae:	.	.
Buffalopox virus (e)	2	.
Cowpox virus	2	.
Elephantpox virus (f)	2	.
Virus del nodulo dei mungitori	2	.
Molluscum contagiosum virus	2	.
Monkeypox virus	3	V
Orf virus	2	.
Rabbitpox virus (g)	2	.
Vaccinia virus	2	.
Variola (mayor & minor) virus	4	V
Whitepox virus (variola virus)	4	V
Yatapox virus (Tana & Yaba)	2	.
Reoviridae:	.	.
Coltivirus	2	.
Rotavirus umano	2	.

Orbivirus	2	.
Reovirus	2	.
Retroviridae:	.	.
Virus della sindrome di immunodeficienza umana (AIDS)	3(**)	D
Virus di leucemie umane a cellule T (HTLV) tipi 1 e 2	3(**)	D
SIV (h)	3(**)	.
Rhabdoviridae:	.	.
Virus della rabbia	3(**)	V
Virus della stomatite vescicolare	2	.
Togaviridae:	.	.
Alfavirus:	.	.
Encefalomyelite equina dell'America dell'est	3	.
Virus Bederau	2	.
Virus Chikungunya	3(**)	.
Virus Everglades	3(**)	.
Virus Mayaro	3	.
Virus Mucambo	3(**)	.
Virus Ndumu	3	.
Virus O'nyong-nyong	2	.
Virus del fiume Ross	2	.
Virus della foresta di Semliki	2	.
Virus Sindbis	2	.
Virus Tonate	3(**)	.
Encefalomyelite equina del Venezuela	3	V
Encefalomyelite equina dell'America dell'Ovest	3	V
Altri alfavirus noti	2	.
Rubivirus (rubella)	2	V
Toraviridae:	2	.
Virus non classificati:	.	.
Virus dell'epatite non ancora identificati	3(**)	D
Morbillivirus equino	4	.
Agenti non classici associati con le encefaliti spongiformi trasmissibili (TSE) (i):	.	.
Morbo di Creutzfeldt-Jakob	3(**)	D(d)
Variante del morbo di Creutzfeldt-Jacob	3(**)	D(d)
Encefalite spongiforme bovina (BSE) ed altre TSE degli animali a queste associate	3(**)	D(d)
Sindrome di Gerstmann-Straussler-Scheinker	3(**)	D(d)
Kuru	3(**)	D(d)

Note

a) Tick-borne encefalitis.

b) Il virus dell'epatite D esercita il suo potere patogeno nel lavoratore soltanto in caso di infezione simultanea o secondaria rispetto a quella provocata dal virus dell'epatite B. La vaccinazione contro

- il virus dell'epatite B protegge pertanto i lavar c) Soltanto per i tipi A e B.
 d) Raccomandato per i lavori che comportano un contatto diretto con questi agenti.
 e) Alla rubrica possono essere identificati due virus, un genere "buffalopox" e una variante dei virus "vaccinia",
 f) Variante dei "Cowpox"
 g) Variante di "Vaccinia".
 h) Non esiste attualmente alcuna prova di infezione dell'uomo provocata da altri retrovirus, di origine scimmiesca. A titolo di precauzione si raccomanda un contenimento di livello 3 per i lavori che comportano un'esposizione di tale retrovirus
 i) Non esiste attualmente alcuna prova di infezione dell'uomo provocata dagli agenti responsabili di altre TSE negli animali. Tuttavia a titolo precauzionale, si consiglia di applicare nei laboratori il livello di contenimento 3(**) ad eccezione dei lavori relativi ad un agente identificato di "scrapie" per cui un livello di contenimento 2 è sufficiente.

PARASSITI

Agente biologico	Classificazione	Rilievi
Acanthamoeba castellanii	2	.
Ancylostoma duodenale	2	.
Angiostrongylus cantonensis	2	.
Angiostrongylus costaricensis	2	.
Ascaris lumbricoides	2	A
Ascaris suum	2	A
Badesia divergens	2	.
Babesia microti	2	.
Balantidium coli	2	.
Brugia malayi	2	.
Brugia pahangi	2	.
Capillaria philippinensis	2	.
Capillaria spp	2	.
Clonorchis sinensis	2	.
Clonorchis viverrini	2	.
Cryptosporidium parvum	2	.
Cryptosporidium spp	2	.
Cyclospora cayetanensis	2	.
Dipetalonema streptocerca	2	.
Diphyllobothrium latum	2	.
Dracunculus medinensis	2	.
Echinococcus granulosus	3(**)	.
Echinococcus multilocularis	3(**)	.
Echinococcus vogeli	3(**)	.
Entamoeba histolytica	2	.
Fasciola gigantica	2	.
Fasciola hepatica	2	.
Fasciolopsis buski	2	.

Giardia lamblia (Giardia intestinalis)	2	.
Hymenolepis diminuta	2	.
Hymenolepis nana	2	.
Leishmania braziliensis	3(**)	.
Leishmania donovani	3(**)	.
Leishmania acthiopica	2	.
Leishmania mexicana	2	.
Leishmania peruviana	2	.
Leishmania tropica	2	.
Leishmania major	2	.
Leishmania spp	2	.
LoaLoa	2	.
Mansonella azzardi	2	.
Mansonella perstans	2	.
Naegleria fowleri	3	.
Necator americanus	2	.
Onchocerca volvulus	2	.
Opisthorchis felineus	2	.
Opisthorchis spp	2	.
Paragonimus westermani	2	.
Plasmodium falciparum	3(**)	.
Plasmodium spp (uomo & scimmia)	2	.
Sarcocystis suihominis	2	.
Schistosoma haematobium	2	.
Schistosoma intercalatum	2	.
Schistosoma japonicum	2	.
Schistosoma mansoni	2	.
Shistosoma mekongi	2	.
Strongyloides stercoralis	2	.
Strongyloides spp	2	.
Taenia saginata	2	.
Taenia solium	3(**)	.
Toxocara canis	2	.
Toxoplasma gondii	2	.
Trichinella spiralis	2	.
Trichuris trichiura	2	.
Trypanosoma brucei brucei	2	.
Trypanosoma brucei gambiense	2	.
Trypanosoma brucei rhodesiense	3(**)	.
Trypanosoma cruzi	3	.
Wuchereria bancrofti	2	.

FUNGHI

Agente biologico	Classificazione	Rilievi
Aspergillus fumigatus	2	A
Blastomyces dermatitidis (Ajellomyces dermatitidis)	3	.
Candida albicans	2	A
Candida tropicalis	2	.
Cladophialophora bantiana (es Xylohypha bantiana, Cladosporium bantianum o trichoides)	3	.
Coccidioides immitis	3	A
Cryptococcus neoformans var. neoformans (Filobasidiella neoformans var. neoformans)	2	A
Cryptococcus neoformans var. gattii (Filobasidiella bacillispora)	2	A
Emmonsia parva var. parva	2	.
Emmonsia parva ver. crescens	2	.
Epidermophyton floccosum	2	A
Fonsecaea compacta	2	.
Fonsecaea pedrosoi	2	.
Histoplasma capsulatum var. capsulatum (Ajellomyces capsulatum)	3	.
Histoplasma capsulatum duboisii	3	.
Madurella grisea	2	.
Madurella mycetomatis	2	.
Microsporum spp	2	A
Neotestudina rosatii	2	.
Paracoccidioides brasiliensis	3	.
Penicillium marneffeii	2	A
Scedosporium apiospermum, Pseudallescheria boydii	2	.
Scedosporium prolificans (inflantum)	2	.
Sporothrix schenckii	2	.
Trichophyton rubrum	2	.
Trichophyton spp	2	.

ALLEGATO XLVII - Specifiche sulle misure di contenimento e sui livelli di contenimento

Nota preliminare:

Le misure contenute in questo Allegato 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.

A. Misure di contenimento	B. Livelli di contenimento		
	2	3	4
1. La zona di lavoro deve essere separata da qualsiasi altra attività nello stesso edificio	No	Raccomandato	Si
2. L'aria immessa nella zona di lavoro e l'aria estratta devono essere filtrate attraverso un ultrafiltro (HEPA) o un filtro simile	NO	SI, sull'aria estratta	SI, sull'aria immessa e su quella estratta
3. L'accesso deve essere limitato alle persone autorizzate	Raccomandato	Si	Si attraverso una camera di compensazione
4. La zona di lavoro deve poter essere chiusa a tenuta per consentire la disinfezione	No	Raccomandato	Si
5. Specifiche procedure di disinfezione	Si	Si	Si
6. La zona di lavoro deve essere mantenuta ad una pressione negativa rispetto a quella atmosferica	No	Raccomandato	Si
7. Controllo efficace dei vettori, ad esempio, roditori ed insetti	Raccomandato	Si	Si
8. Superfici idrorepellenti e di facile pulitura	Si, per il banco di lavoro	Si, per il banco di lavoro e il pavimento	Si, per il banco di lavoro, l'arredo, i muri, il pavimento e il soffitto
9. Superfici resistenti agli acidi, agli alcali, ai solventi, ai disinfettanti	Raccomandato	Si	Si
10. Deposito sicuro per agenti biologici	Si	Si	Si, deposito sicuro
11. Finestra d'ispezione o altro dispositivo che permetta di vederne gli occupanti	Raccomandato	Raccomandato	Si
12. I laboratori devono contenere l'attrezzatura a loro necessaria	No	Raccomandato	Si
13. I materiali infetti, compresi gli animali, devono essere manipolati in cabine di sicurezza, isolatori o altri adeguati contenitori	Ove opportuno	Si, quando l'infezione è veicolata dall'aria	Si
14. Inceneritori per l'eliminazione delle carcasse degli animali	Raccomandato	Si (disponibile)	Si, sul posto
15. Mezzi e procedure per il trattamento dei rifiuti	Si	Si	Si, con sterilizzazione
16. Trattamento delle acque reflue	No	Facoltativo	Facoltativo

ALLEGATO XLVIII - Specifiche per processi industriali

Agenti biologici del gruppo 1.

Per le attività con agenti biologici del gruppo 1, compresi i vaccini spenti, si osserveranno i principi di una buona sicurezza ed igiene professionali.

Agenti biologici dei gruppi 2, 3 e 4.

Può risultare opportuno selezionare ed abbinare specifiche di contenimento da diverse categorie tra quelle sottoindicate, in base ad una valutazione di rischio connessa con un particolare processo o parte di esso.

A. Misure di contenimento	B. Livelli di contenimento		
	2	3	4
1. Gli organismi vivi devono essere manipolati in un sistema che separi fisicamente i processo dell'ambiente	Si	Si	Si
2. I gas di scarico del sistema chiuso devono essere trattati in modo da	Ridurre al minimo le emissioni	Evitare le emissioni	Evitare le emissioni
3. Il prelievo di campioni, l'aggiunta di materiali in un sistema chiuso e il trasferimento di organismi vivi in un altro sistema chiuso devono essere effettuati in modo da:	Ridurre al minimo le emissioni	Evitare le emissioni	Evitare le emissioni
4. La coltura deve essere rimossa dal sistema chiuso solo dopo che gli organismi vivi sono stati:	Inattivati con mezzi collaudati	Inattivati con mezzi chimici o fisici collaudati	Inattivati con mezzi chimici o fisici collaudati
5. I dispositivi di chiusura devono essere previsti in modo da:	Ridurre al minimo le emissioni	Evitare le emissioni	Evitare le emissioni
6. I sistemi chiusi devono essere collocati in una zona controllata	Facoltativo	Facoltativo	Si e costruita all'uopo
a) Vanno previste segnalazioni di pericolo biologico	Facoltativo	Si	Si
b) E' ammesso solo il personale addetto	Facoltativo	Si	Si, attraverso camere di condizionamento
c) Il personale deve indossare tute di protezione	Si, tute da lavoro	Si	Ricambio completo
d) Occorre prevedere una zona di decontaminazione e le docce per il personale	Si	Si	Si
e) Il personale deve fare una doccia prima di uscire dalla zona controllata	No	Facoltativo	Si
f) Gli effluenti dei lavandini e delle docce devono essere raccolti e inattivati prima dell'emissione	No	Facoltativo	Si
g) La zona controllata deve essere adeguatamente ventilata per ridurre al minimo la contaminazione atmosferica	Facoltativo	Facoltativo	Si
h) La pressione ambiente nella zona controllata deve essere mantenuta al di sotto di quella atmosferica	No	Facoltativo	Si
i) L'aria in entrata ed in uscita dalla zona controllata deve essere filtrata con ultrafiltri (HEPA)	No	Facoltativo	Si

j) La zona controllata deve essere concepita in modo da impedire qualsiasi fuoriuscita dal sistema chiuso	No	Facoltativo	Si
k) La zona controllata deve poter essere sigillata in modo da rendere possibili le fumigazioni	No	Facoltativo	Si
l) Trattamento degli effluenti prima dello smaltimento finale	Inattivati con mezzi collaudati	Inattivati con mezzi chimici o fisici collaudati	Inattivati con fisici collaudati

ALLEGATO XLIX - Ripartizione delle aree in cui possono formarsi atmosfere esplosive

OSSERVAZIONE PRELIMINARE.

Il sistema di classificazione che segue si applica alle aree in cui vengono adottati provvedimenti di protezione in applicazione degli articoli 289, 290, 293, 294.

1. Aree in cui possono formarsi atmosfere esplosive.

Un'area in cui può formarsi un'atmosfera esplosiva in quantità tali da richiedere particolari provvedimenti di protezione per tutelare la sicurezza e la salute dei lavoratori interessati è considerata area esposta a rischio di esplosione ai sensi del presente titolo.

Un'area in cui non è da prevedere il formarsi di un'atmosfera esplosiva in quantità tali da richiedere particolari provvedimenti di protezione è da considerare area non esposta a rischio di esplosione ai sensi del presente titolo.

Le sostanze infiammabili e combustibili sono da considerare come sostanze che possono formare un'atmosfera esplosiva a meno che l'esame delle loro caratteristiche non abbia evidenziato che esse, in miscela con l'aria, non sono in grado di propagare autonomamente un'esplosione.

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.

Il livello dei provvedimenti da adottare in conformità dell'allegato L, parte A, è determinato da tale classificazione.

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.

Area in cui la formazione di un'atmosfera esplosiva, consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapori o nebbia, è probabile che avvenga occasionalmente durante le normali attività.

Zona 2.

Area in cui durante le normali attività non è probabile la formazione di un'atmosfera esplosiva consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapore o nebbia o, qualora si verifichi, 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.

Area in cui la formazione di un'atmosfera esplosiva sotto forma di nube di polvere combustibile nell'aria, è probabile che avvenga occasionalmente durante le normali attività.

Zona 22.

Area in cui durante le normali attività non è probabile la formazione di un'atmosfera esplosiva sotto forma di nube di polvere combustibile o, qualora si verifichi, sia unicamente di breve durata.

Note.

1. Strati, depositi o cumuli di polvere combustibile sono considerati come qualsiasi altra fonte che possa formare un'atmosfera esplosiva.
2. Per "normali attività" si intende la situazione in cui gli impianti sono utilizzati entro i parametri progettuali.
3. Per la classificazione delle aree si può fare riferimento alle norme tecniche armonizzate relative ai settori specifici, tra le quali:
EN 60079-10 (CEI 31-30) per atmosfere esplosive in presenza di gas;
EN 50281-3 per atmosfere esplosive in presenza di polveri combustibili.

ALLEGATO L

(articolo 293, articolo 294, comma 2, lettera d), articolo 295, commi 1 e 2)

A. PRESCRIZIONI MINIME PER IL MIGLIORAMENTO DELLA PROTEZIONE DELLA SICUREZZA E DELLA SALUTE DEI LAVORATORI CHE POSSONO ESSERE ESPOSTI AL RISCHIO DI ATMOSFERE ESPLOSIVE.

Osservazione preliminare.

Le prescrizioni di cui al presente allegato si applicano:

- a) alle aree classificate come pericolose in conformità dell'allegato **XLIX**, in tutti i casi in cui lo richiedano le caratteristiche dei luoghi di lavoro, dei posti di lavoro, delle attrezzature o delle sostanze impiegate ovvero i pericoli derivanti dalle attività correlate al rischio di atmosfere esplosive;
- b) ad attrezzature in aree non esposte a rischio di esplosione che sono necessarie o contribuiscono al funzionamento delle attrezzature che si trovano nelle aree a rischio di esplosione.

1. Provvedimenti organizzativi.

1.1. Formazione professionale dei lavoratori.

Il datore di lavoro provvede ad una sufficiente ed adeguata formazione in materia di protezione dalle esplosioni dei lavoratori impegnati in luoghi dove possono formarsi atmosfere esplosive.

1.2. Istruzioni scritte e autorizzazione al lavoro.

Ove stabilito dal documento sulla protezione contro le esplosioni:

- a) il lavoro nelle aree a rischio si effettua secondo le istruzioni scritte impartite dal datore di lavoro;
- b) è applicato un sistema di autorizzazioni al lavoro per le attività pericolose e per le attività che possono diventare pericolose quando interferiscono con altre operazioni di lavoro.

Le autorizzazioni al lavoro sono rilasciate prima dell'inizio dei lavori da una persona abilitata a farlo.

2. Misure di protezione contro le esplosioni.

2.1. Fughe e emissioni, intenzionali o no, di gas, vapori, nebbie o polveri combustibili che possano dar luogo a rischi di esplosioni sono opportunamente deviate o rimosse verso un luogo sicuro o, se ciò non è realizzabile, contenuti in modo sicuro, o resi adeguatamente sicuri con altri metodi appropriati.

2.2. Qualora l'atmosfera esplosiva contenga più tipi di gas, vapori, nebbie o polveri infiammabili o

combustibili, le misure di protezione devono essere programmate per il massimo pericolo possibile.

2.3. Per la prevenzione dei rischi di accensione, conformemente all'articolo 289, si tiene conto anche delle scariche elettrostatiche che provengono dai lavoratori o dall'ambiente di lavoro che agiscono come elementi portatori di carica o generatori di carica. I lavoratori sono dotati di adeguati indumenti di lavoro fabbricati con materiali che non producono scariche elettrostatiche che possano causare l'accensione di atmosfere esplosive.

2.4. Impianti, attrezzature, sistemi di protezione e tutti i loro dispositivi di collegamento sono posti in servizio soltanto se dal documento sulla protezione contro le esplosioni risulta che possono essere utilizzati senza rischio in un'atmosfera esplosiva. Ciò vale anche per attrezzature di lavoro e relativi dispositivi di collegamento che non sono apparecchi o sistemi di protezione ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 23 marzo 1998, n. 126, qualora possano rappresentare un pericolo di accensione unicamente per il fatto di essere incorporati in un impianto. Vanno adottate le misure necessarie per evitare il rischio di confusione tra i dispositivi di collegamento.

2.5. Si devono prendere tutte le misure necessarie per garantire che le attrezzature di lavoro con i loro dispositivi di collegamento a disposizione dei lavoratori, nonché la struttura del luogo di lavoro siano state progettate, costruite, montate, installate, tenute in efficienza e utilizzate in modo tale da ridurre al minimo i rischi di esplosione e, se questa dovesse verificarsi, si possa controllarne o ridurre al minimo la propagazione all'interno del luogo di lavoro e dell'attrezzatura. Per detti luoghi di lavoro si adottano le misure necessarie per ridurre al minimo gli effetti sanitari di una esplosione sui lavoratori.

2.6. Se del caso, i lavoratori sono avvertiti con dispositivi ottici e acustici e allontanati prima che le condizioni per un'esplosione siano raggiunte.

2.7. Ove stabilito dal documento sulla protezione contro le esplosioni, sono forniti e mantenuti in servizio sistemi di evacuazione per garantire che in caso di pericolo i lavoratori possano allontanarsi rapidamente e in modo sicuro dai luoghi pericolosi.

2.8. Anteriormente all'utilizzazione per la prima volta di luoghi di lavoro che comprendono aree in cui possano formarsi atmosfere esplosive, è verificata la sicurezza dell'intero impianto per quanto riguarda le esplosioni. Tutte le condizioni necessarie a garantire protezione contro le esplosioni sono mantenute. La verifica del mantenimento di dette condizioni è effettuata da persone che, per la loro esperienza e formazione professionale, sono competenti nel campo della protezione contro le esplosioni.

2.9. Qualora risulti necessario dalla valutazione del rischio:

a) deve essere possibile, quando una interruzione di energia elettrica può dar luogo a rischi supplementari, assicurare la continuità del funzionamento in sicurezza degli apparecchi e dei sistemi di protezione, indipendentemente dal resto dell'impianto in caso della predetta interruzione;

b) gli apparecchi e sistemi di protezione a funzionamento automatico che si discostano dalle condizioni di funzionamento previste devono poter essere disinserite manualmente, purché ciò non comprometta la sicurezza. Questo tipo di interventi deve essere eseguito solo da personale competente;

c) in caso di arresto di emergenza, l'energia accumulata deve essere dissipata nel modo più rapido e sicuro possibile o isolata in modo da non costituire più una fonte di pericolo.

2.10. Nel caso di impiego di esplosivi è consentito, nella zona 0 o zona 20 solo l'uso di esplosivi di sicurezza antigrisutosi, dichiarati tali dal fabbricante e classificati nell'elenco di cui agli articoli 42 e 43 del decreto del Presidente della Repubblica 20 marzo 1956, n. 320. L'accensione delle mine deve essere fatta elettricamente dall'esterno. Tutto il personale deve essere fatto uscire dal sotterraneo durante la fase di accensione delle mine.

2.11. Qualora venga rilevata in qualsiasi luogo sotterraneo una concentrazione di gas infiammabile o esplosivo superiore all'1 per cento in volume rispetto all'aria, con tendenza all'aumento, e non sia possibile, mediante la ventilazione o con altri mezzi idonei, evitare l'aumento della percentuale dei

gas oltre il limite sopraindicato, tutto il personale deve essere fatto sollecitamente uscire dal sotterraneo. Analogo provvedimento deve essere adottato in caso di irruzione massiva di gas.

2.12. Qualora non sia possibile assicurare le condizioni di sicurezza previste dal punto precedente possono essere eseguiti in sotterraneo solo i lavori strettamente necessari per bonificare l'ambiente dal gas e quelli indispensabili e indifferibili per ripristinare la stabilità delle armature degli scavi. Detti lavori devono essere affidati a personale esperto numericamente limitato, provvisto dei necessari mezzi di protezione, comprendenti in ogni caso l'autoprotettore, i quali non devono essere prelevati dalla dotazione prevista dall'articolo 101 del decreto del Presidente della Repubblica n. 320 del 1956 per le squadre di salvataggio.

B. CRITERI PER LA SCELTA DEGLI APPARECCHI E DEI SISTEMI DI PROTEZIONE.

Qualora il documento sulla protezione contro le esplosioni basato sulla valutazione del rischio non preveda altrimenti, in tutte le aree in cui possono formarsi atmosfere esplosive sono impiegati apparecchi e sistemi di protezione conformi alle categorie di cui al decreto del Presidente della Repubblica 23 marzo 1998, n. 126.

In particolare, in tali aree sono impiegate le seguenti categorie di apparecchi, purché adatti, a seconda dei casi, a gas, vapori o nebbie e/o polveri:

- nella zona 0 o nella zona 20, apparecchi di categoria 1;
- nella zona 1 o nella zona 21, apparecchi di categoria lodi categoria 2;
- nella zona 2 o nella zona 22, apparecchi di categoria 1, 2 o 3.

ALLEGATO LI

(articolo 293, comma 3)

SEGNALE DI AVVERTIMENTO PER INDICARE LE AREE IN CUI POSSONO FORMARSI ATMOSFERE ESPLOSIVE

