

C ONTROLLO DEI RISCHI E PROCEDURE D'INTERVENTO

nelle strutture
ospedaliere in
regime di ricovero
ordinario ed in day
hospital

A cura di
Fabio Placidi
Franco Placidi

**Come valutare i rischi più ricorrenti nell'organizzazione del lavoro
e nell'esercizio delle attività sanitarie e come intervenire in
accordo con le norme sulla sicurezza dettate dal
DECRETO LEGISLATIVO 19 SETTEMBRE 1994 - N. 626**

fare

Con i complimenti di 

C ONTROLLO DEI RISCHI E PROCEDURE D'INTERVENTO

nelle strutture
ospedaliere in
regime di ricovero
ordinario ed in day
hospital

A cura di
Fabio Placidi
Franco Placidi

Prefazione

Il Quaderno dell'Economo dal titolo "Sicurezza & Salute dei lavoratori nelle strutture ospedaliere in regime di ricovero ordinario ed in day hospital", pubblicato all'inizio del 2007, aveva lo scopo di fornire gli strumenti per costruire e verificare il Documento della Sicurezza, aggiornato con il contributo partecipativo dei lavoratori, secondo le direttive del d.lgs. 19.09.94 n. 626.

Fatto ciò e, quindi, soddisfatte le formalità previste dalla legge, effettuate le valutazioni dei rischi aziendali e provveduto ad organizzare il lavoro nelle condizioni opportune per tutelare l'integrità fisica e psichica dei lavoratori, l'attenzione non può che rivolgersi alla scrupolosa formazione ed informazione del personale perché, nello svolgimento della propria specifica attività, sia sempre vigile per il mantenimento delle condizioni di lavoro in sicurezza.

Il presente Quaderno sul "Controllo dei rischi e procedure d'intervento", a cura degli stessi autori di "Sicurezza & Salute dei lavoratori nelle strutture ospedaliere...", vuole essere un contributo per formare ed informare il personale su alcuni dei principali rischi di natura collettiva e individuale, che, oltre a richiedere l'uso di misure, mezzi, strutture, apparecchi di protezione di natura fisica, richiede l'adozione e l'applicazione di precise norme, prescrizioni, procedure, linee guida, metodi e criteri di valutazione, modi di comportamento e piani d'intervento.

In questo Quaderno si è dato prevalente spazio ad argomenti che interessano la sicurezza di più persone.

gli Autori

Placidi Franco, nato a Roma il 17 marzo 1938, residente a Roma, Via Fabio Massimo, 80 Tel. 06/32.43.417- fax 06/32.43.669 - 0348/7767736 - e-mail: franco@placidi.it. / - *Gradi ed uffici accademici e professionali* • Laurea in Ingegneria (sezione industriale) conseguita nel 1964 presso l'Università degli Studi di Roma "La Sapienza". • Abilitazione alla professione con esami di Stato - 1965. • Corso di specializzazione in Telecomunicazioni presso la Scuola Superiore di Telefonia e Telegrafia - 1965. • Iscrizione all'Ordine degli Ingegneri della Prov. di Roma - 1966 al n. 6412. • Corso di specializzazione sulla prevenzione contro gli infortuni presso l'ENPI - 1966. • Abilitazione alla docenza in elettronica presso il Ministero della Pubblica Istruzione 1973. *Docenze* • Docenza in Telecomunicazioni c/o ITIS (dal 1965 al 1981). • Docenza in "Igiene Urbanistica" c/o Scuola di perfezionamento in Statistica Sanitaria dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" - Facoltà di Statistiche Demografiche ed Attuariali (anno acad. 1980-81). • Docenza in Programmazione Sanitaria c/o Scuola di specializzazione di Igiene e Medicina Preventiva della Università Cattolica del Sacro Cuore - Facoltà di Medicina e Chirurgia "A. Gemelli" (dal 1983 al 1989). • Docenza in "Legislazione Sanitaria" e "Diritti del malato" c/o l'Istituto Internazionale di Teologia per la Pastorale Sanitaria della Pontificia Facoltà di Teologia Teresianum - Camillianum (dal 1990). • Docenza ai Corsi di formazione in materia di Tossicodipendenze della Università degli Studi di Roma "Tor Vergata" presso la facoltà di Medicina e Chirurgia. Insegnamento "Programmazione dei servizi" (1995). • Abilitato a coordinatore della sicurezza nei cantieri temporanei e mobili (1998). • Docente e relatore in corsi di formazione sulla sicurezza nelle Aziende presso l'Ordine Provinciale di Roma dei Medici Chirurghi e degli Odontoiatri - presso il C.N.E.C. (Centro Nazionale degli Economisti Cattolici) - presso Aziende private. *Incarichi* • Membro della Sottocommissione Regione Lazio per la "Verifica ed indirizzo atti di attuazione della Riforma Sanitaria" (Presidente: On. Bruno Landi" - 1980-81). • Membro del Gruppo di lavoro della Presidenza del Consiglio dei Ministri per la "Istituzione del Difensore Civico" - Presidente: Dott. Riccardo Chieppa (1981-82). • Membro del Gruppo Tecnico Permanente presso il comitato di Coordinamento Sanità ANCI: problemi organizzativi delle Unità Sanitarie Locali (1984-86). • Membro della Commissione di Studio sui "Problemi Anziani" con decreto del Ministro della Sanità del 01.06.84 - Presidente: Dott. Alberto Del Nero (1984-85) • Membro del Gruppo Tecnico c/o Assessorato LL.PP. Regione Lazio per erogazione fondi in conto capitale UU.SS.LL.: "Interventi prevenzione contro gli infortuni ed Igiene Ambientale" (1986). • Membro del Comitato di redazione della rivista "Dolentium Hominum" del Pontificio Consiglio della Pastorale per gli Operatori Sanitari (dal 1986). • Membro della Commissione Tecnico-Consulativa ex art. 3 L.R. n° 64 del Lazio presso l'assessorato alla Sanità (dal 1988). • Membro dell'Assemblea Plenaria del Pontificio Consiglio della Pastorale per gli Operatori Sanitari (dal 1990). • Membro del Consiglio di Amministrazione dell'Agenzia di Sanità Pubblica della Regione Lazio (nominata dal Consiglio Regionale - dal 1999). *II - Incarichi dirigenziali* • Direttore Generale dell'Istituto di Patronato per l'Assistenza Sociale I.P.A.S. (dal 1981 al 1983). • Dirigente di struttura ospedaliera c/o "Columbus" di Roma (dal 1983 al 1986). • Direttore dell'Istituto per le Ricerche e la Comunicazione Sociali e Sanitarie (I.R.C.O.S.S.) (dal 1983). • Tesoriere Nazionale dell'Associazione Medici Cattolici Italiani A.M.C.I. (dal 1986). • Direttore Generale del Centro Italiano Studi Socio-Sanitari C.I.S.S. (1987-89). • Amministratore Delegato Tecnosan SPA partecipata IRITECH del Gruppo IRI con interessi alle alte tecnologie nel settore dell'ecologia (1990-92). • Membro del C.d.A. dell'Agenzia di Sanità Pubblica della Regione Lazio (ASP) (dal 2000). *III - Studi, ricerche nel settore sociale* • Coordinatore del Gruppo Territoriale per l'indagine conoscitiva sulla situazione sanitaria del Lazio (incarico dell'Istituto di Studi per l'Informatica e i Sistemi) (1974). • Studio della situazione sanitaria e scolistica nella Regione Lazio in collaborazione con gli Assessorati regionali alla Sanità, Urbanistica e Pubblica Istruzione. Predisposizione degli strumenti per la definizione territoriale delle USL del Lazio (1974-75). • Coordinatore nella USL V/74 per la pianificazione dei servizi sociali e sanitari per incarico dell'amministrazione provinciale di Viterbo (1978). • Incarico di indagine e studi dei piani regionali ospedalieri italiani. Committente FINTRADING (1980). • Incarico di indagine statistica sul recupero funzionale dei trattati in Centri di Chiroterapia e riduzione delle ore di assenza dal lavoro e di degenza ospedaliera. Committente STATIC (1982). • Incarico del Ministero della Sanità per produzione informazioni sanitarie SIP (dal 1989 al 1993). • Incarico di consulenza per la redazione del Documento della sicurezza ai sensi del D. Lgs. n.626/94 presso numerose istituzioni sanitarie private e dei Piani di sicurezza ai sensi del D. Lgs. n.494/96 e n.528/99. *IV - Pubblicazione libri e monografie* Su 36 pubblicazioni riguardano la sanità, i servizi socio-sanitari e la sicurezza: • 1977 "Servizi Sociali a Roma". Pagg. 384 - Editrice Italiana - EDIT. • 1979 "Perché, come, dove - Riforma sanitaria". Pagg. 150 - Ed. Orizzonte Medico. • 1980 "Unità Sanitarie Locali". Pagg. 202 - Ed. DEI 1980 "Dal Sistema Sanitario Nazionale alle USL". Idem c.s. • 1981 "Attuazione delle USL e loro incidenza nelle attività degli Enti di Patronato". Monografia Ed. IPAS. • 1982 "Lineamenti di Programmazione Sanitaria ed Organizzazione del territorio". Pagg. 120 - Università Cattolica Sacro Cuore. • 1982 "Crisi del Welfare State, come gestire la riforma sanitaria". Monografia Ed. IPAS. • 1983 "Anziani a Roma, guida al servizio sociale". Pagg. 88 - Editrice Italiana EDIT. • 1983 "Studio sulla diffusione nel Lazio del fenomeno delle tossicodipendenze e delle caratteristiche della popolazione di sostanze di abuso". Pagg. 66 C.N.R. • 1984 "Ipotesi di modello organizzativo e funzionale dell'Ente Ospedaliero Vittorio Emanuele II di Castelvetrano in rapporto alla domanda sanitaria del territorio". Pagg. 146 - Ed. ISIS • 1984 "La chiroterapia nelle alterazioni biomeccaniche della colonna vertebrale. Indagine statistica sulla riduzione dei giorni di assenza per malattia e dei ricoveri ospedalieri". Pagg. 85 - Static. • 1985 "Ecclesiae Istituta Valetudini Fovendae Toto Orbe Terrarum Index". Pagg. 1156 - Coordinatore e Redattore Gruppo di Censimento su incarico Pontificio Consiglio della Pastorale per gli Operatori Sanitari. Ed. Vaticane. • 1986 "Indagine conoscitiva sui servizi e sugli operatori dei servizi socio-sanitari per gli anziani della Regione Lazio". Pagg. 202 - Ed. ISIS. • 1986 "La sanità in Italia: aspetti istituzionali" - Bologna pagg. 52. Ed. ISIS. • 1987 "Servizi sociali a Roma e nel Lazio". Pagg. 342 - Ed. IRCOSS. • 1987 "Lungovivenza". Collana in otto volumetti - pagg. totali 344 - Ed. Fidia Biomedical Information. • 1993 "I diritti del cittadino nel settore della salute". Pagg. 230 - Ed. Camilliane. • 1994 "Ecclesiae Istituta Valetudini Fovendae Toto Orbe Terrarum Index" - II a Edizione pagg. 1002. Ed. Civitate Vaticana. • 1996 "Lineamenti sui diritti del malato". Pagg. 160 Ed. Camilliane. • 1998 "Guida alla redazione del Piano della sicurezza e coordinamento e del Fascicolo nei cantieri temporanei e mobili" (D. Lgs. 14 agosto 1996 n.494" - pagg. 210 (pubblicato a fascicoli sulla rivista degli economisti cattolici Insieme - EDIT 1999). • 1998 "Valutazione dei rischi d'incendio. Piano di emergenza e di evacuazione. Studio relativo ad edifici destinati a luogo di cura e di assistenza". • 2002 "Sicurezza & Salute dei lavoratori nelle strutture ospedaliere in regime di ricovero ordinario ed in day hospital". • 2003 "Prevenzione, protezione incendi, piani di emergenza e d'evacuazione, pronto soccorso nei luoghi di cura ed istituti per anziani". • 2003 "Proteggersi dal rischio chimico - Metodologia per la valutazione del rischio in attuazione del D. Lgs. n.25/2002". • 2003 "Guida aggiornata per la redazione dei piani generali ed operativi della sicurezza e del fascicolo nei cantieri temporanei e mobili". Pag. 220 - in pubblicazione da Edit Italia Roma. • 2004 "Alimentazione in sicurezza" - aggiornamenti e procedure per l'attuazione del D.Lgs. n.155/97". Numerosi articoli e saggi, con particolare riguardo alla prevenzione, pubblicati su quotidiani e riviste.

Placidi Fabio, nato a Roma il 21/07/1968, residente a Roma, Viale Angelico 219-e-mail: fabio@placidi.it. *Titoli di studio conseguiti* • Diploma maturità classica conseguito nel 1987. • Diploma di laurea in ingegneria per l'ambiente ed il territorio conseguito nel 2002 presso l'Università di Roma "La Sapienza" con la votazione di 104/110. Titolo della tesi di laurea: "Proposta di modello partecipativo in tema di sicurezza sul lavoro". • Abilitazione all'esercizio della professione ed iscrizione all'albo degli Ingegneri della provincia di Roma al n°A-23436. • Attestato di frequenza al corso sulla sicurezza del lavoro secondo il D. Lgs. 494/96 con abilitazione all'esercizio dell'attività. • Attestato di frequenza al corso per la redazione del fascicolo del fabbricato rilasciato dall'Ordine Provinciale degli Ingegneri di Roma con abilitazione all'esercizio dell'attività. *Esperienze lavorative:* • Lavoro di organizzazione e ricerca presso l'Istituto Ricerche Comunicazioni Socio-Sanitarie dal 1989 al 1996. • Progettazione nel campo edile ed impiantistico nello studio professionale E.P.D. dal 1994. • Docente presso l'I.F.O. di Mostacciano sul tema della sicurezza nella manipolazione dei farmaci chemioterapici. • Responsabile del servizio di protezione e prevenzione presso cliniche private. • Redazione di Documenti della Sicurezza, come previsto dal D. Lgs. 626/94 e consulente tecnico presso cliniche private. • Progettazione per ristrutturazione e messa in sicurezza secondo il D. Lgs. 626/94 della zona di conservazione e preparazione dei farmaci chemioterapici dell'IFO di Mostacciano (2002). • Progettazione per ristrutturazione e messa in sicurezza secondo il D. Lgs. 626/94 della zona di preparazione dei farmaci chemioterapici di cliniche private. • Dal 2003 membro della consulta tecnica del CNEC (Centro Nazionale Economisti Cattolici). • Da ottobre 2003 a dicembre 2005 collaborazione professionale con la Regione Lazio presso il dipartimento "Risorse Idriche". • Partecipazione a seminari e convegni come relatore sul tema delle energie rinnovabili. • Rapporti con ESCO per l'applicazione di sistemi di produzione energia in cogenerazione con integrazione a pannelli solari. • Relatore nei convegni organizzati dal CNEC sul PRG di Roma, sul fascicolo del fabbricato e sui "Impianti e sistemi di riscaldamento a basso rischio e ad elevato risparmio energetico nelle chiese in costruzione ed in quelle esistenti". • Pubblicazione di articoli sul "codice Urbani" sui numeri di Insieme n°7/9 luglio-settembre 2004 e n°10/12 ottobre-dicembre 2004. • Da Novembre 2004 capofila nel gruppo della Fidelity in the Service nel settore della sicurezza e dell'impiantistica. • Redazione fascicoli del fabbricato per numerosi condomini. • Perizie tecniche. • Redazione DIA per ristrutturazioni. • Oratore in tavole rotatorie e seminari sull'argomento dei contratti di appalto. • Docenza presso cliniche private sulla protezione e prevenzione dal rischio chimico nell'attività ospedaliera. *Pubblicazioni* • "Ecclesiae Istituta Valetudini Fovendae Toto Orbe Terrarum - Index" - Pontificia Commissione De Apostolatu Pro Valetudinis Administratris Curavit - Pag. 1100 - Feb. 1986 (Primo censimento delle strutture sanitarie della chiesa nel mondo). • "Servizi Sociali a Roma e nel Lazio" - Caritas Diocesana di Roma. • "Valutazione dei rischi d'incendio. Piano di emergenza e di evacuazione. Studio relativo ad edifici destinati a luogo di cura e di assistenza"-Pagg.64. • "Sicurezza & Salute dei lavoratori nelle strutture ospedaliere in regime di ricovero ordinario ed in day hospital". • "Prevenzione, protezione incendi, piani di emergenza e d'evacuazione, pronto soccorso nei luoghi di cura ed istituti per anziani". • "Proteggersi dal rischio chimico - Metodologia per la valutazione del rischio in attuazione del D. Lgs. n.25/2002"- Pag.66. • "Guida aggiornata per la redazione dei piani generali ed operativi della sicurezza e del fascicolo nei cantieri temporanei e mobili"-Pag.220 - pubblicato sulla rivista "Insieme" dell'Editoriale Italiana 2000 srl. • "Alimentazione in sicurezza" - aggiornamenti e procedure per l'attuazione del D. Lgs. n.155/97". In via di pubblicazione da: Editoriale Italiana.

Indice

Il rumore.....	1	<i>Sicurezza dei lavoratori nei servizi di medicina di laboratorio e di quanti esposti a materiali infetti quali HIV e HBV</i>	<i>34</i>
<i>Valutazione del rumore.....</i>	<i>1</i>	<i>Rischi in laboratorio di analisi.....</i>	<i>35</i>
<i>Il rumore nelle Strutture Sanitarie.....</i>	<i>5</i>	<i>Manutenzione degli strumenti e delle attrezzature</i>	<i>44</i>
<i>Scelta dei dispositivi di protezione contro il rischio da rumore....</i>	<i>6</i>	<i>Misure specifiche per i laboratori e gli stabulari</i>	<i>46</i>
Videoterminali.....	8	<i>Linee guida per ridurre l'inquinamento ambientale da anestetici in sala operatoria</i>	<i>47</i>
<i>Rischio da videoterminali VDT.....</i>	<i>8</i>	<i>Linee guida per il controllo microbiologico dell'aria in sala operatoria.....</i>	<i>53</i>
Rischio da movimentazione manuale dei carichi.....	9	Dispositivi di protezione individuale.....	60
Rischio da sostanze ionizzanti	10	<i>Protezione dell'udito</i>	<i>61</i>
Rischio biologico da impianti di trattamento dell'aria	13	<i>Protezione della testa.....</i>	<i>61</i>
Rifiuti ospedalieri	16	<i>Protezione della vista</i>	<i>62</i>
<i>Tipologie di rifiuto.....</i>	<i>16</i>	<i>Protezione delle vie respiratorie - APVR.....</i>	<i>63</i>
<i>Valutazione dei rischi da rifiuto</i>	<i>23</i>	<i>Scelta di un respiratore.....</i>	<i>65</i>
Linee guida	26	<i>Oneri del dirigente e del preposto sul controllo degli APVR.....</i>	<i>67</i>
<i>Linea guida per la sicurezza dei lavoratori esposti a chemioterapici antiblastici.....</i>	<i>26</i>	<i>Protezione delle mani.....</i>	<i>68</i>
<i>Prevenzione del rischio professionale nell'uso di farmaci antiblastici</i>	<i>29</i>	<i>Protezione del corpo</i>	<i>72</i>
<i>Manuale</i>	<i>31</i>	<i>Protezione dei piedi</i>	<i>73</i>

Il rumore

Valutazione del rumore

Gli effetti nocivi del rumore sul lavoratore dipendono dalla sua intensità, dalla gamma di frequenze emessa dalla sorgente, dalla durata di esposizione. Gli effetti nocivi sono principalmente a carico dell'udito e si manifestano, in funzione della natura e dell'intensità del rumore, con uno stato di sordità temporanea recuperabile dopo un periodo di riposo in ambiente silenzioso, con riduzione della sensibilità e disturbi uditivi con durata di alcuni giorni dopo la sospensione dell'esposizione, con stato di sordità da trauma acustico cronico con riduzione dell'intelligibilità della voce umana. Altri effetti nocivi prodotti dal rumore che supera determinati livelli sono: l'insonnia, l'aumento della pressione arteriosa, la gastrite e l'ulcera, le alterazioni alla tiroide, i disturbi mestruali, le difficoltà digestive, gli stati di depressione e la riduzione della concentrazione.

Nelle strutture sanitarie non dovrebbero esistere sorgenti di rumore tenuto conto della tipologia dell'attività svolta. Esistono tuttavia alcuni impianti tecnologici, come centrali termiche, di condizionamento, gruppi elettrogeni, officine e falegnamerie che coinvolgono principalmente il personale addetto alla sorveglianza, alla manutenzione e alla lavorazione.

I livelli di rumore devono essere ridotti alla fonte con l'utilizzo di macchine più silenziose ovvero isolando le macchine con trattamenti fono isolanti e/o fonoassorbenti.

Il personale deve fare uso di dispositivi di protezione individuali (cuffie, tappi ecc.) e deve limitare nell'arco della giornata il tempo d'esposizione al rumore.

I lavoratori la cui esposizione quotidiana personale al rumore supera gli 85 db(A), indipendentemente dall'uso dei mezzi individuali di protezione, devono essere periodicamente sottoposti a sorveglianza sanitaria con esame della funzione uditiva. Qualora l'esposizione ai rumori fosse di livello superiore ai 90 db(A), oltre ad assumere le precauzioni già descritte, i locali devono essere provvisti di apposita segnaletica ed eventualmente perimetrati per limitarne l'accesso.

La valutazione del rischio da rumore continuo (non impulsivo) è fatta con riferimento all'esposizione quotidiana al rumore di un lavoratore nell'arco delle otto ore giornaliere.

La misura di rumore, qualora si ritiene che superi i livelli massimi previsti dalla vigente normativa, deve essere effettuata con fonometro integratore rispondente alle prescrizioni della norma 804 gruppo I, deve avvenire nel luogo occupato dal lavoratore sottoposto a rischio ad una distanza di circa 10 cm dal suo orecchio (può utilizzarsi un microfono portatile) e per una durata adeguata a simulare l'esposizione effettiva del lavoratore e in ogni caso compatibile con le caratteristiche di risposta del fonometro. Durante la giornata deve effettuarsi, nel corso delle lavorazioni, una serie di misure in db(A), ponderati nella scala A: db(A), e di ognuna si devono registrare i tempi di misura.

Il calcolo del livello d'esposizione giornaliera $L_{ep,d}$ può essere effettuato utilizzando la tabella 1, dove nella prima colonna è riportata la misura in db(A) registrata dal fonometro, nella seconda il fattore di moltiplicazione dei tempi d'esposizione, nella terza il tempo massimo d'esposizione consentito misurato in minuti primi e secondi. Si fa rilevare che la legge consente l'arrotondamento di 0,5 db(A) nelle letture col fonometro.

Il fattore di moltiplicazione dei tempi d'esposizione è un fattore di correzione che tiene conto della presenza della persona durante la misura, degli effetti di riverberazione del locale, ma soprattutto della variabilità nel tempo del rumore integrato (i picchi sono più nocivi del valore integrato).

Esempio: siano stati misurati i valori in db(A) ed i tempi d'esposizione al rumore di un lavoratore in cinque prove nel corso di una giornata e siano stati ricavati i seguenti risultati:

105 db(A)	per 17'	95 db(A)	per 20'
88 db(A)	per 240'	80 db(A)	per 180'
100 db(A)	per 23'		

Il livello d'esposizione giornaliera si calcola sommando i valori dei livelli misurati e, separatamente, sommando i prodotti dei tempi d'esposizione con i rispettivi fattori di moltiplicazione riportati nella seconda colonna della tabella 1.

Si ottiene:

$$(105 + 100 + 95 + 88 + 80) = 468$$

$$(17' \times 101,6 + 23' \times 32 + 20' \times 10,8 + 240 \times 2 + 180' \times 0,315)$$

$$= (1727,2 + 736,0 + 201,6 + 408,0 + 56,7) = 3129,5$$

Il numero, che si ottiene dal rapporto $3129,5/468 = 6,687$, ha come corrispondente nella tabella I il livello 93,5 db(A), che rappresenta il livello di esposizione al rumore del lavoratore (Lep,d) nell'arco di otto ore.

La valutazione del rischio da rumore ed i provvedimenti da adottare sono una funzione dei valori di esposizione riscontrati.

Il Decreto Legislativo 277/91 prevede quanto segue:

Lep,d > 90 db(A)	ALTA PRIORITÀ AD ASSUMERE PROVVEDIMENTI TECNICI ED ORGANIZZATIVI da comunicare entro 30 giorni all'Organo di Vigilanza competente per territorio. Il datore di lavoro deve <ul style="list-style-type: none"> • ridurre al minimo i tempi di esposizione ed il numero delle persone esposte al rischio • fornire ai lavoratori i mezzi individuali di protezione dell'udito • utilizzare macchine, utensili, apparecchiature con protezioni fonoassorbenti • informare i lavoratori sul rischio da rumore • sottoporre i lavoratori a controlli sanitari annuali obbligatori • alternare in altre occupazioni il lavoratore che svolge inevitabilmente lavorazioni in cui non è possibile evitare il rischio da rumore, in modo da favorire il recupero audiologico, mantenerlo sotto controllo medico con periodicità, iscriverlo in un registro apposito con consegna in copia all'ISPESL e USL competenti per territorio (art.4 comma f lettera a9 del d.lgs. 277/91) •perimetrare, ove necessario, la zona e limitare la diffusione del rumore all'esterno.
Lep,d compreso tra 90 e 85 db(A)	MEDIA PRIORITÀ AD ASSUMERE I PROVVEDIMENTI TECNICI ED ORGANIZZATIVI sopra esposti, in ogni caso con obbligo assoluto dei controlli sanitari annuali ed uso dei D.I.P.
Lep,d compreso tra 85 e 80 db(A)	BASSA PRIORITÀ AD ASSUMERE I PROVVEDIMENTI TECNICI ED ORGANIZZATIVI sopra esposti e in ogni modo con controlli sanitari su richiesta del lavoratore.
Lep,d < 80 db(A)	SITUAZIONE IN GENERE ACCETTABILE con impegno a migliorarla. In tale caso il datore di lavoro redige la DICHIARAZIONE in appresso proposta.

Tabella 1 • CALCOLO DEL LIVELLO D'ESPOSIZIONE AL RUMORE

Misura in db(A)	Fattore di moltiplicazione dei tempi d'esposizione	Tempo massimo d'esposizione consentito	Misura in db(A)	Fattore di moltiplicazione dei tempi d'esposizione	Tempo massimo d'esposizione consentito
80,0	0,315	1526'	97,5	17,960	26' 59"
80,5	0,353	1360'	98,0	20,100	24' 1"
81,0	0,396	1211'	98,5	22,630	21' 24"
81,5	0,445	1079'	99,0	25,400	19' 4"
82,0	0,500	961'	99,5	28,500	16' 59"

(continua)

(continuazione)

82,5	0,561	856'	100,0	32,000	15' 8"
83,0	0,630	763'	100,5	35,930	13' 29"
83,5	0,707	680'	101,0	40,300	12' 00"
84,0	0,793	605'	101,5	45,300	10' 42"
84,5	0,890	539'	102,0	50,800	9' 31"
85,0	1,000	480'	102,5	57,000	8' 29"
85,5	1,122	428'	103,0	64,000	7' 34"
86,0	1,260	381'	103,5	71,900	6' 44"
86,5	1,414	340'	104,0	80,700	6' 00"
87,0	1,587	302' 40"	104,5	90,600	5' 20"
87,5	1,782	269' 32"	105,0	101,600	4' 46"
88,0	2,000	240' 10"	105,5	114,100	4' 15"
88,5	2,245	213' 57"	106,0	128,000	3' 47"
89,0	2,520	190' 36"	106,5	143,800	3' 22"
89,5	2,829	169' 48"	107,0	161,400	3' 00"
90,0	3,176	151' 17"	107,5	181,100	2' 40"
90,5	3,565	134' 46"	108,0	203,300	2' 23"
91,0	4,000	120' 4"	108,5	228,200	2' 7"
91,5	4,490	106' 58"	109,0	256,200	1' 53"
92,0	5,040	95' 18"	109,5	287,600	1' 40"
92,5	5,657	84' 54"	110,0	322,800	1' 30"
93,0	6,350	75' 36"	110,5	362,400	1' 20"
93,5	7,128	67' 22"	111,0	406,700	1' 11"
94,0	8,000	60' 1"	111,5	456,600	1' 4"
94,5	8,980	53' 28"	112,0	512,500	0' 57"
95,0	10,080	47' 41"	112,5	575,300	0' 50"
95,5	11,315	42' 25"	113,0	645,800	0' 45"
96,0	12,700	37' 48"	113,5	724,900	0' 40"
96,5	14,257	33' 40"	114,0	813,700	0' 36"
97,0	16,000	30' 00"	114,5	913,400	0' 32"

Elaborazione da tabella Centro Ricerche ISPEL - Roma

VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE AL RUMORE

[art. 40 comma 7 d.lgs. n.277/91] (1)

Ragione sociale data

Indirizzo

Attività unica o prevalente esercitata dall'azienda.....

Sorgenti prevalenti di rumore.....

Il sottoscritto..... in qualità di datore di lavoro

DICHIARA

che in data

è stata effettuata una valutazione dell'esposizione dei lavoratori al rumore basata su dati ricavati da attività della medesima natura svolte in condizioni analoghe, ai sensi dell'art.40 comma 7 del d.lgs. 277/91; che sono stati consultati i rappresentanti dei lavoratori nelle persone di

.....
 che i lavoratori attualmente occupati, suddivisi per mansione sono:

.....
 (nome e cognome del lavoratore) (mansione)

.....
 (nome e cognome del lavoratore) (mansione)

.....
 (nome e cognome del lavoratore) (mansione)

che la valutazione di cui sopra consente di dedurre che non è superato il limite di 80 db(A) Lep,d

.....

(timbro e firma del datore di lavoro)

.....
 (per presa visione il rappresentante dei lavoratori)

.....
 (timbro e firma del datore di lavoro)

Il rumore nelle Strutture Sanitarie

In una Struttura Sanitaria il livello di rumore è normalmente basso e l'eventuale superamento di 85 db(A) potrebbe verificarsi in prossimità o all'interno di locali ove, come già detto, sono presenti impianti tecnologici con macchine rumorose (centrali termiche, gruppi elettrogeni, impianti di trattamento dell'aria, lavaggio automatico di stoviglie ecc.). In tali casi, ove fosse necessaria la presenza continua di personale, è preferibile agire sulle macchine con adatti isolamenti acustici ovvero costruire per il personale un box opportunamente trattato con materiali fonoassorbenti e fono isolanti¹ ed effettuare il controllo delle apparecchiature da un banco di regia tramite sensori e segnalatori di eventuali anomalie di funzionamento.

Per avere un'idea dei valori assunti da sorgenti di rumore in diverse situazioni di vita e di lavoro possiamo fare riferimento allo schema seguente:

db(A)	Sorgenti di rumore	
0	Soglia di udibilità	
10	Stanza molto tranquilla, fruscio delle foglie, appena udibile	
20	Strada silenziosissima	
30	Molto tranquillo, leggero sussurro, interno di biblioteca, orologio a distanza di 1 metro	
40	Via tranquilla	
50	Tranquillo, conversazione, motore elettrico silenzioso a 1 metro, radio a basso volume	
60	Invadente, disturba il sonno, su tram con finestrini aperti; all'interno di auto a 50 km	
70	Piena conversazione, asciugacapelli, sveglia, telefono, frullatore, umidificatore	Fastidioso, a lungo può produrre affaticamento e tachicardia
80	Strada principale affollata, radio e TV ad alto volume, interno di una classe, centrifuga, aspirapolvere, macchina da cucire elettrica	Molto fastidioso. Provoca danni all'udito dopo 8 ore
90	Carro rumoroso a 5 metri viaggiante a 50km/h, uffici con numerose macchine da scrivere elettromeccaniche, su treno a finestrini aperti, trapano elettrico consecutivo, taglia erba	Provoca emicrania
100	Discoteca, concerto rock dal vivo, sega elettrica, presso un grosso motore in funzione, officina in funzione, treno in galleria con finestrini aperti.	
110	In uno stabilimento grafico; presso macchina pneumatica pesante	
120	Motore d'aereo vicino	
oltre	Dolore [140 db(A) = decollo di un jet: gravi danni all'udito, sordità temporanea, nausea]	

¹La **fonoisolazione** è adottata per evitare che il rumore prodotto si trasferisca in altro ambiente (interno o esterno). L'isolamento è tanto più accentuato quanto maggiore è il peso (densità) del materiale adottato e quanto più è plastico. Un buon isolamento si ottiene con lastre di piombo, con murature in pietra calcarea (blocchi di marmo o gesso) a spessore ed ermeticamente sigillati. Ove dovesse esserci l'esigenza di lasciare aperture di aerazione, tali aperture dovranno essere protette da trappole acustiche ovvero da sistemi "deviatori" dell'onda sonora residua in direzioni non interessanti le aree disturbate (in genere verso l'alto).

La **fonoassorbenza** è adottata per evitare che il rumore prodotto in un ambiente continui a circolare per riflessione o per diffusione, creando fenomeni di risonanza, di riverberazione, di eco, che accentuano l'intensità della sorgente. L'assorbimento è tanto più accentuato, quanto più il materiale è poroso e di spessore e tanto più è vario nelle sue dimensioni, essendo queste ultime influenti sullo smorzamento delle diverse frequenze del rumore.

La **combinazione** dei due trattamenti è adottata per evitare il rinforzo d'intensità della sorgente di rumore (fonoassorbente) ed il trasferimento del rumore verso l'esterno (fonoisolamento). Con la sola fonoassorbente non si ottiene un buon risultato verso l'esterno, perché quanto non assorbito è trasferito all'esterno.

Scelta dei dispositivi di protezione contro il rischio da rumore

Calcolato il livello equivalente di rumore a cui è esposto un lavoratore nell'arco della giornata e verificato se è superiore a 80 db(A), è necessario provvedere ad adottare misure di prevenzione adeguate perché tale livello sia ridotto a valori accettabili, vale a dire a valori inferiori a 80 db(A).

Il primo intervento è quello di agire sulla sorgente di rumore, studiando ed applicando ogni accorgimento per attenuarlo: verifica della buona manutenzione, isolamento della sorgente (fono assorbente e fono isolamento) e, al limite se necessario, la sostituzione della sorgente con altra tecnologicamente meno rumorosa.

Se dopo avere agito sulla sorgente e sull'ambiente, il risultato dovesse ancora essere inaccettabile, il lavoratore dovrà essere protetto con adeguati dispositivi di protezione individuali: inserti auricolari, cuffie o elmetti antirumore.

Il d.lgs. 15/8/91 n.277 indica in 85 db(A) il limite di esposizione personale al rumore che non deve essere superato da un lavoratore nelle otto ore giornaliere.

La scelta dell'otoprotettore è effettuata in funzione

- del valore del livello equivalente personale misurato seguendo specifiche procedure²,
- della gamma di frequenze di cui è composto il rumore,
- del tipo di attività svolta dal lavoratore (es.: lavoratore in presenza del rumore di una macchina rumorosa e lavoratore che contestualmente deve ricevere in cuffia ordini per comandare la macchina stessa).

Se il livello equivalente di esposizione personale misurato è maggiore di 85 db(A), il datore di lavoro deve mettere a disposizione del lavoratore il dispositivo di protezione dell'udito più adeguato e stabilire un programma di formazione per il migliore uso. Se tale livello dovesse essere eguale o superiore a 90 db(A), il lavoratore ha l'obbligo di utilizzare il D.I.P.

Pertanto, partendo dal valore in db(A) della misura del rumore che disturba il lavoratore nel luogo di lavoro e sottraendo ad esso l'attenuazione dell'otoprotettore scelto, il risultato deve essere inferiore a 85 db(A) a garanzia della protezione accettabile.

La scelta del DIP adatto è fatta verificando l'abbattimento del livello del rumore (attenuazione) prodotta dal DIP stesso a valori accettabili.

Se, dopo l'adozione del DIP, il livello effettivo di rumore all'orecchio è:

a) maggiore di 85 db(A)	la protezione è	insufficiente (ipoprotezione)
b) compresa tra 85 e 80 db(A)	“	accettabile
c) compresa tra 80 e 75 db(A)	“	buona
d) compresa tra 75 e 70 db(A)	“	accettabile
e) inferiore a 70 db(A)	“	troppo alta (iperprotezione)

Anche una troppo spinta attenuazione (iperprotezione) può, infatti, comportare rischi al lavoratore per mancata ricezione di comunicazioni, di ordini, di disposizione dall'esterno.

Per calcolare l'abbattimento di rumore prodotto da un otoprotettore si fa uso dei dati forniti dal costruttore, che consentono di effettuare la verifica con uno dei quattro metodi consigliati e previsti nel Decreto del Ministero del Lavoro e della Protezione Sociale del 2 maggio 2001 "Criteri per l'individuazione e l'uso dei dispositivi di protezione individuale DPI", pubblicato sulla G.U. n.209 del 8/9/2001 – Suppl. Ord. N.226.

² Confronta paragrafo: valutazione rumore.

In detto Decreto sono presi in considerazione i DIP per la protezione dell'udito, delle vie respiratorie, degli occhi e quelli relativi agli indumenti protettivi da agenti biologici.

Per ogni tipo di otoprotettore il costruttore fornisce una tabella, che, in corrispondenza delle frequenze di una banda d'ottava (da 63 Hz a 8000 Hz, vale a dire le frequenze di maggiore sensibilità uditiva), riporta

- in db(A) l'attenuazione dell'otoprotettore
- la deviazione o scarto standard
- il valore della protezione presunta o attenuazione (APV), che è, poi, quasi la differenza tra i due precedenti valori.

Oltre alla tabella riporta in db(A) tre valori di attenuazione, calcolati dai dati di attenuazione per la banda d'ottava, relativi rispettivamente alle alte, medie e basse frequenze: H, M, L. ed un valore unico di attenuazione del livello di rumore indicato con SNR.

I valori di attenuazione di un rumore procurato da un otoprotettore sono riferiti:

- ai valori medi, espressi in db(A), all'interno di specifiche gamme di frequenze del presunto rumore/ambiente, indicati con
L - da 63 a 250 Hz - basse frequenze
M - da 250 a 2000 Hz - medie frequenze
H - da 2000 a 4000 Hz - alte frequenze
- al valore medio, espresso in db(A), calcolato su tutta la gamma 63- 4000 Hz del presunto rumore/ambiente, indicato con **SNR** (singolo numero di attenuazione).

Es. Insetto auricolare in morbida schiuma polimerica per canali uditivi normali

Frequenze di banda d'ottava	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Attenuazione media in db(A)	22,3	23,3	24,6	26,9	27,4	34,1	41,6	40,4
Deviazione o scarto standard in db(A)	5,4	5,3	3,6	5,4	4,8	3,1	3,5	6,4
Protezione presunta in db(A)	16,9	18,1	20,9	21,5	22,6	30,9	39,1	34,0
In db(A)	<i>H = 30, M = 24, L = 22 - SNR = 28</i>							

I metodi descritti nel decreto, che utilizzano i dati forniti dal costruttore e che fanno riferimento alla norma ISO/DIS 4869, sono:

- 1° - metodo per banda d'ottava
- 2° - metodo HML
- 3° - controllo HML
- 4° - metodo SNR

Il metodo 3°, controllo HML, è, in generale, più utilizzato perché richiede la conoscenza del solo livello di pressione acustica ponderata A e non anche C.

L'applicazione del metodo 3° richiede innanzitutto un controllo di ascolto per decidere se il rumore contiene frequenze in cui prevalgono le alte e medie HM oppure le medie basse ML.

1) Caso di rumore con prevalenza di frequenze HM

Si fa riferimento a 85 db(A) come limite di livello di rumore ponderato in A da non superare.

Sia il livello equivalente di rumore, misurato nell'ambiente e calcolato come da tabella 1, eguale a 103 db(A) e si voglia utilizzare l'otoprotettore in schiuma polimerica come da precedente esempio.

Si sottrae al livello 103 db(A) prima il valore di M e poi di H:

$$- L'A = 103 - M = 103 - 24 = 79 \text{ db(A)}$$

Essendo il valore risultante compreso tra 75 e 80 db(A), la protezione è buona

$$- L'A = 103 - H = 103 - 30 = 73 \text{ db(A)}$$

Essendo il valore risultante compreso tra 70 e 75 db(A) la protezione è accettabile. (Nel caso l'attenuazione fosse stata inferiore a 70 db(A) si sarebbe avuta iperprotezione ed avremmo dovuto scegliere un otoprotettore con attenuazione inferiore).

2) Caso di rumore con prevalenza di frequenze ML

Facendo riferimento allo stesso otoprotettore, sia questa volta il livello equivalente di rumore calcolato pari a 108 db(A).

Sottraendo a 108 i valori di M ed H si ottiene:

$$\bullet L'A = 108 - M = 108 - 24 = 84 \text{ db(A)} \Rightarrow \text{accettabile}$$

$$\bullet L'A = 108 - L = 108 - 22 = 86 \text{ db(A)} \Rightarrow \text{non accettabile}$$

In tale situazione dovremmo scegliere un altro otoprotettore del tipo morbido, ad espansione, di forma conica, meglio adattabile al canale auricolare, il cui costruttore fornisce per M il valore 27 db(A) e per L il valore 24 db(A). Ripetendo le operazioni si verificherà l'accettabilità di tale dispositivo di protezione.

• Annotazione

1° - L'attenuazione del rumore di 1 db(A) equivale alla riduzione della potenza acustica del 20,6%, e l'attenuazione di 10 db(A) alla riduzione del 90%. Infatti, dalla definizione di decibel, ove P₁ è la potenza di rumore e P₂ la potenza risultante dopo l'attenuazione, se l'attenuazione in db(A) è pari ad uno si avrà:

$$10 \log \frac{P_1}{P_2} = 1 \quad \log \frac{P_1}{P_2} = \frac{1}{10} = 0,1 \quad \frac{P_1}{P_2} = 10^{0,1} = \frac{1}{0,794} \rightarrow P_2 = P_1 \times 0,794$$

$$P_1 - P_2 = P_1 - P_1 \times 0,794 = P_1 (1 - 0,794) = 0,206 P_1 = 20,6\% P_1$$

L'attenuazione di 3 db(A) corrisponde ad una riduzione della potenza originaria di circa il 50% (49,9%), mentre l'attenuazione di 10 db(A) corrisponde ad una perdita di potenza del 90%.

Videoterminali

Rischio da videoterminali VDT

L'utilizzo dei videoterminali è ormai generalizzato non soltanto per lo svolgimento di attività di natura amministrativa, ma anche per pratiche medico-diagnostiche e di ricerca. Gli operatori sono soggetti a rischi per la salute psicofisica e, pertanto, devono attenersi a specifiche norme comportamentali ed essere sostenuti da adeguati comfort ambientali e strumentali.

Il d.lgs. n.626/94 prevede che gli operatori addetti ai VDT, in modo continuativo nell'arco della settimana per almeno quattro ore/giorno, siano sottoposti "a sorveglianza sanitaria", perché possono essere soggetti a:

- **disturbi occhio - visivi**, in genere reversibili, generati da fatica visiva per proprio difetto fisico, per scarsa o eccessiva illuminazione generale dell'ambiente, per elevata luminosità del-

lo schermo, per causa di riflessi di luce, per difetti del monitor, per inadeguata distanza dallo schermo ecc. Gli effetti sono: bruciori, lacrimazioni, ammiccamenti, stanchezza e difficoltà nella lettura, fastidio della luce;

- **disturbi scheletrici**, generati da errata o prolungata o statica posizione di lavoro con interessamento del rachide e del disco intervertebrale. Gli effetti sono: dolori, rigidità, senso di pesantezza;
- **disturbi muscolari**, generati da posizione statica delle braccia e movimento rapido delle dita nell'uso dei tasti e del mouse. Gli effetti sono: intorpidimento, fastidio, dolore; disturbi da stress, generati dalla monotonia e ripetitività del lavoro. Gli effetti sono: mal di testa, depressione, insofferenza, irritabilità ecc.

Il medico competente deve sottoporre l'operatore ad un primo controllo medico e ad una visita specialistica per esprimere un giudizio di idoneità con o senza prescrizioni o di non idoneità all'esercizio dell'attività ai VDT. Gli idonei, a spese del datore di lavoro, debbono essere sottoposti a controllo oftalmologico con periodicità biennale se hanno superato i 40 anni e, in ogni caso, ogni qualvolta è richiesto per sospetta alterazione visiva, dai medesimi dichiarata e confermata dal medico competente.

Nel caso d'insorgenza di disturbi muscolo – scheletrici durante il lavoro, il medico competente deve provvedere ad inviare il lavoratore presso lo specialista.

Al fine di ridurre al minimo le cause di disturbo ai VDT, nell'Allegato VII al d.Lgs.626 sono indicate le prescrizioni minime da osservare a riguardo delle attrezzature VDT più adatte, a riguardo dell'ambiente e dell'interfacciamento elaboratore/uomo.

Altre norme tecniche da osservare ed attuare riguardano:

- la sicurezza delle apparecchiature elettriche da ufficio (CEI o EN 60950)
- la sicurezza elettrica (CEI 74-2 o EN 605-30)
- l'emissione elettromagnetica (CEI 110-5 o EN 55022)
- la riduzione del rumore e dei consumi (raccomandazione Standard Energy Star Environmental Protection Agency)
- i requisiti ergonomici per il lavoro d'ufficio con VDT (UNI 7367)
- le dimensioni e le caratteristiche costruttive dei mobili per ufficio (UNI 9095 per i tavoli e UNI 7498 per le sedie e poggiatesta)
- la disposizione della pausa di 15 minuti ogni due ore di lavoro ai VDT con la raccomandazione di effettuare esercizi fisici di rilassamento e di riposo della vista, della muscolatura e del rachide
- l'informazione e la formazione del lavoratore al miglior uso delle attrezzature ed alla perfetta messa a punto delle apparecchiature.

Rischio da movimentazione manuale dei carichi

La colonna vertebrale (rachide) è la struttura portante del corpo e ospita nel suo interno il midollo spinale, da cui partono i nervi, che comandano i muscoli per mantenerla in posizione e farle compiere tutti i movimenti, nonché quelli che raggiungono diversi organi tra cui le braccia e le gambe. È costituita da una serie di ossa (vertebre e faccette articolari), che servono da sostegno e guidano i movimenti, intercalate a dischi ammortizzatori (intervertebrali) e da legamenti, che servono a mantenere uniti dischi e vertebre. Quando si solleva, si sposta, si spinge, si depo-

ne un oggetto pesante, le vertebre e i dischi sono sottoposti a sforzi e pressioni che, a seconda della posizione assunta, del peso, del tipo di movimento e della sua rapidità e frequenza, dell'età e del sesso della persona, possono subire piccole fratture e schiacciamenti con conseguenti fenomeni di artrosi, di ernie discali, di strappi muscolari ecc., a volte di natura grave.

Per evitare tali rischi di malattia (ma possono originarsi anche rischi d'infortunio per cadute del carico) è necessario che il peso dell'oggetto non superi un determinato valore (vd. Modello per il calcolo del limite di peso raccomandato NIOSH 1993 a pag. 11). Se è superato, la movimentazione deve essere effettuata con mezzi ausiliari, anche meccanici manuali, o con l'adozione di misure organizzative diverse.

La legge italiana specifica i seguenti valori limite per il sollevamento dei pesi:

Maschi adulti	kg. 30
Femmine adulte	kg. 20
Maschi adolescenti	kg. 20
Femmine adolescenti	kg. 15

Se i carichi da movimentare sono molti è consigliabile che essi siano di peso inferiore e la frequenza della movimentazione rispetti i seguenti limiti:

Peso massimo sollevabile		Frequenza
Maschi	Femmine	
kg. 18	kg. 12	1 volta ogni 5'
kg. 15	kg. 10	1 volta ogni minuto
kg. 12	kg. 10	2 volte al minuto
kg. 6	kg. 4	5 volte al minuto

Allorché si è nei limiti di peso consentiti è necessario osservare alcune regole generali:

- evitare di sollevare carichi a schiena flessa e/o in modo brusco. Sollevare, invece, lentamente tenendo le gambe flesse ed il carico non lontano dal corpo;
- evitare di spostare un oggetto torcendo il tronco (rotazione della schiena) di un angolo superiore a 90°;
- evitare di prelevare o depositare oggetti pesanti al di sopra della testa. La migliore posizione per il prelievo o il deposito è quella in cui il carico è nella zona compresa tra l'altezza delle spalle e l'altezza delle nocche delle mani a pugno chiuso lungo i fianchi;
- evitare di trasportare carichi ingombranti, che non consentono di vedere dove si cammina o sono di difficile presa;
- evitare di trasportare carichi se il pavimento è sconnesso o scivoloso o con ostacoli e il locale ha insufficiente illuminazione;
- evitare sollevamenti prolungati nel tempo e troppo frequenti;
- evitare di effettuare lo spostamento di persone non collaboranti senza avere l'aiuto di un collaboratore.

Rischio da sostanze ionizzanti

Gli elementi che emettono radiazioni ionizzanti possono presentarsi sotto forma solida, liquida, gassosa o di radiazione elettromagnetica. Alcune sorgenti di radiazioni ionizzanti sono i raggi X, gamma, alfa, beta, neutroni, radon.

Le radiazioni ionizzanti non sono avvertite dall'uomo, ma possono essere rilevate con speciali strumenti (contatori Geiger). Colui che rimane esposto alle radiazioni ionizzanti subisce gravi danni

NIOSH 1993: Modello raccomandato per il calcolo del limite di peso

Peso sollevato (non oltre il massimo raccomandato come limite per legge)

X

Età	Maschi	Femmine
> 18 anni	30 kg	20 kg
15-18 anni	20 kg	15 kg

esempio

>18 anni maschio

30 kg

X

Altezza da terra delle mani all'inizio del sollevamento

X

Altezza da terra delle mani all'inizio del sollevamento								
Altezza in cm	0	25	50	75	100	125	150	>175
fattore	0,77	0,85	0,93	1,00	0,93	0,85	0,78	0,00

da 25 cm da terra

0,85

X

Distanza verticale del peso tra inizio e fine del sollevamento

X

Distanza verticale del peso tra inizio e fine del sollevamento								
Dislocazione in cm	25	30	40	50	70	100	170	>175
fattore	1,00	0,97	0,93	0,91	0,88	0,87	0,86	0,00

sollevamento di un metro

0,87

X

Distanza massima del peso dal corpo durante il sollevamento

X

Distanza massima del peso dal corpo durante il sollevamento								
Distanza in cm	25	30	40	50	55	60	>63	
fattore	1,00	0,83	0,63	0,50	0,45	0,42	0,00	

30 cm

0,83

X

Dislocazione angolare del peso in gradi

X

Dislocazione angolare del peso in gradi								
Dislocazione angolare	0°	30°	60°	90°	120°	135°	>135°	
fattore	1,00	0,90	0,81	0,71	0,52	0,37	0,00	

senza rotazione

1,00

X

Giudizio sulla presa del carico

X

Giudizio sulla presa del carico		
giudizio	buono	scarso
fattore	1,00	0,90

buona presa

1,00

X

Frequenza dei gesti (n° atti al minuto) in relazione alla durata(=0 se > 12)

=

Frequenza dei gesti (n° atti al minuto) in relazione alla durata								
frequenza	0,20	1	4	6	9	12	>15	
Continuo > 1 ora	1,00	0,94	0,84	0,75	0,52	0,37	0,00	
Cont. da 1 a 2 h	0,95	0,88	0,72	0,50	0,30	0,21	0,00	
Cont. da 2 a 8 h	0,85	0,75	0,45	0,27	0,15	0,00	0,00	

durata > 1 h e 6 atti al minuto

0,75

=

KG. IN PESO EFFETTIVAMENTE SOLLEVATO

Peso limite (30x0,85x0,87x0,83x1,00x1,00x0,75)

Raccomandato = **13,81 kg**

$\frac{\text{peso sollevato}}{\text{peso limite raccomandato}} =$

Indice di sollevamento il cui valore limite è =

30/13,81=2,17 kg compatibile

biologici in tutte le cellule dell'organismo. Le più aggredibili, tra le cellule interne, sono quelle del midollo osseo e del sangue e, tra le cellule esterne, quelle dell'occhio e della pelle, che possono comportare malattie neoplastiche. I danni da radiazione ionizzante sono tanto più gravi quanto maggiore è il tempo di esposizione e quanto minore è la distanza dalla sorgente radiogena.

Per l'utilizzo di sostanze radioattive devono essere predisposte misure di protezione sanitaria e norme scritte di sicurezza a tutela dei lavoratori e dei pazienti.

Le aree di lavoro devono essere protette e delimitate, segnalate con appositi contrassegni, interdette ai soggetti più vulnerabili (bambini e gestanti) e ai non addetti.

I lavoratori devono essere dotati di necessari dispositivi di protezione individuale e di sorveglianza dosimetrica (grembiule con piombo per raggi X: operatori di diagnostica per immagini; guanti speciali monouso di materiale impermeabile a protezione delle mani, le più esposte all'assorbimento di radiazioni: ortopedici ed odontoiatri in particolare; occhiali, dosimetro: in generale per tutti gli esposti).

Al personale deve essere vietato di fumare, in quanto la radioattività si fissa sulle particelle carboniose durante la combustione del tabacco ed è assorbita per inalazione dall'organismo. Nel luogo di lavoro è opportuno che non si faccia uso di cibo e bevande. Particolare attenzione deve essere rivolta per assicurare un'adeguata informazione agli operatori.

Un esperto qualificato ha il compito di provvedere al controllo delle aree di lavoro (strutture ed attrezzature), nonché di effettuare la sorveglianza fisica dei lavoratori (tenuta di registri aggiornati relativi a irradiazioni e contaminazioni, livelli di radiazioni normalmente esistenti, verbali d'intervento, schede personali con controlli dosimetrici).

Un medico autorizzato ha il compito di provvedere alle visite preventive e periodiche con la frequenza prevista dalle normative in relazione al tipo di sostanza radioattiva utilizzata e all'attività svolta. Ha, inoltre, il compito di predisporre e coordinare, in caso di necessità, le procedure di emergenza e di decontaminazione a tutela dei lavoratori e della popolazione.

La valutazione dei rischi deve essere effettuata o condotta dall'esperto qualificato e dal medico autorizzato (D.P.R. 185/64). La documentazione necessaria per ottemperare alle prescrizioni della 626/94, in relazione all'attività svolta ed alle apparecchiature e sostanze utilizzate, è la seguente:

- autorizzazione all'impiego di sostanze radioattive;
- notifica di detenzione di sorgenti di radiazioni;
- registro delle materie radioattive;
- relazione dell'esperto qualificato;
- nulla-osta della Prefettura;
- norme di protezione di sicurezza;
- dispositivi di sorveglianza dosimetrica;
- delimitazione delle zone;
- registrazione dei livelli di radiazione;
- corretto smaltimento dei rifiuti radioattivi;
- libretti o cartella sanitaria.

Rischio biologico da impianti di trattamento dell'aria

Gli impianti di ventilazione, di climatizzazione, di aria condizionata determinano, per mancanza di conoscenze di corretta pratica di funzionamento e per carenza di manutenzione, accumuli di polveri, di batteri e di muffe nelle sue parti costituenti (unità di trattamento aria U.T.A., canalizzazioni, bocchette di immissione e di espulsione, sportelli d'ispezione ecc.) con conseguenti infezioni alle vie respiratorie ed altre malattie per coloro che vivono i locali.

Gli ambienti a maggior rischio biologico sono:

- camere operatorie di chirurgia generale
- camere operatorie di chirurgia ortopedica
- reparti di rianimazione e di terapia intensiva
- reparti di neonatologia
- reparti di degenza per immunosoppressi
- reparti di degenza per ustionati
- reparti di biotecnologie
- reparti di produzione di vaccini.

Tali locali sono soggetti ad una potenziale contaminazione in continua evoluzione e, pertanto, per essi **deve essere PROGRAMMATO IL PERIODICO MONITORAGGIO** e, per il controllo dei risultati, **deve essere predisposto un apposito REGISTRO**, sottoscritto a firma e data da parte di chi effettua il monitoraggio ed il controllo.

Per la patologia umana sono importanti da riportare i BATTERI: *S. Aureus*, *Pseudomonas*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Legionella* e i MICETI: *Alternaria*, *Cladosporium*, *Aspergillus*, *Candida*.

Il controllo periodico, la pulizia e la disinfezione degli impianti di trattamento dell'aria è garanzia di igiene e di salute.

Controllo periodico

Se il sistema di trattamento è fornito di normali filtri, vale a dire privo di filtri HEPA³, il medesimo si trova in buone condizioni quando non fornisce variazioni significative di popolazione microbica tra i campionamenti eseguiti sull'aria esterna in entrata e quelli eseguiti negli ambienti a rischio biologico. Se all'interno il contenuto microbico totale è maggiore di quello esterno si dovrà provvedere al controllo diretto delle condizioni igieniche dei filtri, di tutto il sistema di trattamento e delle canalizzazioni e, quindi, a tutte le operazioni di pulizia e di disinfezione. Se il sistema di trattamento è fornito di filtrazione HEPA, l'impianto si trova in buone condizioni quando il campionamento dell'aria eseguito all'uscita delle bocchette di immissione negli ambienti a rischio è batteriologicamente pulita, vale a dire è entro i valori di soglia di sicurezza contro i rischi di malattia per le persone presenti.

È necessario che l'aria in uscita dalle bocchette d'immissione nei locali a rischio e gli sportelli d'ispezione delle canalizzazioni siano controllati almeno una volta al mese, effettuando il prelievo dell'aria a distanza di 30 cm dalle bocchette e in prossimità dei bordi degli sportelli, prevedendo l'impiego di un *campionatore* e di terreni nutritivi per microbiologia differenziati per conta batterica totale, miceti e specifici microrganismi tipo *Legionella*. Frequenti campionamenti dovranno essere effettuati in quelle parti d'impianto che nei controlli precedenti hanno fatto registrare valori microbici più elevati rispetto alla media di tutto l'impianto.

³il filtro HEPA (High Efficiency Particulate Air) è in grado di rimuovere dall'aria il particolato fino al 99,99%, inclusi i microrganismi. Non rimuove gas e vapori nocivi. È costituito da sottili fogli di microfibre di borosilicato ripiegati più volte per aumentare la superficie totale di filtrazione. Può trattenere un numero di particelle dal 99,97% al 99,99%.

Pulizia

La pulizia deve interessare prevalentemente i filtri, le bocchette (con particolare attenzione ai raccordi a cannocchiale posti prima dell'uscita dell'aria), gli sportelli d'ispezione, i punti che trovano maggiore ostacolo alla circolazione dell'aria. I filtri è bene che siano sostituiti quando il particolato riduce l'efficienza dell'impianto e quando si verificano condizioni di contaminazione. Le altre parti dell'impianto devono essere trattate con panni o garze monouso umidificati con soluzioni detergenti e quindi sanitizzate con idonei disinfettanti (vedi scheda seguente).

Disinfezione

La disinfezione segue l'operazione di pulizia. La disinfezione può essere effettuata in due modi a seconda del tipo di circuito canalizzato. Se il sistema di canalizzazioni è privo di ostacoli ovvero è a basse perdite o a bassa velocità, il trattamento di disinfezione può essere effettuato a impianto di ventilazione spento, collocando direttamente all'interno della canalizzazione sostanze disinfettanti fumogene in quantità proporzionate al volume della canalizzazione medesima secondo le indicazioni fornite dal produttore del disinfettante. L'operazione si esegue chiudendo tutte le bocchette, compresa quella terminale dell'impianto, attraverso la quale è stato introdotto il fumogeno, fatta eccezione di quella di sbocco dell'aria verso l'esterno. Il fumogeno investirà tutta la canalizzazione e la sua fuoriuscita all'esterno è indice del completo attraversamento in essa.

Se il sistema di canalizzazione presenta molti ostacoli (curve, diramazioni, molteplici cambi di sezione ecc) ovvero è a perdite elevate o è ad alta velocità, il trattamento può essere effettuato collocando, dopo avere chiuso tutte le bocchette (impianto isolato), il disinfettante direttamente all'interno dell'unità di trattamento (U.T.A.). Trascorsa mezz'ora, il contenitore col disinfettante può essere rimosso dall'U.T.A. e, per almeno un'ora, messo in funzione l'impianto di ventilazione lasciando aperta la sola bocchetta di espulsione verso l'esterno. Infine, aperte tutte le bocchette, si dovrà far circolare l'aria per almeno due ore prima di utilizzare i locali.

Durante i trattamenti, qualora il disinfettante contenesse particelle di dimensioni paragonabili a quelle di filtrazione, è opportuno rimuovere i filtri per evitare d'intasarli.

Nei casi di gravi infezioni in locali a rischio biologico, ad esempio un gruppo operatorio, il sistema migliore è quello della vaporizzazione o dell'aerosolizzazione di sostanze disinfettanti utilizzando anche l'impianto di circolazione dell'aria (vedi scheda seguente).

Situazione a rischio biologico in gruppo operatorio

Nella normalità, per ottenere una bassa carica microbica nel gruppo operatorio, è sufficiente seguire le regole di pulizia in appresso descritte.

Scelta dei detergenti e disinfettanti

Il detergente deve essere scelto della stessa tipologia del disinfettante (controllare sempre le schede tecniche) allo scopo di evitare l'inattivazione dello stesso effetto disinfettante. I detergenti anionici impongono la scelta di disinfettanti anionici, quelli cationici la scelta di disinfettanti cationici.

Scegliere indifferentemente i prodotti anionici o cationici?

Poiché il detergente richiede anche l'uso di acqua, la scelta è fatta in funzione del PH dell'acqua utilizzata. La scala del PH varia da 0 a 14. Un PH si dice "neutro" se il suo valore misurato è pari a 7. Se è inferiore a 7 il comportamento dell'acqua è acido, cioè prevalgono gli H⁺ (cariche positive => anionica), se è superiore a 7 il comportamento è basico (cariche negative => cationica).

Di poi, la concentrazione e la temperatura più elevata e la durata dell'applicazione del disinfettante sono cause di accrescimento della funzione dei principi attivi del disinfettante.

Pertanto:

Acqua	Detergente	Disinfettante (esempi)
Acida 0<PH<7	Anionico	Composti del cloro fenolici
Basica 7<PH<14	Cationico	Sali di ammonio quaternario glutaraldeide

Segue: **Situazione a rischio biologico in gruppo operatorio**

Regole di pulizia

Per:

la zona sporca (ingresso filtro, servizi igienici, aree di servizio spogliatoi, locale per lavaggio strumentario, ingresso sporco verso l'autoclave):

- *giornaliera (al termine delle sedute operatorie)*: normale
- *una volta la settimana*: a fondo

la zona pulita (anestesia e risveglio, corridoi e locali di servizio oltre il filtro, lavaggio dei chirurghi, deposito strumentario):

- *due volte al giorno (una al termine delle sedute ospedaliere)*: pulizia A
- *una volta la settimana*: a fondo

le sale operatorie:

giornaliera:

- *un'ora prima della prima seduta operatoria*: normale
- *tra un intervento e l'altro*: A
- *al termine degli interventi*: B
- settimanale*: a fondo

Pulizia normale

Ad ambienti già puliti (dal giorno precedente dopo il termine delle sedute), rimuovere la polvere da tutte le superfici con panni o garze monouso umidificati con soluzione detergente e, poi, allo stesso modo, sanitizzati con idoneo disinfettante.

Pulizia A

Tra un intervento e l'altro in sala operatoria:

- pulire il pavimento, su cui ha stazionato l'équipe, con mollettoni umidificati con soluzione detergente e quindi sanitizzati con idoneo disinfettante;
- ripetere le operazioni della pulizia normale.

Pulizia B

Al termine degli interventi di giornata:

- rimuovere i rifiuti dai pavimenti con metodo ad umido (scopa a frange oppure a trapezio rivestita da panno monouso o garza umidificata) e riporli negli appositi sacchi di rifiuto speciale;
- lavare accuratamente i pavimenti con lo spazzolone a frange utilizzando il sistema MOP (due secchi su carrello, contenenti rispettivamente acqua con detergente ed acqua pulita tiepida per risciacquo, strizza/MOP), ripetendo l'operazione almeno tre volte;
- disinfettare i pavimenti con soluzione disinfettante utilizzando uno spazzolone a frange oppure un mollettone;
- pulire e disinfettare le pareti con asta pulivetro;
- pulire e disinfettare le superfici come nella pulizia normale.

Pulizia a fondo

Una volta a settimana

- pavimenti, pareti, arredi, superfici ecc.: detersione e disinfezione con apposite macchine.

Disinfezione con prodotti nebulizzati

Il prodotto disinfettante deve essere utilizzato nelle quantità e con le procedure indicate dalla casa produttrice. Per la nebulizzazione può utilizzarsi acqua con 0,5% di clorexidina o, più rapidamente e con minore tossicità, glutaraldeide in soluzione acquosa; per l'aerosolizzazione può utilizzarsi paraformaldeide e perossido di H.

È opportuno che il sistema dell'aerosolizzazione, impiegato per l'impianto di condizionamento, sia, in ogni caso, adottato almeno una volta l'anno.

Si agisce su due fronti: attraverso la circolazione del prodotto nebulizzato nell'impianto di condizionamento dell'aria predisposto a circuito chiuso (la disinfezione interesserà anche i canali di mandata e di ritorno e le unità di trattamento dell'aria climatizzata) e direttamente in ogni locale del gruppo operatorio.

Procedimento

Il prodotto impiegato può essere l'ESOFORM per nebulizzazione. La quantità (cfr. schede tecniche) è di una dose per ogni 70 m³/ambiente circa, di cui 1/3 sono utilizzate nelle Unità di trattamento dell'aria, e 2/3 sistemate nei locali (ad esempio, una per ognuna delle due sale operatorie, una per la sala gessi, una per la zona lavaggio, una per la zona sterilizzazione, una in anestesia e risveglio, una nella zona filtro con porte aperte verso gli spogliatoi, una nel locale armamentario).

L'UTA deve essere predisposta con chiusura delle bocche di immissione d'aria dall'esterno e di espulsione dell'aria verso l'esterno e con apertura della valvola di ricircolo al 100%. All'interno dell'UTA, in prossimità del primo filtro e dopo il circuito di umidificazione, si disporranno e si attiveranno le confezioni di Esoform dedicate, facendo attenzione a chiudere possibilmente con ermeticità (anche nastro da pittore) i carter della macchina.

Contestualmente all'interno dei locali, dopo avere verificato che le finestre e le porte siano ermeticamente sigillate (in ogni caso sigillabili quelle di uscita degli addetti all'operazione di disinfezione), si attiveranno le confezioni d'Esoform.

Attivati i ventilatori di circolazione dell'aria di condizionamento (nel periodo invernale può eventualmente conservarsi una temperatura di 18°C), il gruppo operatorio deve essere evacuato ed il trattamento deve durare per almeno otto ore. Trascorso detto tempo, il personale addetto provvederà a riaprire le bocche di immissione e di estrazione dell'aria sull'UTA e a portare il ricircolo al valore zero. Prima di rientrare nel gruppo operatorio l'aria deve circolare per almeno quattro ore. Per accelerare i tempi di evacuazione dai locali del disinfettante (che è tossico) può essere impiegata una sostanza neutralizzante, che, per la glutaraldeide, è la vaporizzazione di ammoniacca (esiste in commercio un apparecchio che automaticamente disinfetta e neutralizza).

Rifiuti ospedalieri

Tipologie di rifiuto

Il d.lgs. 5 febbraio 1997 n. 22 attua le direttive

- 91/156/CEE sui RIFIUTI,
- 91/689/CEE sui RIFIUTI PERICOLOSI e
- 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio.

I rifiuti provenienti dai luoghi di attività sanitarie sono identificati come:

- **RIFIUTI DA ATTIVITÀ DI SERVIZIO**
- **RIFIUTI DERIVANTI DA ATTIVITÀ SANITARIE** (cioè mediche e anche veterinarie).

Detti rifiuti per la loro origine sono classificati **SPECIALI** e, a seconda delle caratteristiche, in:

- **SPECIALI PERICOLOSI**
- **SPECIALI NON PERICOLOSI.**

Gli **SPECIALI PERICOLOSI** sono tutti quelli che comportano rischi per la salute (precedentemente indicati dalla legge **come infetti, potenzialmente infetti, tossici e nocivi**), e individuati, per le attività sanitarie MEDICHE, nel CATALOGO EUROPEO DEI RIFIUTI, con i:

CODICI 18 00 00, 18 01 00, 18 01 03, 18 01 05.

Infatti tutti i rifiuti derivanti da attività SANITARIE sono individuati nel CATALOGO EUROPEO DEI RIFIUTI (C.E.R.) in un elenco "armonizzato" (vale a dire accettato come riferimento di base del programma comunitario di statistiche) con il CODICE **18**, seguito da due coppie di numeri con specifici significati (vedi tabella seguente):

18 00 00	RIFIUTI DI RICERCA MEDICA E VETERINARIA (tranne i rifiuti di cucina e ristorazione che non derivino direttamente da luoghi di cura) e per la CODIFICAZIONE MEDICA
18 01 00	RIFIUTI DA MATERNITÀ, DIAGNOSI E PREVENZIONE DELLE MALATTIE NEGLI UOMINI
18 01 01	OGGETTI DA TAGLIO (bisturi, rasoi)
18 01 02	PARTI ANATOMICHE ED ORGANI INCLUSE LE SACCHE PER IL PLASMA E LE SOSTANZE PER LA CONSERVAZIONE DEL SANGUE
18 01 03	ALTRI RIFIUTI LA CUI RACCOLTA E SMALTIMENTO RICHIEDE PRECAUZIONI PARTICOLARI IN FUNZIONE DELLA PREVENZIONE DI INFEZIONI
18 01 04	RIFIUTI LA CUI RACCOLTA E SMALTIMENTO NON RICHIEDE PRECAUZIONI PARTICOLARI IN FUNZIONE DELLA PREVENZIONE DI INFEZIONI (es. abbigliamento, contenitore e indumenti monouso)
18 01 05	SOSTANZE CHIMICHE E MEDICINALI DI SCARTO (per le sostanze chimiche ci si riferisce ai RIFIUTI TOSSICI E NOCIVI se in concentrazione superiore a quelle indicate nella tabella 1.1. della deliberazione 27/7/84 del Comitato Interministeriale)
<i>(per la CODIFICAZIONE DELLE ATTIVITÀ SANITARIE IN VETERINARIA la seconda coppia di numeri è 02)</i>	
18 02	RIFIUTI DELLA RICERCA, DIAGNOSI, TRATTAMENTO E PREVENZIONE DELLE MALATTIE NEGLI ANIMALI
18 02 02	ALTRI RIFIUTI LA CUI RACCOLTA E SMALTIMENTO RICHIEDE PRECAUZIONI PARTICOLARI IN FUNZIONE DELLA PREVENZIONE DI INFEZIONI
18 02 04	SOSTANZE CHIMICHE DI SCARTO

All'art.45 comma 4 del citato D.L.vo N.22/97 è prevista la promulgazione di un nuovo DECRETO DEL MINISTRO DELL'AMBIENTE, di concerto con il Ministro della Sanità, sentita la Conferenza tra lo Stato, le Regioni e le Province autonome:

- per l'individuazione delle frazioni di rifiuti sanitari assimilati agli urbani, nonché le eventuali categorie di rifiuti sanitari che richiedono particolari sistemi di smaltimento;
- per la definizione delle norme tecniche di raccolta, disinfezione, sterilizzazione, trasporto, recupero e smaltimento dei rifiuti sanitari pericolosi.

Detto DECRETO, datato 26 giugno 2000 con il n. 219, è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana il 4/8/2000 n. 181 e porta il titolo **"Regolamento recante la disciplina per la gestione dei rifiuti sanitari, ai sensi dell'articolo 45 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n.22"**.

Sono, pertanto, modificate LE NORME DEL DECRETO DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE DEL 25 MAGGIO 1989.

Sul **deposito temporaneo dei rifiuti sanitari** è confermata una importante innovazione, già riportata al comma 1 dell'art.45 del citato D.L.vo n.22/1997, vale a dire:

"Il deposito temporaneo presso il luogo di produzione di RIFIUTI SANITARI PERICOLOSI A RISCHIO INFETTIVO deve essere effettuato in condizioni tali da non causare alterazioni che comportino rischi per la salute (*trattamento, adeguato confezionamento, luogo di stoccaggio temporaneo sicuro*) e può avere una **DURATA MASSIMA DI CINQUE GIORNI** precedentemente era di 48 ore (*).
Per quantitativo di liquidi pericolosi non superiore a 200 litri, il deposito temporaneo può raggiungere **30 giorni**, (in tale caso, oltre alla comunicazione a mezzo raccomandata A.R. all'assessorato ambiente dell'amministrazione Provinciale, sotto la responsabilità del direttore sanitario, debbono essere osservate delle procedure e modalità d'uso)".

Contenuti del Decreto n. 219

I rifiuti provenienti da Strutture Sanitarie possono classificarsi in **pericolosi e non pericolosi**.

I rifiuti pericolosi sono quelli:

- **contenenti sostanze chimiche particolari**, il cui elenco esemplificativo è nel sotto riportato allegato II al Decreto 26/6/2000 n. 219. Sono rifiuti speciali:

DENOMINAZIONE	SIGLA C.E.R.
Miscela solventi organici	070704
Miscela solventi alogenati e non	070703
Soluzioni acide	060199
Soluzioni basiche	060299
Soluzioni con metalli pesanti	060405
Soluzioni acquose organiche	070701
Terre filtranti da cromatografia ed affini	070709-070710
Oli esausti da pompe a vuoto	130107
Liquidi di fissaggio	090104
Liquidi di sviluppo	090101
Reagenti acidi	060199
Reagenti basici	060299
Reagenti solventi	070704
Reagenti solventi alogenati	070703
Rifiuti contenenti mercurio	060404
Reagenti solidi inorganici	060405
Materiali isolanti contenenti amianto	170601
Lampade fluorescenti	200121
Batterie (pile) ed accumulatori esausti	180601-160602-160603

Tra i rifiuti chimici speciali pericolosi prodotti con maggiore frequenza si individuano:

- **Rifiuti da processi chimici inorganici (060...)**
 - **soluzioni acide di scarto** (060199 e non specificati altrimenti H04, H05, H06, H08): *tra questi le soluzioni acide, i reagenti acidi, i recipienti, i contenitori e la vetreria contaminati da tali sostanze;*
 - **soluzioni alcaline** (060299 e non specificati altrimenti H04, H05, H06, H08): *tra questi le soluzioni basiche, i reagenti basi, i recipienti, i contenitori e la vetreria contaminati da tali sostanze;*
 - **sali e loro soluzioni** (060311 sali e soluzioni contenenti cianuri H04, H05, H06, H08, H12, H13, H14): *tra questi sali prodotti in laboratorio, filtri, supporti, materiale cartaceo e stracci, recipienti contaminati da tali sostanze inorganiche, soluzioni acquose basiche contenenti sali con cianuro;*
 - **rifiuti contenenti metalli** (060405 rifiuti contenenti altri metalli pesanti H04, H05, H06, H08, H12, H13, H14): *tra questi anche filtri, supporti, materiale cartaceo e stracci sporchi, sostanze inorganiche, recipienti sporchi di sostanze inorganiche, soluzioni acquose acide o basiche contenenti sali di metalli pesanti e reagenti inorganici di laboratorio, miscela solfo-cromica.*
- **Rifiuti da processi chimici organici (070...), vale a dire rifiuti PFFU (produzione, formulazione, fornitura ed uso) di prodotti della chimica fine e prodotti chimici non specificati altrimenti (0707..)**
 - **solventi organici alogenati** (070703 a cui appartengono anche soluzioni di lavaggio ed acque madri H01, H02, H04, H05, H06, H07, H08, H10, H11, H12, H13, H14, H3A, H3B): *tra questi ogni solvente alogenato o miscela di solventi alogenati proveniente da preparazione, estrazione, separazione, purificazione e analisi di sostanze organiche, soluzioni da lavaggio di vetreria e recipienti vari sporchi di sostanze inorganiche alogenate, reagenti organici alogenati di laboratorio in soluzione;*
 - **solventi organici non alogenati** (070704 a cui appartengono anche soluzioni di lavaggio ed acque madri H01, H02, H04, H05, H06, H07, H08, H10, H11, H12, H13, H14, H3A, H3B): *tra questi filtri, supporti, materiale cartaceo e stracci sporchi di sostanze organiche, recipienti sporchi di solventi organici, composti organici commerciali non più utilizzabili;*
 - **fondi di distillazione e residui di reazioni** (070708 e residui di reazione H01, H02, H04, H05, H06, H07, H08, H10, H11, H12, H13, H14, H3A, H3B): *tra questi filtri, supporti, materiale cartaceo e stracci sporchi di sostanze organiche, anidrificanti e supporti cromatografici contenenti sostanze organiche, recipienti sporchi di solventi organici, resine scambiatrici esaurite, composti organici commerciali non più utilizzabili.*
- **Rifiuti da rivestimenti, pitture, vernici, smalti vetrati, sigillanti ed inchiostri di stampa, vale a dire rifiuti PFFU (produzione, formulazione, fornitura ed uso) di prodotti chimici non specificati altrimenti (080...)**
 - **inchiostri per stampa** (080301 inchiostri di scarto contenenti solventi alogenati H04, H05, H06, H07, H13, H14, H3A, H3B): *tra questi filtri, supporti, materiale cartaceo e stracci sporchi di tali inchiostri;*
 - **inchiostri per stampa** (080302 inchiostri di scarto non contenenti solventi alogenati H04, H05, H06, H07, H13, H14, H3A, H3B): *tra questi filtri, supporti, materiale cartaceo e stracci sporchi di tali inchiostri;*

- **Rifiuti dell'industria fotografica (090...)**
 - soluzioni di sviluppo ed attivanti a base acquosa (H04, H05, H06, H08, H13, H14)
 - soluzioni di fissaggio (H04, H05, H06, H08, H13, H14)
- **Oli esauriti (13....)**
 - tutti gli oli esauriti da pompe da vuoto, di compressori e non altrimenti specificati (H04, H05, H06, H07, H08, H10, H13, H14, H3B) con esclusione degli oli commestibili, della raffinazione del petrolio, della purificazione del gas naturale e trattamento pirolitico del carbone, di lavorazione e trattamento superficiale di metalli e plastica)
- **Rifiuti di ricerca medica e veterinaria (18....)**
 - rifiuti (180103) la cui raccolta e smaltimento richiede precauzioni particolari per la prevenzione di infezioni H09: tra questi gli oggetti taglienti (bisturi, rasoi);
 - rifiuti (180202) della ricerca, diagnosi, trattamento e prevenzione delle malattie negli animali la cui raccolta e smaltimento richiede precauzioni particolari per la prevenzione di infezioni H09: tra questi carcasse di animali di piccola taglia (topi, ratti, porcellini d'india, criceti, altri roditori, conigli, gatti, furetti, quaglie, altri uccelli, rettili, anfibi, pesci di piccola taglia e gli oggetti taglienti (bisturi, rasoi);
 - sostanze chimiche di scarto (180204) H05, H06, H07, H09, H10, H11, H13, H3A, H3B.

Detti rifiuti sono destinati alla **termodistruzione**, alcuni previo trattamento.

Devono essere consegnati ad un trasportatore iscritto all'Albo, il quale li conferirà ad uno smaltitore autorizzato.

Devono essere registrati sul registro di carico e scarico.

Durante il trasporto devono essere accompagnati dal formulario d'identificazione.

Sono soggetti alla dichiarazione annuale MUD.

Sono soggetti a corretta etichettatura.

Quelli derivanti da ricerca medica e veterinaria, durante il trasporto devono essere accompagnati dalla dichiarazione di disinfezione, avvenuta secondo modalità e prodotti stabiliti dalle norme.

Quelli da taglio e da puntura devono essere prima introdotti in un piccolo contenitore *imperforabile* e a sua volta inserito nel contenitore principale dei rifiuti speciali pericolosi.

Se i rifiuti chimici **non sono identificabili** vanno smaltiti come **pericolosi (tossici e nocivi)**. Tuttavia trattandosi in genere di reagenti o altri prodotti a formula specifica, la legge n.256 del 29/05/74 impone che, se il preparato contiene sostanze tossiche e nocive (oggi definite "pericolose") debba esserci sull'etichettatura il simbolo "T" e l'indicazione del grado di rischio nelle forme "R26", "R27", "R28" e, per quelle a pericolo cumulativo, a effetti irreversibili o possibili effetti irreversibili, le indicazioni rispettivamente "R33", "R39", "R40".

È, pertanto, opportuno far effettuare sempre l'analisi del rifiuto per determinare le concentrazioni presenti delle varie sostanze ritenute tossiche e nocive dal DPR n.915.

Se dall'analisi si riscontra che le concentrazioni sono superiori ai valori di concentrazione limite CL, riportate nella Deliberazione 27/07/84 del Comitato interministeriale, il rifiuto è tossico e nocivo e va smaltito da ditte specializzate.

Se, invece, le concentrazioni sono inferiori a quelle limite si debbono fare i seguenti calcoli:

a) *si divide la concentrazione rilevata per ciascuna sostanza per il corrispondente valore limite CL.*

*Se la somma di tutti i rapporti è inferiore all'unità il rifiuto è da ritenere **non tossico e nocivo**.*

Se, poi, non contiene sostanze potenzialmente infette il rifiuto perde anche la sua caratteristica di rifiuto speciale.

- b) *se le sostanze analizzate sono a rischio e contengono le classificazioni R33, R39, R40 e la loro concentrazione è inferiore al CL diviso per 5 (cinque), il rifiuto non è tossico e nocivo. Se non contiene sostanze potenzialmente infette perde la sua caratteristica di rifiuto speciale.*
- **Rifiuti a solo rischio infettivo**, vale a dire i rifiuti provenienti da isolamento infettivo, contaminati da sangue o liquidi biologici, feci e urine da paziente con patologie trasmissibili, liquidi seminale, vaginale, cerebro/spinale, sinoviale, pleurico, peritoneale, pericardico, amniotico, provenienti da attività veterinaria contaminati da reagenti patogeni, da liquido escreto a patologia trasmissibile, provenienti da esumazioni ed estumulazioni e da attività cimiteriali.
 - Campioni di urine, feci e sangue possono essere fatti confluire nelle acque reflue che scaricano nella **rete fognaria**. Nel caso di laboratorio analisi (**VEDERE AVANTI L'ARGOMENTO "LIQUAMI"**).
 - **Rifiuti sanitari a solo rischio infettivo** assoggettati a **PROCEDIMENTO DI STERILIZZAZIONE** (sterilizzazione effettuata a Norma UNI 10384/94 prima parte, carica microbica non inferiore a 10^{-6} , comprendente la triturazione ai fini della riduzione del volume e l'essiccamento ai fini della non riconoscibilità). Detto rifiuto sterilizzato deve essere raccolto e trasportato separatamente dagli altri rifiuti urbani. L'imballaggio, con sopra la data della sterilizzazione (e numero progressivo di identificazione del trattamento di sterilizzazione certificato dal direttore o responsabile sanitario della struttura produttrice, trascritto anche sul registro da conservare nel luogo di produzione) e la scritta indelebile "rifiuti sanitari sterilizzati", deve essere fatta utilizzando contenitori di colore diverso da quello dei rifiuti urbani. Lo smaltimento previsto è la **termo-distruzione** (incenerimento in impianti per rifiuti speciali o urbani) oppure **in discarica di prima categoria** se ricorrono particolari condizioni. Purtroppo la norma del D.M. 25/5/89 ha subito una modifica più restrittiva con il D.L.vo n.22/97, che all'art.45 comma 3 dispone che "qualora il numero degli impianti per lo smaltimento mediante termodistruzione non risulti adeguato al fabbisogno, il Presidente della Regione, d'intesa con il Ministro della Sanità e dell'ambiente", può autorizzare il conferimento in discarica controllata solo previa sterilizzazione. Il 4/4/2000 c'è stato l'accordo Stato/Regioni, solo che le regioni hanno preteso che l'assimilazione, previa sterilizzazione, sia condizionata dalla presenza di almeno un inceneritore nell'Ato (Ambito territoriale ottimale), che coincide con ogni Provincia. Poiché non tutte le Province hanno l'inceneritore, la pretesa dell'esistenza di un minimo di 103 inceneritori sul territorio nazionale (almeno uno per provincia), per il momento non consente che tale strada sia percorribile. Il Regolamento n.219 conferma tale stato di cose, per cui se nell' Ambito territoriale ottimale non esiste un impianto d'incenerimento per rifiuti urbani, è necessaria l'autorizzazione regionale allo smaltimento in discarica. Fatti i conti, i costi per la sterilizzazione, per la gestione dello stoccaggio, confezionamento, trasporto e per l'incenerimento del rifiuto non lasciano prevedere alcun beneficio di risparmio economico rispetto alla situazione normativa precedente.

Note

*Le tipologie di rifiuto sanitario definite pericolose, prima del loro allontanamento, devono essere sottoposte ad idoneo trattamento di disinfezione o sterilizzazione, immesse in un apposito contenitore a perdere di adeguate caratteristiche di resistenza e dotato di sistemi di chiusura che eviti spandimenti accidentali del contenuto, racchiuse in un secondo contenitore di materiale rigido e resistente, munito di chiusura ermetica (**anche recuperabile se sottoposto a sterilizzazione**) sul quale deve essere apposta in modo visibile l'indicazione della struttura sanitaria di provenienza e la dicitura:*

"RIFIUTI OSPEDALIERI TRATTATI".

Lo smaltimento del "rifiuto ospedaliero trattato" avviene PER TERMODISTRUZIONE AD ALTA TEMPERATURA.

Per analogia alcuni ritengono che anche i rifiuti biologici allo stato liquido e che non siano campioni di urine, feci e sangue debbano seguire la stessa procedura di smaltimento (ad esempio sacche, cartucce, contenitori con sangue e fluidi organici). In tali casi vengono intraprese particolari precauzioni per evitare lo spandimento del contenuto in caso di perforazione del contenitore interno. È da ritenere, nella logica della riduzione del rischio, il conferimento in contenitori interni ROS più resistenti in cui immettere i rifiuti liquidi (questi ultimi in quantità non superiore al 20% del volume in litri del contenitore medesimo ed ermeticamente sigillati nella sacca che li contiene) con aggiunta eventuale di rifiuti solidi sanitari particolarmente assorbenti o, se necessario ma con svantaggi economici rilevanti, di materiali assorbenti di tipo non pericolosi (segatura o cotone).

Una lettura più attenta della legge porta ad altre conclusioni.

La legislazione vigente [DCG 20/7/1939, legge 10/5/1976 n.319 (che riguarda esclusivamente gli insediamenti residenziali e produttivi: l'ospedale non rientra tra i complessi produttivi), legge 24/12/1979 n.650, legge 27/2/1984] prevede che i liquami provenienti dagli ospedali vengano smaltiti analogamente ai liquami urbani qualora per questi ultimi sia presente un impianto di depurazione.

Solo in carenza del depuratore cittadino ovvero se i liquami provengono da reparti di malattie infettive, i liquami ospedalieri, **prima di essere immessi nella rete fognante, debbono per legge essere sottoposti a trattamenti di depurazione fisica e biologica.**

Qualora la società fornitrice di acqua addebitasse (controllare le fatture dell'azienda) un canone per SERVIZIO DEPURAZIONE, tutti i liquami ospedalieri (antibiotici e rifiuti radioattivi presenti negli escreti dei ricoverati e sottoposti ad indagini diagnostiche o trattamenti terapeutici, reattivi chimici provenienti dalle acque di lavaggio dei reparti di analisi, disinfettanti provenienti dalle pratiche di pulizia e disinfezione, acque provenienti da servizi igienici, lavatoi, lavanderia, cucina, di ematologia, ecc.) possono per legge essere scaricati nella rete fognante senza alcun trattamento (da leggi sopra citate)⁴.

In caso diverso, pur non essendoci una chiara specifica nella legge, possono essere, a seconda del loro stato, conferiti in discarica di prima categoria ovvero scaricati in fogna previa operazione precauzionale. Se scaricati in fogna deve avvenire la decantazione, devono potersi effettuare prelievi di campionamento, devono avvenire eventuali trattamenti e precisamente:

- se il PH è acido è necessario neutralizzarlo;
- se contiene sostanze biologiche è necessario operare la disinfezione;
- se vi è presenza di sostanze che possono essere stabilizzate bisogna intervenire per stabilizzarle.

Ad ogni modo detti liquidi trasferiti in fogna, in quanto contaminati da sostanze o preparati classificati pericolosi dalla legge 29/05/74/256 e dal DPR 24/11/81/927, a cura della Amministrazione Pubblica (alla quale è pagato un canone per la depurazione) debbono essere stabi-

⁴Confrontare anche il T.U. 27 luglio 1934 n.1265 di Sanità Pubblica, che all'art.226 prevede l'esclusione del permesso all'apertura di ospedali, sanatori, case di cura, che scaricano acque immonde, se non dopo avere accertato che le dette acque, che immettono in laghi, corsi o canali di acqua che debbono in qualsiasi modo servire all'uso alimentare o domestico, siano state prima sottoposte a una completa ed efficace depurazione e siano state inoltre applicate le speciali cautele prescritte nel regolamento locale di igiene e sanità.

lizzati e resi fanghi palabili nei depuratori e quindi conferiti in discarica di PRIMA categoria (punto 4.2.2 ultimo comma D.M.A. 25/05/89).

Altri rifiuti che sono destinati alla termodistruzione riguardano i **farmaci scaduti**.

Ai forni crematori cimiteriali o all'inumazione sono destinate le parti anatomiche con esclusione dei denti e delle parti non riconoscibili, destinati all'incenerimento.

I rifiuti A RISCHIO INFETTIVO sono destinati ad **incenerimento dedicato**.

Devono essere consegnati ad un trasportatore iscritto all'Albo, il quale li conferirà ad uno smaltitore autorizzato.

Devono essere registrati sul registro di carico e scarico.

Durante il trasporto devono essere accompagnati dal formulario d'identificazione.

Sono soggetti alla dichiarazione annuale MUD.

Sono soggetti a corretta etichettatura.

Detti rifiuti devono essere raccolti presso i luoghi di produzione in sacchi di polietilene, posizionati all'interno di contenitori rigidi, atti a garantire la chiusura ermetica (*è preferibile, al fine di evitare pericoli o eventuali ferite o punture da corpo solido sporgente e soprattutto al fine del risparmio economico del costo del cartone e del suo incenerimento, che i contenitori rigidi siano in polipropilene con coperchio a chiusura ermetica dotati di maniglie per il sollevamento, riutilizzabili previo lavaggio e sterilizzazione*).

Durante il trasporto devono essere accompagnati dalla dichiarazione di disinfezione, avvenuta secondo modalità e prodotti stabiliti dalle norme.

Quelli da taglio e da puntura devono essere prima introdotti in un piccolo contenitore *imperforabile* e a sua volta inserito nel contenitore principale dei rifiuti speciali pericolosi.

- **Rifiuti a rischio chimico ed infettivo.** In genere alcuni **rifiuti ospedalieri** PERICOLOSI **di natura fisica e chimica** sono mescolati a sostanze organiche, che potenzialmente sono infette, per cui anche se non sono classificabili tra i tossici e nocivi debbono trattarsi come rifiuti destinati alla **termodistruzione**.

I rifiuti non pericolosi sono tutti quelli non compresi nell'elenco dei rifiuti pericolosi.

- **Assimilabili agli urbani** e, pertanto, seguono la **procedura di smaltimento dei rifiuti urbani secondo procedure e metodi diversi**:

- Rifiuti provenienti dalle cucine delle strutture sanitarie relativamente alla preparazione dei pasti e quelli residui provenienti da reparti di degenza con pazienti non affetti da malattie infettive - **discarica** -
- Materiali provenienti da attività di giardinaggio - **discarica** -
- Contenitori in vetro di farmaci e di soluzioni per infusione, disinfettati o sterilizzati ove necessario - **recupero o smaltimento in discarica** -
- Materiale metallico non ingombrante, disinfettato o sterilizzato ove necessario - **recupero o smaltimento in discarica**;
- Spazzatura - **smaltimento in discarica**;
- Indumenti monouso - **smaltimento in discarica**;
- Gessi ortopedici, assorbenti igienici, pannolini pediatrici e pannoloni - **smaltimento in discarica**.

I rifiuti assimilati agli urbani (RSU), sono, dunque, soggetti o non soggetti, a seconda delle loro caratteristiche, alla raccolta differenziata con modalità di raccolta e gestione diversa.

Sono soggetti alla **raccolta differenziata**:

- a) Rifiuti di carta, cartone e prodotti di carta puliti e senza rischi chimici e /o biologici, esclusi imballaggi poliaccoppiati, carte chimiche, carte riciclate come fazzoletti e bobine uso asciugamani, cellophane e contenitori di alimenti. Gli scatoloni e le scatole devono essere aperti e le

carte non devono essere appallottolate per evitare ingombri. Il personale della struttura sanitaria può provvedere a immetterli direttamente nei cassonetti predisposti per la raccolta della carta.

- b) Rifiuti di plastica riciclabile (bottiglie e flaconi che abbiano contenuto liquidi e non fitofarmaci o presidi medico-chirurgici, accuratamente lavati, schiacciati e tappati). Eventuali targhette con scritte o simboli di pericolosità devono essere rimosse o coperte con pennarello nero indelebile. Il liquido di lavaggio o lo stesso contenitore non perfettamente pulibile devono considerarsi rifiuti speciali. Il personale della Struttura Sanitaria può provvedere a immetterli direttamente nei cassonetti predisposti per la raccolta della plastica riciclabile.
- c) Rifiuti di vetro con esclusione di vetri di tubi catodici, di lampade a scarica e contaminati da sostanze radioattive e lattine. Valgono le stesse prescrizioni di cui al punto b).
- d) Rifiuti di parchi e giardini, tubi al neon, pile, cartucce di toner per stampa. Per essi è previsto il conferimento in cassonetti o contenitori appositi differenziati. Per le cartucce del toner è raccomandata la riconsegna ai fornitori per l'eventuale loro rigenerazione.

Sono soggetti alla **raccolta non differenziata**:

- a) Articoli in plastica non rigenerabile (polipropilene) e contenitori di prodotti solidi non pericolosi o eventualmente ben lavati. Il liquido di lavaggio o lo stesso contenitore non perfettamente pulibile devono considerarsi rifiuti speciali. Il personale della Struttura Sanitaria può provvedere a immetterli direttamente nei cassonetti predisposti per la loro raccolta.

Valutazione dei rischi da rifiuto

Il rischio da rifiuto può essere di natura:

- **fisica**, prevalentemente di origine **traumatica**, associata alla movimentazione manuale dei contenitori nei quali vengono collocati i rifiuti, al taglio o puntura ovvero **d'innescio d'incendio**;
- **chimica**, dovuto alla presenza di sostanze chimiche derivanti dall'attività ospedaliera (disinfettanti, reagenti e farmaci specialmente antitumorali);
- **biologica**, determinato dalla presenza di microrganismi in grado di infettare i lavoratori nel corso della catena di raccolta e smaltimento. Da tenere presente che non è sufficiente la contaminazione da microrganismi patogeni per provocare infezioni, ma è necessaria la concomitanza di altre condizioni, quali la dose infettante, la virulenza del germe, la via di penetrazione, ecc.

Per **valutare i rischi da rifiuto** si può procedere adottando il metodo della valutazione semi-qualitativa, vale a dire: per la valutazione del **danno** si fa riferimento ai coefficienti di rischio in funzione del tipo e delle specifiche del rischio (rischio fisico, chimico, biologico, trasversale) e per la valutazione della **probabilità di evento** si fa riferimento alle specifiche sotto elencate, relative alle procedure di sicurezza e d'igiene, alla informazione e formazione, all'uso dei dispositivi di protezione individuale, alla sorveglianza sanitaria, al coordinamento della struttura sanitaria con le ditte di ritiro e smaltimento dei rifiuti, e, in sintesi, alla tabella che segue a fine testo.

• **Procedure di sicurezza e d'igiene**

- **Lavaggio delle mani.** Anche se sono stati utilizzati guanti, dopo la manipolazione di materiali potenzialmente contaminati, le mani devono essere lavate immediatamente con acqua e sapone.
- **Contaminazione.** In caso di spargimento accidentale di materiale infetto è necessario isolare il locale, procedere alla decontaminazione secondo le procedure dettate dal direttore sanitario tramite personale addestrato, avvisare il Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione per la conseguente valutazione del rischio.

- **Iniezione, taglio o abrasione accidentale.** La persona colpita deve togliersi l'indumento che copre la parte interessata, lavare bene le mani e la zona colpita, applicare un adatto disinfettante, recarsi al pronto soccorso informando il medico sulla causa della ferita e, possibilmente, fornire informazioni riguardo all'agente microbiologico coinvolto.
- **Pronto intervento in caso d'infortunio.** Se **puntura o taglio:** aumentare il sanguinamento, detergere con acqua e sapone, disinfettare la ferita con prodotto a base di cloro o di iodio; se **contatto con la mucosa orale:** lavare il viso con acqua, risciacquare la bocca con acqua e prodotto a base di cloro; se **contatto cutaneo:** lavare la zona con acqua e sapone, disinfettare con prodotto a base di cloro, esclusa la cute del viso. In ogni caso, dopo avere compiuto tali operazioni, recarsi al pronto soccorso informando il medico sulla causa dell'incidente e, possibilmente, fornire informazioni riguardo all'agente microbiologico coinvolto anche per ricevere eventuale vaccinazione anti-epatite B, informare dell'accaduto il Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione.

• **Informazione e formazione**

In occasione di nuova assunzione, trasferimento, cambio di mansione, introduzione di nuove attrezzature o tecnologie o prodotti pericolosi, il personale dipendente deve essere adeguatamente informato e formato e, quindi, controllato sul grado d'apprendimento, sui

- rischi di natura biologica associati all'attività di gestione rifiuti: lettura delle schede di sicurezza;
- rischi di natura chimica associati all'attività di gestione rifiuti;
- utilizzo dei dispositivi di protezione individuali;
- nozioni di base di prevenzione e protezione antincendio;
- nozioni di base di pronto soccorso.

• **Dispositivi di protezione individuale (DIP)**

I dipendenti addetti alla raccolta e alla movimentazione dei rifiuti devono ricevere la dotazione dei DIP seguenti:

- n.1 paio di scarpe alte antinfortunistiche tipo S2;
- n.1 paio di scarpe antinfortunistiche tipo S2;
- n.1 paio di occhiali antischizzo con lente incolore;
- n.1 paio di guanti in neoprene tipo Anseil Edmond 9-022;
- n.1 paio di guanti in crosta tipo Mac-luk 3.2.4.2;
- n.1 semimaschera in gomma con filtri di classe 1.

Qualora uno dei DIP dovesse entrare in contatto con rifiuti potenzialmente infetti, l'operatore provvederà ad avviare il materiale a termodistruzione, chiedendone immediatamente la sostituzione

• **Sorveglianza sanitaria**

Il medico competente deve provvedere ad attuare un protocollo di sorveglianza sanitaria che preveda:

- la vaccinazione antitetanica e antiepatite B;
- l'esame audiometrico (annuale);
- l'esame spirometrico (annuale);
- gli esami di laboratorio standard (annuale).

• **Coordinamento Struttura Sanitaria con ditta di ritiro e smaltimento rifiuti**

La ditta di ritiro e smaltimento dei rifiuti deve presentare il proprio documento della sicurezza e il piano di sicurezza operativo e contattare il rappresentante del SPP ogni volta dovesse esserci interferenza d'attività.

VALUTAZIONE DELLA PROBABILITÀ "P" DI RISCHIO effettuata sulla base di omissione ai seguenti requisiti

- Metodo Empirico (*)

- **Organizzazione del lavoro**

- assenza di piano organizzativo di lavoro
- assenza di procedure di svolgimento del lavoro
- mancanza di misure di prevenzione e protezione individuale
- mancanza di protocolli per la sorveglianza sanitaria
- assenza di coordinamento con ditta di smaltimento

- **Personale**

- non abile e non preparato professionalmente
- non formato ed informato sulla sicurezza

INDICE DI PROBABILITÀ D'EVENTO

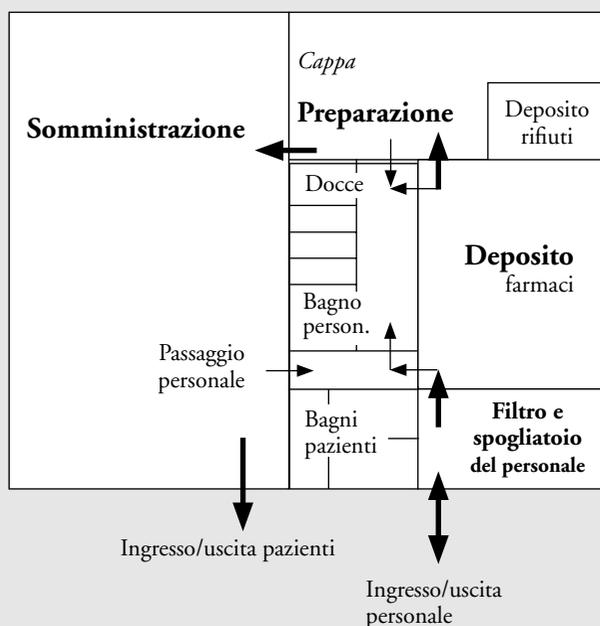
Indice di probabilità d'evento P	Omissioni ai requisiti
1	Nessuna omissione
2	Fino ad una omissione
3	Fino a due omissioni
4	Più di due omissioni

Linee guida

Linea guida per la sicurezza dei lavoratori esposti a chemioterapici antiblastici

Nel giugno 1999 il Ministero della Sanità ha predisposto un documento riguardante le misure da adottare per proteggere i lavoratori esposti a chemioterapici antiblastici e sulla Gazzetta Ufficiale del 7 ottobre 1999, n.236 è stato pubblicato il provvedimento 5 agosto 1999, titolato "documento di linee guida per la sicurezza e la salute dei lavoratori esposti a chemioterapici antiblastici in ambiente sanitario", concordato tra Stato e Regioni.

La somministrazione al paziente può avvenire per via endovenosa o per via orale. Nel primo caso il farmaco è sotto forma liquida (o ricostituito liquido da farmaco liofilizzato) in fiala o flacone, nel secondo caso è sotto forma solida (compresse) in contenitore. Nel caso di somministrazione orale le compresse del flacone vengono, in genere, fatte scivolare direttamente in bocca del paziente attraverso un contenitore apposito a lui dedicato oppure, se la confezione è in blister, premute sul suo involucro per estrarle e inviarle nel contenitore dedicato al paziente. Particolari misure di sicurezza debbono essere, invece, assunte nel caso il farmaco debba essere preparato per una somministrazione endovena. L'operatore, dovendo manipolare il farmaco citotossico, ritenuto potenzialmente cancerogeno e classificato tra le sostanze cancerogene, rischia di essere contaminato per contatto diretto, per via inalatoria o per via percutanea. Oltre ad adottare misure di protezione e tecniche di lavorazione contro i rischi da esposizione al farmaco, anche particolare cura deve essere posta nella organizzazione degli spazi di lavoro, degli arredi e delle attrezzature. Uno schema tipo funzionale dei locali di lavoro è illustrato qui sotto, in cui si evidenziano i locali: filtro/spogliatoi, deposito dei farmaci, manipolazione/preparazione, somministrazione, bagni e docce. Il locale (o i locali) somministrazione con bagno dedicato può essere distaccato anche se non troppo lontano dal luogo della preparazione.



Il rischio da esposizione al farmaco può avvenire nel locale deposito per rottura di confezioni non integre o per caduta, durante la preparazione per la formazione di aerosol o spandimento del liquido durante le operazioni di apertura delle fiale, nel riempimento, nello svuotamento dell'aria dalla siringa, ecc., nel corso della somministrazione per perdite dalla siringa o deflussore o dalla valvola del filtro aria, nello smaltimento dei residui della somministrazione ovvero nella eliminazione dei DIP monouso, pulizia della cappa, dei letterecci o residui organici dei pazienti, ecc. Per evitare la contaminazione dal farmaco citotossico è necessario:

- disporre di locali adeguati
- far uso di speciali dispositivi individuali
- utilizzare una cappa a flusso laminare e a filtrazione molecolare (HEPA)

Solo il personale autorizzato può avere accesso al servizio e, pertanto, sulla porta d'ingresso deve essere installato un cartello con la scritta **"vietato l'accesso ai non addetti"**. **Gli operatori entrano nella zona filtro/spogliatoio**, ove sono installati armadi spogliatoio e armadi contenenti materiali monouso da indossare per la protezione, vale a dire camici, guanti, soprascarpe, maschere, cuffie e occhiali protettivi.

*I **camici** devono essere in tessuto non tessuto (Tnt) di tipo chirurgico con maniche lunghe, polsino a manicotto di elastico, per favorire l'adesione dei guanti, e muniti di rinforzo davanti e sugli avambracci (solo per gli operatori addetti alla preparazione). Dopo l'uso devono essere eliminati con particolare cura, previo trattamento di inattivazione chimica dell'eventuale residuo di farmaco (anche soluzione di ipoclorito di sodio al 5%), momentaneamente depositati, all'interno del servizio, in un recipiente ermeticamente chiuso per lo smaltimento finale ad incenerimento, essendo rifiuto speciale.*

*I **guanti** devono essere in lattice di tipo chirurgico, se interessa la sterilità, altrimenti da laboratorio, e devono essere cambiati almeno ogni trenta minuti e indossati sempre dopo lavaggio e asciugatura perfetta delle mani. Ciò perché l'impermeabilità dei guanti ai farmaci non è garantita. Anzi, per la preparazione, la somministrazione e, sempre, in caso di uso di carmustina e Tiotepa, è consigliabile indossare un doppio paio di guanti. Il guanto deve aderire sul polsino del camice ed essere risvoltato verso la mano per evitare la contaminazione del camice in caso di gocciolamento del farmaco. Per lo smaltimento si procede come per i camici.*

*La **cuffia** monouso, in tessuto non tessuto, serve per evitare che i capelli possano essere contaminati. Per lo smaltimento si procede come per i camici.*

*Le **maschere**, di tipo monouso (non sono adatte quelle di tipo chirurgico), devono proteggere accuratamente il naso e la bocca. Sono preferibili le maschere a conchiglia, conformi alla direttiva CEE 686/86, recepita dal d.lgs. 475/4 dic. 1992. Devono essere indossate in modo che siano perfettamente aderenti e a tenuta. Sono utilizzabili per un solo turno di lavoro, mentre devono essere sostituite se contaminate (si avverte un senso di irritazione o disagio). Per lo smaltimento si procede come per i camici.*

*Gli **occhiali** devono essere dotati di protezione laterale, trasparenti, di plastica leggera.*

La maschera e gli occhiali non sono necessari all'operatore addetto alla preparazione del farmaco sotto la cappa a flusso laminare verticale.

All'interno della zona filtro devono essere esposti cartelli con le scritte **"indossare gli indumenti protettivi"**, "È obbligatorio proteggere gli occhi", "È obbligatorio proteggere le vie respiratorie", "È severamente vietato nei locali del servizio fumare, bere, mangiare masticare, usare cosmetici".

Dalla zona filtro, **gli operatori accedono nel locale deposito** farmaci e materiali d'uso (siringhe, deflussori, garze, fazzoletti imbevuti di ipoclorito di sodio, ecc.) per rifornirsi dell'occorrente per la preparazione e somministrazione dei farmaci. Detto locale è in comunicazione con il locale per la preparazione sotto cappa a flusso laminare e a filtrazione molecolare e, attraverso un passaggio, con il bagno del personale e con le docce combinate con lava occhi.

Sulla doccia e lava occhi esistono dei comandi (pulsante o tirante) per il comando in emergenza, contrassegnati da adesivi ben visibili indicanti "emergenza". In caso di contaminazione da farmaco (spruzzo, irrorazione sul corpo o sugli abiti), per rottura o dispersione del farmaco in confezione non integra, si deve provvedere a lavare accuratamente la parte del corpo contaminata (farsi aiutare da altra persona per la svestizione), utilizzando abbondante acqua (grande portata

con tubazione di almeno 1" ¼ e pressione di almeno 2,5 bar) e sapone e, se del caso, utilizzare antidoti e, poi, consultare un medico.

Nel caso di lavaggio degli occhi, spingendo il pulsante, automaticamente si hanno, da bocchette divaricate, due getti abbondanti d'acqua, perché a due mani possano essere irrorati i bulbi oculari. Il lavaggio degli occhi, con acqua e soluzione fisiologica, è necessario che sia accurato e duri almeno una quindicina di minuti. La manutenzione per la pulizia degli erogatori deve essere periodica.

Nel locale destinato alla **preparazione di farmaci chemioterapici antiblastici** deve essere installata una **cappa a flusso laminare verticale** di tipo Classe II con triplo filtro HEPA secondo DIN12980/96, avente dimensioni frontali 60-120 cm (disposizione del Ministero della Sanità).

L'aria ambiente è richiamata da un motoventilatore e, attraverso un filtro HEPA, posizionato sul fondo di una camera di miscelazione posta nella parte superiore della cappa, viene proiettata verticalmente sul piano di lavoro forato. L'aria che esce sotto il piano di lavoro è trattata da altro filtro HEPA e richiamata in ricircolo da altro motoventilatore nella camera di miscelazione posta in alto. Una parte (il 70%) miscelata con l'aria ambiente ritorna verso il piano di lavoro, mentre la restante parte (il 30%) è inviata, dopo filtrazione attraverso un terzo HEPA, nel locale.

La cappa, che allo stato di riposo è sottoposta nel suo interno (se esistente) agli effetti disinfettanti di una lampada a raggi ultravioletti, deve essere messa in funzione qualche tempo prima di iniziare le operazioni di preparazione dei farmaci (almeno 20-30 minuti), al fine di stabilizzare i flussi d'aria. Alla sua accensione si deve spegnere la lampada U.V. Il piano di lavoro deve essere accuratamente lavato all'inizio e al termine di ogni turno di lavoro con una garza imbevuta con prodotti disinfettanti (anche ipoclorito di sodio al 5%), ricoperto al centro da un telo monouso (del tipo assorbente nella parte superiore ed impermeabile nella parte inferiore), ove sistemare il materiale strettamente necessario. Durante la preparazione lo schermo frontale trasparente della cappa deve essere abbassato completamente e solo le mani devono essere all'interno per compiere le operazioni. Accanto al posto di lavoro è necessario predisporre il contenitore dei rifiuti. Al termine delle manipolazioni è necessario mantenere il funzionamento della cappa per almeno 20-30 minuti.

La cappa deve essere sottoposta a controllo da parte di un tecnico qualificato ogni sei mesi o 1000 ore di funzionamento. Il controllo deve riguardare soprattutto la verifica della velocità dell'aria e l'integrità dei filtri e l'eventuale decisione della loro sostituzione.

Il **farmaco** chemioterapico antiblastico può essere liquido in fiala o in polvere (liofilizzato) in contenitore e da ricostituire in soluzione con un diluente.

In ambedue i casi necessitano aghi, siringhe e particolari procedure per preparare il farmaco. Gli aghi devono essere di grosso calibro per evitare pressurizzazioni e quindi produzione di aerosol. Anche le siringhe devono essere di grosso calibro per mantenere il riempimento al di sotto dei 3/4 del loro volume e devono essere preferibilmente con attacco a baionetta per evitare lo sganciamento dell'ago.

Nel caso di fiala, prima di aprirla, è necessario disinfettare il collo con alcol e assicurarsi che non vi sia liquido nella parte superiore, quindi aprirla con movimento deciso, avendo avvolto il collo con una garza per evitare ferite. L'aspirazione deve avvenire fino ad avere ago e cono della siringa vuoti. Dopodiché si deve espellere l'aria dalla siringa avvolgendo l'ago con una garza sterile per evitare fuoriuscite di liquido.

Nel caso di farmaco in polvere è necessario riempire prima la siringa con il diluente e poi inserire l'ago nel tappo del flacone. Per non trovare resistenza all'introduzione del diluente è necessa-

rio iniettare lentamente e ritirare più volte il pistone della siringa per richiamare l'aria contenuta nel flacone e facilitarne l'introduzione. Quindi, mantenendo l'ago inserito nel tappo, agitare il contenuto per la completa solubilizzazione ed, infine, con il flacone inclinato aspirare il contenuto fino al riempimento dei 3/4 della siringa, facendo attenzione al momento del ritiro dell'ago di proteggere con garza il punto d'infissione ago/tappo del flacone. La parte eccedente di farmaco si lascia nel flacone. L'aria presente nella siringa si elimina con la procedura già descritta.

Tutte queste operazioni si svolgono ponendosi al centro del piano di lavoro sotto la cappa e muovendo le braccia solo in direzione parallela al piano di lavoro. In caso di preparazione in fleboclisi possono essere effettuate alcune delle operazioni analoghe a quelle descritte in presenza di flacone.

I rifiuti della preparazione (garze, fiale, fazzoletti imbevuti di disinfettanti per il lavaggio del piano di lavoro, telini, ecc.) devono essere, previa disinfezione, immessi in contenitori e temporaneamente collocati in un ambiente destinato al sudicio.

Anche il locale di preparazione è bene che sia collegato con i locali doccia/lava occhi.

Prima del trasporto nei locali della somministrazione del farmaco preparato è necessario proteggere con garza sterile gli aghi della siringa o l'estremità a valle del tubo di collegamento del deflussore per fleboclisi. Ciò al fine di evitare possibili spandimenti del farmaco. Il trasporto è effettuato facendo uso di vassoi a bordo rialzato ovvero, se il tragitto è lungo, servendosi di cestelli con manico e con buona tenuta del fondo per controllare possibili eventuali versamenti del farmaco.

Nella stanza di **somministrazione** il paziente, trattato per via endovena, deve avere disposto sotto il braccio un telino impermeabile nella parte inferiore, di modo che eventuali fuoriuscite del farmaco non contaminino il letto o il piano del suo appoggio. Nel caso di flebo, il deflussore, dotato di raccordo ad "Y", deve avere protetto il raccordo stesso con garza sterile, sempre a protezione del rischio di gocciolamenti del farmaco.

In prossimità dei locali di somministrazione deve essere realizzato un bagno ad uso dei pazienti, le cui urine, specie se i pazienti sono sottoposti ad instillazioni endovesicali, devono essere inattivate prima dello smaltimento. L'inattivazione può essere effettuata con ipoclorito di sodio al 5% ed in tale caso, dovendo trascorrere almeno 24 ore per avere certezza dell'inattivazione, le urine debbono, prima dello smaltimento in fogna, transitare in un serbatoio di accumulo nel quale avviene irrorazione di ipoclorito di sodio con dosatore.

Ogni **contaminazione** accidentale deve essere segnalata al medico competente, al responsabile della sicurezza e al direttore sanitario. Se la contaminazione riguarda un locale con spargimento del farmaco è necessario isolarlo immediatamente e procedere alla decontaminazione con personale adeguatamente addestrato. Il fatto deve essere annotato su apposito **registro** degli eventi accidentali.

Prevenzione del rischio professionale nell'uso di farmaci antiblastici

In considerazione del sospetto o potenziale rischio cancerogeno, rilevato dall'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul cancro (IARC), su pazienti ed operatori sanitari che utilizzano farmaci antiblastici nella terapia del cancro, il Ministero della Sanità, in accordo con le Regioni, ha emanato un "documento di linee guida per la sicurezza e la salute dei lavoratori esposti a chemioterapici antiblastici in ambiente sanitario", pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 7 ottobre 1999, n.236.

Nel documento sono forniti indirizzi relativi:

- alle misure di prevenzione e alle modalità operative (vedere MANUALE);
- all'esposizione al farmaco e ai carichi lavorativi, da ridurre sensibilmente entro i limiti che saranno determinati con decreto dei Ministri del Lavoro e delle Politiche Sociali e della Salute, d'intesa con la Conferenza permanente per i rapporti Stato/Regioni/ Province autonome;
- alla suscettibilità individuale, per cui sono da escludere per tali attività persone in gravidanza o in allattamento, emopatiche, in stato di immunodeficienza, con alterazioni epatorenali, con pregressa esposizione a radiazioni o a cancerogeni;
- alla sorveglianza sanitaria.

Al fine di proteggere nel modo più adeguato i soggetti che impiegano professionalmente i farmaci antiblastici, è, inoltre, affermata la necessità, di centralizzare le strutture ed istituire una "Unità farmaci antitumorali", ai cui componenti (numero chiuso) affidare l'intero ciclo lavorativo (preparazione, trasporto, somministrazione, smaltimento, eliminazione degli escreti contaminati, manutenzione degli impianti).

L'Unità è composta da medici, farmacisti ospedalieri, infermieri, tecnici di farmacia o di laboratorio e personale ausiliario, coinvolto nella preparazione, somministrazione, pulizia, manutenzione e smaltimento dei rifiuti, che *obbligatoriamente* devono:

- essere sottoposti a **sorveglianza sanitaria** annuale o inferiore all'anno in relazione all'entità dell'esposizione (quindi la necessità di valutare l'esposizione di ciascun lavoratore), con indagini su:
 - a) anamnesi fisiologica
 - b) anamnesi patologica remota e prossima
 - c) anamnesi lavorativa
 - d) esame obiettivo con particolare valutazione della cute e degli annessi
 - e) esame emocromocitometrico con formule leucocitarie e conteggio delle piastrine e reticolociti
 - f) esame urine
 - g) test di funzionalità epatica e renale
- seguire un primo **seminario d'informazione** della durata di **4 ore**, se appena assunti o a seguito di trasferimento in reparti ove si opera con farmaci antiblastici. Le informazioni riguardano i rischi degli antiblastici, i modi d'assorbimento, i sistemi di decontaminazione.
- seguire un **corso di formazione** della durata di **12 ore**, se gli operatori sono soggetti a contaminazione accidentale o diretta con i farmaci antiblastici, vale a dire tutti.

Il corso può svolgersi in tre fasi consecutive di 3 ore ciascuna con i seguenti contenuti:

parte teorica a) aspetti legislativi (I fase)

b) tossicità dei farmaci (I fase)

c) manipolazione: prevenzione nella manipolazione (I fase)

d) interventi di decontaminazione (II fase)

e) corretto smaltimento (II fase)

parte pratica f) audiovisivi: dimostrazioni sui punti c), d) ed e) (II fase)

g) verifica in ambiente simulato dell'apprendimento sui punti c) e d) (III fase).

Sia per il seminario che per il corso deve prevedersi la distribuzione di un **manuale**, contenente gli argomenti trattati e la verbalizzazione della partecipazione con verifica del grado di apprendimento di ciascuno, effettuata tramite questionario.

Il seminario ed il corso devono essere aggiornati ogni 5 anni o al momento in cui si modificano le condizioni di lavoro.

Manuale

a) Aspetti legislativi

Molte famiglie di chemioterapici antitumorali, riconosciute cancerogene o sospette cancerogene per l'uomo, tra cui quelle valutate dalla IARC e riportate nella sottostante tabella, non rientrano tra gli elenchi delle sostanze chimiche cancerogene, per la cui protezione la 626/94 dedica il titolo VII dall'art.60 al 72, in quanto appartenenti alla categoria dei farmaci. Infatti nell'allegato 1 della direttiva 67/548/CEE, alle sostanze chimiche cancerogene, è attribuita la menzione R45 "può provocare il cancro" o la menzione R49 "può provocare il cancro per inalazione".

Tabella DEI PRINCIPALI CHEMIOTERAPICI ANTITUMORALI VALUTATI DALLA IARC

Cancerogeni per l'uomo	Sospetti cancerogeni per l'uomo
Butanediolo dimetansulfonato (myleran)	Adriamicina
Clorambucil	Arapitidina
1 (2-Cloroetil)-3(4-metilcicloesil)-1-nitrosurea (metil-ccnu)	1 (2-Cloroetil)-3-cicloesil-1-nitrosurea (ccnu)
Melphalan	Mostarde azotate
MOPP ed altre miscele contenenti agenti alchilanti	Procarbazina
N,n-bis-(2-cloroetil)-2-naftilamina (clornafazina)	
Tris(1-aziridinil) fosfinsolfuro (tiotepa)	

Solo con il d.lgs. 2 febbraio 2002 n.25, dal titolo "Attuazione della direttiva 98/24/CE sulla protezione della salute e della sicurezza dei lavoratori contro i rischi derivanti da agenti chimici durante il lavoro" sono regolamentate tutte le sostanze chimiche, comprese, quindi, anche le sostanze, i preparati e i processi chemioterapici antitumorali.

Continuano ad applicarsi le disposizioni specifiche già esistenti al titolo VII della 626/94 ed è aggiunto il Titolo VII-bis, che determina i requisiti minimi per la protezione dei lavoratori contro i rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori che derivano, o possono derivare, dagli effetti di agenti chimici pericolosi presenti sul luogo di lavoro o come risultato di ogni attività lavorativa, che comporti la presenza di agenti chimici pericolosi.

Per la *valutazione del rischio* indispensabili sono le schede tecniche informative degli agenti, fornite dal produttore, la conoscenza della quantità, del livello, del tipo e della durata dell'esposizione professionale e dei valori limite di esposizione professionale e biologici da non superare⁵, come pure è necessario l'accurato studio delle condizioni in cui si svolge il lavoro. Una volta assunte le misure di prevenzione e protezione (strumentali, igieniche ed anche con riduzione del numero degli esposti o della durata ed intensità dell'esposizione), devono essere valutati i loro effetti anche in funzione delle conclusioni che emergono dalle eventuali azioni di sorveglianza sanitaria, precedentemente assunte. Se, dopo la valutazione e le misure assunte, il giudizio di rischio è giudicato tale da non determinare effetti nocivi ai lavoratori, è sufficiente il permanente controllo dello stato raggiunto ed il periodico riesame della situazione per ricercare soluzioni sempre a minore rischio.

⁵Un Comitato consultivo per la determinazione dei valori limite e per gli aggiornamenti è istituito con decreto dei Ministri del Lavoro e delle Politiche Sociali e della Salute, d'intesa con la Conferenza permanente per i rapporti Stato-Regioni-Province autonome.

In caso contrario è necessario applicare le disposizioni degli articoli 60-sexies (misure specifiche di protezione e di prevenzione), 60-septies (disposizioni in caso di incidenti o di emergenze), 60-decies (sorveglianza sanitaria), 60-undecies (cartelle sanitarie e di rischio), tutte disposizioni previste e riportate nelle citate "Linee guida per la sicurezza e la salute dei lavoratori esposti a chemioterapici antitumorali in ambiente sanitario" del 5/8/99, pubblicate in G.U. del 7/10/99 n.236.

b) Tossicità dei farmaci (da consultare le schede tecniche)

c) Prevenzione nella manipolazione

L'operatore, dovendo manipolare il farmaco citotossico, ritenuto potenzialmente cancerogeno e classificato tra le sostanze cancerogene, rischia di essere contaminato per contatto diretto, per via inalatoria o per via percutanea.

Per la manipolazione è necessario indossare dispositivi di protezione individuali monouso ed occhiali con protezione laterale. In particolare:

- a) I **camici** devono essere in tessuto non tessuto (Tnt) di tipo chirurgico con maniche lunghe, polsino a manicotto di elastico, per favorire l'adesione dei guanti, e muniti di rinforzo davanti e sugli avambracci (solo per gli operatori addetti alla preparazione).
- b) I **guanti** devono essere in lattice di tipo chirurgico, se interessa la sterilità, altrimenti da laboratorio (questi ultimi mai contenenti polvere lubrificante o per uso di danno e doxorubicina, perché scarsamente impermeabili), e devono essere cambiati almeno ogni trenta minuti e indossati sempre dopo lavaggio e asciugatura perfetta delle mani, proprio perché la impermeabilità dei guanti ai farmaci non è mai garantita. Anzi, per la preparazione, la somministrazione e, sempre, in caso di uso di carmustina e tioTEPA, è consigliabile indossare un doppio paio di guanti.

Il guanto deve aderire sul polsino del camice ed essere rivoltato verso la mano per evitare la contaminazione del camice in caso di gocciolamento del farmaco. Sono sconsigliati i guanti in PVC, perché di scarsa elasticità, fatta eccezione per l'uso di metotrexate.

- c) La **cuffia** monouso, in tessuto non tessuto, serve per evitare che i capelli possano essere contaminati.
- d) Le **maschere**, di tipo monouso (non sono adatte quelle di tipo chirurgico), devono proteggere accuratamente il naso e la bocca. Sono preferibili le maschere a conchiglia, conformi alla direttiva CEE 686/86, recepita dal d.lgs. 475/4 dic. 1992. Devono essere indossate in modo che siano perfettamente aderenti e a tenuta. Sono utilizzabili per un solo turno di lavoro, mentre devono essere sostituite se contaminate (la contaminazione si avverte con senso di irritazione o disagio).

- e) Gli **occhiali** devono essere dotati di protezione laterale, trasparenti, di plastica leggera.

La maschera e gli occhiali non sono necessari all'operatore addetto alla preparazione del farmaco sotto la cappa a flusso laminare verticale.

Il farmaco chemioterapico antitumorale può essere liquido in fiala o in polvere (liofilizzato) in contenitore e da ricostituire in soluzione con un diluente. In ambedue i casi necessitano aghi, siringhe e particolari procedure per preparare il farmaco.

Gli aghi devono essere di grosso calibro per evitare pressurizzazioni e quindi produzione di aerosol. Anche le siringhe devono essere di grosso calibro per mantenere il riempimento al di sotto dei 3/4 del loro volume e devono essere preferibilmente con attacco a baionetta per evitare lo sganciamento dell'ago.

Nel caso di fiala, prima di aprirla, è necessario disinfettare il collo con alcol e assicurarsi che non vi sia liquido nella parte superiore, quindi aprirla con movimento deciso, avendo avvolto il collo con una garza per evitare ferite. L'aspirazione deve avvenire fino ad avere ago e cono della siringa vuoti. Dopodiché si deve espellere l'aria dalla siringa avvolgendo l'ago con una garza sterile per evitare fuoriuscite di liquido.

Nel caso di farmaco in polvere è necessario riempire prima la siringa con il diluente e poi inserire l'ago nel tappo del flacone. Per non trovare resistenza all'introduzione del diluente è necessario iniettare lentamente e ritirare più volte il pistone della siringa per richiamare l'aria contenuta nel flacone e facilitarne l'introduzione. Quindi, mantenendo l'ago inserito nel tappo, agitare verticalmente il contenuto per la completa solubilizzazione ed, infine con il flacone inclinato aspirare il contenuto fino alla quantità prevista ed in ogni caso non superando il riempimento oltre i 3/4 della siringa, facendo attenzione al momento del ritiro dell'ago di proteggere con garza il punto d'infissione ago/tappo del flacone. La parte eccedente di farmaco si lascia nel flacone. L'aria presente nella siringa si elimina con la procedura già descritta.

Tutte queste operazioni si svolgono ponendosi al centro del piano di lavoro sotto la cappa e muovendo le braccia solo in direzione parallela al piano di lavoro.

In caso di preparazione in fleboclisi possono essere effettuate alcune delle operazioni, analoghe a quelle descritte in presenza di flacone.

Nella stanza di somministrazione il paziente, trattato per via endovena, deve avere disposto sotto il braccio un telino impermeabile nella parte inferiore, di modo che eventuali fuoriuscite del farmaco non contaminino il letto o il piano del suo appoggio.

Nel caso di flebo, il deflussore, dotato di raccordo ad "Y", deve avere protetto il raccordo stesso con garza sterile, sempre a protezione del rischio di gocciolamento del farmaco.

Prima del trasporto, nei locali della somministrazione, del farmaco preparato è necessario proteggere con garza sterile gli aghi della siringa o l'estremità a valle del tubo di collegamento del deflussore per fleboclisi. Ciò al fine di evitare possibili spandimenti del farmaco.

Il trasporto è effettuato facendo uso di vassoi a bordo rialzato ovvero, se il tragitto è lungo, servendosi di cestelli con manico e con buona tenuta del fondo per controllare possibili eventuali versamenti del farmaco.

d) Interventi per la decontaminazione

La contaminazione può verificarsi nel magazzino farmaci per rottura di confezioni non integre, nel locale di preparazione per formazione di aerosol o spandimento di gocce o liquidi nel corso dell'apertura delle fiale, del riempimento della siringa, della rimozione dell'ago dalla fiala o del trasferimento nel flacone, nel locale di somministrazione per contatto cutaneo con il farmaco a causa di perdite dalla siringa e dal deflussore o della valvola del filtro d'aria, nel corso dello smaltimento dei rifiuti, compresi gli escreti dei pazienti e dei letterecci contaminati.

In caso di contatto accidentale del farmaco con la cute, l'operatore dovrà lavare accuratamente la parte contaminata, utilizzando abbondante acqua e sapone, eventualmente applicando antidoti, quindi consultando un medico.

In caso di contaminazione degli occhi è necessario lavarli accuratamente per almeno 15 minuti con acqua e soluzione fisiologica mediante l'utilizzo degli appositi dispositivi lava occhi.

Se la contaminazione riguarda un locale con spargimento del farmaco è necessario isolare immediatamente il locale e procedere alla decontaminazione con personale adeguatamente ad-

destrato e seguendo una specifica procedura. Se, ad esempio, dovesse rompersi una fiala per caduta sul pavimento, allontanati i presenti, il personale addetto alla rimozione, perfettamente formato allo scopo e indossando camice, guanti, soprascarpe e mascherina, deve intervenire circoscrivendo la zona invasa con telini assorbenti, quindi deve versare nel suo interno ipoclorito di sodio al 5%, lasciando che agisca per almeno 15 minuti. Passato il tempo, deve coprire il liquido e i frammenti di vetro con altri numerosi teli assorbenti fino a completo assorbimento del liquido. Dopo avere raccolto con paletta e scopino monouso il materiale di risulta, deve essere confezionato in doppio involucro assieme ai materiali utilizzati nell'intervento, per il trasferimento nel locale di deposito temporaneo e quindi all'inceneritore. L'operazione successiva è quella del lavaggio e della disinfezione del pavimento. Il pavimento va lavato con ipoclorito di sodio al 5%, che è disattivatore ed anche disinfettante.

Il fatto deve essere annotato su apposito **registro** degli eventi accidentali.

Ogni contaminazione accidentale deve essere segnalata al medico competente, al responsabile della sicurezza e al direttore sanitario.

e) Corretto smaltimento

I camici, i guanti, i soprascarpe, la cuffia, la maschera, come pure i telini assorbenti monouso, i fazzoletti imbevuti di disinfettante per il lavaggio del piano di lavoro, il cotone idrofilo, le garze, le bacinelle, le fiale, i flaconi, le siringhe, i deflussori, i raccordi e quanto altro si suppone essere stato contaminato, dopo l'uso, devono essere eliminati con particolare cura per lo smaltimento finale ad incenerimento, essendo rifiuto speciale ospedaliero.

I chemioterapici antiblastici, alla temperatura dell'inceneritore di 1100-1200 °C, si ossidano distruggendo la molecola principale della sostanza, tuttavia nei derivati della combustione possono conservare attività mutagena. Per evitare che ciò accada, prima del confezionamento per lo smaltimento, il materiale di rifiuto è sottoposto ad un *trattamento di inattivazione chimica* in un recipiente ermeticamente chiuso, all'interno di un locale destinato al sudicio (anche soluzione di ipoclorito di sodio al 5%). Anche i filtri delle cappe, dopo la rimozione, devono essere riposti in sistemi a doppio involucro, considerati pericolosi, sottoposti ad inattivazione e quindi smaltiti.

Le urine dei pazienti, specie se i pazienti sono sottoposti ad instillazioni endovesicali, devono essere inattivate prima dello smaltimento. L'inattivazione può essere effettuata con ipoclorito di sodio al 5% ed in tale caso, dovendo trascorrere almeno 24 ore per avere certezza della inattivazione, le urine debbono, prima dello smaltimento in fogna, transitare in un serbatoio di accumulo nel quale avviene l'irrorazione di ipoclorito di sodio con dosatore.

f) Audiovisivi su manipolazione, decontaminazione e smaltimento

g) Verifica in ambiente simulato dell'apprendimento sulla manipolazione e sulla decontaminazione

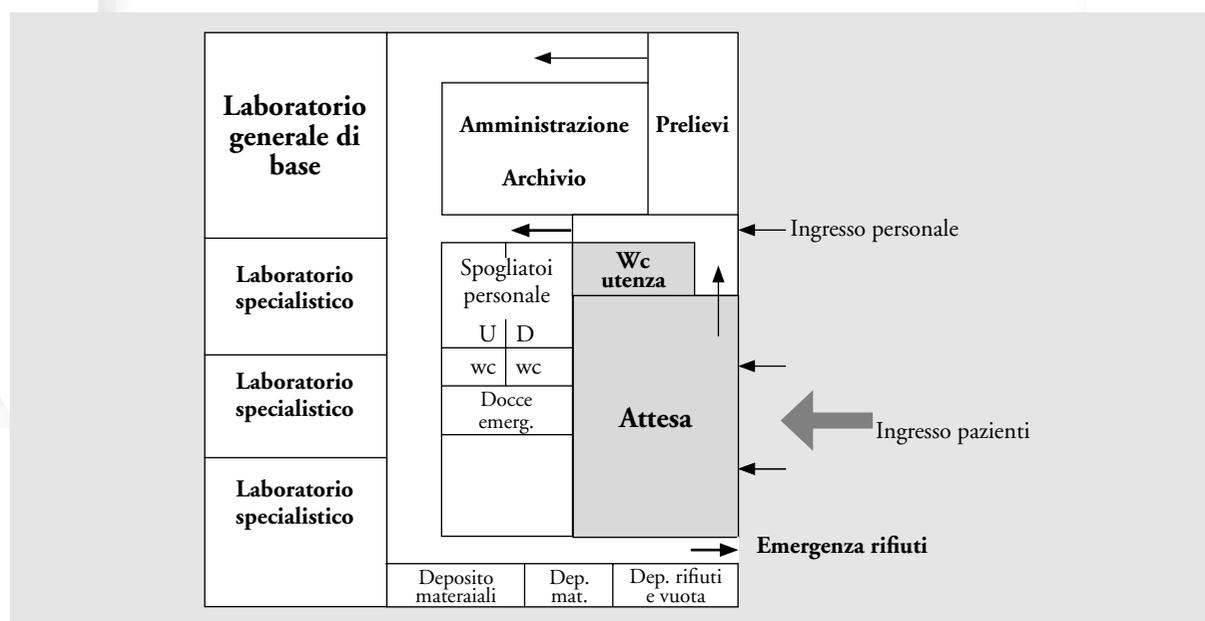
Sicurezza dei lavoratori nei servizi di medicina di laboratorio e di quanti esposti a materiali infetti quali HIV e HBV

Riguarda i lavoratori esposti al sangue, ai liquidi biologici o ad altri materiali infetti, anche se si presume che non lo siano, con particolare riferimento agli addetti dei laboratori di analisi e di quanti possano venirne a contatto.

La dotazione minima di locali per lo svolgimento di attività di medicina di laboratorio è la seguente:

- area di attesa con posti a sedere adeguati ai picchi di frequenza di accesso completa di servizi igienici per uomo, donna e disabili (possono essere dimensionati ed arredati per disabili quelli ad uso di uomo e donna)
- locale per il prelievo con agevole collegamento con il laboratorio. Deve essere garantita la privacy dell'utente
- uno o più locali per le attività di laboratorio generale di base (biochimica clinica e tossicologica, ematologia ed emocoagulazione, immunoematologia, microbiologia) e locali separati per ogni settore specializzato (virologia, citoistopatologia, biologia molecolare, genetica)
- servizi igienici per il personale, distinti per uomo e donna, forniti di doccia e lava occhi;
- zona lavaggio
- deposito dei materiali d'uso
- deposito dei materiali di rifiuto con vuota
- locale per le attività amministrative e di archivio (conservazione per un anno dei risultati degli esami degli utenti e per tre anni dei risultati degli esami di qualità del laboratorio).

Un semplice schema di relazione tra gli ambienti può essere il seguente:



I visitatori non devono avere accesso al laboratorio ma essere trattenuti nella sala di attesa. Sulla porta di accesso al laboratorio deve essere posta una targa con la scritta "Ingresso vietato agli estranei". Il visitatore autorizzato dalla direzione ad accedere nel laboratorio deve indossare camice e soprascarpe monouso. Il personale del laboratorio deve indossare nello spogliatoio un camice pulito con allacciatura posteriore e polsini con greca elastica, copricapo e scarpe da lavoro. Deve, altresì, attrezzarsi dei D.I.P. All'interno del laboratorio non possono introdursi alimenti. In tutti i locali devono essere in vista le targhe di segnalazione di rischio e delle disposizioni operative, in particolare il divieto assoluto di fumare.

Rischi in laboratorio di analisi

Sono di natura fisica (taglio, bruciatura, scoppio, folgorazione, caduta, ecc.), di natura chimica (uso di reagenti), ma principalmente di natura biologica.

La contaminazione da sangue (e suoi componenti quali cellule, plasma, siero, ecc.) e da liqui-

di biologici potenzialmente infetti (quali feci, urina, latte umano, saliva, secrezioni nasali, vaginali, da ferita o da intervento chirurgico, sperma, sputo, vomito, ecc.) richiede particolare attenzione, perché può essere causa di gravi malattie ed infezioni (virus HIV/AIDS). Soprattutto nei laboratori di analisi, la possibilità che detti materiali biologici vengano a contatto con le mucose e la pelle non integra degli operatori ovvero per causa di tagli o punture richiede specifiche precauzioni, consistenti nell'applicazione di semplici linee guida.

La OSHA (Occupational Safety and Health Administration) raccomanda, per la protezione degli operatori, soprattutto da possibile contatto con sangue infetto, sistemi e misure di protezione quali:

- l'uso di schermi protettivi
- l'uso di D.I.P. (camici, grembiuli, soprascarpe, guanti, maschere, occhiali)
- l'uso di chiusure ermetiche per i campioni di sangue
- l'uso di recipienti sterilizzabili a chiusura ermetica per i rifiuti
- l'uso di fogli protettivi per piani di lavoro
- l'uso di kit di pronto intervento per accidentali fuoriuscite di liquidi
- l'uso di filtri idrofobici per l'aria
- l'adozione di regole per la manipolazione ed il trasporto dei campioni di sangue

Altre regole devono essere adottate

- nell'effettuazione dei prelievi dei campioni di materiale biologico
- nella conservazione dei reagenti
- nella manutenzione di strumenti ed attrezzature
- nei comportamenti degli operatori.

Schermi protettivi

Sono, in generale, pannelli sagomati in materiale acrilico trasparente con maniglie per posizionarli in modo adeguato al fine di operare al di là con le braccia e le mani e di proteggere il corpo e la faccia da possibili spruzzi o schizzi. Sono forniti di bracci di sostegno anche snodabili per il fissaggio al tavolo o alla parete. Altri tipi di schermo servono solo per formare una barriera tra operatore e, ad esempio, un'apparecchiatura da tenere sotto controllo, che tratta liquidi biologici con rischio di spruzzo o schizzo.

È schermo protettivo per l'operatore anche lo sportello mobile sulla verticale di una cappa a flusso laminare. In un laboratorio di analisi è obbligatorio l'uso di cappe di cat.II (vedere anche Linee guida per la sicurezza dei lavoratori esposti a chemioterapici antiblastici).

Le cappe biologiche vengono utilizzate per soddisfare le esigenze di:

1. protezione del personale da agenti dannosi presenti all'interno della cappa;
2. protezione del prodotto all'interno della cappa da contaminanti presenti nell'ambiente e da cross-contaminazioni all'interno della cappa stessa;
3. protezione dell'ambiente da contaminanti presenti nella cappa.

Le cappe biologiche di classe II sono provviste di un'apertura frontale, protetta da schermo mobile, che permette l'ingresso di un flusso d'aria laminare verticale, attraversante l'intera area di lavoro. L'aria è preventivamente filtrata da un filtro HEPA (High Efficiency Particulate Air) che è presente in tutte le cappe biologiche di sicurezza. Esso è in grado di rimuovere il particolato, inclusi i microrganismi, dell'aria (aerosol). È importante notare che il filtro HEPA non è adatto a rimuovere gas o vapori nocivi. Un secondo filtro HEPA è utilizzato per la filtrazione dell'aria in uscita. Il filtro HEPA deve essere sostituito ogni 3 anni. Il prefiltra deve essere sostituito ogni anno.

Dispositivi individuali di protezione

I dispositivi individuali di protezione in un laboratorio di analisi sono principalmente i guanti, gli occhiali con chiusure laterali e le maschere per proteggere gli occhi, la bocca ed il naso. Le tute, i camici, le cuffie chirurgiche, i soprascarpe, le scarpe speciali sono utilizzate in casi particolari quando esiste la possibilità di una contaminazione massiccia (ad esempio prelievo nel corso di un'autopsia). Il camice o il grembiule, anche se non come D.I.P., è in genere fornito dal datore di lavoro per motivi igienici e in sostituzione dell'abito dell'operatore che proviene da un ambiente esterno. I guanti da laboratorio sono di protezione contro i rischi meccanici (tagli, punture, abrasioni, contusioni, ecc.), rispondenti alla norma EN 388, e di protezione contro i prodotti chimici e microrganismi (infezioni, irritazione, bruciature, ecc., rispondenti alla norma EN 374).

Sistemi e criteri di trattamento contro il diffondersi degli aerosol

Centrifugazione

In tale caso si usano provette e flaconi di cui è accertata la corretta resistenza meccanica e fisica. A centrifugazione ultimata si deve ispezionare la superficie dei tubi per accertare eventuali perdite di liquido e quindi, in caso di contaminazione, si deve disinfettare immediatamente.

Agitazione con Vortex

Devono essere sottoposte ad agitazione solo provette infrangibili, con tappo e vite, chiuse ermeticamente. Ultimata l'agitazione, è necessario inclinare le provette lentamente, in modo che l'aria si mescoli con il liquido per riassorbire le particelle aerosolizzate e, quindi, lasciare riposare le provette alcuni istanti prima di aprirle.

Preparazione strisci

Si deve dare tempo allo striscio sul vetrino di asciugarsi all'aria per passare poi al fissaggio al calore a 65-75°C per almeno 2 ore, flambando alcune volte alla fiamma. Solo successivamente si può completare la colorazione all'interno della cappa di sicurezza prima di passare alle fasi successive.

Pipettaggio

L'aspirazione di liquidi con pipette mediante la bocca deve essere tassativamente escluso.

Disinfettanti

Cloro

È un disinfettante universale attivo contro tutti i microrganismi. È normalmente disponibile come ipoclorito di sodio con varie concentrazioni di cloro disponibile: È un potente agente ossidante ed è corrosivo per i metalli. Le soluzioni di ipoclorito perdono gradualmente di forza per cui è necessario preparare quotidianamente soluzioni fresche. Una soluzione per l'uso generico di laboratorio deve avere una concentrazione di 1 g/litro di cloro disponibile. Per trattare versamenti di sangue ed in presenza di grandi quantità di materia organica si raccomanda una soluzione più forte, contenente 5 g/litro di cloro disponibile. Molte soluzioni di ipoclorito di sodio commercializzate per uso industriale e di laboratorio e la candeggina per uso domestico contengono 50 g/litro di cloro disponibile e vanno quindi diluite 1:50 o 1:10 per ottenere concentrazioni finali rispettivamente di 1 g/litro e 5 g/litro.

Vantaggi: economico

Svantaggi: può essere inibito da sostanze organiche; in alta concentrazione attacca i metalli.

Alcool etilico

Vantaggi: poco costoso, attivo rapidamente anche contro micro batteri, evapora senza lasciare residui chimici.

Svantaggi: non possiede attività residua, danneggia oggetti di gomma e plastica.

Iodio, iodofori

Vantaggi: molto attivi, non inibiti da saponi e detersivi, non inattivati da materiale organico.

Svantaggi: possono essere tossici in alta concentrazione, macchiano.

Glutaraldeide (alcalina-Cidex; acida-Sonacide)

Vantaggi: ampio spettro di azione.

Svantaggi: cara, tossica, instabile, corrode i metalli per contatto prolungato, debole sporicida, irritante ad alta concentrazione.

Fenolo (e comp.)

Vantaggi: a rapida azione, non inibiti da saponi e detersivi, non inattivato da materiale organico.

Svantaggi: Non raccomandati in pediatria.

Composti dell'ammonio quaternario

Vantaggi: non tossici, non macchiano, inodori.

Svantaggi: azione solo batteriostatica, spesso inattivi su micro batteri, neutralizzati da saponi e detersivi anionici, assorbiti da garze e tessuti, inibiti da materiale organico.

Clorexidina gliconato

Vantaggi: non irritante, non macchia, ampio spettro d'azione, azione disinfettante residua.

Svantaggi: pericoloso per l'occhio e l'orecchio, caro, impiego limitato (disinfezione mani).

Prelievo di campioni biologici**Sangue venoso**

Il prelievo del campione deve essere, quanto più possibile, standardizzato in modo da eliminare ogni causa che possa portare ad errori di campionamento.

La presenza del medico o la sua pronta reperibilità all'interno della struttura in cui vengono effettuati i prelievi, è prescritta perché possano essere presi gli opportuni provvedimenti in caso di malessere, svenimento, crisi o effetto collaterale a carico del paziente. Il digiuno di norma deve essere osservato 8-10 ore prima del prelievo per evitare il pericolo di iperdosaggio di sostanze glucidiche nonché di ipodosaggio di potassio ed incremento della fosfatasi alcalina.

Su richiesta del medico curante il prelievo può essere eseguito nell'arco delle 12 ore a condizione che venga indicata sul referto l'ora in cui è avvenuto il prelievo stesso.

Il paziente deve anche essere edotto sugli effetti che l'attività fisica e gli esercizi ginnici possano esercitare su taluni componenti del sangue, particolarmente in soggetti non allenati, nei quali sovente, in seguito a lunghi percorsi a piedi, o comunque faticosi, prima del prelievo possano notarsi aumenti di trigliceridi, colesterolo ed emoglobina.

Nei soggetti poco allenati, inoltre, vi è un aumento della creatina - chinasi (CK).

Per standardizzare le condizioni di prelievo è opportuno che il paziente rimanga seduto per qualche minuto: è infatti in tale posizione che si verifica la maggior parte di tutte le operazioni di prelievo.

Solo nei casi particolari o in soggetti ricoverati il prelievo può avvenire in posizione supina.

Prima dell'effettuazione del prelievo le provette che devono essere utilizzate devono essere etichettate con codifica computerizzata:

- Nome e Cognome del Paziente
- Provenienza (Interno - Esterno)
- Se interno, numero di camera
- Data di accettazione
- Progressivo numerico annuale dato dal computer
- Progressivo numerico giornaliero dato dal computer
- Tipo di campione

Nella maggior parte dei casi le analisi vengono effettuate su campioni prelevati dalle vene superficiali dell'avambraccio o della piega del gomito.

In caso di necessità il prelievo di sangue venoso può avvenire a livello delle vene del dorso della mano, delle gambe ed anche del dorso del piede.

Vanno comunque evitati, perché poco rappresentativi, i prelievi da vasi presenti in zone ustionate, dal lato della mastectomia nelle donne operate, da aree con estesi ematomi.

Allorché si trovi in presenza di vene "difficili" (pazienti affetti da tumori, sottoposti a chemioterapia, persone curate a lungo con terapie endovenose, cardiopatici, leucemici, obesi, neonati, ecc.), l'operatore deve individuare, con attento ed accurato esame, lo stato delle vene dell'avambraccio ed eventualmente del polso, delle gambe e dei piedi. Quando la vena prescelta non si presenta ben visibile, il paziente deve essere invitato ad aprire e chiudere quattro cinque volte la mano e a serrare il pugno, ma in modo non eccessivamente vigoroso affinché non si verifichi emoconcentrazione.

Il laccio può essere applicato per breve tempo, una decina di centimetri al di sopra del punto di prelievo, e può essere eseguito un massaggio dal basso verso l'alto.

Disinfettata accuratamente la parte, l'operatore introduce l'ago in vena con una inclinazione di circa 20-30° rispetto al braccio e la parte obliqua della punta dell'ago rivolta verso l'alto, inizia il prelievo di sangue ed allenta il laccio sempre, comunque prima che l'ago venga estratto, ad operazione compiuta, l'area interessata va tamponata con cotone o garza umettate con disinfettante.

Il prelievo avviene adoperando siringhe monouso e provette munite di tappo di colore diverso in relazione al tipo di analisi da eseguire (vedere Tabella):

Tabella

Colore del tappo	Materiale biologico da utilizzare	Additivo	Uso
Marrone	Siero	Nessuno	Biochimica clinica
Giallo	Plasma	Sodio citrato	Coagulazione
Verde	Plasma	EDTA	Ematologia
Rosa	Sangue intero	Sodio citrato	VES
Celeste	Plasma	EDTA	Glicemia

I reperti devono essere raccolti con cura evitando, in particolare, che il sangue possa emolizzare a causa di aghi troppo sottili, di aspirazione troppo rapida o di troppo sollecito travaso dalla siringa alla provetta. Quando il sangue è raccolto in provette contenenti anticoagulanti è necessario agitare più volte, ma "dolcemente" il contenitore stesso per un mescolamento adeguato; è necessario ricordare a tal fine che la vivace agitazione produce EMOLISI.

Se il prelievo deve essere effettuato a persona particolarmente sensibile e/o spaventata è opportuno eseguirlo tenendo il paziente in posizione supina.

I campioni di sangue, una volta prelevati, devono essere consegnati immediatamente all'operatore (tecnico, biologa, medico) per l'esame.

Molti esami vengono eseguiti sul siero.

La separazione del siero dal coagulo è un'operazione delicata che deve essere eseguita con attenzione per evitare che il siero si emolizzi.

Il sangue posto in provetta priva di anticoagulante viene lasciato coagulare spontaneamente a temperatura ambiente. La separazione del siero dal coagulo deve avvenire a breve distanza dal prelievo, non oltre le due ore da questo.

Trascorso questo periodo, utilizzando una bacchetta monouso si distacca il coagulo dalle pareti della provetta e si centrifuga a 3000 RPM per 10 minuti.

Dopo la centrifugazione si aspira il siero con una pipetta monouso e lo si trasferisce in un'altra provetta opportunamente contrassegnata.

Per facilitare la separazione del siero dal coagulo si possono aggiungere delle sostanze con peso specifico intermedio fra quello dei globuli rossi e quello del siero che, al momento della centrifugazione si stratificano sul coagulo separando completamente il siero.

Quando invece si debbano eseguire indagini sul sangue intero o sul plasma è necessario impedire la coagulazione con l'aggiunta di anticoagulante che, attraverso meccanismi diversi, impediscono la coagulazione.

Per le ricerche sul plasma il sangue deve essere prelevato con le precauzioni precedentemente indicate e posto in una provetta contenente una determinata quantità di anticoagulante. Per le prove di coagulazione il sangue deve essere centrifugato a 3000 RPM per 10 minuti.

Il prelievo di sangue venoso non necessita, di norma, del consenso scritto del paziente. Per quanto riguarda la ricerca degli anticorpi anti-HIV, invece, è necessario fornirsi di assenso preliminare mediante compilazione del foglio opportunamente predisposto (vedi allegato 1), accertarsi dell'identità del paziente ed annotare gli estremi del documento su apposito registro.

Tutto il personale del laboratorio è tenuto, a norma di legge, al più rigoroso segreto, essendo i risultati delle determinazioni analitiche riservati esclusivamente al paziente e al suo medico curante.

I dati computerizzati devono essere protetti con opportune chiavi di lettura o codici di esclusiva pertinenza degli operatori del laboratorio preposti.

Va però ricordato che la legge prescrive che l'accertamento della presenza di talune malattie trasmissibili (vedi salmonellosi) deve essere comunicata, con le opportune cautele, all'autorità sanitaria competente; a tal fine il responsabile del laboratorio si avvale delle procedure fornite dall'Osservatorio Epidemiologico Regionale.

Il paziente deve essere edotto sulla normativa 675/96 che tutela la privacy dei cittadini per quanto attiene al ritiro dei referti di laboratorio.

A tal fine devono essere fornite al paziente le informazioni per il ritiro dei referti e la delega da utilizzare in caso di mancato ritiro da parte dell'interessato.

Urine

Il campione deve, possibilmente, essere prelevato al mattino, essendo esso rappresentativo del liquido prodotto nel corso della notte. L'urina va raccolta in un apposito contenitore chiuso con tappo a perfetta tenuta e trasportato il più rapidamente possibile al laboratorio di analisi. Non devono essere accettati campioni raccolti in recipienti di vetro di uso casalingo, dal momento che si possono riscontrare false glicosurie dovute a residui di zuccheri, false proteinurie da composti ammoniacali quaternari usati per eventuale detersione del contenitore e false emoglobinurie per presenza di ipocloriti e perborati. Il personale del laboratorio, se i pazienti consegnano urine raccolte in contenitori non appropriati, deve spiegare la causa della non conformità del campione e invitare il paziente a ripetere la raccolta, dopo aver consegnato il contenitore appropriato.

Per l'esecuzione dell'urinocoltura il liquido deve essere raccolto sterilmente, con tecnica del "mitto intermedio". Per mettere in atto il "mitto intermedio", il paziente deve procedere ad un'adeguata pulizia e disinfezione delle mani e dei genitali esterni per ottenere un campione privo di agenti contaminanti provenienti dalle mani, dagli indumenti, dai peli, dalle secrezioni vaginali o prepuziali. Il paziente, così preparato ed istruito, deve iniziare la minzione e sospenderla dopo aver emesso un modesto quantitativo di urine. La minzione va quindi subito ripresa e l'urina va immessa in apposito recipiente sterile che deve essere chiuso con tappo a chiusura ermetica.

Per la raccolta delle urine delle 24 ore, necessaria per particolari analisi, si devono scartare le urine della prima mattina e raccogliere tutte le altre in un unico contenitore.

L'ultima urina da raccogliere è quella emessa esattamente 24 ore dopo la prima minzione scartata. In caso di dosaggio di catecolamine o acido vanilmandelico, le urine delle 24 ore devono essere raccolte in bottiglia di vetro scuro dove preventivamente sono stati aggiunti 10 ml di acido cloridrico. È necessario conservare tutte le urine durante la raccolta e dopo in un luogo fresco.

Tutti i campioni che pervengono al laboratorio in contenitori non idonei, bottiglioni di vetro, barattoli, ecc., non devono essere accettati dal personale del laboratorio, che deve fornire esatte spiegazioni sulla modalità di raccolta e sugli appositi contenitori da utilizzare.

Espettorato

Ricerca germi comuni e BK

Il campione deve essere raccolto in un contenitore sterile dopo aver effettuato una pulizia adeguata del cavo orale mediante numerosi sciacqui con acqua tiepida per evitare la contaminazione da parte di secrezioni nasali, faringee. L'espettorato deve provenire dalle basse vie aeree, mediante colpi di tosse evitando che il campione sia costituito solo da saliva.

Feci

Poiché l'esame delle feci prevede indagini macroscopiche, microscopiche, di carattere chimico e batteriologico, la raccolta del materiale fecale va condotta con cura utilizzando gli appositi contenitori sterili. Per la ricerca del sangue occulto non è necessario eseguire diete nei tre giorni che precedono l'esame perché l'indagine viene effettuata con test immunologico.

Liquido cefalo-rachidiano

L'analisi di tale fluido consente di ottenere informazioni sulla sua composizione biochimica e cellulare. Il prelievo di norma viene eseguito da medico specialista mediante puntura lombare. Il prelievo deve essere eseguito secondo rigorose norme igieniche, esso deve venire subito immerso dalla siringa in 3 contenitori sterili, in ordine secondo il flusso del liquido prelevato.

Il primo contenitore è spesso contaminato da sangue e quindi il campione non deve essere utilizzato per l'analisi.

Il secondo campione può essere utilizzato per le analisi biochimiche richieste, mentre l'ultimo deve essere riservato per le analisi batteriologiche. I campioni così prelevati devono essere consegnati immediatamente al laboratorio di analisi.

Liquido pleurico, peritoneale e pericardico

Tali liquidi in condizioni fisiologiche sono formati in quantità minime ed hanno funzione lubrificante. In condizioni patologiche quali neoplasie, processi infiammatori o traumi sono prodotti in quantità abnormi. La loro presenza induce il medico a liberarne il paziente mediante paracentesi. I liquidi, prelevati sterilmente vanno raccolti in appositi contenitori sterili monouso con chiusura ermetica ed inviati celermente al laboratorio di analisi.

Liquido sinoviale

Il liquido sinoviale deve essere prelevato con siringa sterile da un medico ortopedico. L'operazione va eseguita in condizioni di massima sterilità su pazienti a digiuno preferibilmente da 8 ore e comunque da non meno di 5, tempo necessario affinché nel sangue e nel liquido sinoviale si stabilisca pari concentrazione di glucosio.

Il liquido prelevato deve essere immesso in 3 provette differenti: la prima priva di anticoagulante, la seconda contenente EDTA, la terza contenente eparina, e avviato immediatamente al laboratorio di analisi.

Trasporto interno e trattamento

I campioni biologici raccolti secondo le modalità descritte vengono trasportati da un operatore con apposito carrello porta campioni nel locale del laboratorio destinato allo smistamento dei campioni stessi. Il tecnico di laboratorio, con l'ausilio dei piani di lavoro forniti dal sistema di accettazione informatizzato, suddivide i campioni nel seguente modo: a) i campioni destinati agli esami microbiologici sono portati nella sezione di microbiologia; b) i campioni di urine per gli esami chimico-fisici, test di gravidanza sono portati nella zona adibita agli esami delle urine; c) i campioni di sangue intero, destinati agli esami emocromocitometrici sono portati nella zona ad essi adibita e analizzati direttamente e immediatamente con l'apparecchio appropriato; d) i campioni di sangue intero, destinati ai test coagulativi, sono portati nella zona ad essi adibita, centrifugati immediatamente secondo le procedure stabilite e analizzati direttamente con l'apparecchio appropriato; e) i campioni di sangue destinati agli esami di chimica clinica sono portati nella zona destinata alla chimica clinica, centrifugati secondo le procedure stabilite, separati e rapidamente analizzati.

Il siero o il plasma relativo alle indagini che eventualmente dovessero essere eseguite presso un "service", deve essere raccolto in apposite provette standard 12x56 mm contrassegnate da etichetta adesiva recante nome e cognome del paziente, numero di accettazione progressivo e data del prelievo.

Per prelievi singoli effettuati a pazienti ricoverati nell'arco della giornata, l'operatore addetto al prelievo si deve munire di apposito box a chiusura ermetica per il trasporto dei campioni.

Tutti i reperti da analizzare che dai piani di degenza vengono avviati al laboratorio di analisi devono essere immessi in apposita busta munita di due aperture, la prima a chiusura ermetica per impedire eventuale fuoriuscita accidentale di materiale biologico, la seconda per contenere la richiesta di analisi compilata dal medico curante. I reperti così protetti devono essere immessi nell'apposito box a chiusura ermetica.

Per assicurare una corretta conservazione dei campioni va operata una rapida separazione del siero o plasma mediante centrifugazione.

Tutti i campioni di siero o plasma destinati alle determinazioni effettuabili entro le 48 ore devono essere conservati a 2 - 8°C. I campioni destinati ad esami da eseguire dopo le 48 ore devono essere congelati a -20°C. Per evitare ripetuti scongelamenti-congelamenti dei campioni, i sieri devono essere aliquotati in più provette contrassegnate e distribuiti nelle varie sezioni del laboratorio.

Le determinazioni dei fattori della coagulazione, dei G6PDH, della VES, dell'ammoniemia vanno eseguite entro le due ore dal prelievo in quanto non è possibile conservare in alcun modo il campione.

I campioni per la determinazione della renina, dell'ACTH vanno posti immediatamente dopo il prelievo a -20°C.

I campioni utilizzati per la ricerca del genoma virale di HCV, devono essere separati e congelati immediatamente a -20°C.

I campioni di sangue destinati agli esami ematologici vanno analizzati il prima possibile e non è prevista la conservazione.

I campioni di urine vanno analizzati il prima possibile. La conservazione è prevista soltanto per la determinazione di alcuni metaboliti ed ormoni come ad esempio l'idrossiprolina ed il cortisolo. In questi casi i campioni vanno conservati a -20°C, anche previa acidificazione.

I campioni destinati agli esami microbiologici vanno esaminati il prima possibile, non è possibile la loro conservazione.

Conservazione dei reagenti

Nel laboratorio le sostanze chimiche (chiamate nel testo anche reagenti) sono presenti normalmente sotto forma di costituenti di kit diagnostici ed in confezione singola.

Reagenti diagnostici

I kit diagnostici vanno conservati nelle loro confezioni originali secondo le prescrizioni della Casa produttrice, assicurandosi che con l'uso non vengano deteriorate le chiusure dei contenitori dei singoli reagenti. Periodicamente vanno controllate le date di scadenza indicate dalla Casa produttrice, al fine di eliminarli a scadenza avvenuta, con le procedure previste per i rifiuti speciali.

Reagenti normali

I singoli reagenti devono essere conservati, secondo le modalità indicate dalla Casa produttrice, nei contenitori propri provvisti di etichetta di identificazione completa in ogni sua parte, in particolare o per ciò che riguarda le eventuali segnalazioni di: indicazioni di pericolo; segnalazioni di rischio; consigli di prudenza, che rimandano alla consultazione della relativa scheda di sicurezza.

Periodicamente vanno controllate le eventuali date di scadenza dei reagenti conservati, al fine di eliminarli a scadenza avvenuta con le procedure previste per i rifiuti speciali.

Reagenti pericolosi

Alcuni reagenti usati in laboratorio, anche occasionalmente possono presentare caratteristiche di pericolosità, pertanto vanno conservati separati in armadi appositi, contrassegnati come: infiammabili; tossici; corrosivi; esplosivi.

Raccolta dei rifiuti di laboratorio

Lo smaltimento dei rifiuti da laboratorio è differenziato in quanto la produzione è di diversa natura.

Smaltimento dei prodotti solidi

- Rifiuti urbani ed assimilabili: sacchi neri
- Materiale in vetro: appositi contenitori a pareti indeformabili (per es. scatole di plastica) per essere poi eliminati nelle campagne verdi adibite alla raccolta differenziata del vetro.

Nota bene: Tutti i contenitori di vetro, integri, se contaminati, prima di essere eliminati, devono essere autoclavati.

Smaltimento dei prodotti liquidi

Trasferire i prodotti organici liquidi (urine, terreni, liquidi di lavaggio, ecc.) in contenitori a tenuta, aggiungere disinfettante (per es. ipoclorito di sodio 1-10%) lasciare agire per almeno 60 minuti e svuotare lentamente nell'apposito scarico di servizio facendo scorrere abbondante acqua.

Attenzione: I solventi e gli altri prodotti chimici liquidi in aggiunta a liquidi biologici devono essere raccolti negli appositi contenitori in attesa del ritiro da parte dell'azienda addetta al recupero.

Residui organici

Materiale a rischio: scatole con sacchi gialli dei rifiuti speciali trattari (Sharper) il cui destino è l'inceneritore.

Materiali vari

Aghi, taglienti, frammenti di vetro, residui acuminati, ecc.: appositi contenitori rigidi chiusi (da eliminare negli Sharper).

Per prevenire tagli e punture è necessario mettere a disposizione degli operatori, in punti scelti opportunamente, contenitori rigidi in cui immettere i materiali taglienti e a punta. Nel caso di uso di contenitori a perdere, vale a dire destinati con il loro contenuto a smaltimento come rifiuto speciale devono possedere un'apertura d'introduzione degli oggetti tale da non consentire l'inserimento delle mani dell'operatore. Nel caso di uso di contenitori da trasportare in altro luogo per la decontaminazione per il successivo impiego, i contenitori devono essere a tenuta ermetica, con coperchio, resistenti alla perforazione. Il recupero degli oggetti non deve essere mai effettuato con le mani, ma, eventualmente, mediante pinze lunghe.

I contenitori devono essere opportunamente etichettati e possibilmente di colore rosso per segnalare la pericolosità. Gli oggetti da introdurre non devono essere mai spezzati o tranciati.

Medicinali, kit diagnostici scaduti: vanno raccolti e restituiti alla farmacia centrale. Sono destinati alla termodistruzione.

Manutenzione degli strumenti e delle attrezzature

Ogni operatore del laboratorio è responsabile della manutenzione ordinaria della strumentazione e delle attrezzature, che verrà effettuata con la periodicità consigliata dalle Case costruttrici. La manutenzione ordinaria deve essere eseguita seguendo scrupolosamente le indicazioni contenute nel manuale di istruzioni fornito dalla Casa costruttrice, che deve essere conservato dall'operatore. La revisione periodica degli apparecchi è stabilita dalla scheda identificativa e dal programma di manutenzione contenuti nella documentazione di accompagnamento della strumentazione; questa consiste in:

- manuale di istruzioni custodito presso ogni strumento
- scheda identificativa dello strumento
- programma di manutenzione.

Gli intervalli di manutenzione straordinaria sono effettuati da tecnici specializzati che, prima di effettuare il loro intervento, devono essere informati sulle norme di sicurezza da osservare ed indossare gli indumenti protettivi se potenzialmente esposti al rischio di contagio biologico. Gli strumenti c/o attrezzature o parti di questi, qualora dovessero essere inviati al fornitore per riparazione o sostituzioni, devono essere puliti e decontaminati prima di lasciare il laboratorio.

Gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria effettuati sono riportati nel registro Manutenzione degli Strumenti.

I manuali di istruzione sono conservati in cassette apposite nelle immediate vicinanze dell'apparecchio cui si riferiscono, così come le schede di sicurezza di tutti i reattivi in uso.

Le metodiche utilizzate sono quelle indicate dalle Case fornitrici dei reattivi. Ogni operatore risponde personalmente di eventuali errori occorsi per non applicazione delle procedure suddette.

Tutto il ciclo lavorativo del laboratorio di analisi richiede grande attenzione e concentrazione da parte di tutti gli operatori. È quindi tassativamente vietato parlare di argomenti non inerenti la pratica lavorativa durante l'esecuzione delle analisi di laboratorio.

Norme generali di comportamento

- Non usare né i recipienti né i frigoriferi del laboratorio per bevande o alimenti (neppure se sono sterili).
- Non fumare in laboratorio.
- La cute integra è la migliore difesa.
- Durante il trasporto tutti i campioni di sangue e liquidi biologici devono essere posti in appositi contenitori anti-versamento e anti-perdite.
- Non appoggiare mai recipienti, apparecchi o bottiglie vicino al bordo del banco di lavoro. Finito il lavoro, mettere in ordine e disinfettare il banco.
- Non portare in tasca forbici, tubi di vetro o altri oggetti taglienti o appuntiti.
- Frigoriferi, congelatori e produttori di ghiaccio devono essere sbrinati, puliti e disinfettati periodicamente per garantire il corretto funzionamento e per l'eliminazione di eventuali fiale o provette che possono essersi rotte durante la conservazione. L'operatore deve indossare mascherina protettiva e guanti. Ultimata la pulizia, è necessario disinfettare tutte le superfici con opportuni germicidi. Tutti i contenitori conservati all'interno del frigorifero/congelatore devono essere chiaramente identificati con apposite etichette o usando pennarelli che resistono alle basse temperature. Tutto il materiale biologico obsoleto, scaduto o anonimo deve essere eliminato come potenzialmente infetto e pericoloso.
- In caso di spargimento di liquidi biologici in laboratorio è necessario: munirsi di guanti e mascherina; versare apposite sostanze assorbenti o tovagliolini assorbenti e lasciare assorbire completamente il liquido; raccogliere il tutto in appositi sacchetti da sigillare prima di eliminarli negli Sharper gialli (se ci sono frammenti di vetro usare delle pinze o proteggersi le mani con un panno a perdere o guanti spessi sotto quelli di gomma ed eliminarli nel contenitore dei taglienti); disinfettare bene la zona contaminata con opportuno disinfettante (ad es. ipoclorito di sodio 10-15%). La stessa procedura deve essere seguita se il versamento si verifica in centrifuga, con l'aggiunta delle seguenti operazioni:
 1. richiudere immediatamente il coperchio e aspettare almeno 5 minuti che l'aerosol si depositi prima di agire;
 2. assorbire, disinfettare bene sia il vano centrifuga che i porta-provette con opportuni disinfettanti.
- Qualsiasi strumento usato in laboratorio prima di essere affidato al Servizio di Assistenza Tecnica per manutenzione, revisione o riparazione deve essere sottoposto ad adeguata bonifica biologica e chimica con opportuno disinfettante e detergenti. Il trattamento ha lo scopo di eliminare tutti i microrganismi patogeni e i prodotti chimici pericolosi presenti sulle superfici delle attrezzature di analisi per salvaguardare la salute degli addetti al trasporto ed alle riparazioni.
- I guanti servono per le operazioni di laboratorio e non per altri usi (per es. accensione dell'interruttore della luce, lavoro alla scrivania, al telefono, per leggere e scrivere, aprire le porte, ecc.). I guanti sporchi, per evitare contaminazioni, si sfilano afferrando il bordo esterno tirando in modo da rivoltarlo lasciando all'aria la parte interna pulita.
- Il banco di lavoro serve per le operazioni di laboratorio e non per poggiare libri o registri, matite o penne, ecc., come pure le scrivanie non devono essere utilizzate per poggiare provette, reattivi, ecc.
- Non portare mai a casa indumenti di lavoro o D.I.P.

Misure specifiche per i laboratori e gli stabulari

Nei laboratori comportanti l'uso di materiali con possibile contaminazione da agenti biologici patogeni per l'uomo e nei locali destinati ad animali da esperimento, possibili portatori di tali agenti, il datore di lavoro deve adottare idonee misure di contenimento in relazione al gruppo d'appartenenza degli agenti biologici presenti.

Mentre gli agenti biologici classificati dal d.lgs. 626/94 nel gruppo 1 presentano poche probabilità di causare malattie nell'uomo, quelli dei gruppi 2, 3 e 4 costituiscono rischi rispettivamente:

- per l'individuo, con scarsa probabilità di propagarsi nella comunità, ed in ogni caso affrontabili con efficaci misure profilattiche e terapeutiche (gruppo 2),
- per l'individuo e per la comunità perché facilmente propagabili e, in ogni caso, affrontabili con efficaci misure profilattiche e terapeutiche (gruppo 3),
- per l'individuo e per la comunità, ma senza certezze d'efficaci misure profilattiche e terapeutiche (gruppo 4).

La contaminazione biologica, causa di malattia, avviene per la presenza di batteri, loro spore, miceti, virus e lieviti infettanti.

Le norme generali di comportamento (*protocollo*) devono essere conosciute ed attuate dagli operatori di laboratorio o di stabulario. Predisposte dal datore di lavoro o, per lui, dal responsabile del servizio, devono essere adottate sotto la responsabilità del responsabile del servizio stesso o, per delega, del tecnico di laboratorio o di stabulario.

Il protocollo deve indicare:

- quali comportamenti tenere nello svolgimento dell'attività;
- i modi d'uso d'apparecchiature, utensili e sostanze;
- i criteri per effettuare le operazioni di pulizia, di disinfezione e di manutenzione;
- l'utilizzo appropriato dei dispositivi di protezione individuale e l'adozione della segnaletica e dei cartelli obbligatori;
- le operazioni da compiere nelle situazioni d'emergenza;
- le attenzioni ed i modi da seguire per la movimentazione ed il trasporto dei contenitori per campioni e per il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti.

Fuori della porta del laboratorio deve essere installata una targa con la scritta: "*Ingresso vietato agli estranei - Accesso riservato solo al personale autorizzato*", il simbolo del rischio biologico e, a terra, un idoneo tappetino assorbitore di polvere.

Tenendo presente che in un laboratorio di microbiologia si lavora con microrganismi vivi, anche se invisibili ad occhio nudo, in caso d'incidente (spargimento di liquidi, ingestione o contatto con pelle ed occhi, abrasione o taglio, avaria di cappa o cabina di sicurezza, ecc.) si deve sempre diffidare della certezza di avere ben adottato le misure di sicurezza dettate. È sempre opportuno avvisare dell'accaduto la direzione sanitaria, il responsabile della sicurezza ed il medico competente.

Costoro provvederanno, sulla base della descrizione circostanziata di com'è stato condotto l'intervento in emergenza, ad assumere, se necessario, ulteriori misure e controlli di sicurezza.

Negli schemi seguenti sono rappresentati rispettivamente:

- le precauzioni essenziali da adottare nella manipolazione d'agenti biologici patogeni, secondo le indicazioni del d.lgs. 626/94 (classi di contenimento - allegato XII e XIII) e per i tipi di batteri e virus usualmente presenti nei laboratori;
- i comportamenti da tenere ed il modo per il migliore uso delle attrezzature di laboratorio;
- le operazioni in emergenza da compiere nei casi d'incidente.

Linee guida per ridurre l'inquinamento ambientale da anestetici in sala operatoria

Si distinguono in chirurgia due tipi di anestesia:

- **anestesia periferica**, ottenuta con l'uso di farmaci, in genere liquidi, somministrati per via endovenosa o sottocutanea, che agiscono su strutture nervose specifiche inibendo la sensibilità dolorifica nella parte del corpo in cui è eseguito l'intervento chirurgico;
- **anestesia generale**, indotta da farmaci, somministrati prevalentemente per via inalatoria, che, sotto forma di gas, agiscono sulle strutture nervose centrali temporaneamente e reversibilmente, facendo perdere la conoscenza al paziente al fine di reprimere la sensazione di dolore, il blocco dei movimenti volontari, di causare il rilassamento muscolare lasciando attivo (anche se modificato) il sistema nervoso autonomo che provvede, tra l'altro, alla respirazione ed alla contrazione cardiaca.

L'inquinamento ambientale da anestetici è prodotto dai gas utilizzati per l'anestesia generale.

Abbandonato da tempo l'uso di anestetici in sala operatoria a rischio di esplosione di gas e miscele di gas (cloruro di etile, eteri, ciclopropano, ecc.) si è scoperto che il protossido d'Azoto NO₂, che ha potere anestesilogico ridotto, può esaltare enormemente l'efficacia anestesilogica se mescolato con alcuni farmaci anestetici del tipo alotano, enflurano, esoflurano con conseguente riduzione delle sue quantità e quindi con riduzione degli effetti collaterali indesiderati.

L'alotano non si altera con la calce sodata ed ha un'azione broncodilatatrice, ma produce effetti negativi sul sistema respiratorio e cardiovascolare ed esplose in ossigeno puro (camera iperbarica). L'isoflurano non è infiammabile a qualunque concentrazione, anche in presenza di ossigeno puro, mentre l'enflurano è infiammabile, tuttavia non sono esplosivi alle concentrazioni cliniche.

Gli anestetici del futuro sono il sevoflurano, il teflurano e il desflurano, tre eteri alogenati non infiammabili, né esplosivi. Solo il sevoflurano, per concentrazioni tre volte superiori a quelle cliniche, è infiammabile in presenza di ossigeno puro (vedere Tabella).

Tabella CARATTERISTICHE DEGLI ANESTETICI PIÙ UTILIZZATI

ANESTETICO		Tipologia chimica	MAC ⁶ % vol.	Concentrazione clinica % vol.	Limiti di infiammabilità		Esplosivo alle concentrazioni cliniche
					In aria % vol.	In O ₂ puro % vol.	
Attuali	Protossido d'azoto	Ossido	101	50-70	mai	mai	no
	Alotano	Idrocarburo alogenato	0,76	0,5-5	>10	>18	no
	Enflurano	Etere alogenato	1,70	0,5-3	>4,2	>20	no
	Isoflurano	Etere alogenato	1,50	1-4	mai	mai	no
Futuri	Sevoflurano	Etere alogenato	1,70	0,8-3,5	mai	>12	no
	Teflurano	Etere alogenato	0,16	1-4	mai	mai	no
	Desflurano	Etere alogenato	7,25	2-10	mai	mai	no

Per gli operatori di sala operatoria la continua esposizione alle concentrazioni inquinanti di anestetici volatili comporta, come dimostrato da molte sperimentazioni a partire dal 1960⁷, danni a carico del sistema nervoso centrale e del sistema riproduttivo, induce, durante la gestazione, un maggiore indice di mortalità fetale, causa danni a carico del fegato e dei reni ed è a rischio cancerogeno.

⁶MAC Parametro che indica probabilisticamente la dose necessaria di farmaco per ottenere nel 50% dei pazienti l'effetto anestetico, espressa in percentuale di volume totale di gas.

⁷vedere Atti dell'incontro di studio su "Rischio professionale da esposizione a gas e vapori anestetici" Ist. Italiano di Medicina Sociale - Roma 14 ottobre 1983.

La circolare n. 403/13.2/380 del 14/3/89 del Ministero della Sanità fissa i limiti delle "concentrazioni limite" ambientali dei gas anestetici in sala operatoria e formula linee guida per ridurre l'inquinamento ambientale da anestetici.

Vari fattori possono produrre inquinamento da anestetici in sala operatoria, originato da:

- apparecchiature di erogazione dei gas (perdite da raccordi, tubi, flussometro, non perfetta aderenza della maschera facciale, residui di gas nelle apparecchiature, diffusione da tubi di connessione in plastica o in gomma)
- tipo di anestesia (entità dei flussi gassosi, percentuali di vaporizzazione, sistemi e circuiti adottati, adozione di valvole deviatrici)
- sistemi di ventilazione (numero dei ricambi d'aria)
- sistemi di convogliamento (gas in eccesso, perdite dalle connessioni, ecc.)

Misure idonee di prevenzione da adottare in sala operatoria per ridurre gli inquinamenti o almeno contenerli entro i limiti di concentrazione consigliati (per il protossido d'azoto 50 ppm e per gli alogenati ad esso mescolati 5 ppm) sono:

1. prima dell'intubazione oro tracheale, evitare, ove possibile, l'impiego di gas anestetici;
2. se si ricorre all'induzione per inalazione in maschera, accertarsi della massima aderenza della medesima al viso del paziente;
3. effettuare un attento controllo delle possibili perdite dai circuiti **ad alta pressione** (tubi di collegamento con l'impianto centralizzato, circuito ad alta pressione del respiratore) verificando la tenuta delle fascette stringi tubo, delle filettature e delle chiusure a molla. La verifica si deve effettuare a sala non funzionante, alimentando l'apparecchio di anestesia dall'impianto centralizzato con protossido d'azoto e leggendo sul manometro la pressione. Se dopo un'ora il manometro non registra una diminuzione della pressione, significa che non esistono perdite;
4. effettuare un attento controllo delle possibili perdite dai circuiti **a bassa pressione** (circuiti dai flussometri al paziente, vale a dire soprattutto i connettori ad Y, le cupole delle valvole, tubi non integri o male montati, sistemi di assorbimento, cestello della calce sodata, tubi di bypass, valvole di sfogo). La procedura di verifica, da *effettuare ogni giorno e sempre quando è sostituita la calce sodata*, si effettua chiudendo la valvola di scarico ed il raccordo ad Y e controllando che il flusso dell'ossigeno, necessario a mantenere una pressione stabile di 40 cmH₂O, non abbia portata superiore a 100 ml/minuto;
5. disporre dei pezzi di ricambio necessari per ogni emergenza;
6. impiegare evaporatori a sistema di caricamento chiuso e non a vaschetta;
7. ossigenare in modo prolungato il paziente prima dell'estubazione;
8. al termine dell'anestesia chiudere i gas ai rotametri;
9. adottare sistemi idonei di smaltimento diretto all'esterno dei gas espirati dal paziente o in prossimità dei circuiti di erogazione;
10. controllare che il numero dei ricambi d'aria/ora sia almeno eguale o superiore a 15;
11. periodicamente far effettuare controlli analitici ambientali con misure da riportare su apposito **registro**;
12. intervenire con azioni di manutenzione programmata, effettuata da personale qualificato, che comprenda, oltre alle frequenze per i controlli delle varie parti, anche i risultati documentali (**registro**) dei lavori, delle prove, delle eventuali comunicazioni e prescrizioni d'uso, delle sostituzioni e della situazione dei ricambi.

Linee guida per la sanificazione delle sale operatorie

Le procedure di disinfezione esercitano un ruolo altrettanto di preminenza sempre per quanto concerne la prevenzione e la protezione collettiva. Sono parte integrante di qualsiasi attività nell'ambito del reparto operatorio (impiego di apparecchiature e dispositivi, decontaminazione ambientale, dello strumentario, ecc.) e si utilizzano continuamente per l'asepsi del paziente e del personale.

Una procedura di disinfezione si considera idonea al fine prefissato se è efficace verso gli agenti biologici che costituiscono la sorgente dell'infezione o delle infezioni. A tal riguardo si devono impiegare le sostanze disinfettanti che possiedono l'attività richiesta considerando anche i necessari tempi di contatto, i diversi substrati ed i possibili mezzi interferenti nei quali siano presenti gli agenti infettivi poiché le proprietà microbicide potrebbero essere insufficienti, annullate o fortemente ridotte. Contemporaneamente è doveroso porre altrettanta ocularità nella scelta di questi composti valutando anche le caratteristiche di tossicità per i soggetti esposti in relazione alle concentrazioni d'impiego.

I più comuni disinfettanti sono

- **ESODIN (GLUTARALDEIDE 2% + FENOLO 7,05%)** Disinfettante sterilizzante chimico (a freddo). Viene utilizzato per sterilizzare endoscopi, fibre ottiche e tutti gli oggetti termolabili. Per ottenere la soluzione pronta all'uso aggiungere ai flaconi 1+ 2 (250 cc) litri 3,75 di acqua distillata (si ottiene così la concentrazione 1:16). La soluzione così ottenuta è attiva dopo 15 minuti dalla preparazione ed è efficace per 30 giorni. Per ottenere la disinfezione dei ferri lasciarli immersi nell'ESODIN per 15 minuti, sciacquarli accuratamente prima dell'uso con acqua sterile. Al termine dei 30 giorni la soluzione di Esodin viene inattivata con il sistema Bio-Più. Il sistema è composto da un secchio graduato fino a 18 litri e da un flacone disattivatore di 500 cc che reagendo con i gruppi biologicamente attivi dell'Aldeide, porta alla formazione di prodotti degradati ad anidride carbonica ed acqua attraverso i processi metabolici dei microrganismi. La soluzione disattivante da 500 cc è sufficiente per 18 litri di Glutaraldeide.
Procedura: Versare il contenuto da 500 cc del flacone nel secchio già riempito a 18 litri con la Glutaraldeide usata. Chiudere il contenitore e lasciar agire il prodotto per 2 ore. La soluzione da azzurro, passa ad un colore marrone e può essere smaltita attraverso un qualsiasi scarico fognario.
- **ESOFORM (FORMALDEIDE)** Disinfettante ad azione esotermica. Viene utilizzato per la disinfezione terminale delle sale operatorie. Nel contenitore accluso alla confezione si versa prima il contenuto liquido del flacone e poi le 2 bustine. Si sviluppa immediatamente un vapore (per reazione esotermica) che nel giro di 8 ore distrugge tutti i virus ed i germi patogeni. Non occorre sigillare porte e finestre. Arieggiare il locale prima di rientrare.
- **ESOZIM** Detergente a base enzimatica per la detersione di strumenti chirurgici. Viene utilizzato per il lavaggio dei ferri e strumenti chirurgici prima della sterilizzazione. Viene utilizzato alla concentrazione dell'1% (1 tappo dosatore ogni 5 litri). I ferri vengono lasciati in immersione almeno per 10 minuti. Vengono poi lavati e sciacquati prima di procedere alla sterilizzazione.
- **DEMPOL (A BASE DI CLOREXIDINA)** Disinfettante liquido pronto all'uso (da 5 o 10 cc) per il lavaggio chirurgico delle mani di medici ed infermieri.
- **ESOSAN CASA (A BASE DI AMMONI QUATERNARI)** Per la detersione dei pavimenti, superfici lavabili, pareti dei locali attigui alle sale operatorie. Per ottenere la soluzione pronta all'uso diluire 3 tappi dosatori in 5 litri di acqua.
- **ESOFORM 92 (A BASE DI DIALDEIDE GLUTARICA)** Disinfettante utilizzato per la sanificazione di pavimenti, superfici lavabili, piastrelle delle sale operatorie. Viene utilizzato alla diluizione dell'1% (1 tappo dosatore ogni 5 litri di acqua).

Uso degli antisettici

	Ambito d'uso	Antisettico	Modalità
A	Terapia iniettiva (i.m.-intradermica sottocute)	Citrosil Benzacoloruro	Frizionare la cute per almeno 30 secondi
B	Procedure invasive (venipuntura, ora centesi, paracentesi, inserim. cateteri venosi, ecc.)	Benzacoloruro-citrosil bruno, iodoten - povidone iodio	Frizionare con garza sterile per 1 minuto con movimento unidirezionale
C	Bagno - doccia preoperatorio	Iodoten sapone	Per pazienti ad alto rischio in prossimità dell'intervento
D	Antisepsi preoperatoria	Citrosil bruno, iodoten 10 - pavidone iodio	Frizionare con garza sterile per 3-4 minuti con movimento circolare dall'interno all'esterno
D1	Detersione ferri	Esozim	Lasciare immersi i ferri per 10 minuti poi sciacquare abbondantemente
D2	Lavaggio chirurgico	Dempol, sapone a base di clorexina	
D3	Superfici lavabili/pavimenti sale operatorie/gruppo parto	Esoform 92, esosan casa	Modalità d'uso: vedi allegato disinfettanti sala operatoria
D4	Incubatrici	Cloro elettrolitico (amuchina 5%-10%) (varechina al 2) iodofaro	Lavare con detergente, disinfettare, lasciare agire per 30 minuti e risciacquare con acqua di rubinetto
E	Materiale termosensibile	Glutaraldeide 2% fenolo esodin 7,05%	Lavare con detergente, sciacquare, immergere per 15 minuti in esodin, sciacquare con acqua sterile ed asciugare
F	Tettarelle	Cloro elettrolitico Milton	Lavare con detergente, sciacquare, asciugare, immergere per 90 minuti, sciacquare con acqua di rubinetto
G	Raccordi tappi gomma di flaconi	Iodoten	Disinfezione prima del disinserimento di raccordi di drenaggi vescicali o di infusioni e.v., disinfezione per prelievi degli appositi dispositivi di vie di infusione o di drenaggi urinari, disinfezione tappi di flaconi per infusione o farmaci. Usare un tampone imbevuto di disinfettante.
H	Termometri	Alcool etilico denaturato 70°	Lavare ed asciugare, immergere per 10 minuti. Conservare asciutti.
I	Ferite/abrasioni/escoriazioni	Perossido di idrogeno (10 volumi), iodoten	Utilizzare tecnica asettica e strumenti sterili. Fare uso di tampone sterile ed eseguire movimenti rotatori dall'interno verso l'esterno sostituendo il tampone ad ogni passaggio. In presenza di essudato o terriccio detergere con perossido di idrogeno o amuchina e quindi trattare la cute con povidone iodio
L	Cavo orale	Povidone iodio	
M	Piaghe, ulcere da decubito	Perossido di idrogeno (10 vol.) Cloro elettrolitico (euclorina)	Utilizzare un tampone sterile ed eseguire movimenti rotatori dall'interno all'esterno. Sostituire il tampone ad ogni passaggio. Per ulcere infette procedere come per le ferite con essudato
N	Ustioni	Cloro elettrolitico (euclorina), povidone iodio - braunol-iodoten 10	Utilizzare tecnica asettica e strumenti sterili. Detergere con euclorina e disinfettare con povidone iodio
O	Cateterismo vescicole	Pavidone iodio - iodoten 10	Detergere i genitali esterni con acqua e sapone e trattare con un tampone imbevuto di antisettico sostituendolo ad ogni passaggio. Detersione ed antisepsi si devono effettuare prima dell'inserzione del catetere. Nel periodo in cui il paziente è portatore di catetere, prima di effettuare una urinocoltura
P	Area genitale pre/post parto	Cloro elettrolitico (euclorina) iodoten 10	
Q	Lavande ed irrigazioni	Cloro elettrolitico (euclorina), (bergamon alfa) (betadine lavanda)	
R	Moncone ombelicale	Alcool etilico 70°	

Procedure ambientali

Nelle ore che precedono l'inizio della seduta chirurgica, con almeno 40-60 minuti di anticipo, la zona a bassa carica microbica del blocco operatorio deve essere sanificata con dei panni umidificati con soluzioni detergenti e passati sulle superfici più vicine al letto operatorio, sugli schermi dei riflettori e sulla cupola della lampada scialitica.

Dopo ogni intervento è necessario smaltire il materiale monouso utilizzato, sostituire il materiale anestesilogico e lo strumentario chirurgico in toto, sanificare con idonei detergenti i punti della sala operatoria che sono rimasti imbrattati ed eliminare subito in sacchi a perdere i tamponi usati per tale scopo; le superfici (essenzialmente il pavimento su cui ha stazionato l'équipe chirurgica) devono anch'esse essere disinfettate.

Al termine della seduta operatoria vengono disfatti i tavolini chirurgici ed anestesilogici; il materiale "usa e getta" appuntito (aghi da insulina, bisturi, lame, aghi delle suture, ecc.) viene collocato e richiuso ermeticamente negli appositi contenitori e portato al centro di raccolta.

Regole di pulizia

Per la zona sporca (ingresso filtro, servizi igienici, aree di servizio spogliatoi, locale per lavaggio strumentario, ingresso sporco verso l'autoclave, altro):

- giornaliera (al termine delle sedute operatorie): pulizia normale
- una volta a settimana: pulizia a fondo

Per la zona pulita (anestesia e risveglio, corridoi e locali di servizio oltre il filtro, lavaggio dei chirurghi, deposito strumentario, altro):

- due volte al giorno (una al termine delle sedute operatorie): pulizia di tipo A
- una volta a settimana: a fondo

Per le sale operatorie

Giornaliera:

- un'ora prima della prima seduta operatoria: pulizia normale
- tra un intervento e l'altro: pulizia di tipo A
- al termine degli interventi: pulizia di tipo B

Settimanale: a fondo

Le attrezzature mobili vengono fatte uscire dalla Sala Operatoria, lavate e disinfettate; si procede quindi al lavaggio delle porte, delle pareti, degli armadietti, alla pulizia delle griglie dell'aria condizionata (settimanalmente) e dei pavimenti. Il materiale per la pulizia della Sala Operatoria deve essere tenuto separato da quello utilizzato nelle altre zone.

Tipi di pulizia

Pulizia normale

Ad ambienti già puliti (dal giorno precedente dopo il termine delle sedute), rimuovere la polvere da tutte le superfici con panni o garze monouso umidificati con soluzione detergente e, poi, allo stesso modo, sanitizzati con idoneo disinfettante.

Pulizia di tipo A

Tra un intervento e l'altro in sala operatoria:

- pulire il pavimento, su cui ha stazionato l'équipe, con mollettoni umidificati con soluzione detergente e quindi sanitizzati con idoneo disinfettante
- ripetere le operazioni della pulizia normale.

Pulizia di tipo B

Al termine degli interventi di giornata:

- rimuovere i rifiuti dal pavimento con metodo ad umido e riporli negli appositi sacchi di rifiuti speciali;
- lavare accuratamente i pavimenti (due secchi su carrello, contenenti rispettivamente acqua con detergente ed acqua tiepida per risciacquo), ripetendo l'operazione almeno tre volte;
- disinfettare i pavimenti con soluzione disinfettante utilizzando un mollettone;
- pulire e disinfettare le pareti con asta pulivetro;
- pulire e disinfettare le superfici come nella pulizia normale.

Pulizia a fondo

Una volta a settimana: pavimenti, pareti, arredi, superfici, ecc.: detersione e disinfezione con apposite macchine.

Scelta di detergenti e disinfettanti

Il detergente deve essere scelto della stessa tipologia del disinfettante (controllare sempre le schede tecniche) allo scopo di evitare l'inattivazione dello stesso effetto disinfettante. I detergenti anionici impongono la scelta di disinfettanti anionici, quelli cationici la scelta di disinfettanti cationici.

Scegliere indifferentemente i prodotti anionici o cationici.

Poiché il detergente richiede anche l'uso di acqua, la scelta è fatta in funzione de PH dell'acqua utilizzata. La scala del PH varia da 0 a 14. Un PH si dice "neutro" se il valore misurato è pari a 7. Se è inferiore a 7 il comportamento dell'acqua è acido, cioè prevalgono gli H⁺ (cariche positive ≥ anionica), se è superiore a 7 il comportamento è basico (cariche negative ≥ cationica).

Inoltre, la concentrazione e la temperatura più elevate e la durata dell'applicazione del disinfettante sono cause di aumento della funzione dei principi attivi del disinfettante:

acqua disinfettante (esempi)	Detergente	
acida 0<PH<7	Anionico	composti del cloro fenolici
basica 7<PH<14	Cationico	salì di ammonio quaternario-glutaraldeide

Ricondizionamento igienico degli endoscopi con glutaraldeide

Strumenti endoscopici flessibili ed accessori (gastroscoopi, colonscoopi, duodenoscoopi, broncoscoopi)

Metodica: disinfezione di alto livello

Disinfettante: glutaraldeide 2% (Cidex, Esodin)

- *Per un efficace processo di disinfezione è della massima importanza che la pulizia e l'asciugatura dello strumento venga effettuata in maniera molto accurata.*
- *Si deve effettuare la pulizia manuale dello strumento anche se si utilizza un sistema automatizzato di disinfezione.*
- *Il contenitore per l'immersione degli strumenti in Glutaraldeide deve essere di plastica e munito di coperchio.*
- *La soluzione di Glutaraldeide attivata è efficace per 30 giorni.*
- *La sostituzione della soluzione di Glutaraldeide può avvenire anche prima dei 30 giorni in relazione al numero di strumenti trattati.*
- *Manipolare la Glutaraldeide indossando guanti, mascherina (3M9913 classe FFP1) visiera ed occhiali di protezione.*

- La soluzione di Glutaraldeide non attivata deve essere stoccata in recipienti ben chiusi per evitare la dispersione di vapori.
- La Glutaraldeide al 2% può essere utilizzata come sterilizzante a freddo purché venga rispettato un tempo di immersione di 10 ore.

Procedura:

1. Pulizia – Lavare accuratamente con un detergente (anche enzimatico) l'esterno ed i canali interni dello strumento. Sciacquare con acqua di rubinetto.
2. Asciugatura – Asciugare esternamente con un panno e drenare l'acqua dai canali interni.
3. Disinfezione – Immergere in Glutaraldeide al 2% per almeno 20 minuti facendo perfondere il disinfettante nei canali interni.
4. Risciacquo – Risciacquare lo strumento ed i canali per 2-3 volte in acqua sterile sostituendola ad ogni risciacquo.
5. Asciugatura – Asciugare esternamente con un panno ed internamente con introduzione forzata d'aria.
6. Conservazione – A fine seduta conservare l'endoscopio in posizione verticale in ambiente chiuso.

**Strumenti endoscopici rigidi ed accessori
(Cistoscopi, artroscopi, laparoscopi, isteroscopi)**

- a) Componenti autoclavabili: Sterilizzazione a vapore saturo sotto pressione a 125°C
- b) Componenti termolabili: Disinfezione d'alto livello secondo la procedura indicata per gli endoscopi flessibili.

Porre particolare cura nella metodica di asciugatura al fine di non ricontaminare lo strumento.

- Se non fosse possibile procedere alla sterilizzazione, disinfettare ad alto livello come indicato nella procedura per i componenti termolabili.

NOTA: La pinza per la biopsia e la spatola per il prelievo del materiale biotico devono essere comunque sempre sterilizzate.

Linee guida per il controllo microbiologico dell'aria in sala operatoria

I controlli devono essere effettuati in tutte le sale operatorie con frequenza quindicinale;

1. devono essere utilizzati i seguenti terreni di coltura: agar sangue, agar sabouraud, agar emb Levine, agar sale mannite per la ricerca di Stafilococco aureo, Enterobatteri, Lieviti, *Pseudomonas aeruginosa*
2. le piastre devono essere tutte contrassegnate con l'indicazione della sala operatoria cui si riferiscono
3. il campionamento dell'aria deve essere effettuato posizionando le piastre ad un'altezza di circa 1 metro di distanza da qualsiasi ostacolo dopo aver tolto il coperchio senza contaminare la parte interna
4. le piastre, dopo essere state posizionate devono rimanere esposte per circa 90 minuti, trascorsi i quali vanno attentamente ricoperte e recapitate al laboratorio di analisi che si occuperà di eseguire le colture
5. le risposte inerenti le colture eseguite, vengono registrate presso il laboratorio di analisi e gli esiti comunicati su apposito modulo (vedere allegato n°1) al responsabile della sala operatoria ed alla Direzione Sanitaria.

Procedura per l'impiego di piastre "agar contact"

Il controllo microbiologico deve essere effettuato con frequenza quindicinale su tutte le pareti e lampade scialitiche nei seguenti modi:

- Utilizzare le piastre agar contact contenenti terreno per la conta batterica totale
- Indicare su ogni piastra la superficie esaminata
- Togliere il coperchio senza contaminare la parte interna
- Fare aderire l'agar sulla superficie da esaminare esercitando una lieve pressione (non muovere la piastra durante il contatto). In caso di superficie angolata, operare con un movimento a bilanciere
- Rimettere il coperchio e recapitare le piastre al laboratorio
- Le risposte inerenti le colture eseguite, devono essere registrate presso il laboratorio di analisi e gli esiti comunicati, su apposito modulo (del tipo sotto riportato) al responsabile della sala operatoria ed alla Direzione Sanitaria
- I valori di contaminazione microbica per le superfici e pareti delle sale operatorie devono essere inferiori o uguali a 0,5 CFU/cm.

Contaminazione microbica delle superfici di sala operatoria	CFU/cm ²
Parete	
Lampada scialitica	
Lampada scialitica	
Lampada scialitica	

Controllo contaminazione ambientale da Legionella

Nell'ambito delle attività di manutenzione si provvede al controllo ed alla sostituzione secondo necessità (comunque almeno una volta all'anno) dei filtri assoluti nelle UTA delle sale operatorie. I filtri smontati devono essere inseriti in un contenitore sterile, di dimensioni appropriate ed idoneo al trasporto (sacco in plastica pesante), ed avviati immediatamente al servizio di microbiologia-igiene ambientale, che effettuerà l'analisi per la ricerca della legionella. Le risposte delle colture devono essere consegnate al responsabile della sala operatoria ed alla Direzione Sanitaria.

Disinfezione ambientale con prodotti nebulizzati

L'impianto di condizionamento ha la funzione di filtrare l'aria per liberarla dal pulviscolo (al 99,99% con i filtri assoluti) e di portarla a temperatura ed umidità relative tali che negli ambienti in cui circola si abbiano condizioni di benessere. La filtrazione non ha funzione germicida e battericida.

La presenza di batteri, germi, funghi all'interno dei locali può essere contenuta entro limiti accettabili e non a rischio attraverso operazioni frequenti di detergenza e di disinfezione.

Nel caso dovessero superarsi i limiti di accettabilità (casi di gravi infezioni) si dovrà provvedere immediatamente, dopo un'accurata operazione di detergenza, ad effettuare la disinfezione con i metodi della nebulizzazione o aerosolizzazione di sostanze disinfettanti. Tale metodo è opportuno che sia adottato almeno una volta l'anno.

Si agisce su due fronti: attraverso la circolazione del prodotto nebulizzato nell'impianto di condizionamento dell'aria predisposto a circuito chiuso (la disinfezione interesserà anche i canali di andata e di ritorno e le unità di trattamento dell'aria climatizzata) e direttamente in ogni locale del gruppo operatorio.

Procedimento

Il prodotto impiegato può essere l'Esoform per nebulizzazione. Per la volumetria del gruppo operatorio necessita un numero di confezioni (cfr. schede tecniche) pari ad una per ogni 70 m³/ambiente circa, di cui 1/3 è utilizzato nelle Unità di trattamento dell'aria, e 2/3 sistemato nei locali (una per ogni ambiente (sala operatoria, sala gessi se esistente, zona lavaggio, zona sterilizzazione, anestesia e risveglio, zona filtro con porte aperte verso gli spogliatoi, locale armamentario, ecc.)

Le UTA debbono essere predisposte (da personale addestrato) con chiusura delle bocche di immissione d'aria dall'esterno e di espulsione dell'aria verso l'esterno e con apertura della valvola di ricircolo al 100%. All'interno di ciascuna UTA, in prossimità del primo filtro e dopo il circuito di umidificazione, si disporranno e si attiveranno le confezioni di Esoform dedicate, facendo attenzione a chiudere possibilmente con ermeticità (anche nastro da pittore) i carter delle macchine.

Contestualmente all'interno dei locali, dopo avere verificato che le eventuali finestre e le porte siano ermeticamente sigillate (in ogni caso sigillabili quelle di uscita degli addetti all'operazione di disinfezione), si attiveranno le confezioni d'Esoform. Attivati i ventilatori di circolazione dell'aria di condizionamento (nel periodo invernale può eventualmente conservarsi una temperatura di 18°C), il gruppo operatorio deve essere evacuato ed il trattamento deve durare per almeno otto ore. Trascorso questo tempo, il personale addetto provvederà, indossando protezioni per le vie respiratorie, a riaprire le bocche di immissione e di estrazione dell'aria sulle UTA e a portare il ricircolo al valore zero. Prima di rientrare nel gruppo operatorio l'aria deve circolare per almeno altre otto ore.

Sterilizzazione dello strumentario di sala operatoria e contenuti del registro degli interventi

Premessa

Il materiale da sterilizzare in autoclave deve essere sempre opportunamente preparato. Deve essere sempre sottoposto ad accurata pulizia con deterzione: Il materiale sarà quindi sottoposto ad accurata asciugatura e posizionato in buste di **PET** di opportuna misura saldate con apparecchio termosaldatore: In ogni busta deve essere inserito un test chimico e all'esterno della busta deve essere apposta la data di sterilizzazione. La validità della sterilizzazione del materiale così confezionato, a condizione che la confezione risulti integra, è di un mese.

Le griglie di ferri già predisposte vengono avvolte in teli di cotone. Sigillati con nastro virante e posti in autoclave dove saranno sottoposti a ciclo di sterilizzazione (all'interno del pacco di sterilizzazione sarà posizionata la striscia per il test chimico). Al termine del ciclo si farà asciugare il pacco in autoclave per circa 15 minuti e, una volta raffreddato, sarà riposto in un armadio chiuso fino al momento dell'uso. Il personale che provvede alla sterilizzazione in autoclave è tenuto a verificare il ciclo (che è descritto nel documento fornito dalla Ditta costruttrice) ed a compilare l'apposito **registro** che deve essere redatto per ogni autoclave. In tale registro devono essere riportati data, orario d'inizio e termine del ciclo, materiale trattato, nonché tutti i risultati delle prove (Bowie-Dick e Test Biologico).

Prove di sterilizzazione previste

Il Test di Bowie-Dick deve essere effettuato tutti i giorni prima di iniziare a porre il materiale in autoclave per la sterilizzazione (N.B. prima di effettuare il test deve essere eseguito un ciclo a vuoto per porre in temperatura l'apparecchio). Il risultato del test deve essere firmato dall'esecutore, che dovrà sempre registrarlo sull'apposito registro. Il tagliando dovrà essere conservato apponendo in calce la data di effettuazione. La stampante collegata all'autoclave e la stampa dei parametri sarà la prova della correttezza dell'operazione.

Test biologico: deve essere effettuato una volta a settimana. La caposala dovrà prendere accordi con il laboratorio di analisi per l'effettuazione dell'esame. Il referto del risultato del Test dovrà essere annotato sull'apposito registro e conservato per almeno due anni.

Test chimico: deve essere usato ogni volta che viene eseguito un ciclo di sterilizzazione. La striscia reattiva va posta in mezzo al materiale da sterilizzare, una in ogni busta. Al termine del ciclo è necessario controllare il viraggio di colore.

In caso d'irregolarità nelle prove il personale dovrà immediatamente avvertire la Caposala ed il Coordinatore del Raggruppamento di Chirurgia. Tutto il materiale sul quale c'è incertezza dovrà essere sterilizzato di nuovo. Nei casi dubbi, sentito il parere del Direttore Sanitario, deve essere interrotta l'attività.

Validazione del processo di sterilizzazione

La "validazione" o "convalida" ha lo scopo di dimostrare che il processo di sterilizzazione permette di raggiungere gli obiettivi prefissati con affidabilità, ripetitività e sufficiente margine di sicurezza.

Gli elementi da prendere in considerazione per la validazione del percorso di sterilizzazione sono:

1. La valutazione
2. Criteri da seguire
3. Gli standard
4. La mappatura dei test
5. La registrazione e l'archiviazione
 - **1. Gli elementi di valutazione**
 - a) Il tipo di impianto utilizzato
 - b) La sorgente di alimentazione
 - c) Lo stato di pulizia e manutenzione dell'autoclave, sostituzione dei materiali di consumo (filtri, bilanciamento barico, guarnizioni, ecc.)
 - d) La normativa di riferimento
 - e) I prodotti da sterilizzare e la loro sicurezza nel trattamento sia per quanto concerne l'efficacia, sia quanto attiene alla conformazione. (I presidi sanitari devono corrispondere a criteri di qualità o "specifiche", in Italia le fonti di riferimento sono la Farmacopea Ufficiale ed. IX e l'Ente Nazionale Italiano di Unificazione U.N.I.)
 - f) Il tipo di imballaggio
 - g) L'individuazione delle pratiche efficaci riferite al processo di sterilizzazione: per esempio il trattamento a vapore a 121° C necessita di un tempo di esposizione minimo non inferiore a 15 minuti (15-20) e a 134° C di un tempo di esposizione non inferiore a 5 minuti
 - h) I modi di esecuzione dei test, siano essi giornalieri o periodici.

Per quanto concerne i test giornalieri degli impianti a vapore, sono previsti: 1°) La messa a regime o ciclo di riscaldamento. 2°) Il vuoto test o controllo di tenuta della camera. La normativa U.N.I. stabilisce limiti ben precisi: è ammessa una perdita di 3 millibar per minuto per un tempo di 10 minuti, con un massimo di 30 millibar; oltre questo valore la macchina deve essere invalidata e sottoposta a controllo. 3°) Il test di penetrazione indiretta "Bowie-Dick" con pacco di teli in cotone come indicato dalla normativa o prodotti sostitutivi proposti dall'industria aventi analoghe caratteristiche documentate per quanto riguarda il risultato. 4°) I test periodici: oltre a quanto indicato dalla normativa U.N.I. è corretto che questi vengano effettuati con cadenza periodica, tutti i mesi oltre ad essere ripetuti dopo ogni intervento tecnico come previsto dalla normativa U.N.I.

- **2. I criteri da seguire**

Essi sono, per taluni aspetti, comuni a tutti i processi di sterilizzazione in quanto si riferiscono

allo stato di pulizia dei materiali. Per quanto riguarda i prodotti da sterilizzare, il criterio è quello indicato dal costruttore e dalla normativa di riferimento, la quale deve indicare se il prodotto può essere riciclato, quante volte e con quale trattamento. Il tipo d'imballaggio deve essere idoneo per il tipo di sterilizzazione: le modalità di esecuzione dei test devono essere sia giornaliere sia periodiche, essi devono essere registrati su apposite schede di lavoro per ogni singola autoclave. In maniera analoga deve avvenire la registrazione della manutenzione sia essa ordinaria che straordinaria.

- **3. Gli standard**

Si riferiscono ai criteri di riproducibilità in qualsiasi momento del ciclo di produzione del materiale e il loro trattamento di sterilizzazione:

- a) il criterio dei test
- b) il criterio di imballaggio idoneo allo specifico trattamento
- c) i modi di carico, ossia la disposizione dei materiali all'interno dell'autoclave, la registrazione della tipologia e settore di appartenenza, n. di lotto, data, ora, tipo di ciclo.

- **4. La mappatura dei test**

La mappatura dei test comprende, infine, anche la registrazione di tutti gli interventi di:

- manutenzione ordinaria
- manutenzione programmata
- manutenzione straordinaria.

- **5. Registrazione e archiviazione**

Ultimo capitolo è la registrazione ed archiviazione di tutti i dati.

L'archiviazione di tutta la documentazione è bene che sia separata per ogni singola autoclave, giornaliera, mensile, annuale. Alla luce delle numerose e sempre crescenti richieste di dati relativi all'attività in materia di atti giudiziari è opportuno conservare la documentazione per 10 anni. La validazione del processo, qui trattata, ha come finalità la certezza che il prodotto finito sia rispondente all'uso e agli scopi cui è destinato.

Modi d'impiego del materiale sterile

Tutti gli oggetti utilizzati in un campo sterile devono essere sterili.

Ogni supporto sterile deve essere impacchettato in modo da poter essere aperto facilmente senza rischi di contaminazione. Ogni pacchetto deve essere avvolto da un doppio strato; l'avvolgimento più esterno protegge dalla polvere e resiste ai batteri per circa 3 giorni. L'avvolgimento più interno resiste invece circa 1 mese.

I supporti sterili devono essere conservati in condizioni adeguate sino al momento dell'apertura.

Prima di aggiungere il contenuto al campo sterile occorre assicurarsi dell'integrità dell'imballaggio e della sigillatura, del viraggio degli indicatori e della data di scadenza. Le persone ed i supporti sterili devono entrare in contatto soltanto con zone sterili. Le persone ed i supporti non sterili devono entrare in contatto soltanto con zone non sterili. Il personale sterile deve minimizzare i movimenti, mantenendo compatto il campo sterile al cui centro sta il paziente; se due persone sterili si spostano, devono passare affrontandosi per il davanti o il dorso, sempre per il davanti se passano accanto ad un tavolo sterile, sempre per il dorso se passano accanto a personale non sterile. Il personale non lavato può manipolare solo oggetti non sterili in aree non sterili e deve mantenersi alla periferia del campo sterile, senza mai attraversarlo né muoversi tra due campi sterili. Una distanza di almeno un braccio deve essere lasciata tra campo sterile e personale non lavato. Se una persona sterile si contamina, deve lasciare immediatamente il campo

sterile. I supporti sterili devono essere aggiunti al campo sterile in maniera asettica, senza compromettere la sterilità. Se vi è contatto tra due superfici sterili, queste rimangono sterili, mentre una superficie sterile che ne tocchi una non sterile è considerata contaminata. Se vi è dubbio sulla sterilità di una superficie o di un oggetto, essi sono considerati non sterili. I supporti vanno aggiunti al campo sterile lasciandoli sfilare e appoggiare delicatamente oppure passarli all'infermiera lavata. Anche le soluzioni vanno versate con attenzione, evitando gli spruzzi.

Un pacco sterile avvolto deve essere aperto lontano dal corpo, agendo prima sul lembo distale, poi su quelli laterali e, per ultimo, su quello prossimale. Si afferrano quindi gli angoli avvolti e si offrono al personale sterile gli angoli interni del materiale. Il materiale sterile deve essere mantenuto asciutto; l'umidità favorisce la trasmissione di microrganismi. Un supporto bagnato deve essere allontanato dal campo sterile. Si eviti di tossire, starnutire e parlare in vicinanza del campo sterile. Il campo sterile va tenuto sotto osservazione; vanno ottimizzati i tempi creando il campo appena prima dell'uso. Non è il caso di coprire il campo con dei telini, l'osservazione costante ci consente di mantenere la sterilità anche dopo un'ora.

Registro operatorio

Il registro operatorio deve documentare il numero e le caratteristiche esecutive degli interventi chirurgici. Una copia del verbale deve essere inserita nella cartella clinica di riferimento.

Il registro, agli effetti delle norme sul falso documentale, è atto pubblico. Il registro operatorio deve soddisfare precisi requisiti sostanziali e formali. I requisiti sostanziali sono essenzialmente: la veridicità, la completezza e la chiarezza. Per quanto riguarda la veridicità appare utile l'adozione di opportuni accorgimenti nel caso in cui si debba procedere a correzioni di errori materiali (se l'errore è commesso all'atto della stesura è possibile coprire con un tratto di penna la parola che si intende eliminare che deve comunque restare leggibile; se si vuole procedere alla correzione in epoca successiva è necessario porre un'annotazione che dia esplicitamente atto del pregresso errore). I requisiti formali, oltre ai fondamentali elementi indicativi del paziente, sono sintetizzabili nei seguenti punti:

1. indicazione della data, di ora di inizio, ora di fine dell'atto operatorio;
2. indicazione del nome del primo operatore e di quanti hanno partecipato direttamente all'intervento;
3. diagnosi finale e denominazione della procedura eseguita;
4. tipo di anestesia utilizzata e nome dei sanitari che l'hanno condotta;
5. descrizione chiara e sufficientemente particolareggiata della procedura attuata;
6. sottoscrizione del primo operatore.

Il Direttore dell'unità operativa è direttamente responsabile della corretta compilazione, della tenuta e della conservazione del Registro Operatorio.

Funzioni e mansioni degli addetti di sala operatoria

Caposala

- a) Funzioni assistenziali: accoglimento ed assistenza soprattutto psicologica dei pazienti che sono in genere molto provati emotivamente quando affrontano un intervento chirurgico, e pertanto, necessitano di fiducia, comprensione ed affetto.
- b) Funzioni organizzative: comunicazione e mediazione: mantenimento di utili e necessari contatti con gli altri operatori sia interni (molti nel reparto operatorio) che esterni (reparti di degenza, servizi diagnostici, ecc.). Mantenimento dell'armonia dei rapporti e sorveglianza disciplinare.
- c) Coordinamento e sorveglianza: cura dell'ottimale svolgersi e susseguirsi delle attività; allestimento di protocolli, procedure e direttive di lavoro.

- d) Approvvigionamento, inventario e controllo apparecchiature: è necessario provvedere quotidianamente alla valutazione delle giacenze dei materiali di consumo, numerosi e diversificati (divise, teli ed altri tessuti, farmaci, garze, cateteri, materiale monouso ed ogni altro presidio sanitario, strumenti e suture chirurgiche, ecc.) ed, eventualmente, provvedere al ripristino delle scorte. È necessario verificare il corretto ed efficace funzionamento degli impianti ed apparecchi, sempre più numerosi e sofisticati, e richiedere tempestivamente gli interventi tecnici necessari (periodici programmati o straordinari)
- e) Amministrazione ed archivio: compilazione, aggiornamento ed ordinata conservazione dei registri: operatori, di carico e scarico, di interventi di manutenzione, ecc. Compilazione e trasmissione dei moduli in uso per segnalazioni e richieste di ogni tipo.
- f) Responsabilità igieniche: sorveglianza attenta sul corretto comportamento professionale degli operatori e sul rispetto delle norme igieniche e non, sempre rigorose nel reparto operatorio.
- g) Sorveglianza sui processi di disinfezione e sterilizzazione e sugli indicatori di controllo.
- h) Sorveglianza sugli ingressi in sala operatoria allo scopo di condizionare gli ingressi al minimo indispensabile.

Infermiere ferrista

Collabora direttamente col chirurgo sul tavolo operatorio. Lavora sterilmente, fornisce all'operatore gli strumenti ed i presidi di volta in volta necessari nel corso dell'intervento. Prepara quindi, prima dell'inizio della seduta, tutto l'occorrente, disponendo ordinatamente lo strumentario sui tavoli sterili di servizio o "servitori".

Infermiere circolante

Non indossa abiti sterili, presta servizio di supporto all'attività di sala potendosi muovere liberamente, fornisce in modo sterile tutto ciò che eventualmente non fosse accessibile al ferrista, regola la lampada scialitica e le altre apparecchiature, provvede alla sterilizzazione intercorrente.

Ausiliario socio sanitario

provvede alle operazioni di ricondizionamento ambientale, degli arredi e delle suppellettili. Sotto la guida dell'infermiere provvede ad operazioni di disinfezione. Provvede al trasporto di materiale, campioni biologici e documenti; conduce o trasporta pazienti all'interno della struttura ospedaliera.

Équipe chirurgica

Opera nella parte immediatamente circostante il tavolo operatorio avendo come limite, da un lato, l'archetto e, dall'altro, il tavolino servitore dello strumentista. In questa zona si deve mantenere la massima sterilità. L'équipe di base comprende: il chirurgo operatore, l'aiuto, uno o due assistenti e la strumentista. L'aiuto si dispone sempre di fronte all'operatore, il primo assistente a fianco dell'operatore oppure, in funzione del tipo d'intervento e dei vari tempi chirurgici, l'équipe può assumere posizioni differenti. Nella posizione supina o prona, lo strumentista si posiziona a fianco dell'aiuto verso la parte latero-distale del letto in modo da avere facile accesso al tavolino servitore ed al tavolo base. Negli interventi sul collo, sull'addome e particolarmente esofago, pancreas, vie biliari, fegato, milza, tenue, colon destro la posizione dell'operatore è a destra del paziente mentre per gli interventi sul colon discendente, utero, ovaie, prostata la posizione dell'operatore è a sinistra per una migliore visione del campo operatorio.

La locazione del/della strumentista e del tavolo del servitore, per interventi su pazienti in posizione ginecologica o ginecologica modificata, sono funzione della disposizione dell'équipe e dell'usanza degli operatori nei diversi ospedali.

N.B.: un braccio del paziente (qualche volta due) è a disposizione dell'anestesista per applicare le cannule per le fleboclisi, la sonda per il controllo dell'ossimetria, l'apparecchio della pressione, ecc.. È fondamentale che la posizione delle braccia venga controllata con la massima attenzione, onde evitare sindromi neurologiche da compressione.

Dispositivi di protezione individuale

Il d.lgs. n. 475 del 4 dicembre 1992, recependo la direttiva europea 89/686, regola gli obblighi dei produttori a riguardo della progettazione dei D.I.P. e della relativa produzione, certificazione, commercializzazione ed informazione sulle caratteristiche tecniche e destinazioni d'uso.

La normativa distingue i D.I.P. in tre categorie in funzione del rischio:

- 1° categoria per i **rischi minori**
- 2° categoria per i **rischi gravi** (reversibilità delle lesioni)
- 3° categoria per i **rischi gravissimi** (irreversibilità delle lesioni, morte)

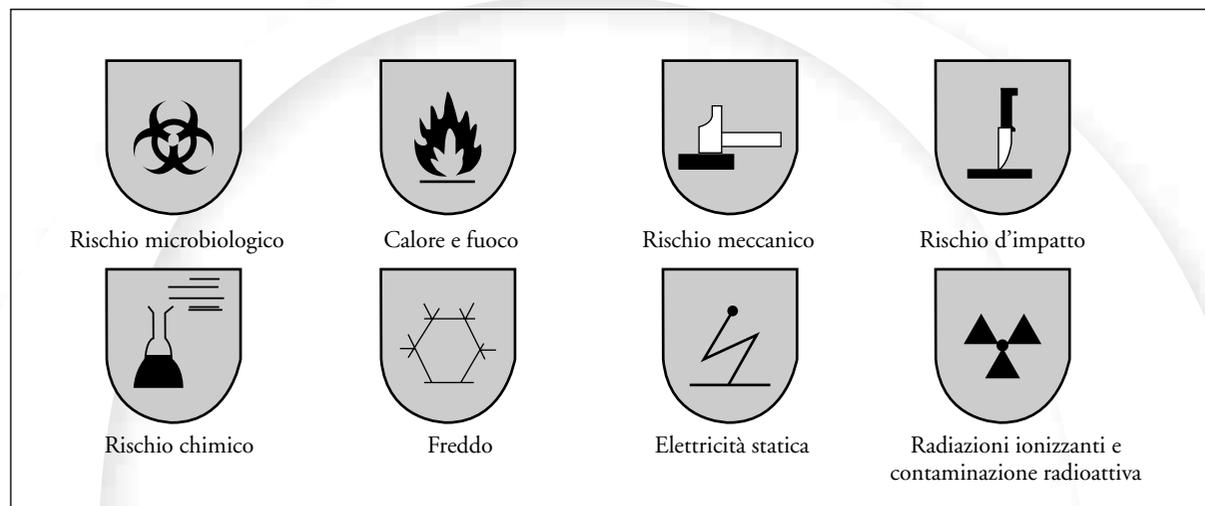
e per ogni categoria obbliga i costruttori alle prescrizioni, di cui alla tavola seguente:

PRESCRIZIONI	1° categ.	2° categ.	3° categ.
Autocertificazione del fabbricante			
Attestazione d'esame CE di tipo, effettuata da laboratorio notificato			
Dichiarazione di conformità del fabbricante			
Dichiarazione di conformità del fabbricante con il numero dell'attestato CE di tipo			
Concessione alla produzione e commercializzazione sotto la responsabilità del fabbricante			
Controllo della produzione a cura del fabbricante			
Controllo della produzione a cura di un organismo notificato e controllo periodico sul prodotto o sul sistema di qualità (ISO 9000)			
Marcatura CE			
Marcatura CE e numero dell'Organismo notificato che controlla la produzione			
Nome del fabbricante			
Referenze			
Indicazioni tecniche			
Condizioni d'utilizzo con la menzione: "solo rischi minori"			
Condizioni d'utilizzo			
Condizioni di stoccaggio			
Condizioni di pulizia			
Livelli di prestazione e loro significato			
Pittogrammi			
Coordinate del laboratorio di certificazione			

I D.I.P., costruiti per proteggere la persona da rischi fisici, chimici, biologici sono distinti in dispositivi per la protezione

- della **testa** (elmetto, casco anti-urto, cuffia, ecc.)
- della **vista** (occhiali con o senza filtri per la protezione da raggi ultravioletti, infrarossi, solari, da schizzi, da polveri, ecc., con stanghetta o a mascherina, con o senza ripari laterali, schermi e visiere protettive, ecc.)
- dell'**udito** (filtri auricolari, cuffie antirumore, ecc.)
- delle **vie respiratorie** (maschere e mascherine per la protezione da particolati, fumi, gas, vapori organici ed inorganici, ecc.)
- delle **mani** (guanti per la protezione meccanica, da taglio, da calore, da freddo, da agenti patogeni, da agenti chimici, del tipo monouso o pluriuso, ecc.)
- del **corpo** (tute e camici per la protezione da sostanze biologiche, chimiche, acidi, caldo fuoco, freddo, elettricità statica, gas, ecc.)
- dei **pidi** (zoccolo, calzare, soprascarpa, scarpa di sicurezza, antiscivolo, antiforo, antistatica, antiacido, antigrasso, stivale antifreddo, antiumidità, ecc.).

I pittogrammi riprodotti sul dispositivo di protezione indicano il tipo di rischio da cui si è protetti. I più comuni sono:



Protezione dell'udito

I D.P.I. a protezione dell'udito si distinguono in:

- **filtri auricolari monouso** in materiale soffice (in genere poliuretano espanso) ad elevata attenuazione [SNR dell'ordine di 30-35 db (A)], da inserire nel padiglione auricolare, con assenza o presenza di cordino rintracciabile oppure in materiale morbido, resistente e lavabile per il riuso [in genere kraton con SNR dell'ordine di 20-24 db (A)] con o senza supporto tipo archetto sopra testa.
- **cuffie antirumore** per alto livello di protezione [SNR 26-28 db (A)] con coppe staccabili dall'archetto per la pulizia e cuscinetti in materiale morbido sostituibili. Sono costruiti nel rispetto della norma EN 352-1CE.
- **cuffie antirumore integrate agli elmetti (vedere protezione della testa)**. Sono costruiti nel rispetto della norma EN 352-3CE.

Protezione della testa

L'**elmetto** ha la funzione di assorbire l'energia d'impatto d'urto o di caduta dall'alto di un oggetto attraverso la parziale distruzione della calotta o bardatura.

Il **casco antiurto** ha la funzione di evitare alla persona che urta contro oggetti duri lacerazioni o altre ferite superficiali alla testa ovvero stordimento.

Sono dispositivi normalmente realizzati in materiale plastico o in polietilene. La bardatura è generalmente in polietilene o in tessuto. La fascetta frontale antisudore della bardatura è sostituibile. Per la dispersione del calore la calotta presenta fori d'aerazione.

Gli elmetti possono avere inserite cuffie antirumore e visiere.

Per gli elmetti deve esserci la certificazione CE nel rispetto della norma EN 397 e per i caschi antiurto della EN 812.

Nel caso fosse posto a corredo un accessorio deve essere specificata la certificazione CE nel rispetto della relativa norma EN.

Il costruttore deve indicare sull'articolo commercializzato:

- la norma europea di certificazione CE
- il nome del fabbricante o la marca
- l'anno e il trimestre di fabbricazione
- il tipo di articolo
- la taglia
- il foglietto con le istruzioni di uso, regolazione, lavaggio, disinfezione, manutenzione, stoccaggio, ecc.

Protezione della vista

Il protettore oculare deve provvedere, secondo la normativa di base EN 166, alla protezione contro:

- impatti meccanici (frammenti solidi, schegge, oggetti, ecc.)
- radiazioni ottiche (raggi solari, ultravioletti, infrarossi, laser ecc.)
- spruzzi e gocce **(3)⁹**
- polveri con particelle maggiori di 5 mm **(4)** o inferiori a 5 mm **(5)**
- gas
- archi elettrici provocati da corto circuito **(8)** o saldatura
- metallo fuso e particelle incandescenti **(9)**

e può presentarsi sotto forma di:

- **occhiale a stanghetta con o senza riparo laterale**, utilizzato nei casi di scarsa probabilità di schizzo da sostanze chimiche, come nei casi di pipettamento, di agitazione di soluzioni, di apertura di bottiglie o recipienti contenenti sostanze chimiche;
- **occhiale a mascherina**, utilizzato quando esiste qualche possibilità di schizzo da sostanze corrosive o chimiche, come nei casi di travaso o di apertura di recipienti in pressione;
- **visiera**, utilizzata quando esiste elevata probabilità di schizzi lavorando con grandi quantità di sostanze chimiche, specie se corrosive, come ad esempio nei casi di lavoro manuale con più sostanze chimiche che possono reagire tra loro, di grandi travasi o bagni con acidi;
- **schermo frontale**, utilizzato in genere a protezione degli occhi e del viso nel caso, ad esempio, di rischio da raggi U.V., da schizzi di sangue o siero infetto, da liquidi ad elevata temperatura, ecc.
- elmetto con **schermo per saldatura** elettrica o ossiacetilenica.

Le **lenti** degli occhiali debbono riportare obbligatoriamente il simbolo di resistenza agli impatti, vale a dire

S => resistenza agli impatti ad alta energia

B => resistenza agli impatti a media energia

F => resistenza agli impatti a bassa energia

Le visiere devono riportare il simbolo **A** per indicare che sono costruite per resistere ad impatti ad alta energia:

Per indicare la **classe ottica**, vale a dire la possibilità d'uso **continuativo**, **intermittente** od occasionale (in questo ultimo caso con divieto all'uso continuativo) i simboli che il costruttore deve utilizzare sono rispettivamente **1 - 2 - 3**.

⁹ I numeri in grassetto, posti tra parentesi, sono opzionali per la marcatura dell'articolo ed indicano il tipo di protezione elencato. Altri simboli opzionali sono: K (filtro resistente all'abrasione), N (filtro privo di appannamento), (- -) possibilità di sterilizzazione in autoclave a 134°C.

Pertanto, per il dispositivo di protezione della vista, la marcatura si concretizza con:

- la normativa europea applicata
- l'identificazione del fabbricante
- l'anno e il trimestre di fabbricazione
- il tipo di articolo
- il foglietto con le istruzioni di uso, conservazione, manutenzione, ecc.
- la marcatura delle **lenti**, vale a dire la specifica del tipo di filtro, scala numerica del filtro, identificazione del fabbricante, classe ottica (es. **1** uso continuativo), simbolo resistenza meccanica agli impatti (es. **F**, resistenza a bassa energia d'impatto), simboli opzionali, (es. **5** protezione da polveri e solventi), logo della Comunità Europea (**CE**).
- la marcatura della **montatura** (identificazione del fabbricante, normativa europea applicata, simbolo opzionale, simbolo di resistenza meccanica agli impatti, logo della Comunità europea).

Protezione delle vie respiratorie - APVR⁹

Quando un lavoratore deve operare in un ambiente in cui esiste aria inquinata da polveri o gas o vapori o nebbie o fumi o sospensioni di sostanze nocive o loro combinazioni, è necessario, perché gli effetti dell'inquinante non producano danni alla salute, provvedere a ridurre entro i limiti di sicurezza le loro concentrazioni (ad esempio rinnovo meccanico dell'aria, uso di cappe aspiranti con filtrazione), a diminuire il tempo della sua permanenza nell'ambiente, a diversificare l'attività del lavoratore nell'arco della settimana, ecc. Nel caso fosse impossibile conseguire tale obiettivo, il lavoratore deve essere fornito di apposito Apparecchio di Protezione delle Vie Respiratorie (APVR), correttamente scelto in funzione dell'inquinante e per un utilizzo temporale breve, commisurato all'affaticamento, dovuto al maggior dispendio di energia metabolica a causa del tipo scelto (peso, forma, combinazione di componenti per la protezione anche di altre parti del corpo), del modo in cui è svolta l'attività (seduto, in piedi, in movimento, in salita, ecc.), delle condizioni microclimatiche dell'ambiente (temperatura, umidità), dell'età, delle condizioni di salute, del sesso.

La **scelta del respiratore** è fatta in funzione:

- delle qualità e quantità (concentrazioni) degli inquinanti: polveri o sostanze biologiche o chimiche in aeriformi
- della concentrazione di ossigeno nell'ambiente, che non deve mai essere inferiore al 17% in volume (in caso contrario il respiratore deve essere corredato di componenti che forniscano aria od ossigeno, direttamente dall'esterno o mediante bombole o rete)
- della capacità del respiratore di "avere tenuta" al passaggio, nelle vie respiratorie, di aria inquinata ambientale (attraverso le bordature, il boccaglio, le sigillature dei vari componenti del respiratore): perdita totale ammessa verso l'interno o perdita di protezione.

Nella tabella 1 a pagina 66 è riportata la **Classificazione dei respiratori**. Si distinguono in **respiratori a filtro** (antipolvere e antigas) e respiratori isolanti (con erogazione di aria compressa, di rete o bombole di ossigeno).

Per i respiratori a FILTRO è assegnata la **MARCATURA**, mentre per quelli ISOLANTI non è prevista.

La marcatura dei respiratori per **POLVERI** è:

FFP, THP, TMP rispettivamente per aspiratori con facciale filtrante, con elettroventilatore + elmetto o cappuccio, con elettroventilatore + maschera (intera, mezza o un quarto).

⁹Ai sensi del Decreto 2 maggio 2001 – Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale

La lettera **P** è seguita da un numero a “pedice” **1, 2 o 3** che indica rispettivamente **EFFICIENZA bassa, media o alta** della filtrazione.

Per i respiratori con maschera + **FILTRO**, la marcatura compare solo sul filtro.

La marcatura dei filtri dei respiratori **ANTIGAS**, riportata sul filtro, è : **A, B, E, K, AX, SX, NO-P₃, Hg-P₃**, seguita da un numero, **che indica la classe** ovvero la **CAPACITÀ** di **PROTEZIONE** o di **SATURAZIONE**, (vale a dire quanto l'inquinante attraversa il filtro), il cui valore **1 o 2 o 3** significa rispettivamente **piccola, media e grande capacità**.

La tabella seguente riporta il significato delle **marcature dei filtri**¹⁰ ed il colore o la combinazione di colori che lo distingue.

Tipo	Da usare contro	Colore banda	
A	determinati gas e vapori di composti organici con punto di ebollizione > 65°C	Marrone	
B	determinati gas e vapori di composti inorganici (escluso l'ossido di carbonio)	Grigio	
E	l'anidride solforosa e altri gas e vapori acidi	Giallo	
K	l'ammoniaca e derivati organici ammoniacali	Verde	
AX	composti organici a basso punto di ebollizione (<65°C) - antigas	Marrone	
SX	diclorometano e altri composti indicati specificamente dal costruttore e contro sostanze radioattive	Violetto	
NO-P₃	fumi azotati (NO, NO ₂ , NO ₃)	Blu-	bianco
Hg-P₃	mercurio	Rosso-	bianco

Nelle strutture sanitarie si utilizzano prevalentemente mascherine facciali del tipo monouso, costituite, in generale, da strati di materiale filtrante, trattato o meno con sostanze che riducono gli effetti dell'inquinante ambientale. La forma è a conchiglia, per evitare il contatto con la bocca e le narici; è fornita di lacci laterali da legare al capo per mantenerla aderente al viso; ha una bordatura periferica flessibile e a tenuta, per rimanere aderente, mentre quella superiore è sgomabile per stringersi attorno al naso (stringinaso). Possono essere dotate o meno di valvola di espirazione.

Si distinguono in:

- **Mascherine facciali per la protezione contro i rischi da infezione** da sangue o siero (laboratori analisi, laboratori odontoiatrici, chirurgia in generale). Sono del tipo usa e getta per esigenze igieniche. Nelle attività chirurgiche si adottano mascherine a tre strati, che oltre a proteggere l'operatore da rischi biologici, servono anche per evitare di contaminare con l'espriato il prodotto o il soggetto che si sta trattando. Tale mascherina non va mai appesa al collo, né toccata sulla superficie esterna e va cambiata per ogni paziente ed, in ogni caso, almeno dopo ogni ora di lavoro.
- **Mascherine facciali a protezione contro i rischi da spruzzi**, aerosol, spray o gocce di sostanze chimicamente o biologicamente pericolose (preparazione di prodotti chemioterapici citotossici o laboratori in cui si utilizzano agenti biologici di classe 3 e 4, questi ultimi non sempre utilizzati nelle strutture sanitarie che non siano di ricerca). In generale, nei laboratori, la manipolazione di sostanze chimiche o biologiche è eseguita sotto speciali cappe a protezione delle vie respiratorie dell'operatore. Per maggiore precauzione, ove necessario, si fa uso di mascherine. La maggior parte delle mascherine in uso sono a protezione dei vapori organici. Per basse concentrazioni di acetone, alcol isopropilico, alcol butilico, metilchetone, solventi ed anche odori nauseabondi si adottano mascherine della classe FFP₁, adatte per concentrazioni fino a

¹⁰ I filtri combinati sono anche detti speciali e la combinazione è sempre realizzata con filtri P3. **Contro il monossido di carbonio è sempre raccomandato l'uso di respiratori isolanti.**

4,5 volte il **valore limite ponderato TLV¹¹**. La protezione avviene grazie ad uno strato di materiale filtrante impregnato di carbone attivo. Per alte concentrazioni si adottano quelle della classe FFP₂, adatte per concentrazioni fino a 10 volte il TLV.

- **Mascherine con filtro antipolvere** per ambulatori ortopedici e officine meccaniche o di falegnameria, laboratori tecnici. Appartengono alla classe FFP₁, e sono adatte per concentrazioni fino a 4,5 volte il TLV. Per polveri a media tossicità (polveri di carbone, cotone, lana, ossido di zinco, polveri di metalli, quali rame, alluminio, ecc.) si adottano mascherine della classe FFP₂, che sono adatte per concentrazioni fino a 10 volte il valore limite ponderato TLV.
- **Mascherine per vapori acidi** (anidride solforosa, acido cloridrico, acido fluoridrico), utilizzate in genere nei laboratori o per pulizie, sono della classe FFP₁. Sono adatte per concentrazioni fino a 4,5 volte il TLV e la protezione avviene attraverso uno strato di materiale filtrante impregnato di uno speciale assorbente chimico. Pertanto, la richiesta del filtro deve essere fatta in funzione della sostanza inquinante.
- **Mascherine per fumi di saldatura** ad arco e ossiacetilenica, per la protezione da ozono e da fusione di metalli, utilizzate nelle officine di manutenzione della struttura sanitaria. Sono del tipo di quelle per vapori organici, solo che appartengono alla classe FFP₂ e sono adatte per concentrazioni fino a 10 volte il TLV. Si utilizzano anche nella rimozione di manufatti contenenti amianto.
- **Maschere con filtro antigas** per gli operatori addetti nei laboratori chimici o biologici per la protezione da vapori organici e glutealdeide, gas acidi ed alogeni, anidride solforosa, ammoniacale, in genere gas tossici.
- **Autorespiratori** per gli addetti alle squadre di emergenza, soprattutto in caso d'incendio, a protezione contro gli effetti da riduzione di ossigeno e/o aumento di ossido di carbonio CO.

Scelta di un respiratore

Dovendo un respiratore proteggere dagli effetti nocivi di un inquinante presente in un ambiente, è necessario:

- individuare la sostanza che inquina l'ambiente e come si presenta (se sotto forma particellare o aeriforme o gas);
- misurare la concentrazione dell'inquinante ambientale;
- conoscere il livello di soglia della concentrazione, oltre il quale la sostanza inquinante produce effetti nocivi alla persona;
- individuare il tipo di respiratore e di filtro adatto per la protezione dalla sostanza inquinante;

Valutare il suo limite di utilizzo

La valutazione del limite di utilizzo si effettua nel modo descritto in seguito, tenendo conto delle definizioni riportate, dei dati forniti dal fabbricante del respiratore e dei valori limite di soglia indicati dalle normative in vigore.

Ogni inquinante ha un valore limite di soglia, superato il quale la sua concentrazione risulta nociva. Detto valore si esprime in mg/m³ se la sostanza è particellare o in ppm (parti per milione) se è aeriforme. Si indica con la sigla TLV (Threshold Limit Value). Può anche essere espresso in TLV-TWA¹², come media ponderata nell'arco di una giornata ovvero in TLV-STEL¹³ per breve tempo di esposizione. I livelli di soglia sono riportati nelle norme UNI EN.

¹¹ Vedere il paragrafo successivo.

Per ogni tipo di respiratore il fabbricante misura un coefficiente, denominato Fattore di Protezione (FP), che è dato dal rapporto tra la concentrazione dell'inquinante presente nell'ambiente (concentrazione esterna C_e) e la concentrazione trasferita all'interno del respiratore (concentrazione interna C_i) a causa di perdite ai bordi del facciale o della maschera, alle valvole, alle connessioni, ad altri componenti di difesa combinati, alle rifiniture, ecc.

All'utilizzatore il fabbricante fornisce, a maggior garanzia, il valore del Fattore di Protezione Operativo (FPO), che è inferiore a quello misurato, per tenere conto delle condizioni d'uso diverse da quelle stabilite in laboratorio. Il fattore di protezione operativo FPO indica il numero di volte che il respiratore è in grado di proteggere per concentrazioni ambientali pari al valore limite di soglia. Infatti il LIMITE DI UTILIZZO o di esposizione di un respiratore è indicato proprio dalla funzione $FPO \times TLV$.

Pertanto, se la concentrazione di un inquinante misurata in un ambiente dovesse essere, ad esempio, 10 mg/m^3 come media ponderata nell'arco di 8 ore (TLV-TWA) e il limite di soglia per lo stesso inquinante fosse 2 mg/m^3 , il rapporto $10/2 = 5$ indica che è necessario scegliere un respiratore che abbia un FPO eguale, o meglio, immediatamente superiore al valore 5.

Se non si ha la possibilità di effettuare misure dirette della concentrazione della sostanza inquinante all'interno dell'ambiente, può farsi riferimento a dati ricavati da misure in situazioni analoghe.

Si riporta di seguito la tabella 1 con i FPO relativi ai respiratori a filtro antipolvere, a filtro antigas e ai respiratori isolanti. Per questi ultimi sono riportate anche altre informazioni operative.

Tabella 1 FATTORI DI PROTEZIONE OPERATIVI - FPO

<i>Respiratori a filtro antipolvere</i>			
Respiratori	TIPO DI RESPIRATORE		FPO
NON ASSISTITI	Semimaschera/quarto di maschera + filtro P_1 Facciale filtrante (semimaschera) FFP ₁		4
	Semimaschera/quarto di maschera + filtro P_2 Facciale filtrante (semimaschera) FFP ₂		10
	Semimaschera/quarto di maschera + filtro P_3 Facciale filtrante (semimaschera) FFP ₃		30
	Maschera intera (o boccaglio) + filtro P_1		4
	Maschera intera (o boccaglio) + filtro P_2		15
	Maschera intera (o boccaglio) + filtro P_3		400
Respiratori ASSISTITI	Elettrorespiratore con cappuccio/elmetto	THP 1	5
		THP 2	20
		THP 3	100
	Elettrorespiratore con maschera intera	TMP 1	10
		TMP 2	100
		TMP 3	400

¹² TWA = Time Weighted Average.

¹³ STEL = Short Time Exposure Limit.

Tabella 1 FATTORI DI PROTEZIONE OPERATIVI - FPO (continuazione)

<i>Respiratori a filtro antigas</i>			
Tipo di respiratore	Classe del filtro	FPO	Limite di utilizzo (ppm)
Semimaschera/quarto di maschera	1	30	1000
Facciata filtrante			
Semimaschera/quarto di maschera	2	30	5000
Facciata filtrante			
Semimaschera/quarto di maschera	3	30	10000
Facciata filtrante			
Maschera intera	1	400	1000
	2	400	5000
	3	400	10000

<i>Respiratori isolanti</i>				
Respiratori NON AUTONOMI	TIPO	FPO	Distanza da atmosfera respirabile in metri	Autonomia necessaria in minuti primi
	A presa d'aria esterna non assistiti (con maschera intera)	400	<5	8hx60'
	A presa d'aria esterna assistiti manualmente (con maschera intera)	400	<10	30
	A presa d'aria esterna assistiti con motore (con maschera intera)	400	<10	8hx60'
	Ad adduzione di aria compressa a flusso continuo (con semimaschera / maschera intera)	30/400	<10	8hx60'
	Ad adduzione di aria compressa ad erogazione a domanda (con semimaschera / maschera intera)	30/400	<15	8hx60'
	Ad adduzione di aria compressa a domanda con pressione positiva (con maschera intera)	1000	<15	8hx60'

Autorespiratori	Ad aria compressa ad erogazione a domanda (con maschera intera)	400	_	10-60
	Ad aria compressa ad erogazione a domanda con pressione positiva (con maschera intera)	1000	_	10-60
	Ad ossigeno compresso (con maschera intera)	400	_	<4x60
	A produzione d'ossigeno (con maschera intera/ boccaglio)	400	_	<2x60

Oneri del dirigente e del preposto sul controllo degli APVR

Il dirigente o il preposto ha il compito di controllare l'esistenza e l'adeguatezza, in funzione del rischio della lavorazione, dei dispositivi di protezione individuale, l'accettabilità da parte di chi li indossa, il reale utilizzo da parte degli operatori, le condizioni di conservazione, di efficienza e di usura dei dispositivi medesimi, la tenuta dei registri che riguardano le riserve (immagazzinamento), la manutenzione periodica, il controllo dopo ogni uso, a meno che non si tratti di monouso, l'esistenza della documentazione sulle caratteristiche e sulle norme d'utilizzo, oltre che il compito di formare e di informare i sottoposti al loro migliore uso. Il dirigente o il preposto, in quanto responsabile e coordinatore delle attività dei servizi affidatigli, deve indicare i D.I.P. più adatti per la protezione dei sottoposti e motivare le scelte fatte. Il D.M. 2 maggio 2001, pubblicato sulla G.U. della Repubblica Italiana nel Supplemento n.226 dell'8 settembre 2001, recante il titolo "Criteri per l'individuazione dei dispositivi di protezione individuali", riporta, tra l'altro, nell'allegato 2 otto prospetti, di seguito illustrati, riguardanti le operazioni di manutenzione e di controllo da effettuare periodicamente sui diversi tipi di APVR.

MANUTENZIONE E CONTROLLI SUI FACCIALI (MASCHERA INTERA, SEMI E QUARTO DI MASCHERA, BOCCAGLIO)

Tipo di intervento da effettuare	Periodicità						
	Prima di autoriz. all'uso	Prima dell'uso	Dopo l'uso	Ogni 6 mesi	Ogni anno	Ogni 2 anni	Ogni 6 anni
1 - NO se l'apparecchio è confezionato in chiusura ermetica							
2 - Se non si tratta di apparecchio personale							
3 - Nel caso di apparecchi confezionati in chiusura ermetica, solo campioni prelevati a caso							
4 - Per le scorte di riserva							
pulizia					1		
disinfezione			2		1		
controllo di funzionamento e di tenuta				3			
sostituzione del disco valvolare							4
sostituzione della membrana fonica							4
sostituzione della guarnizione di tenuta							4
controllo della filettatura (con calibro ad otturazione)							
controllo buon funzionamento (da parte dell'operatore)							
Dopo la sostituzione di componenti suscettibili di provocare perdite di tenuta del facciale, è necessario effettuare una verifica completa della tenuta							

MANUTENZIONE E CONTROLLI SUI RESPIRATORI A FILTRO (ASSISTITI E NON ASSISTITI)

Apparecchio o elemento	Tipo d'intervento da effettuare (breve indicazioni)	Periodicità o momento
Filtro	Vedere il prospetto precedente	
	Controllare la durata di immagazzinamento e la scadenza dei filtri	Vedere le indicazioni del fabbricante e la marcatura sul filtro
	Controllare la resistenza dei filtri antipolvere usati	
	Controllare l'eventuale presenza di danneggiamenti visibili	I filtri con danneggiamenti visibili devono essere immediatamente sostituiti
	Rimettere in opera i filtri antigas o combinati, che erano stati chiusi in vista di un loro utilizzo o installarne nuovi	Prima dell'uso
Respiratore a filtro con ventilazione assistita	Caricamento della batteria	Dopo l'uso e prima dell'autorizzazione all'uso
	Controllo del flusso	Immediatamente prima dell'uso

Protezione delle mani

Le mani o sue parti, in alcuni casi comprendenti anche l'avambraccio o il braccio, sono protette da guanti.

I requisiti generali che debbono possedere tutti i tipi di guanto sono specificati nella norma europea EN 420. In detta norma sono specificate, oltre le prescrizioni di etichettatura del guanto, le misure, le caratteristiche riguardanti l'ergonomia, la destrezza, l'assorbimento e la trasformazione del vapore acqueo ed il pH, quest'ultimo almeno compreso tra 3,5 e 9,5, possibilmente più vicino a 7 (neutralità).

La normativa distingue i guanti nelle canoniche tre categorie di D.I.P.:

- 1° categoria per i *rischi minori*
 - 2° categoria per i *rischi gravi* (reversibilità delle lesioni)
 - 3° categoria per i *rischi gravissimi* (irreversibilità delle lesioni, morte)
- ed in relazione alla destinazione d'uso, vale a dire al tipo di **protezione**
- meccanica (rispondente alla norma EN 388)

- contro i rischi da motosega (rispondente alla norma EN 381)
- da sostanze chimiche e/o da microrganismi (rispondente alla norma EN 374)
- per uso medico (monouso) (rispondente alla norma EN 455)
- dal calore (rispondente alla norma EN 407)
- dal gelo (rispondente alla norma EN 511)
- contro contaminazione da radiazioni, anche da ioni (rispondente alla norma EN 421)
- contro le vibrazioni (rispondente alla norma EN 10819)
- contro tagli e ferite da coltelli a mano (rispondente alla norma EN 1082-1-2-3)
- in uso dai Vigili del fuoco (rispondente alla norma EN 659)
- in uso dai saldatori (rispondente alla norma EN 12477)
- in uso dagli elettricisti (rispondente alla norma EN 60903).

Nella tabella che segue sono riportati alcuni tipi di guanti di largo impiego.

Tipo di guanto	Uso	Caratteristiche generali
Medicali monouso in polivinilcloruro	Per laboratori di ricerca	Privi di polvere lubrificante - non sterili - ambidestri - trasparenti o bianchi - non contenenti lattice- superficie esterna liscia
	Per laboratori di analisi	Lubrificati internamente con polvere vegetale bioassorbente - non sterili- ambidestri - non contenenti lattice- superficie esterna liscia - trasparenti o bianchi
	Per diagnostica	Lubrificati internamente con polvere vegetale bioassorbente - non sterili ambidestri - per allergici al lattice naturale- superficie esterna liscia trasparenti
Medicali monouso in puro lattice di gomma	Come dispositivo medico di classe I, per utilizzo in camera sterile	A basso contenuto e rilascio particellare - ambidestri - con o senza polvere lubrificante
	Para medicale: industria farmaceutica o biotecnologia	A basso contenuto e rilascio particellare - ambidestri - con zigrinatura sulle dita per migliorare la presa - con o senza protezione totale dell'avambraccio - senza polvere lubrificante- livello di proteina <50 microgr/gr.
	Ad uso chirurgico, come dispositivo medico di classe II	Lubrificati internamente con polvere vegetale bioassorbente - sterili - ambidestri
	Ad uso dentistico, come dispositivo medico di classe I	Lubrificati internamente con polvere vegetale bioassorbente - non sterili - ambidestri- microgrip per facilitare la presa
Medicali monouso o riutilizzabili in nitrile, acri nitrile e gomma butadiene, neoprene	Per l'industria farmaceutica, dei laboratori ed elettronica	In acri nitrile e gomma butadiene- senza proteine del lattice - buone proprietà dielettriche e resistenza alla perforazione, all'abrasione e al taglio - resistenza ai solventi chimici estremità zigrinate per facilitare la presa - destro e sinistro colore bianco
	Per ambienti a particolare contaminazione controllata	In nitrile senza polveri di lubrificazione - ambidestri - morbidi e flessibili buone proprietà dielettriche- utilizzati per rischi molto gravi
Medicali monouso o riutilizzabili in neoprene	Per l'industria farmaceutica	In neoprene senza polvere - sterili - antiallergici contro le sostanze chimiche- soffici e di buona destrezza - utilizzati per rischi molto gravi - destra, sinistra
Monouso in polietilene trasparente	Per ogni uso igienico, specie manipolazione alimenti e per rischi minori (1ª categoria)	Non sterili - ambidestri - senza polvere - economici - con e senza termosaldatura
In poliestere riutilizzabile	Da usare come sottoguanti	Ottima barriera protettiva alle allergie da guanto in lattice di gomma o per proteggere, in relazione al materiale di cui sono realizzati, da rischi da taglio
In gomma naturale	Per protezione ai raggi X	Additivata con ossidi di piombo - sterili - destro, sinistro, riutilizzabili, autolubrificanti - diversi spessori di schermatura
	Per manipolazione antiblastici	Monouso- sensibilissimi al tatto e ad alto livello di protezione alla permeazione- senza polveri ma lubrificati con film silconico
	Per protezione da malattie ed infezioni del tipo AIDS ed epatiti	Resistenti all'abrasione e al taglio
In p.v.c.	A protezione da sostanze chimiche	Flessibili - con interno felpato - di tipo leggero o pesante- molto resistenti al taglio, alla perforazione ed alla abrasione
In butile	A protezione da acidi e solventi	Molto resistenti alla lacerazione e perforazione

Anticalore	Per protezione meccanica e al calore	In tela aramidica ed interno imbottito con stesso materiale accoppiato a feltro isolante- esterno anche alluminizzato- con manica lunga o corta.
	Per manipolazione di oggetti caldi estratti da stufe o autoclavi	In cotone spugnoso resistente al calore- riutilizzabili dopo lavaggio in lavatrice
	Per esposizione a temperature fino a 350 °C	In tessuto di kevlar
Antifreddo	Per manipolazione alle basse temperature	In pvc o fibre speciali con imbottitura interna pesante in poliesterespanso. Autoclavabili- destri, sinistri
	Per protezione da ustioni da freddo fino a - 125 °C.	In fibre poliolefiniche e taslan - leggeri, flessibili
	Per protezione da contatto da freddo fino a - 200 °C.	Guanti criogenici per manipolazione di materiali estratti da azoto liquido- palmo e dorso in p.v.c. ed interno di materiale altamente isolante termico- elevatissima resistenza al taglio, alla perforazione, alla lacerazione
Dielettrici	Per protezione da corrente elettrica	In KCL dielettrico per isolamenti da tensioni fino a 5000 volt.- buona sensibilità al tatto ed elevata destrezza
Guanti per manipolazione di alimenti	<p>La direttiva quadro CEE 89/109 impone guanti composti solamente da sostanze approvate che devono garantire il non inquinamento degli alimenti e la non alterazione delle caratteristiche organolettiche. Il guanto deve riportare l'etichetta con la dicitura "per uso alimentare" ed indicare il tipo o i tipi di alimenti compatibili. Deve essere accompagnato dall'appropriata documentazione e marcatura.</p> <p>Al generico pittogramma che indica l'uso alimentare deve essere aggiunto il pittogramma indicativo dei gruppi di prodotti alimentari con i quali può stare a contatto. Ad esempio:</p> <p>un bicchiere con base liscia ≥ adatto al contatto con sostanze acquose un bicchiere con base rigata ≥ adatto al contatto con sostanze alcoliche una cipolla fresca ≥ adatto al contatto con alimenti aciduli una bottiglia ≥ adatto al contatto con alimenti sottolio o con olio un pesce ≥ adatto al contatto con pesce o altre sostanze grasse altri</p>	

Per i guanti di 2^a e 3^a categoria la certificazione riguarda non tanto la tipologia di protezione, quanto il **livello di prestazione**, vale a dire la *resistenza del provino di guanto a sollecitazioni esterne*, cioè la sua resistenza (all'abrasione, al taglio, allo strappo, al calore ecc.) fino alla perdita delle proprietà dopo un certo numero di prove (cicli). I livelli di prestazione sono al massimo 5.

Secondo le norme tecniche europee armonizzate le prestazioni di un guanto sono indicate con pittogrammi e con numeri rappresentativi del livello di prestazione, come da schema seguente.

Livelli di prestazione

Contro i rischi meccanici

- la resistenza all'**abrasione** è data dal numero di cicli necessari per consumare interamente il provino

Livelli di prestazione ≥	1	2	3	4	5
n. cicli	>100	>500	>2000	>8000	

- la resistenza al **taglio da tranciatura con lama** è data dal fattore di resistenza a tagliare a velocità costante il provino

Livelli di prestazione ≥	1	2	3	4	5
n. cicli	>1,2	>2,5	>5,0	>10,0	>20,0

- la resistenza allo **strappo** indica la forza, espressa in Newton, necessaria per strappare il provino

Livelli di prestazione ≥	1	2	3	4	5
n. cicli	>10	>25	>50	>75	

- la resistenza alla **perforazione** indica la forza, espressa in Newton, da applicare ad una punta di dimensioni standard per forare il provino

Livelli di prestazione \geq	1	2	3	4	5
n. cicli	>20	>60	>100	>150	

Contro i rischi chimici

- la resistenza alla **penetrazione** consiste nel movimento di una sostanza chimica o di un microrganismo di attraversare il materiale del guanto con materiale poroso, una cucitura, una imperfezione, ecc.
- la resistenza alla **degradazione** consiste nel cambiamento di una o più proprietà meccaniche del materiale di cui è composto il guanto dopo il contatto con una sostanza chimica
- la resistenza alla **permeazione** consiste nel movimento di una sostanza chimica o di un microrganismo di attraversare il materiale del guanto a livello molecolare e si misura in relazione al tempo impiegato da una sostanza liquida o solida di attraversare il materiale del guanto

Indice di prestazione \geq	0	1	2	3	4	5	6
Tempo di permeazione in sec.	<10	10	30	60	120	>240	<480

Contro i rischi termici (calore e fuoco)

- la resistenza all'**infiammabilità (A)** è determinata dal tempo, espresso in secondi, necessario per produrre nel materiale infiammazione o incandescenza

Livelli di prestazione \geq	1	2	3	4	5
Tempo in secondi	<20	<10	<3	<2	

- la resistenza al **calore da contatto (B)** è determinata dalla temperatura che il materiale del guanto può raggiungere dopo un tempo limite di contatto di 15 secondi (>15 sec)

Livelli di prestazione \geq	1	2	3	4	5
Dopo 15 secondi	100°C	250°C	350°C	500°C	

- la resistenza al **calore convettivo (C)** è determinata dal tempo, espresso in secondi, impiegato per trasmettere calore per convezione attraverso il materiale del guanto

Livelli di prestazione \geq	1	2	3	4	5
Tempo in secondi	>4	>7	>10	>18	

- la resistenza al **calore radiante (D)** è determinata dal tempo, espresso in secondi, impiegato per trasmettere calore per radiazione attraverso il materiale del guanto

Livelli di prestazione \geq	1	2	3	4	5
Tempo in secondi	>5	>30	>90	>150	

- la resistenza a **piccole proiezioni** (numero di gocce) **di metallo fuso (E)** è determinata dal tempo, espresso in secondi, impiegato per far raggiungere al materiale del guanto la temperatura di 40°C

Livelli di prestazione \geq	1	2	3	4	5
Tempo in secondi	>5	>15	>25	>35	

- la resistenza a **grandi proiezioni di metallo fuso (F)** è la quantità in grammi di ferro fuso per produrre sul materiale del guanto una bruciatura superficiale

Livelli di prestazione \geq	1	2	3	4	5
Peso in grammi di ferro fuso	30	60	120	200	

Contro i rischi termici (freddo)

- la resistenza al **freddo convettivo** è determinata dall'isolamento termico del materiale del guanto, espresso in $m^2, ^\circ C/W$

Livelli di prestazione \geq	0	1	2	3	4
Isolamento termico	<0,10	Compreso tra 0,10 – 0,15	Compreso tra 0,15 – 0,22	Compreso tra 0,22 – 0,30	>0,30

- la resistenza al freddo da **contatto** è determinata dalla resistenza termica, espressa in $m^2, ^\circ C/W$, del materiale del guanto

Livelli di prestazione \geq	0	1	2	3	4
Isolamento termico	$\geq 0,025$	$\geq 0,050$	$\geq 0,100$	$\geq 0,150$	

Protezione del corpo

Anche per gli indumenti, le disposizioni ed i requisiti generali sulla marcatura e le categorie di rischio sono riportati nella norma EN 340. Normative di sicurezza specifiche sono dettate dalla Comunità Europea in relazione ai tipi di protezione da rischio. Nella tavola seguente è riportato un quadro generale di indumenti di protezione (grembiuli, camici, tute).

Tipi di protezione	Norma	Uso e caratteristiche di alcuni indumenti
Chimica (protezione limitata)	Dir.686 CE	<ul style="list-style-type: none"> Camici in cotone e poliestere o meraklon per protezione limitata da sostanze chimiche Grembiuli taglia unica monouso in polietilene resistente a fluidi e barriere
Chimica e biologica	Dir. 686 CE	Tipo 1 – tenuta stagna ai gas Tipo 2 – tenuta non stagna ai gas Tipo 3 – tenuta ai liquidi Tipo 4 – tenuta agli spruzzi Tipo 5 tenuta alle particelle Tipo 6 – tenuta agli schizzi <ul style="list-style-type: none"> Camici in poliestere per protezione da sostanze chimiche Camici da laboratorio in puro cotone Tute in tyvek (è ad un solo strato di materia a differenza del TNT e non permette la traspirazione) con giunture cucite per protezione da agenti biologici e chimici sterili e non sterili con cappuccio elastico al viso, ai polsi, alla vita e alle caviglie per manipolazione di farmaci, di rifiuti tossici e contro contaminazioni da polveri, batteri, ecc., anche monouso Tute in polipropilene con pellicola di schermatura con copertura a 360° o in propilene trilaminato repellente contro schizzi
Anticalore	EN 531 CE EN 470 CE Dir. 93/42	<ul style="list-style-type: none"> Tuta in tessuto aramidico alluminizzato ad alta resistenza meccanica e termica Tuta in tessuto ininfiammabile di protezione al calore e breve contatto con fiamma con elastico stringi polsi e cerniera di chiusura bloccata con velcro
Antigelo	EN 342 CE	<ul style="list-style-type: none"> Camice in cotone irrestringibile con cuciture doppie e rinforzate per lavoro in camere fredde Grembiule in fibra polioleifinica per criogenia Giaccone imbottito con cappuccio per ambienti a $-35^\circ C$
Dispositivi medici antistatici	EN 1149 CE EN 531 CE Dir. 93/42	<ul style="list-style-type: none"> Camici in poliestere con filamenti conduttivi per disperdere l'elettricità statica-flessibilità e traspirazione buone- colori bianco, verde e azzurro In tessuto/non tessuto TNT (permette la traspirazione) per protezione di 1ª categoria
Antipioggia	EN 343 CE	<ul style="list-style-type: none"> Giaccone in poliestere impermeabile con imbottitura con cappuccio asportabile
Alta visibilità	EN 471 CE EN 343 CE	<ul style="list-style-type: none"> Giacconi e tute in poliestere e cotone con flanella – catarifrangenti per alta visibilità di colori giallo ed arancione

Ignifughi	EN 531 CE EN 470 CE EN 1149 CE	• Tuta in tessuto ininfiammabile di protezione al calore e breve contatto con fiamma con elastico stringi polsi e cerniera di chiusura bloccata con velcro
Antincendio	EN 469 CE EN 471 CE EN 531 CE	• Tuta in tessuto aramidico alluminizzato ad alta resistenza meccanica e termica

Protezione dei piedi

La norma EN 344, in attuazione della direttiva europea 89/686 CE, detta i requisiti che debbono possedere le calzature per ottenere il marchio CE: di materiale non sintetico e solido per garantire la traspirabilità del piede e la durata; di buona fattura ed adeguata dimensione per essere ergonomiche e garantire il confort; di protezione contro gli scivolamenti, le cadute di oggetti o di sostanze pericolose, isolanti contro le scariche elettriche, ecc.

Le calzature da lavoro, come rappresentato dalla tavola seguente, sono classificate in tre gruppi, ciascuno regolamentato da una propria norma europea.

Segno sulla calzatura	Significato	Norma EN	Requisiti minimi prescritti da riportare	Requisiti aggiuntivi da specificare se esistenti e alcuni tipi di calzature
<i>Accanto al segno sulla calzatura il numero 1, 2 o 3 indica la categoria di appartenenza (rischio irrilevante, grave, gravissimo)</i>				
S	Sicurezza (Safety)	345		
SB	Sicurezza di base	345	- Altezza del tomaio - Lunghezza e base portante minime del puntale - Tomaio almeno in pelle "crosta" o similare - Fodera anteriore - Sottopiede - Suola in qualsiasi materiale - Tomaio aperto nella calzatura bassa	A - proprietà antistatiche E - assorbimento di energia nella zona del tallone WRU - penetrazione e assorbimento d'acqua da parte del tomaio P - resistenza alla perforazione HI - isolamento al calore CI - isolamento al freddo HRO - resistenza al calore per contatto
P	Protettive (Protective)	346	- Altezza del tomaio - Lunghezza e base portante minime del puntale - Tomaio almeno in pelle "crosta" o similare - Fodera anteriore - Sottopiede - Suola in qualsiasi materiale - Tomaio aperto nella calzatura bassa <u>Si differenziano dalle calzature di sicurezza per il puntale che protegge fino a 100 Joule</u>	Scarpe antiscivolo ed idrorepellenti in gomma nitrilica Calzari in tessuto aramidico con alta resistenza termica Calzari in tessuto alluminizzato antifiamma
O	Occupazionali o da lavoro	347	- Altezza del tomaio - Lunghezza e base portante minime del puntale - Tomaio almeno in pelle "crosta" o similare - Fodera anteriore - Sottopiede - Suola in qualsiasi materiale - Tomaio aperto nella calzatura bassa <u>Si differenziano dalle calzature precedenti perché non hanno puntale</u>	Soprascarpe monouso in polietilene con elastico o nastro di chiusura antistatico e per ambienti a contaminazione controllata (sale operatorie) Zoccoli per uso ospedaliero in poliuretano o in pelle traforata

Con i complimenti di 

C ONTROLLO DEI RISCHI E PROCEDURE D'INTERVENTO

nelle strutture
ospedaliere in
regime di ricovero
ordinario ed in day
hospital

A cura di
Fabio Placidi
Franco Placidi

Prefazione

Il Quaderno dell'Economo dal titolo "Sicurezza & Salute dei lavoratori nelle strutture ospedaliere in regime di ricovero ordinario ed in day hospital", pubblicato all'inizio del 2007, aveva lo scopo di fornire gli strumenti per costruire e verificare il Documento della Sicurezza, aggiornato con il contributo partecipativo dei lavoratori, secondo le direttive del d.lgs. 19.09.94 n. 626.

Fatto ciò e, quindi, soddisfatte le formalità previste dalla legge, effettuate le valutazioni dei rischi aziendali e provveduto ad organizzare il lavoro nelle condizioni opportune per tutelare l'integrità fisica e psichica dei lavoratori, l'attenzione non può che rivolgersi alla scrupolosa formazione ed informazione del personale perché, nello svolgimento della propria specifica attività, sia sempre vigile per il mantenimento delle condizioni di lavoro in sicurezza.

Il presente Quaderno sul "Controllo dei rischi e procedure d'intervento", a cura degli stessi autori di "Sicurezza & Salute dei lavoratori nelle strutture ospedaliere...", vuole essere un contributo per formare ed informare il personale su alcuni dei principali rischi di natura collettiva e individuale, che, oltre a richiedere l'uso di misure, mezzi, strutture, apparecchi di protezione di natura fisica, richiede l'adozione e l'applicazione di precise norme, prescrizioni, procedure, linee guida, metodi e criteri di valutazione, modi di comportamento e piani d'intervento.

In questo Quaderno si è dato prevalente spazio ad argomenti che interessano la sicurezza di più persone.

gli Autori

Placidi Franco, nato a Roma il 17 marzo 1938, residente a Roma, Via Fabio Massimo, 80 Tel. 06/32.43.417- fax 06/32.43.669 - 0348/7767736 - e-mail: franco@placidi.it. / - *Gradi ed uffici accademici e professionali* • Laurea in Ingegneria (sezione industriale) conseguita nel 1964 presso l'Università degli Studi di Roma "La Sapienza". • Abilitazione alla professione con esami di Stato - 1965. • Corso di specializzazione in Telecomunicazioni presso la Scuola Superiore di Telefonia e Telegrafia - 1965. • Iscrizione all'Ordine degli Ingegneri della Prov. di Roma - 1966 al n. 6412. • Corso di specializzazione sulla prevenzione contro gli infortuni presso l'ENPI - 1966. • Abilitazione alla docenza in elettronica presso il Ministero della Pubblica Istruzione 1973. *Docenze* • Docenza in Telecomunicazioni c/o ITIS (dal 1965 al 1981). • Docenza in "Igiene Urbanistica" c/o Scuola di perfezionamento in Statistica Sanitaria dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" - Facoltà di Statistiche Demografiche ed Attuariali (anno acad. 1980-81). • Docenza in Programmazione Sanitaria c/o Scuola di specializzazione di Igiene e Medicina Preventiva della Università Cattolica del Sacro Cuore - Facoltà di Medicina e Chirurgia "A. Gemelli" (dal 1983 al 1989). • Docenza in "Legislazione Sanitaria" e "Diritti del malato" c/o l'Istituto Internazionale di Teologia per la Pastorale Sanitaria della Pontificia Facoltà di Teologia Teresianum - Camillianum (dal 1990). • Docenza ai Corsi di formazione in materia di Tossicodipendenze della Università degli Studi di Roma "Tor Vergata" presso la facoltà di Medicina e Chirurgia. Insegnamento "Programmazione dei servizi" (1995). • Abilitato a coordinatore della sicurezza nei cantieri temporanei e mobili (1998). • Docente e relatore in corsi di formazione sulla sicurezza nelle Aziende presso l'Ordine Provinciale di Roma dei Medici Chirurghi e degli Odontoiatri - presso il C.N.E.C. (Centro Nazionale degli Economisti Cattolici) - presso Aziende private. *Incarichi* • Membro della Sottocommissione Regione Lazio per la "Verifica ed indirizzo atti di attuazione della Riforma Sanitaria" (Presidente: On. Bruno Landi" - 1980-81). • Membro del Gruppo di lavoro della Presidenza del Consiglio dei Ministri per la "Istituzione del Difensore Civico" - Presidente: Dott. Riccardo Chieppa (1981-82). • Membro del Gruppo Tecnico Permanente presso il comitato di Coordinamento Sanità ANCI: problemi organizzativi delle Unità Sanitarie Locali (1984-86). • Membro della Commissione di Studio sui "Problemi Anziani" con decreto del Ministro della Sanità del 01.06.84 - Presidente: Dott. Alberto Del Nero (1984-85) • Membro del Gruppo Tecnico c/o Assessorato LL.PP. Regione Lazio per erogazione fondi in conto capitale UU.SS.LL.: "Interventi prevenzione contro gli infortuni ed Igiene Ambientale" (1986). • Membro del Comitato di redazione della rivista "Dolentium Hominum" del Pontificio Consiglio della Pastorale per gli Operatori Sanitari (dal 1986). • Membro della Commissione Tecnico-Consulativa ex art. 3 L.R. n° 64 del Lazio presso l'assessorato alla Sanità (dal 1988). • Membro dell'Assemblea Plenaria del Pontificio Consiglio della Pastorale per gli Operatori Sanitari (dal 1990). • Membro del Consiglio di Amministrazione dell'Agenzia di Sanità Pubblica della Regione Lazio (nominata dal Consiglio Regionale - dal 1999). *II - Incarichi dirigenziali* • Direttore Generale dell'Istituto di Patronato per l'Assistenza Sociale I.P.A.S. (dal 1981 al 1983). • Dirigente di struttura ospedaliera c/o "Columbus" di Roma (dal 1983 al 1986). • Direttore dell'Istituto per le Ricerche e la Comunicazione Sociali e Sanitarie (I.R.C.O.S.S.) (dal 1983). • Tesoriere Nazionale dell'Associazione Medici Cattolici Italiani A.M.C.I. (dal 1986). • Direttore Generale del Centro Italiano Studi Socio-Sanitari C.I.S.S. (1987-89). • Amministratore Delegato Tecnosan SPA partecipata IRITECH del Gruppo IRI con interessi alle alte tecnologie nel settore dell'ecologia (1990-92). • Membro del C.d.A. dell'Agenzia di Sanità Pubblica della Regione Lazio (ASP) (dal 2000). *III - Studi, ricerche nel settore sociale* • Coordinatore del Gruppo Territoriale per l'indagine conoscitiva sulla situazione sanitaria del Lazio (incarico dell'Istituto di Studi per l'Informatica e i Sistemi) (1974). • Studio della situazione sanitaria e scolistica nella Regione Lazio in collaborazione con gli Assessorati regionali alla Sanità, Urbanistica e Pubblica Istruzione. Predisposizione degli strumenti per la definizione territoriale delle USL del Lazio (1974-75). • Coordinatore nella USL V/74 per la pianificazione dei servizi sociali e sanitari per incarico dell'amministrazione provinciale di Viterbo (1978). • Incarico di indagine e studi dei piani regionali ospedalieri italiani. Committente FINTRADING (1980). • Incarico di indagine statistica sul recupero funzionale dei trattati in Centri di Chiroterapia e riduzione delle ore di assenza dal lavoro e di degenza ospedaliera. Committente STATIC (1982). • Incarico del Ministero della Sanità per produzione informazioni sanitarie SIP (dal 1989 al 1993). • Incarico di consulenza per la redazione del Documento della sicurezza ai sensi del D. Lgs. n.626/94 presso numerose istituzioni sanitarie private e dei Piani di sicurezza ai sensi del D. Lgs. n.494/96 e n.528/99. *IV - Pubblicazione libri e monografie* Su 36 pubblicazioni riguardano la sanità, i servizi socio-sanitari e la sicurezza: • 1977 "Servizi Sociali a Roma". Pagg. 384 - Editrice Italiana - EDIT. • 1979 "Perché, come, dove - Riforma sanitaria". Pagg. 150 - Ed. Orizzonte Medico. • 1980 "Unità Sanitarie Locali". Pagg. 202 - Ed. DEI 1980 "Dal Sistema Sanitario Nazionale alle USL". Idem c.s. • 1981 "Attuazione delle USL e loro incidenza nelle attività degli Enti di Patronato". Monografia Ed. IPAS. • 1982 "Lineamenti di Programmazione Sanitaria ed Organizzazione del territorio". Pagg. 120 - Università Cattolica Sacro Cuore. • 1982 "Crisi del Welfare State, come gestire la riforma sanitaria". Monografia Ed. IPAS. • 1983 "Anziani a Roma, guida al servizio sociale". Pagg. 88 - Editrice Italiana EDIT. • 1983 "Studio sulla diffusione nel Lazio del fenomeno delle tossicodipendenze e delle caratteristiche della popolazione di sostanze di abuso". Pagg. 66 C.N.R. • 1984 "Ipotesi di modello organizzativo e funzionale dell'Ente Ospedaliero Vittorio Emanuele II di Castelvetrano in rapporto alla domanda sanitaria del territorio". Pagg. 146 - Ed. ISIS • 1984 "La chiroterapia nelle alterazioni biomeccaniche della colonna vertebrale. Indagine statistica sulla riduzione dei giorni di assenza per malattia e dei ricoveri ospedalieri". Pagg. 85 - Static. • 1985 "Ecclesiae Istituta Valetudini Fovendae Toto Orbe Terrarum Index". Pagg. 1156 - Coordinatore e Redattore Gruppo di Censimento su incarico Pontificio Consiglio della Pastorale per gli Operatori Sanitari. Ed. Vaticane. • 1986 "Indagine conoscitiva sui servizi e sugli operatori dei servizi socio-sanitari per gli anziani della Regione Lazio". Pagg. 202 - Ed. ISIS. • 1986 "La sanità in Italia: aspetti istituzionali" - Bologna pagg. 52. Ed. ISIS. • 1987 "Servizi sociali a Roma e nel Lazio". Pagg. 342 - Ed. IRCOSS. • 1987 "Lungovivenza". Collana in otto volumetti - pagg. totali 344 - Ed. Fidia Biomedical Information. • 1993 "I diritti del cittadino nel settore della salute". Pagg. 230 - Ed. Camilliane. • 1994 "Ecclesiae Istituta Valetudini Fovendae Toto Orbe Terrarum Index" - II a Edizione pagg. 1002. Ed. Civitate Vaticana. • 1996 "Lineamenti sui diritti del malato". Pagg. 160 Ed. Camilliane. • 1998 "Guida alla redazione del Piano della sicurezza e coordinamento e del Fascicolo nei cantieri temporanei e mobili" (D. Lgs. 14 agosto 1996 n.494" - pagg. 210 (pubblicato a fascicoli sulla rivista degli economisti cattolici Insieme - EDIT 1999). • 1998 "Valutazione dei rischi d'incendio. Piano di emergenza e di evacuazione. Studio relativo ad edifici destinati a luogo di cura e di assistenza". • 2002 "Sicurezza & Salute dei lavoratori nelle strutture ospedaliere in regime di ricovero ordinario ed in day hospital". • 2003 "Prevenzione, protezione incendi, piani di emergenza e d'evacuazione, pronto soccorso nei luoghi di cura ed istituti per anziani". • 2003 "Proteggersi dal rischio chimico - Metodologia per la valutazione del rischio in attuazione del D. Lgs. n.25/2002". • 2003 "Guida aggiornata per la redazione dei piani generali ed operativi della sicurezza e del fascicolo nei cantieri temporanei e mobili". Pag. 220 - in pubblicazione da Edit Italia Roma. • 2004 "Alimentazione in sicurezza" - aggiornamenti e procedure per l'attuazione del D.Lgs. n.155/97". Numerosi articoli e saggi, con particolare riguardo alla prevenzione, pubblicati su quotidiani e riviste.

Placidi Fabio, nato a Roma il 21/07/1968, residente a Roma, Viale Angelico 219-e-mail: fabio@placidi.it. *Titoli di studio conseguiti* • Diploma maturità classica conseguito nel 1987. • Diploma di laurea in ingegneria per l'ambiente ed il territorio conseguito nel 2002 presso l'Università di Roma "La Sapienza" con la votazione di 104/110. Titolo della tesi di laurea: "Proposta di modello partecipativo in tema di sicurezza sul lavoro". • Abilitazione all'esercizio della professione ed iscrizione all'albo degli Ingegneri della provincia di Roma al n°A-23436. • Attestato di frequenza al corso sulla sicurezza del lavoro secondo il D. Lgs. 494/96 con abilitazione all'esercizio dell'attività. • Attestato di frequenza al corso per la redazione del fascicolo del fabbricato rilasciato dall'Ordine Provinciale degli Ingegneri di Roma con abilitazione all'esercizio dell'attività. *Esperienze lavorative:* • Lavoro di organizzazione e ricerca presso l'Istituto Ricerche Comunicazioni Socio-Sanitarie dal 1989 al 1996. • Progettazione nel campo edile ed impiantistico nello studio professionale E.P.D. dal 1994. • Docente presso l'I.F.O. di Mostacciano sul tema della sicurezza nella manipolazione dei farmaci chemioterapici. • Responsabile del servizio di protezione e prevenzione presso cliniche private. • Redazione di Documenti della Sicurezza, come previsto dal D. Lgs. 626/94 e consulente tecnico presso cliniche private. • Progettazione per ristrutturazione e messa in sicurezza secondo il D. Lgs. 626/94 della zona di conservazione e preparazione dei farmaci chemioterapici dell'IFO di Mostacciano (2002). • Progettazione per ristrutturazione e messa in sicurezza secondo il D. Lgs. 626/94 della zona di preparazione dei farmaci chemioterapici di cliniche private. • Dal 2003 membro della consulta tecnica del CNEC (Centro Nazionale Economisti Cattolici). • Da ottobre 2003 a dicembre 2005 collaborazione professionale con la Regione Lazio presso il dipartimento "Risorse Idriche". • Partecipazione a seminari e convegni come relatore sul tema delle energie rinnovabili. • Rapporti con ESCO per l'applicazione di sistemi di produzione energia in cogenerazione con integrazione a pannelli solari. • Relatore nei convegni organizzati dal CNEC sul PRG di Roma, sul fascicolo del fabbricato e sui "Impianti e sistemi di riscaldamento a basso rischio e ad elevato risparmio energetico nelle chiese in costruzione ed in quelle esistenti". • Pubblicazione di articoli sul "codice Urbani" sui numeri di Insieme n°7/9 luglio-settembre 2004 e n°10/12 ottobre-dicembre 2004. • Da Novembre 2004 capofila nel gruppo della Fidelity in the Service nel settore della sicurezza e dell'impiantistica. • Redazione fascicoli del fabbricato per numerosi condomini. • Perizie tecniche. • Redazione DIA per ristrutturazioni. • Oratore in tavole rotatorie e seminari sull'argomento dei contratti di appalto. • Docenza presso cliniche private sulla protezione e prevenzione dal rischio chimico nell'attività ospedaliera. *Pubblicazioni* • "Ecclesiae Istituta Valetudini Fovendae Toto Orbe Terrarum - Index" - Pontificia Commissione De Apostolatu Pro Valetudinis Administratris Curavit - Pag. 1100 - Feb. 1986 (Primo censimento delle strutture sanitarie della chiesa nel mondo). • "Servizi Sociali a Roma e nel Lazio" - Caritas Diocesana di Roma. • "Valutazione dei rischi d'incendio. Piano di emergenza e di evacuazione. Studio relativo ad edifici destinati a luogo di cura e di assistenza"-Pagg.64. • "Sicurezza & Salute dei lavoratori nelle strutture ospedaliere in regime di ricovero ordinario ed in day hospital". • "Prevenzione, protezione incendi, piani di emergenza e d'evacuazione, pronto soccorso nei luoghi di cura ed istituti per anziani". • "Proteggersi dal rischio chimico - Metodologia per la valutazione del rischio in attuazione del D. Lgs. n.25/2002"- Pag.66. • "Guida aggiornata per la redazione dei piani generali ed operativi della sicurezza e del fascicolo nei cantieri temporanei e mobili"-Pag.220 - pubblicato sulla rivista "Insieme" dell'Editoriale Italiana 2000 srl. • "Alimentazione in sicurezza" - aggiornamenti e procedure per l'attuazione del D. Lgs. n.155/97". In via di pubblicazione da: Editoriale Italiana.

Indice

Il rumore.....	1	<i>Sicurezza dei lavoratori nei servizi di medicina di laboratorio e di quanti esposti a materiali infetti quali HIV e HBV</i>	<i>34</i>
<i>Valutazione del rumore.....</i>	<i>1</i>	<i>Rischi in laboratorio di analisi.....</i>	<i>35</i>
<i>Il rumore nelle Strutture Sanitarie.....</i>	<i>5</i>	<i>Manutenzione degli strumenti e delle attrezzature</i>	<i>44</i>
<i>Scelta dei dispositivi di protezione contro il rischio da rumore....</i>	<i>6</i>	<i>Misure specifiche per i laboratori e gli stabulari</i>	<i>46</i>
Videoterminali.....	8	<i>Linee guida per ridurre l'inquinamento ambientale da anestetici in sala operatoria</i>	<i>47</i>
<i>Rischio da videoterminali VDT.....</i>	<i>8</i>	<i>Linee guida per il controllo microbiologico dell'aria in sala operatoria.....</i>	<i>53</i>
Rischio da movimentazione manuale dei carichi.....	9	Dispositivi di protezione individuale.....	60
Rischio da sostanze ionizzanti	10	<i>Protezione dell'udito</i>	<i>61</i>
Rischio biologico da impianti di trattamento dell'aria	13	<i>Protezione della testa.....</i>	<i>61</i>
Rifiuti ospedalieri	16	<i>Protezione della vista</i>	<i>62</i>
<i>Tipologie di rifiuto.....</i>	<i>16</i>	<i>Protezione delle vie respiratorie - APVR.....</i>	<i>63</i>
<i>Valutazione dei rischi da rifiuto</i>	<i>23</i>	<i>Scelta di un respiratore.....</i>	<i>65</i>
Linee guida	26	<i>Oneri del dirigente e del preposto sul controllo degli APVR.....</i>	<i>67</i>
<i>Linea guida per la sicurezza dei lavoratori esposti a chemioterapici antiblastici.....</i>	<i>26</i>	<i>Protezione delle mani.....</i>	<i>68</i>
<i>Prevenzione del rischio professionale nell'uso di farmaci antiblastici</i>	<i>29</i>	<i>Protezione del corpo</i>	<i>72</i>
<i>Manuale</i>	<i>31</i>	<i>Protezione dei piedi</i>	<i>73</i>

Il rumore

Valutazione del rumore

Gli effetti nocivi del rumore sul lavoratore dipendono dalla sua intensità, dalla gamma di frequenze emessa dalla sorgente, dalla durata di esposizione. Gli effetti nocivi sono principalmente a carico dell'udito e si manifestano, in funzione della natura e dell'intensità del rumore, con uno stato di sordità temporanea recuperabile dopo un periodo di riposo in ambiente silenzioso, con riduzione della sensibilità e disturbi uditivi con durata di alcuni giorni dopo la sospensione dell'esposizione, con stato di sordità da trauma acustico cronico con riduzione dell'intelligibilità della voce umana. Altri effetti nocivi prodotti dal rumore che supera determinati livelli sono: l'insonnia, l'aumento della pressione arteriosa, la gastrite e l'ulcera, le alterazioni alla tiroide, i disturbi mestruali, le difficoltà digestive, gli stati di depressione e la riduzione della concentrazione.

Nelle strutture sanitarie non dovrebbero esistere sorgenti di rumore tenuto conto della tipologia dell'attività svolta. Esistono tuttavia alcuni impianti tecnologici, come centrali termiche, di condizionamento, gruppi elettrogeni, officine e falegnamerie che coinvolgono principalmente il personale addetto alla sorveglianza, alla manutenzione e alla lavorazione.

I livelli di rumore devono essere ridotti alla fonte con l'utilizzo di macchine più silenziose ovvero isolando le macchine con trattamenti fono isolanti e/o fonoassorbenti.

Il personale deve fare uso di dispositivi di protezione individuali (cuffie, tappi ecc.) e deve limitare nell'arco della giornata il tempo d'esposizione al rumore.

I lavoratori la cui esposizione quotidiana personale al rumore supera gli 85 db(A), indipendentemente dall'uso dei mezzi individuali di protezione, devono essere periodicamente sottoposti a sorveglianza sanitaria con esame della funzione uditiva. Qualora l'esposizione ai rumori fosse di livello superiore ai 90 db(A), oltre ad assumere le precauzioni già descritte, i locali devono essere provvisti di apposita segnaletica ed eventualmente perimetrati per limitarne l'accesso.

La valutazione del rischio da rumore continuo (non impulsivo) è fatta con riferimento all'esposizione quotidiana al rumore di un lavoratore nell'arco delle otto ore giornaliere.

La misura di rumore, qualora si ritiene che superi i livelli massimi previsti dalla vigente normativa, deve essere effettuata con fonometro integratore rispondente alle prescrizioni della norma 804 gruppo I, deve avvenire nel luogo occupato dal lavoratore sottoposto a rischio ad una distanza di circa 10 cm dal suo orecchio (può utilizzarsi un microfono portatile) e per una durata adeguata a simulare l'esposizione effettiva del lavoratore e in ogni caso compatibile con le caratteristiche di risposta del fonometro. Durante la giornata deve effettuarsi, nel corso delle lavorazioni, una serie di misure in db(A), ponderati nella scala A: db(A), e di ognuna si devono registrare i tempi di misura.

Il calcolo del livello d'esposizione giornaliera $L_{ep,d}$ può essere effettuato utilizzando la tabella 1, dove nella prima colonna è riportata la misura in db(A) registrata dal fonometro, nella seconda il fattore di moltiplicazione dei tempi d'esposizione, nella terza il tempo massimo d'esposizione consentito misurato in minuti primi e secondi. Si fa rilevare che la legge consente l'arrotondamento di 0,5 db(A) nelle letture col fonometro.

Il fattore di moltiplicazione dei tempi d'esposizione è un fattore di correzione che tiene conto della presenza della persona durante la misura, degli effetti di riverberazione del locale, ma soprattutto della variabilità nel tempo del rumore integrato (i picchi sono più nocivi del valore integrato).

Esempio: siano stati misurati i valori in db(A) ed i tempi d'esposizione al rumore di un lavoratore in cinque prove nel corso di una giornata e siano stati ricavati i seguenti risultati:

105 db(A)	per 17'	95 db(A)	per 20'
88 db(A)	per 240'	80 db(A)	per 180'
100 db(A)	per 23'		

Il livello d'esposizione giornaliera si calcola sommando i valori dei livelli misurati e, separatamente, sommando i prodotti dei tempi d'esposizione con i rispettivi fattori di moltiplicazione riportati nella seconda colonna della tabella 1.

Si ottiene:

$$(105 + 100 + 95 + 88 + 80) = 468$$

$$(17' \times 101,6 + 23' \times 32 + 20' \times 10,8 + 240 \times 2 + 180' \times 0,315)$$

$$= (1727,2 + 736,0 + 201,6 + 408,0 + 56,7) = 3129,5$$

Il numero, che si ottiene dal rapporto $3129,5/468 = 6,687$, ha come corrispondente nella tabella I il livello 93,5 db(A), che rappresenta il livello di esposizione al rumore del lavoratore (Lep,d) nell'arco di otto ore.

La valutazione del rischio da rumore ed i provvedimenti da adottare sono una funzione dei valori di esposizione riscontrati.

Il Decreto Legislativo 277/91 prevede quanto segue:

Lep,d > 90 db(A)	ALTA PRIORITÀ AD ASSUMERE PROVVEDIMENTI TECNICI ED ORGANIZZATIVI da comunicare entro 30 giorni all'Organo di Vigilanza competente per territorio. Il datore di lavoro deve <ul style="list-style-type: none"> • ridurre al minimo i tempi di esposizione ed il numero delle persone esposte al rischio • fornire ai lavoratori i mezzi individuali di protezione dell'udito • utilizzare macchine, utensili, apparecchiature con protezioni fonoassorbenti • informare i lavoratori sul rischio da rumore • sottoporre i lavoratori a controlli sanitari annuali obbligatori • alternare in altre occupazioni il lavoratore che svolge inevitabilmente lavorazioni in cui non è possibile evitare il rischio da rumore, in modo da favorire il recupero audiologico, mantenerlo sotto controllo medico con periodicità, iscriverlo in un registro apposito con consegna in copia all'ISPESL e USL competenti per territorio (art.4 comma f lettera a9 del d.lgs. 277/91) • perimetrare, ove necessario, la zona e limitare la diffusione del rumore all'esterno.
Lep,d compreso tra 90 e 85 db(A)	MEDIA PRIORITÀ AD ASSUMERE I PROVVEDIMENTI TECNICI ED ORGANIZZATIVI sopra esposti, in ogni caso con obbligo assoluto dei controlli sanitari annuali ed uso dei D.I.P.
Lep,d compreso tra 85 e 80 db(A)	BASSA PRIORITÀ AD ASSUMERE I PROVVEDIMENTI TECNICI ED ORGANIZZATIVI sopra esposti e in ogni modo con controlli sanitari su richiesta del lavoratore.
Lep,d < 80 db(A)	SITUAZIONE IN GENERE ACCETTABILE con impegno a migliorarla. In tale caso il datore di lavoro redige la DICHIARAZIONE in appresso proposta.

Tabella 1 • CALCOLO DEL LIVELLO D'ESPOSIZIONE AL RUMORE

Misura in db(A)	Fattore di moltiplicazione dei tempi d'esposizione	Tempo massimo d'esposizione consentito	Misura in db(A)	Fattore di moltiplicazione dei tempi d'esposizione	Tempo massimo d'esposizione consentito
80,0	0,315	1526'	97,5	17,960	26' 59"
80,5	0,353	1360'	98,0	20,100	24' 1"
81,0	0,396	1211'	98,5	22,630	21' 24"
81,5	0,445	1079'	99,0	25,400	19' 4"
82,0	0,500	961'	99,5	28,500	16' 59"

(continua)

(continuazione)

82,5	0,561	856'	100,0	32,000	15' 8"
83,0	0,630	763'	100,5	35,930	13' 29"
83,5	0,707	680'	101,0	40,300	12' 00"
84,0	0,793	605'	101,5	45,300	10' 42"
84,5	0,890	539'	102,0	50,800	9' 31"
85,0	1,000	480'	102,5	57,000	8' 29"
85,5	1,122	428'	103,0	64,000	7' 34"
86,0	1,260	381'	103,5	71,900	6' 44"
86,5	1,414	340'	104,0	80,700	6' 00"
87,0	1,587	302' 40"	104,5	90,600	5' 20"
87,5	1,782	269' 32"	105,0	101,600	4' 46"
88,0	2,000	240' 10"	105,5	114,100	4' 15"
88,5	2,245	213' 57"	106,0	128,000	3' 47"
89,0	2,520	190' 36"	106,5	143,800	3' 22"
89,5	2,829	169' 48"	107,0	161,400	3' 00"
90,0	3,176	151' 17"	107,5	181,100	2' 40"
90,5	3,565	134' 46"	108,0	203,300	2' 23"
91,0	4,000	120' 4"	108,5	228,200	2' 7"
91,5	4,490	106' 58"	109,0	256,200	1' 53"
92,0	5,040	95' 18"	109,5	287,600	1' 40"
92,5	5,657	84' 54"	110,0	322,800	1' 30"
93,0	6,350	75' 36"	110,5	362,400	1' 20"
93,5	7,128	67' 22"	111,0	406,700	1' 11"
94,0	8,000	60' 1"	111,5	456,600	1' 4"
94,5	8,980	53' 28"	112,0	512,500	0' 57"
95,0	10,080	47' 41"	112,5	575,300	0' 50"
95,5	11,315	42' 25"	113,0	645,800	0' 45"
96,0	12,700	37' 48"	113,5	724,900	0' 40"
96,5	14,257	33' 40"	114,0	813,700	0' 36"
97,0	16,000	30' 00"	114,5	913,400	0' 32"

Elaborazione da tabella Centro Ricerche ISPEL - Roma

VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE AL RUMORE

[art. 40 comma 7 d.lgs. n.277/91] (1)

Ragione sociale data

Indirizzo

Attività unica o prevalente esercitata dall'azienda.....

Sorgenti prevalenti di rumore.....

Il sottoscritto..... in qualità di datore di lavoro

DICHIARA

che in data

è stata effettuata una valutazione dell'esposizione dei lavoratori al rumore basata su dati ricavati da attività della medesima natura svolte in condizioni analoghe, ai sensi dell'art.40 comma 7 del d.lgs. 277/91; che sono stati consultati i rappresentanti dei lavoratori nelle persone di

.....
che i lavoratori attualmente occupati, suddivisi per mansione sono:

..... (nome e cognome del lavoratore) (mansione)
--	---------------------

..... (nome e cognome del lavoratore) (mansione)
--	---------------------

..... (nome e cognome del lavoratore) (mansione)
--	---------------------

che la valutazione di cui sopra consente di dedurre che non è superato il limite di 80 db(A) Lep,d

.....

(timbro e firma del datore di lavoro)

.....
(per presa visione il rappresentante dei lavoratori)

.....
(timbro e firma del datore di lavoro)

Il rumore nelle Strutture Sanitarie

In una Struttura Sanitaria il livello di rumore è normalmente basso e l'eventuale superamento di 85 db(A) potrebbe verificarsi in prossimità o all'interno di locali ove, come già detto, sono presenti impianti tecnologici con macchine rumorose (centrali termiche, gruppi elettrogeni, impianti di trattamento dell'aria, lavaggio automatico di stoviglie ecc.). In tali casi, ove fosse necessaria la presenza continua di personale, è preferibile agire sulle macchine con adatti isolamenti acustici ovvero costruire per il personale un box opportunamente trattato con materiali fonoassorbenti e fono isolanti¹ ed effettuare il controllo delle apparecchiature da un banco di regia tramite sensori e segnalatori di eventuali anomalie di funzionamento.

Per avere un'idea dei valori assunti da sorgenti di rumore in diverse situazioni di vita e di lavoro possiamo fare riferimento allo schema seguente:

db(A)	Sorgenti di rumore	
0	Soglia di udibilità	
10	Stanza molto tranquilla, fruscio delle foglie, appena udibile	
20	Strada silenziosissima	
30	Molto tranquillo, leggero sussurro, interno di biblioteca, orologio a distanza di 1 metro	
40	Via tranquilla	
50	Tranquillo, conversazione, motore elettrico silenzioso a 1 metro, radio a basso volume	
60	Invadente, disturba il sonno, su tram con finestrini aperti; all'interno di auto a 50 km	
70	Piena conversazione, asciugacapelli, sveglia, telefono, frullatore, umidificatore	Fastidioso, a lungo può produrre affaticamento e tachicardia
80	Strada principale affollata, radio e TV ad alto volume, interno di una classe, centrifuga, aspirapolvere, macchina da cucire elettrica	Molto fastidioso. Provoca danni all'udito dopo 8 ore
90	Carro rumoroso a 5 metri viaggiante a 50km/h, uffici con numerose macchine da scrivere elettromeccaniche, su treno a finestrini aperti, trapano elettrico consecutivo, taglia erba	Provoca emicrania
100	Discoteca, concerto rock dal vivo, sega elettrica, presso un grosso motore in funzione, officina in funzione, treno in galleria con finestrini aperti.	
110	In uno stabilimento grafico; presso macchina pneumatica pesante	
120	Motore d'aereo vicino	
oltre	Dolore [140 db(A) = decollo di un jet: gravi danni all'udito, sordità temporanea, nausea]	

¹La **fonoisolazione** è adottata per evitare che il rumore prodotto si trasferisca in altro ambiente (interno o esterno). L'isolamento è tanto più accentuato quanto maggiore è il peso (densità) del materiale adottato e quanto più è plastico. Un buon isolamento si ottiene con lastre di piombo, con murature in pietra calcarea (blocchi di marmo o gesso) a spessore ed ermeticamente sigillati. Ove dovesse esserci l'esigenza di lasciare aperture di aerazione, tali aperture dovranno essere protette da trappole acustiche ovvero da sistemi "deviatori" dell'onda sonora residua in direzioni non interessanti le aree disturbate (in genere verso l'alto).

La **fonoassorbenza** è adottata per evitare che il rumore prodotto in un ambiente continui a circolare per riflessione o per diffusione, creando fenomeni di risonanza, di riverberazione, di eco, che accentuano l'intensità della sorgente. L'assorbimento è tanto più accentuato, quanto più il materiale è poroso e di spessore e tanto più è vario nelle sue dimensioni, essendo queste ultime influenti sullo smorzamento delle diverse frequenze del rumore.

La **combinazione** dei due trattamenti è adottata per evitare il rinforzo d'intensità della sorgente di rumore (fonoassorbente) ed il trasferimento del rumore verso l'esterno (fonoisolamento). Con la sola fonoassorbente non si ottiene un buon risultato verso l'esterno, perché quanto non assorbito è trasferito all'esterno.

Scelta dei dispositivi di protezione contro il rischio da rumore

Calcolato il livello equivalente di rumore a cui è esposto un lavoratore nell'arco della giornata e verificato se è superiore a 80 db(A), è necessario provvedere ad adottare misure di prevenzione adeguate perché tale livello sia ridotto a valori accettabili, vale a dire a valori inferiori a 80 db(A).

Il primo intervento è quello di agire sulla sorgente di rumore, studiando ed applicando ogni accorgimento per attenuarlo: verifica della buona manutenzione, isolamento della sorgente (fono assorbente e fono isolamento) e, al limite se necessario, la sostituzione della sorgente con altra tecnologicamente meno rumorosa.

Se dopo avere agito sulla sorgente e sull'ambiente, il risultato dovesse ancora essere inaccettabile, il lavoratore dovrà essere protetto con adeguati dispositivi di protezione individuali: inserti auricolari, cuffie o elmetti antirumore.

Il d.lgs. 15/8/91 n.277 indica in 85 db(A) il limite di esposizione personale al rumore che non deve essere superato da un lavoratore nelle otto ore giornaliere.

La scelta dell'otoprotettore è effettuata in funzione

- del valore del livello equivalente personale misurato seguendo specifiche procedure²,
- della gamma di frequenze di cui è composto il rumore,
- del tipo di attività svolta dal lavoratore (es.: lavoratore in presenza del rumore di una macchina rumorosa e lavoratore che contestualmente deve ricevere in cuffia ordini per comandare la macchina stessa).

Se il livello equivalente di esposizione personale misurato è maggiore di 85 db(A), il datore di lavoro deve mettere a disposizione del lavoratore il dispositivo di protezione dell'udito più adeguato e stabilire un programma di formazione per il migliore uso. Se tale livello dovesse essere eguale o superiore a 90 db(A), il lavoratore ha l'obbligo di utilizzare il D.I.P.

Pertanto, partendo dal valore in db(A) della misura del rumore che disturba il lavoratore nel luogo di lavoro e sottraendo ad esso l'attenuazione dell'otoprotettore scelto, il risultato deve essere inferiore a 85 db(A) a garanzia della protezione accettabile.

La scelta del DIP adatto è fatta verificando l'abbattimento del livello del rumore (attenuazione) prodotta dal DIP stesso a valori accettabili.

Se, dopo l'adozione del DIP, il livello effettivo di rumore all'orecchio è:

a) maggiore di 85 db(A)	la protezione è	insufficiente (ipoprotezione)
b) compresa tra 85 e 80 db(A)	“	accettabile
c) compresa tra 80 e 75 db(A)	“	buona
d) compresa tra 75 e 70 db(A)	“	accettabile
e) inferiore a 70 db(A)	“	troppo alta (iperprotezione)

Anche una troppo spinta attenuazione (iperprotezione) può, infatti, comportare rischi al lavoratore per mancata ricezione di comunicazioni, di ordini, di disposizione dall'esterno.

Per calcolare l'abbattimento di rumore prodotto da un otoprotettore si fa uso dei dati forniti dal costruttore, che consentono di effettuare la verifica con uno dei quattro metodi consigliati e previsti nel Decreto del Ministero del Lavoro e della Protezione Sociale del 2 maggio 2001 “Criteri per l'individuazione e l'uso dei dispositivi di protezione individuale DPI”, pubblicato sulla G.U. n.209 del 8/9/2001 – Suppl. Ord. N.226.

² Confronta paragrafo: valutazione rumore.

In detto Decreto sono presi in considerazione i DIP per la protezione dell'udito, delle vie respiratorie, degli occhi e quelli relativi agli indumenti protettivi da agenti biologici.

Per ogni tipo di otoprotettore il costruttore fornisce una tabella, che, in corrispondenza delle frequenze di una banda d'ottava (da 63 Hz a 8000 Hz, vale a dire le frequenze di maggiore sensibilità uditiva), riporta

- in db(A) l'attenuazione dell'otoprotettore
- la deviazione o scarto standard
- il valore della protezione presunta o attenuazione (APV), che è, poi, quasi la differenza tra i due precedenti valori.

Oltre alla tabella riporta in db(A) tre valori di attenuazione, calcolati dai dati di attenuazione per la banda d'ottava, relativi rispettivamente alle alte, medie e basse frequenze: H, M, L. ed un valore unico di attenuazione del livello di rumore indicato con SNR.

I valori di attenuazione di un rumore procurato da un otoprotettore sono riferiti:

- ai valori medi, espressi in db(A), all'interno di specifiche gamme di frequenze del presunto rumore/ambiente, indicati con
L - da 63 a 250 Hz - basse frequenze
M - da 250 a 2000 Hz - medie frequenze
H - da 2000 a 4000 Hz - alte frequenze
- al valore medio, espresso in db(A), calcolato su tutta la gamma 63- 4000 Hz del presunto rumore/ambiente, indicato con **SNR** (singolo numero di attenuazione).

Es. Insetto auricolare in morbida schiuma polimerica per canali uditivi normali

Frequenze di banda d'ottava	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Attenuazione media in db(A)	22,3	23,3	24,6	26,9	27,4	34,1	41,6	40,4
Deviazione o scarto standard in db(A)	5,4	5,3	3,6	5,4	4,8	3,1	3,5	6,4
Protezione presunta in db(A)	16,9	18,1	20,9	21,5	22,6	30,9	39,1	34,0
In db(A)	<i>H = 30, M = 24, L = 22 - SNR = 28</i>							

I metodi descritti nel decreto, che utilizzano i dati forniti dal costruttore e che fanno riferimento alla norma ISO/DIS 4869, sono:

- 1° - metodo per banda d'ottava
- 2° - metodo HML
- 3° - controllo HML
- 4° - metodo SNR

Il metodo 3°, controllo HML, è, in generale, più utilizzato perché richiede la conoscenza del solo livello di pressione acustica ponderata A e non anche C.

L'applicazione del metodo 3° richiede innanzitutto un controllo di ascolto per decidere se il rumore contiene frequenze in cui prevalgono le alte e medie HM oppure le medie basse ML.

1) Caso di rumore con prevalenza di frequenze HM

Si fa riferimento a 85 db(A) come limite di livello di rumore ponderato in A da non superare.

Sia il livello equivalente di rumore, misurato nell'ambiente e calcolato come da tabella 1, eguale a 103 db(A) e si voglia utilizzare l'otoprotettore in schiuma polimerica come da precedente esempio.

Si sottrae al livello 103 db(A) prima il valore di M e poi di H:

$$- L'A = 103 - M = 103 - 24 = 79 \text{ db(A)}$$

Essendo il valore risultante compreso tra 75 e 80 db(A), la protezione è buona

$$- L'A = 103 - H = 103 - 30 = 73 \text{ db(A)}$$

Essendo il valore risultante compreso tra 70 e 75 db(A) la protezione è accettabile. (Nel caso l'attenuazione fosse stata inferiore a 70 db(A) si sarebbe avuta iperprotezione ed avremmo dovuto scegliere un otoprotettore con attenuazione inferiore).

2) Caso di rumore con prevalenza di frequenze ML

Facendo riferimento allo stesso otoprotettore, sia questa volta il livello equivalente di rumore calcolato pari a 108 db(A).

Sottraendo a 108 i valori di M ed H si ottiene:

- $L'A = 108 - M = 108 - 24 = 84 \text{ db(A)} \Rightarrow$ accettabile
- $L'A = 108 - L = 108 - 22 = 86 \text{ db(A)} \Rightarrow$ non accettabile

In tale situazione dovremmo scegliere un altro otoprotettore del tipo morbido, ad espansione, di forma conica, meglio adattabile al canale auricolare, il cui costruttore fornisce per M il valore 27 db(A) e per L il valore 24 db(A). Ripetendo le operazioni si verificherà l'accettabilità di tale dispositivo di protezione.

• Annotazione

1° - L'attenuazione del rumore di 1 db(A) equivale alla riduzione della potenza acustica del 20,6%, e l'attenuazione di 10 db(A) alla riduzione del 90%. Infatti, dalla definizione di decibel, ove P₁ è la potenza di rumore e P₂ la potenza risultante dopo l'attenuazione, se l'attenuazione in db(A) è pari ad uno si avrà:

$$10 \log \frac{P_1}{P_2} = 1 \quad \log \frac{P_1}{P_2} = \frac{1}{10} = 0,1 \quad \frac{P_1}{P_2} = 10^{0,1} = \frac{1}{0,794} \quad \rightarrow \quad P_2 = P_1 \times 0,794$$

$$P_1 - P_2 = P_1 - P_1 \times 0,794 = P_1 (1 - 0,794) = 0,206 P_1 = 20,6\% P_1$$

L'attenuazione di 3 db(A) corrisponde ad una riduzione della potenza originaria di circa il 50% (49,9%), mentre l'attenuazione di 10 db(A) corrisponde ad una perdita di potenza del 90%.

Videoterminali

Rischio da videoterminali VDT

L'utilizzo dei videoterminali è ormai generalizzato non soltanto per lo svolgimento di attività di natura amministrativa, ma anche per pratiche medico-diagnostiche e di ricerca. Gli operatori sono soggetti a rischi per la salute psicofisica e, pertanto, devono attenersi a specifiche norme comportamentali ed essere sostenuti da adeguati comfort ambientali e strumentali.

Il d.lgs. n.626/94 prevede che gli operatori addetti ai VDT, in modo continuativo nell'arco della settimana per almeno quattro ore/giorno, siano sottoposti "a sorveglianza sanitaria", perché possono essere soggetti a:

- **disturbi occhio - visivi**, in genere reversibili, generati da fatica visiva per proprio difetto fisico, per scarsa o eccessiva illuminazione generale dell'ambiente, per elevata luminosità del-

lo schermo, per causa di riflessi di luce, per difetti del monitor, per inadeguata distanza dallo schermo ecc. Gli effetti sono: bruciori, lacrimazioni, ammiccamenti, stanchezza e difficoltà nella lettura, fastidio della luce;

- **disturbi scheletrici**, generati da errata o prolungata o statica posizione di lavoro con interessamento del rachide e del disco intervertebrale. Gli effetti sono: dolori, rigidità, senso di pesantezza;
- **disturbi muscolari**, generati da posizione statica delle braccia e movimento rapido delle dita nell'uso dei tasti e del mouse. Gli effetti sono: intorpidimento, fastidio, dolore; disturbi da stress, generati dalla monotonia e ripetitività del lavoro. Gli effetti sono: mal di testa, depressione, insofferenza, irritabilità ecc.

Il medico competente deve sottoporre l'operatore ad un primo controllo medico e ad una visita specialistica per esprimere un giudizio di idoneità con o senza prescrizioni o di non idoneità all'esercizio dell'attività ai VDT. Gli idonei, a spese del datore di lavoro, debbono essere sottoposti a controllo oftalmologico con periodicità biennale se hanno superato i 40 anni e, in ogni caso, ogni qualvolta è richiesto per sospetta alterazione visiva, dai medesimi dichiarata e confermata dal medico competente.

Nel caso d'insorgenza di disturbi muscolo – scheletrici durante il lavoro, il medico competente deve provvedere ad inviare il lavoratore presso lo specialista.

Al fine di ridurre al minimo le cause di disturbo ai VDT, nell'Allegato VII al d.Lgs.626 sono indicate le prescrizioni minime da osservare a riguardo delle attrezzature VDT più adatte, a riguardo dell'ambiente e dell'interfacciamento elaboratore/uomo.

Altre norme tecniche da osservare ed attuare riguardano:

- la sicurezza delle apparecchiature elettriche da ufficio (CEI o EN 60950)
- la sicurezza elettrica (CEI 74-2 o EN 605-30)
- l'emissione elettromagnetica (CEI 110-5 o EN 55022)
- la riduzione del rumore e dei consumi (raccomandazione Standard Energy Star Environmental Protection Agency)
- i requisiti ergonomici per il lavoro d'ufficio con VDT (UNI 7367)
- le dimensioni e le caratteristiche costruttive dei mobili per ufficio (UNI 9095 per i tavoli e UNI 7498 per le sedie e poggiatesta)
- la disposizione della pausa di 15 minuti ogni due ore di lavoro ai VDT con la raccomandazione di effettuare esercizi fisici di rilassamento e di riposo della vista, della muscolatura e del rachide
- l'informazione e la formazione del lavoratore al miglior uso delle attrezzature ed alla perfetta messa a punto delle apparecchiature.

Rischio da movimentazione manuale dei carichi

La colonna vertebrale (rachide) è la struttura portante del corpo e ospita nel suo interno il midollo spinale, da cui partono i nervi, che comandano i muscoli per mantenerla in posizione e farle compiere tutti i movimenti, nonché quelli che raggiungono diversi organi tra cui le braccia e le gambe. È costituita da una serie di ossa (vertebre e faccette articolari), che servono da sostegno e guidano i movimenti, intercalate a dischi ammortizzatori (intervertebrali) e da legamenti, che servono a mantenere uniti dischi e vertebre. Quando si solleva, si sposta, si spinge, si depo-

ne un oggetto pesante, le vertebre e i dischi sono sottoposti a sforzi e pressioni che, a seconda della posizione assunta, del peso, del tipo di movimento e della sua rapidità e frequenza, dell'età e del sesso della persona, possono subire piccole fratture e schiacciamenti con conseguenti fenomeni di artrosi, di ernie discali, di strappi muscolari ecc., a volte di natura grave.

Per evitare tali rischi di malattia (ma possono originarsi anche rischi d'infortunio per cadute del carico) è necessario che il peso dell'oggetto non superi un determinato valore (vd. Modello per il calcolo del limite di peso raccomandato NIOSH 1993 a pag. 11). Se è superato, la movimentazione deve essere effettuata con mezzi ausiliari, anche meccanici manuali, o con l'adozione di misure organizzative diverse.

La legge italiana specifica i seguenti valori limite per il sollevamento dei pesi:

Maschi adulti	kg. 30
Femmine adulte	kg. 20
Maschi adolescenti	kg. 20
Femmine adolescenti	kg. 15

Se i carichi da movimentare sono molti è consigliabile che essi siano di peso inferiore e la frequenza della movimentazione rispetti i seguenti limiti:

Peso massimo sollevabile		Frequenza
Maschi	Femmine	
kg. 18	kg. 12	1 volta ogni 5'
kg. 15	kg. 10	1 volta ogni minuto
kg. 12	kg. 10	2 volte al minuto
kg. 6	kg. 4	5 volte al minuto

Allorché si è nei limiti di peso consentiti è necessario osservare alcune regole generali:

- evitare di sollevare carichi a schiena flessa e/o in modo brusco. Sollevare, invece, lentamente tenendo le gambe flesse ed il carico non lontano dal corpo;
- evitare di spostare un oggetto torcendo il tronco (rotazione della schiena) di un angolo superiore a 90°;
- evitare di prelevare o depositare oggetti pesanti al di sopra della testa. La migliore posizione per il prelievo o il deposito è quella in cui il carico è nella zona compresa tra l'altezza delle spalle e l'altezza delle nocche delle mani a pugno chiuso lungo i fianchi;
- evitare di trasportare carichi ingombranti, che non consentono di vedere dove si cammina o sono di difficile presa;
- evitare di trasportare carichi se il pavimento è sconnesso o scivoloso o con ostacoli e il locale ha insufficiente illuminazione;
- evitare sollevamenti prolungati nel tempo e troppo frequenti;
- evitare di effettuare lo spostamento di persone non collaboranti senza avere l'aiuto di un collaboratore.

Rischio da sostanze ionizzanti

Gli elementi che emettono radiazioni ionizzanti possono presentarsi sotto forma solida, liquida, gassosa o di radiazione elettromagnetica. Alcune sorgenti di radiazioni ionizzanti sono i raggi X, gamma, alfa, beta, neutroni, radon.

Le radiazioni ionizzanti non sono avvertite dall'uomo, ma possono essere rilevate con speciali strumenti (contatori Geiger). Colui che rimane esposto alle radiazioni ionizzanti subisce gravi danni

NIOSH 1993: Modello raccomandato per il calcolo del limite di peso

Peso sollevato (non oltre il massimo raccomandato come limite per legge)

X

Età	Maschi	Femmine
> 18 anni	30 kg	20 kg
15-18 anni	20 kg	15 kg

esempio
>18 anni maschio

30 kg

Altezza da terra delle mani all'inizio del sollevamento

X

Altezza da terra delle mani all'inizio del sollevamento								
Altezza in cm	0	25	50	75	100	125	150	>175
fattore	0,77	0,85	0,93	1,00	0,93	0,85	0,78	0,00

da 25 cm da terra

0,85

Distanza verticale del peso tra inizio e fine del sollevamento

X

Distanza verticale del peso tra inizio e fine del sollevamento								
Dislocazione in cm	25	30	40	50	70	100	170	>175
fattore	1,00	0,97	0,93	0,91	0,88	0,87	0,86	0,00

sollevamento di un metro

0,87

Distanza massima del peso dal corpo durante il sollevamento

X

Distanza massima del peso dal corpo durante il sollevamento								
Distanza in cm	25	30	40	50	55	60	>63	
fattore	1,00	0,83	0,63	0,50	0,45	0,42	0,00	

30 cm

0,83

Dislocazione angolare del peso in gradi

X

Dislocazione angolare del peso in gradi								
Dislocazione angolare	0°	30°	60°	90°	120°	135°	>135°	
fattore	1,00	0,90	0,81	0,71	0,52	0,37	0,00	

senza rotazione

1,00

Giudizio sulla presa del carico

X

Giudizio sulla presa del carico		
giudizio	buono	scarso
fattore	1,00	0,90

buona presa

1,00

Frequenza dei gesti (n° atti al minuto) in relazione alla durata(=0 se > 12)

=

Frequenza dei gesti (n° atti al minuto) in relazione alla durata								
frequenza	0,20	1	4	6	9	12	>15	
Continuo > 1 ora	1,00	0,94	0,84	0,75	0,52	0,37	0,00	
Cont. da 1 a 2 h	0,95	0,88	0,72	0,50	0,30	0,21	0,00	
Cont. da 2 a 8 h	0,85	0,75	0,45	0,27	0,15	0,00	0,00	

durata > 1 h e 6 atti al minuto

0,75

KG. IN PESO EFFETTIVAMENTE SOLLEVATO

Peso limite (30x0,85x0,87x0,83x1,00x1,00x0,75)
Raccomandato = **13,81 kg**

$\frac{\text{peso sollevato}}{\text{peso limite raccomandato}} =$

Indice di sollevamento il cui valore limite è =

30/13,81=2,17 kg compatibile

biologici in tutte le cellule dell'organismo. Le più aggredibili, tra le cellule interne, sono quelle del midollo osseo e del sangue e, tra le cellule esterne, quelle dell'occhio e della pelle, che possono comportare malattie neoplastiche. I danni da radiazione ionizzante sono tanto più gravi quanto maggiore è il tempo di esposizione e quanto minore è la distanza dalla sorgente radiogena.

Per l'utilizzo di sostanze radioattive devono essere predisposte misure di protezione sanitaria e norme scritte di sicurezza a tutela dei lavoratori e dei pazienti.

Le aree di lavoro devono essere protette e delimitate, segnalate con appositi contrassegni, interdette ai soggetti più vulnerabili (bambini e gestanti) e ai non addetti.

I lavoratori devono essere dotati di necessari dispositivi di protezione individuale e di sorveglianza dosimetrica (grembiule con piombo per raggi X: operatori di diagnostica per immagini; guanti speciali monouso di materiale impermeabile a protezione delle mani, le più esposte all'assorbimento di radiazioni: ortopedici ed odontoiatri in particolare; occhiali, dosimetro: in generale per tutti gli esposti).

Al personale deve essere vietato di fumare, in quanto la radioattività si fissa sulle particelle carboniose durante la combustione del tabacco ed è assorbita per inalazione dall'organismo. Nel luogo di lavoro è opportuno che non si faccia uso di cibo e bevande. Particolare attenzione deve essere rivolta per assicurare un'adeguata informazione agli operatori.

Un esperto qualificato ha il compito di provvedere al controllo delle aree di lavoro (strutture ed attrezzature), nonché di effettuare la sorveglianza fisica dei lavoratori (tenuta di registri aggiornati relativi a irradiazioni e contaminazioni, livelli di radiazioni normalmente esistenti, verbali d'intervento, schede personali con controlli dosimetrici).

Un medico autorizzato ha il compito di provvedere alle visite preventive e periodiche con la frequenza prevista dalle normative in relazione al tipo di sostanza radioattiva utilizzata e all'attività svolta. Ha, inoltre, il compito di predisporre e coordinare, in caso di necessità, le procedure di emergenza e di decontaminazione a tutela dei lavoratori e della popolazione.

La valutazione dei rischi deve essere effettuata o condotta dall'esperto qualificato e dal medico autorizzato (D.P.R. 185/64). La documentazione necessaria per ottemperare alle prescrizioni della 626/94, in relazione all'attività svolta ed alle apparecchiature e sostanze utilizzate, è la seguente:

- autorizzazione all'impiego di sostanze radioattive;
- notifica di detenzione di sorgenti di radiazioni;
- registro delle materie radioattive;
- relazione dell'esperto qualificato;
- nulla-osta della Prefettura;
- norme di protezione di sicurezza;
- dispositivi di sorveglianza dosimetrica;
- delimitazione delle zone;
- registrazione dei livelli di radiazione;
- corretto smaltimento dei rifiuti radioattivi;
- libretti o cartella sanitaria.

Rischio biologico da impianti di trattamento dell'aria

Gli impianti di ventilazione, di climatizzazione, di aria condizionata determinano, per mancanza di conoscenze di corretta pratica di funzionamento e per carenza di manutenzione, accumuli di polveri, di batteri e di muffe nelle sue parti costituenti (unità di trattamento aria U.T.A., canalizzazioni, bocchette di immissione e di espulsione, sportelli d'ispezione ecc.) con conseguenti infezioni alle vie respiratorie ed altre malattie per coloro che vivono i locali.

Gli ambienti a maggior rischio biologico sono:

- camere operatorie di chirurgia generale
- camere operatorie di chirurgia ortopedica
- reparti di rianimazione e di terapia intensiva
- reparti di neonatologia
- reparti di degenza per immunosoppressi
- reparti di degenza per ustionati
- reparti di biotecnologie
- reparti di produzione di vaccini.

Tali locali sono soggetti ad una potenziale contaminazione in continua evoluzione e, pertanto, per essi **deve essere PROGRAMMATO IL PERIODICO MONITORAGGIO** e, per il controllo dei risultati, **deve essere predisposto un apposito REGISTRO**, sottoscritto a firma e data da parte di chi effettua il monitoraggio ed il controllo.

Per la patologia umana sono importanti da riportare i BATTERI: *S. Aureus*, *Pseudomonas*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Legionella* e i MICETI: *Alternaria*, *Cladosporium*, *Aspergillus*, *Candida*.

Il controllo periodico, la pulizia e la disinfezione degli impianti di trattamento dell'aria è garanzia di igiene e di salute.

Controllo periodico

Se il sistema di trattamento è fornito di normali filtri, vale a dire privo di filtri HEPA³, il medesimo si trova in buone condizioni quando non fornisce variazioni significative di popolazione microbica tra i campionamenti eseguiti sull'aria esterna in entrata e quelli eseguiti negli ambienti a rischio biologico. Se all'interno il contenuto microbico totale è maggiore di quello esterno si dovrà provvedere al controllo diretto delle condizioni igieniche dei filtri, di tutto il sistema di trattamento e delle canalizzazioni e, quindi, a tutte le operazioni di pulizia e di disinfezione. Se il sistema di trattamento è fornito di filtrazione HEPA, l'impianto si trova in buone condizioni quando il campionamento dell'aria eseguito all'uscita delle bocchette di immissione negli ambienti a rischio è batteriologicamente pulita, vale a dire è entro i valori di soglia di sicurezza contro i rischi di malattia per le persone presenti.

È necessario che l'aria in uscita dalle bocchette d'immissione nei locali a rischio e gli sportelli d'ispezione delle canalizzazioni siano controllati almeno una volta al mese, effettuando il prelievo dell'aria a distanza di 30 cm dalle bocchette e in prossimità dei bordi degli sportelli, prevedendo l'impiego di un *campionatore* e di terreni nutritivi per microbiologia differenziati per conta batterica totale, miceti e specifici microrganismi tipo *Legionella*. Frequenti campionamenti dovranno essere effettuati in quelle parti d'impianto che nei controlli precedenti hanno fatto registrare valori microbici più elevati rispetto alla media di tutto l'impianto.

³il filtro HEPA (High Efficiency Particulate Air) è in grado di rimuovere dall'aria il particolato fino al 99,99%, inclusi i microrganismi. Non rimuove gas e vapori nocivi. È costituito da sottili fogli di microfibre di borosilicato ripiegati più volte per aumentare la superficie totale di filtrazione. Può trattenere un numero di particelle dal 99,97% al 99,99%.

Pulizia

La pulizia deve interessare prevalentemente i filtri, le bocchette (con particolare attenzione ai raccordi a cannocchiale posti prima dell'uscita dell'aria), gli sportelli d'ispezione, i punti che trovano maggiore ostacolo alla circolazione dell'aria. I filtri è bene che siano sostituiti quando il particolato riduce l'efficienza dell'impianto e quando si verificano condizioni di contaminazione. Le altre parti dell'impianto devono essere trattate con panni o garze monouso umidificati con soluzioni detergenti e quindi sanitizzate con idonei disinfettanti (vedi scheda seguente).

Disinfezione

La disinfezione segue l'operazione di pulizia. La disinfezione può essere effettuata in due modi a seconda del tipo di circuito canalizzato. Se il sistema di canalizzazioni è privo di ostacoli ovvero è a basse perdite o a bassa velocità, il trattamento di disinfezione può essere effettuato a impianto di ventilazione spento, collocando direttamente all'interno della canalizzazione sostanze disinfettanti fumogene in quantità proporzionate al volume della canalizzazione medesima secondo le indicazioni fornite dal produttore del disinfettante. L'operazione si esegue chiudendo tutte le bocchette, compresa quella terminale dell'impianto, attraverso la quale è stato introdotto il fumogeno, fatta eccezione di quella di sbocco dell'aria verso l'esterno. Il fumogeno investirà tutta la canalizzazione e la sua fuoriuscita all'esterno è indice del completo attraversamento in essa.

Se il sistema di canalizzazione presenta molti ostacoli (curve, diramazioni, molteplici cambi di sezione ecc) ovvero è a perdite elevate o è ad alta velocità, il trattamento può essere effettuato collocando, dopo avere chiuso tutte le bocchette (impianto isolato), il disinfettante direttamente all'interno dell'unità di trattamento (U.T.A.). Trascorsa mezz'ora, il contenitore col disinfettante può essere rimosso dall'U.T.A. e, per almeno un'ora, messo in funzione l'impianto di ventilazione lasciando aperta la sola bocchetta di espulsione verso l'esterno. Infine, aperte tutte le bocchette, si dovrà far circolare l'aria per almeno due ore prima di utilizzare i locali.

Durante i trattamenti, qualora il disinfettante contenesse particelle di dimensioni paragonabili a quelle di filtrazione, è opportuno rimuovere i filtri per evitare d'intasarli.

Nei casi di gravi infezioni in locali a rischio biologico, ad esempio un gruppo operatorio, il sistema migliore è quello della vaporizzazione o dell'aerosolizzazione di sostanze disinfettanti utilizzando anche l'impianto di circolazione dell'aria (vedi scheda seguente).

Situazione a rischio biologico in gruppo operatorio

Nella normalità, per ottenere una bassa carica microbica nel gruppo operatorio, è sufficiente seguire le regole di pulizia in appresso descritte.

Scelta dei detergenti e disinfettanti

Il detergente deve essere scelto della stessa tipologia del disinfettante (controllare sempre le schede tecniche) allo scopo di evitare l'inattivazione dello stesso effetto disinfettante. I detergenti anionici impongono la scelta di disinfettanti anionici, quelli cationici la scelta di disinfettanti cationici.

Scegliere indifferentemente i prodotti anionici o cationici?

Poiché il detergente richiede anche l'uso di acqua, la scelta è fatta in funzione del PH dell'acqua utilizzata. La scala del PH varia da 0 a 14. Un PH si dice "neutro" se il suo valore misurato è pari a 7. Se è inferiore a 7 il comportamento dell'acqua è acido, cioè prevalgono gli H⁺ (cariche positive => anionica), se è superiore a 7 il comportamento è basico (cariche negative => cationica).

Di poi, la concentrazione e la temperatura più elevata e la durata dell'applicazione del disinfettante sono cause di accrescimento della funzione dei principi attivi del disinfettante.

Pertanto:

Acqua	Detergente	Disinfettante (esempi)
Acida 0<PH<7	Anionico	Composti del cloro fenolici
Basica 7<PH<14	Cationico	Sali di ammonio quaternario glutaraldeide

Segue: **Situazione a rischio biologico in gruppo operatorio**

Regole di pulizia

Per:

la zona sporca (ingresso filtro, servizi igienici, aree di servizio spogliatoi, locale per lavaggio strumentario, ingresso sporco verso l'autoclave):

- *giornaliera (al termine delle sedute operatorie)*: normale
- *una volta la settimana*: a fondo

la zona pulita (anestesia e risveglio, corridoi e locali di servizio oltre il filtro, lavaggio dei chirurghi, deposito strumentario):

- *due volte al giorno (una al termine delle sedute ospedaliere)*: pulizia A
- *una volta la settimana*: a fondo

le sale operatorie:

giornaliera:

- *un'ora prima della prima seduta operatoria*: normale
- *tra un intervento e l'altro*: A
- *al termine degli interventi*: B
- settimanale*: a fondo

Pulizia normale

Ad ambienti già puliti (dal giorno precedente dopo il termine delle sedute), rimuovere la polvere da tutte le superfici con panni o garze monouso umidificati con soluzione detergente e, poi, allo stesso modo, sanitizzati con idoneo disinfettante.

Pulizia A

Tra un intervento e l'altro in sala operatoria:

- pulire il pavimento, su cui ha stazionato l'équipe, con mollettoni umidificati con soluzione detergente e quindi sanitizzati con idoneo disinfettante;
- ripetere le operazioni della pulizia normale.

Pulizia B

Al termine degli interventi di giornata:

- rimuovere i rifiuti dai pavimenti con metodo ad umido (scopa a frange oppure a trapezio rivestita da panno monouso o garza umidificata) e riporli negli appositi sacchi di rifiuto speciale;
- lavare accuratamente i pavimenti con lo spazzolone a frange utilizzando il sistema MOP (due secchi su carrello, contenenti rispettivamente acqua con detergente ed acqua pulita tiepida per risciacquo, strizza/MOP), ripetendo l'operazione almeno tre volte;
- disinfettare i pavimenti con soluzione disinfettante utilizzando uno spazzolone a frange oppure un mollettone;
- pulire e disinfettare le pareti con asta pulivetro;
- pulire e disinfettare le superfici come nella pulizia normale.

Pulizia a fondo

Una volta a settimana

- pavimenti, pareti, arredi, superfici ecc.: detersione e disinfezione con apposite macchine.

Disinfezione con prodotti nebulizzati

Il prodotto disinfettante deve essere utilizzato nelle quantità e con le procedure indicate dalla casa produttrice. Per la nebulizzazione può utilizzarsi acqua con 0,5% di clorexidina o, più rapidamente e con minore tossicità, glutaraldeide in soluzione acquosa; per l'aerosolizzazione può utilizzarsi paraformaldeide e perossido di H.

È opportuno che il sistema dell'aerosolizzazione, impiegato per l'impianto di condizionamento, sia, in ogni caso, adottato almeno una volta l'anno.

Si agisce su due fronti: attraverso la circolazione del prodotto nebulizzato nell'impianto di condizionamento dell'aria predisposto a circuito chiuso (la disinfezione interesserà anche i canali di mandata e di ritorno e le unità di trattamento dell'aria climatizzata) e direttamente in ogni locale del gruppo operatorio.

Procedimento

Il prodotto impiegato può essere l'ESOFORM per nebulizzazione. La quantità (cfr. schede tecniche) è di una dose per ogni 70 m³/ambiente circa, di cui 1/3 sono utilizzate nelle Unità di trattamento dell'aria, e 2/3 sistemate nei locali (ad esempio, una per ognuna delle due sale operatorie, una per la sala gessi, una per la zona lavaggio, una per la zona sterilizzazione, una in anestesia e risveglio, una nella zona filtro con porte aperte verso gli spogliatoi, una nel locale armamentario).

L'UTA deve essere predisposta con chiusura delle bocche di immissione d'aria dall'esterno e di espulsione dell'aria verso l'esterno e con apertura della valvola di ricircolo al 100%. All'interno dell'UTA, in prossimità del primo filtro e dopo il circuito di umidificazione, si disporranno e si attiveranno le confezioni di Esoform dedicate, facendo attenzione a chiudere possibilmente con ermeticità (anche nastro da pittore) i carter della macchina.

Contestualmente all'interno dei locali, dopo avere verificato che le finestre e le porte siano ermeticamente sigillate (in ogni caso sigillabili quelle di uscita degli addetti all'operazione di disinfezione), si attiveranno le confezioni d'Esoform.

Attivati i ventilatori di circolazione dell'aria di condizionamento (nel periodo invernale può eventualmente conservarsi una temperatura di 18°C), il gruppo operatorio deve essere evacuato ed il trattamento deve durare per almeno otto ore. Trascorso detto tempo, il personale addetto provvederà a riaprire le bocche di immissione e di estrazione dell'aria sull'UTA e a portare il ricircolo al valore zero. Prima di rientrare nel gruppo operatorio l'aria deve circolare per almeno quattro ore. Per accelerare i tempi di evacuazione dai locali del disinfettante (che è tossico) può essere impiegata una sostanza neutralizzante, che, per la glutaraldeide, è la vaporizzazione di ammoniaca (esiste in commercio un apparecchio che automaticamente disinfetta e neutralizza).

Rifiuti ospedalieri

Tipologie di rifiuto

Il d.lgs. 5 febbraio 1997 n. 22 attua le direttive

- 91/156/CEE sui RIFIUTI,
- 91/689/CEE sui RIFIUTI PERICOLOSI e
- 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio.

I rifiuti provenienti dai luoghi di attività sanitarie sono identificati come:

- **RIFIUTI DA ATTIVITÀ DI SERVIZIO**
- **RIFIUTI DERIVANTI DA ATTIVITÀ SANITARIE** (cioè mediche e anche veterinarie).

Detti rifiuti per la loro origine sono classificati **SPECIALI** e, a seconda delle caratteristiche, in:

- **SPECIALI PERICOLOSI**
- **SPECIALI NON PERICOLOSI.**

Gli **SPECIALI PERICOLOSI** sono tutti quelli che comportano rischi per la salute (precedentemente indicati dalla legge **come infetti, potenzialmente infetti, tossici e nocivi**), e individuati, per le attività sanitarie MEDICHE, nel CATALOGO EUROPEO DEI RIFIUTI, con i:

CODICI 18 00 00, 18 01 00, 18 01 03, 18 01 05.

Infatti tutti i rifiuti derivanti da attività SANITARIE sono individuati nel CATALOGO EUROPEO DEI RIFIUTI (C.E.R.) in un elenco "armonizzato" (vale a dire accettato come riferimento di base del programma comunitario di statistiche) con il CODICE **18**, seguito da due coppie di numeri con specifici significati (vedi tabella seguente):

18 00 00	RIFIUTI DI RICERCA MEDICA E VETERINARIA (tranne i rifiuti di cucina e ristorazione che non derivino direttamente da luoghi di cura) e per la CODIFICAZIONE MEDICA
18 01 00	RIFIUTI DA MATERNITÀ, DIAGNOSI E PREVENZIONE DELLE MALATTIE NEGLI UOMINI
18 01 01	OGGETTI DA TAGLIO (bisturi, rasoi)
18 01 02	PARTI ANATOMICHE ED ORGANI INCLUSE LE SACCHE PER IL PLASMA E LE SOSTANZE PER LA CONSERVAZIONE DEL SANGUE
18 01 03	ALTRI RIFIUTI LA CUI RACCOLTA E SMALTIMENTO RICHIEDE PRECAUZIONI PARTICOLARI IN FUNZIONE DELLA PREVENZIONE DI INFEZIONI
18 01 04	RIFIUTI LA CUI RACCOLTA E SMALTIMENTO NON RICHIEDE PRECAUZIONI PARTICOLARI IN FUNZIONE DELLA PREVENZIONE DI INFEZIONI (es. abbigliamento, contenitore e indumenti monouso)
18 01 05	SOSTANZE CHIMICHE E MEDICINALI DI SCARTO (per le sostanze chimiche ci si riferisce ai RIFIUTI TOSSICI E NOCIVI se in concentrazione superiore a quelle indicate nella tabella 1.1. della deliberazione 27/7/84 del Comitato Interministeriale)
<i>(per la CODIFICAZIONE DELLE ATTIVITÀ SANITARIE IN VETERINARIA la seconda coppia di numeri è 02)</i>	
18 02	RIFIUTI DELLA RICERCA, DIAGNOSI, TRATTAMENTO E PREVENZIONE DELLE MALATTIE NEGLI ANIMALI
18 02 02	ALTRI RIFIUTI LA CUI RACCOLTA E SMALTIMENTO RICHIEDE PRECAUZIONI PARTICOLARI IN FUNZIONE DELLA PREVENZIONE DI INFEZIONI
18 02 04	SOSTANZE CHIMICHE DI SCARTO

All'art.45 comma 4 del citato D.L.vo N.22/97 è prevista la promulgazione di un nuovo DECRETO DEL MINISTRO DELL'AMBIENTE, di concerto con il Ministro della Sanità, sentita la Conferenza tra lo Stato, le Regioni e le Province autonome:

- per l'individuazione delle frazioni di rifiuti sanitari assimilati agli urbani, nonché le eventuali categorie di rifiuti sanitari che richiedono particolari sistemi di smaltimento;
- per la definizione delle norme tecniche di raccolta, disinfezione, sterilizzazione, trasporto, recupero e smaltimento dei rifiuti sanitari pericolosi.

Detto DECRETO, datato 26 giugno 2000 con il n. 219, è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana il 4/8/2000 n. 181 e porta il titolo **"Regolamento recante la disciplina per la gestione dei rifiuti sanitari, ai sensi dell'articolo 45 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n.22"**.

Sono, pertanto, modificate LE NORME DEL DECRETO DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE DEL 25 MAGGIO 1989.

Sul **deposito temporaneo dei rifiuti sanitari** è confermata una importante innovazione, già riportata al comma 1 dell'art.45 del citato D.L.vo n.22/1997, vale a dire:

"Il deposito temporaneo presso il luogo di produzione di RIFIUTI SANITARI PERICOLOSI A RISCHIO INFETTIVO deve essere effettuato in condizioni tali da non causare alterazioni che comportino rischi per la salute (*trattamento, adeguato confezionamento, luogo di stoccaggio temporaneo sicuro*) e può avere una **DURATA MASSIMA DI CINQUE GIORNI** precedentemente era di 48 ore (*).
Per quantitativo di liquidi pericolosi non superiore a 200 litri, il deposito temporaneo può raggiungere **30 giorni**, (in tale caso, oltre alla comunicazione a mezzo raccomandata A.R. all'assessorato ambiente dell'amministrazione Provinciale, sotto la responsabilità del direttore sanitario, debbono essere osservate delle procedure e modalità d'uso)".

Contenuti del Decreto n. 219

I rifiuti provenienti da Strutture Sanitarie possono classificarsi in **pericolosi e non pericolosi**.

I rifiuti pericolosi sono quelli:

- **contenenti sostanze chimiche particolari**, il cui elenco esemplificativo è nel sotto riportato allegato II al Decreto 26/6/2000 n. 219. Sono rifiuti speciali:

DENOMINAZIONE	SIGLA C.E.R.
Miscela solventi organici	070704
Miscela solventi alogenati e non	070703
Soluzioni acide	060199
Soluzioni basiche	060299
Soluzioni con metalli pesanti	060405
Soluzioni acquose organiche	070701
Terre filtranti da cromatografia ed affini	070709-070710
Oli esausti da pompe a vuoto	130107
Liquidi di fissaggio	090104
Liquidi di sviluppo	090101
Reagenti acidi	060199
Reagenti basici	060299
Reagenti solventi	070704
Reagenti solventi alogenati	070703
Rifiuti contenenti mercurio	060404
Reagenti solidi inorganici	060405
Materiali isolanti contenenti amianto	170601
Lampade fluorescenti	200121
Batterie (pile) ed accumulatori esausti	180601-160602-160603

Tra i rifiuti chimici speciali pericolosi prodotti con maggiore frequenza si individuano:

- **Rifiuti da processi chimici inorganici (060...)**
 - **soluzioni acide di scarto** (060199 e non specificati altrimenti H04, H05, H06, H08): *tra questi le soluzioni acide, i reagenti acidi, i recipienti, i contenitori e la vetreria contaminati da tali sostanze;*
 - **soluzioni alcaline** (060299 e non specificati altrimenti H04, H05, H06, H08): *tra questi le soluzioni basiche, i reagenti basi, i recipienti, i contenitori e la vetreria contaminati da tali sostanze;*
 - **sali e loro soluzioni** (060311 sali e soluzioni contenenti cianuri H04, H05, H06, H08, H12, H13, H14): *tra questi sali prodotti in laboratorio, filtri, supporti, materiale cartaceo e stracci, recipienti contaminati da tali sostanze inorganiche, soluzioni acquose basiche contenenti sali con cianuro;*
 - **rifiuti contenenti metalli** (060405 rifiuti contenenti altri metalli pesanti H04, H05, H06, H08, H12, H13, H14): *tra questi anche filtri, supporti, materiale cartaceo e stracci sporchi, sostanze inorganiche, recipienti sporchi di sostanze inorganiche, soluzioni acquose acide o basiche contenenti sali di metalli pesanti e reagenti inorganici di laboratorio, miscela solfo-cromica.*
- **Rifiuti da processi chimici organici (070...), vale a dire rifiuti PFFU (produzione, formulazione, fornitura ed uso) di prodotti della chimica fine e prodotti chimici non specificati altrimenti (0707..)**
 - **solventi organici alogenati** (070703 a cui appartengono anche soluzioni di lavaggio ed acque madri H01, H02, H04, H05, H06, H07, H08, H10, H11, H12, H13, H14, H3A, H3B): *tra questi ogni solvente alogenato o miscela di solventi alogenati proveniente da preparazione, estrazione, separazione, purificazione e analisi di sostanze organiche, soluzioni da lavaggio di vetreria e recipienti vari sporchi di sostanze inorganiche alogenate, reagenti organici alogenati di laboratorio in soluzione;*
 - **solventi organici non alogenati** (070704 a cui appartengono anche soluzioni di lavaggio ed acque madri H01, H02, H04, H05, H06, H07, H08, H10, H11, H12, H13, H14, H3A, H3B): *tra questi filtri, supporti, materiale cartaceo e stracci sporchi di sostanze organiche, recipienti sporchi di solventi organici, composti organici commerciali non più utilizzabili;*
 - **fondi di distillazione e residui di reazioni** (070708 e residui di reazione H01, H02, H04, H05, H06, H07, H08, H10, H11, H12, H13, H14, H3A, H3B): *tra questi filtri, supporti, materiale cartaceo e stracci sporchi di sostanze organiche, anidrificanti e supporti cromatografici contenenti sostanze organiche, recipienti sporchi di solventi organici, resine scambiatrici esaurite, composti organici commerciali non più utilizzabili.*
- **Rifiuti da rivestimenti, pitture, vernici, smalti vetrati, sigillanti ed inchiostri di stampa, vale a dire rifiuti PFFU (produzione, formulazione, fornitura ed uso) di prodotti chimici non specificati altrimenti (080...)**
 - **inchiostri per stampa** (080301 inchiostri di scarto contenenti solventi alogenati H04, H05, H06, H07, H13, H14, H3A, H3B): *tra questi filtri, supporti, materiale cartaceo e stracci sporchi di tali inchiostri;*
 - **inchiostri per stampa** (080302 inchiostri di scarto non contenenti solventi alogenati H04, H05, H06, H07, H13, H14, H3A, H3B): *tra questi filtri, supporti, materiale cartaceo e stracci sporchi di tali inchiostri;*

- **Rifiuti dell'industria fotografica (090...)**
 - soluzioni di sviluppo ed attivanti a base acquosa (H04, H05, H06, H08, H13, H14)
 - soluzioni di fissaggio (H04, H05, H06, H08, H13, H14)
- **Oli esauriti (13....)**
 - tutti gli oli esauriti da pompe da vuoto, di compressori e non altrimenti specificati (H04, H05, H06, H07, H08, H10, H13, H14, H3B) con esclusione degli oli commestibili, della raffinazione del petrolio, della purificazione del gas naturale e trattamento pirolitico del carbone, di lavorazione e trattamento superficiale di metalli e plastica)
- **Rifiuti di ricerca medica e veterinaria (18....)**
 - rifiuti (180103) la cui raccolta e smaltimento richiede precauzioni particolari per la prevenzione di infezioni H09: tra questi gli oggetti taglienti (bisturi, rasoi);
 - rifiuti (180202) della ricerca, diagnosi, trattamento e prevenzione delle malattie negli animali la cui raccolta e smaltimento richiede precauzioni particolari per la prevenzione di infezioni H09: tra questi carcasse di animali di piccola taglia (topi, ratti, porcellini d'india, criceti, altri roditori, conigli, gatti, furetti, quaglie, altri uccelli, rettili, anfibi, pesci di piccola taglia e gli oggetti taglienti (bisturi, rasoi);
 - sostanze chimiche di scarto (180204) H05, H06, H07, H09, H10, H11, H13, H3A, H3B.

Detti rifiuti sono destinati alla **termodistruzione**, alcuni previo trattamento.

Devono essere consegnati ad un trasportatore iscritto all'Albo, il quale li conferirà ad uno smaltitore autorizzato.

Devono essere registrati sul registro di carico e scarico.

Durante il trasporto devono essere accompagnati dal formulario d'identificazione.

Sono soggetti alla dichiarazione annuale MUD.

Sono soggetti a corretta etichettatura.

Quelli derivanti da ricerca medica e veterinaria, durante il trasporto devono essere accompagnati dalla dichiarazione di disinfezione, avvenuta secondo modalità e prodotti stabiliti dalle norme.

Quelli da taglio e da puntura devono essere prima introdotti in un piccolo contenitore *imperforabile* e a sua volta inserito nel contenitore principale dei rifiuti speciali pericolosi.

Se i rifiuti chimici **non sono identificabili** vanno smaltiti come **pericolosi (tossici e nocivi)**. Tuttavia trattandosi in genere di reagenti o altri prodotti a formula specifica, la legge n.256 del 29/05/74 impone che, se il preparato contiene sostanze tossiche e nocive (oggi definite "pericolose") debba esserci sull'etichettatura il simbolo "T" e l'indicazione del grado di rischio nelle forme "R26", "R27", "R28" e, per quelle a pericolo cumulativo, a effetti irreversibili o possibili effetti irreversibili, le indicazioni rispettivamente "R33", "R39", "R40".

È, pertanto, opportuno far effettuare sempre l'analisi del rifiuto per determinare le concentrazioni presenti delle varie sostanze ritenute tossiche e nocive dal DPR n.915.

Se dall'analisi si riscontra che le concentrazioni sono superiori ai valori di concentrazione limite CL, riportate nella Deliberazione 27/07/84 del Comitato interministeriale, il rifiuto è tossico e nocivo e va smaltito da ditte specializzate.

Se, invece, le concentrazioni sono inferiori a quelle limite si debbono fare i seguenti calcoli:

a) *si divide la concentrazione rilevata per ciascuna sostanza per il corrispondente valore limite CL.*

*Se la somma di tutti i rapporti è inferiore all'unità il rifiuto è da ritenere **non tossico e nocivo**.*

Se, poi, non contiene sostanze potenzialmente infette il rifiuto perde anche la sua caratteristica di rifiuto speciale.

- b) *se le sostanze analizzate sono a rischio e contengono le classificazioni R33, R39, R40 e la loro concentrazione è inferiore al CL diviso per 5 (cinque), il rifiuto non è tossico e nocivo. Se non contiene sostanze potenzialmente infette perde la sua caratteristica di rifiuto speciale.*
- **Rifiuti a solo rischio infettivo**, vale a dire i rifiuti provenienti da isolamento infettivo, contaminati da sangue o liquidi biologici, feci e urine da paziente con patologie trasmissibili, liquidi seminale, vaginale, cerebro/spinale, sinoviale, pleurico, peritoneale, pericardico, amniotico, provenienti da attività veterinaria contaminati da reagenti patogeni, da liquido escreto a patologia trasmissibile, provenienti da esumazioni ed estumulazioni e da attività cimiteriali.
 - Campioni di urine, feci e sangue possono essere fatti confluire nelle acque reflue che scaricano nella **rete fognaria**. Nel caso di laboratorio analisi (**VEDERE AVANTI L'ARGOMENTO "LIQUAMI"**).
 - **Rifiuti sanitari a solo rischio infettivo** assoggettati a **PROCEDIMENTO DI STERILIZZAZIONE** (sterilizzazione effettuata a Norma UNI 10384/94 prima parte, carica microbica non inferiore a 10^{-6} , comprendente la triturazione ai fini della riduzione del volume e l'essiccamento ai fini della non riconoscibilità). Detto rifiuto sterilizzato deve essere raccolto e trasportato separatamente dagli altri rifiuti urbani. L'imballaggio, con sopra la data della sterilizzazione (e numero progressivo di identificazione del trattamento di sterilizzazione certificato dal direttore o responsabile sanitario della struttura produttrice, trascritto anche sul registro da conservare nel luogo di produzione) e la scritta indelebile "rifiuti sanitari sterilizzati", deve essere fatta utilizzando contenitori di colore diverso da quello dei rifiuti urbani. Lo smaltimento previsto è la **termo-distruzione** (incenerimento in impianti per rifiuti speciali o urbani) oppure **in discarica di prima categoria** se ricorrono particolari condizioni. Purtroppo la norma del D.M. 25/5/89 ha subito una modifica più restrittiva con il D.L.vo n.22/97, che all'art.45 comma 3 dispone che "qualora il numero degli impianti per lo smaltimento mediante termodistruzione non risulti adeguato al fabbisogno, il Presidente della Regione, d'intesa con il Ministro della Sanità e dell'ambiente", può autorizzare il conferimento in discarica controllata solo previa sterilizzazione. Il 4/4/2000 c'è stato l'accordo Stato/Regioni, solo che le regioni hanno preteso che l'assimilazione, previa sterilizzazione, sia condizionata dalla presenza di almeno un inceneritore nell'Ato (Ambito territoriale ottimale), che coincide con ogni Provincia. Poiché non tutte le Province hanno l'inceneritore, la pretesa dell'esistenza di un minimo di 103 inceneritori sul territorio nazionale (almeno uno per provincia), per il momento non consente che tale strada sia percorribile. Il Regolamento n.219 conferma tale stato di cose, per cui se nell' Ambito territoriale ottimale non esiste un impianto d'incenerimento per rifiuti urbani, è necessaria l'autorizzazione regionale allo smaltimento in discarica. Fatti i conti, i costi per la sterilizzazione, per la gestione dello stoccaggio, confezionamento, trasporto e per l'incenerimento del rifiuto non lasciano prevedere alcun beneficio di risparmio economico rispetto alla situazione normativa precedente.

Note

*Le tipologie di rifiuto sanitario definite pericolose, prima del loro allontanamento, devono essere sottoposte ad idoneo trattamento di disinfezione o sterilizzazione, immesse in un apposito contenitore a perdere di adeguate caratteristiche di resistenza e dotato di sistemi di chiusura che eviti spandimenti accidentali del contenuto, racchiuse in un secondo contenitore di materiale rigido e resistente, munito di chiusura ermetica (**anche recuperabile se sottoposto a sterilizzazione**) sul quale deve essere apposta in modo visibile l'indicazione della struttura sanitaria di provenienza e la dicitura:*

"RIFIUTI OSPEDALIERI TRATTATI".

Lo smaltimento del "rifiuto ospedaliero trattato" avviene PER TERMODISTRUZIONE AD ALTA TEMPERATURA.

Per analogia alcuni ritengono che anche i rifiuti biologici allo stato liquido e che non siano campioni di urine, feci e sangue debbano seguire la stessa procedura di smaltimento (ad esempio sacche, cartucce, contenitori con sangue e fluidi organici). In tali casi vengono intraprese particolari precauzioni per evitare lo spandimento del contenuto in caso di perforazione del contenitore interno. È da ritenere, nella logica della riduzione del rischio, il conferimento in contenitori interni ROS più resistenti in cui immettere i rifiuti liquidi (questi ultimi in quantità non superiore al 20% del volume in litri del contenitore medesimo ed ermeticamente sigillati nella sacca che li contiene) con aggiunta eventuale di rifiuti solidi sanitari particolarmente assorbenti o, se necessario ma con svantaggi economici rilevanti, di materiali assorbenti di tipo non pericolosi (segatura o cotone).

Una lettura più attenta della legge porta ad altre conclusioni.

La legislazione vigente [DCG 20/7/1939, legge 10/5/1976 n.319 (che riguarda esclusivamente gli insediamenti residenziali e produttivi: l'ospedale non rientra tra i complessi produttivi), legge 24/12/1979 n.650, legge 27/2/1984] prevede che i liquami provenienti dagli ospedali vengano smaltiti analogamente ai liquami urbani qualora per questi ultimi sia presente un impianto di depurazione.

Solo in carenza del depuratore cittadino ovvero se i liquami provengono da reparti di malattie infettive, i liquami ospedalieri, ***prima di essere immessi nella rete fognante, debbono per legge essere sottoposti a trattamenti di depurazione fisica e biologica.***

Qualora la società fornitrice di acqua addebitasse (controllare le fatture dell'azienda) un canone per SERVIZIO DEPURAZIONE, tutti i liquami ospedalieri (antibiotici e rifiuti radioattivi presenti negli escreti dei ricoverati e sottoposti ad indagini diagnostiche o trattamenti terapeutici, reattivi chimici provenienti dalle acque di lavaggio dei reparti di analisi, disinfettanti provenienti dalle pratiche di pulizia e disinfezione, acque provenienti da servizi igienici, lavatoi, lavanderia, cucina, di ematologia, ecc.) possono per legge essere scaricati nella rete fognante senza alcun trattamento (da leggi sopra citate)⁴.

In caso diverso, pur non essendoci una chiara specifica nella legge, possono essere, a seconda del loro stato, conferiti in discarica di prima categoria ovvero scaricati in fogna previa operazione precauzionale. Se scaricati in fogna deve avvenire la decantazione, devono potersi effettuare prelievi di campionamento, devono avvenire eventuali trattamenti e precisamente:

- se il PH è acido è necessario neutralizzarlo;
- se contiene sostanze biologiche è necessario operare la disinfezione;
- se vi è presenza di sostanze che possono essere stabilizzate bisogna intervenire per stabilizzarle.

Ad ogni modo detti liquidi trasferiti in fogna, in quanto contaminati da sostanze o preparati classificati pericolosi dalla legge 29/05/74/256 e dal DPR 24/11/81/927, a cura della Amministrazione Pubblica (alla quale è pagato un canone per la depurazione) debbono essere stabi-

⁴Confrontare anche il T.U. 27 luglio 1934 n.1265 di Sanità Pubblica, che all'art.226 prevede l'esclusione del permesso all'apertura di ospedali, sanatori, case di cura, che scaricano acque immonde, se non dopo avere accertato che le dette acque, che immettono in laghi, corsi o canali di acqua che debbono in qualsiasi modo servire all'uso alimentare o domestico, siano state prima sottoposte a una completa ed efficace depurazione e siano state inoltre applicate le speciali cautele prescritte nel regolamento locale di igiene e sanità.

lizzati e resi fanghi palabili nei depuratori e quindi conferiti in discarica di PRIMA categoria (punto 4.2.2 ultimo comma D.M.A. 25/05/89).

Altri rifiuti che sono destinati alla termodistruzione riguardano i **farmaci scaduti**.

Ai forni crematori cimiteriali o all'inumazione sono destinate le parti anatomiche con esclusione dei denti e delle parti non riconoscibili, destinati all'incenerimento.

I rifiuti A RISCHIO INFETTIVO sono destinati ad **incenerimento dedicato**.

Devono essere consegnati ad un trasportatore iscritto all'Albo, il quale li conferirà ad uno smaltitore autorizzato.

Devono essere registrati sul registro di carico e scarico.

Durante il trasporto devono essere accompagnati dal formulario d'identificazione.

Sono soggetti alla dichiarazione annuale MUD.

Sono soggetti a corretta etichettatura.

Detti rifiuti devono essere raccolti presso i luoghi di produzione in sacchi di polietilene, posizionati all'interno di contenitori rigidi, atti a garantire la chiusura ermetica (*è preferibile, al fine di evitare pericoli o eventuali ferite o punture da corpo solido sporgente e soprattutto al fine del risparmio economico del costo del cartone e del suo incenerimento, che i contenitori rigidi siano in polipropilene con coperchio a chiusura ermetica dotati di maniglie per il sollevamento, riutilizzabili previo lavaggio e sterilizzazione*).

Durante il trasporto devono essere accompagnati dalla dichiarazione di disinfezione, avvenuta secondo modalità e prodotti stabiliti dalle norme.

Quelli da taglio e da puntura devono essere prima introdotti in un piccolo contenitore *imperforabile* e a sua volta inserito nel contenitore principale dei rifiuti speciali pericolosi.

- **Rifiuti a rischio chimico ed infettivo.** In genere alcuni **rifiuti ospedalieri** PERICOLOSI **di natura fisica e chimica** sono mescolati a sostanze organiche, che potenzialmente sono infette, per cui anche se non sono classificabili tra i tossici e nocivi debbono trattarsi come rifiuti destinati alla **termodistruzione**.

I rifiuti non pericolosi sono tutti quelli non compresi nell'elenco dei rifiuti pericolosi.

- **Assimilabili agli urbani** e, pertanto, seguono la **procedura di smaltimento dei rifiuti urbani secondo procedure e metodi diversi**:

- Rifiuti provenienti dalle cucine delle strutture sanitarie relativamente alla preparazione dei pasti e quelli residui provenienti da reparti di degenza con pazienti non affetti da malattie infettive - **discarica** -
- Materiali provenienti da attività di giardinaggio - **discarica** -
- Contenitori in vetro di farmaci e di soluzioni per infusione, disinfettati o sterilizzati ove necessario - **recupero o smaltimento in discarica** -
- Materiale metallico non ingombrante, disinfettato o sterilizzato ove necessario - **recupero o smaltimento in discarica**;
- Spazzatura - **smaltimento in discarica**;
- Indumenti monouso - **smaltimento in discarica**;
- Gessi ortopedici, assorbenti igienici, pannolini pediatrici e pannoloni - **smaltimento in discarica**.

I rifiuti assimilati agli urbani (RSU), sono, dunque, soggetti o non soggetti, a seconda delle loro caratteristiche, alla raccolta differenziata con modalità di raccolta e gestione diversa.

Sono soggetti alla **raccolta differenziata**:

- a) Rifiuti di carta, cartone e prodotti di carta puliti e senza rischi chimici e /o biologici, esclusi imballaggi poliaccoppiati, carte chimiche, carte riciclate come fazzoletti e bobine uso asciugamani, cellophane e contenitori di alimenti. Gli scatoloni e le scatole devono essere aperti e le

carte non devono essere appallottolate per evitare ingombri. Il personale della struttura sanitaria può provvedere a immetterli direttamente nei cassonetti predisposti per la raccolta della carta.

- b) Rifiuti di plastica riciclabile (bottiglie e flaconi che abbiano contenuto liquidi e non fitofarmaci o presidi medico-chirurgici, accuratamente lavati, schiacciati e tappati). Eventuali targhette con scritte o simboli di pericolosità devono essere rimosse o coperte con pennarello nero indelebile. Il liquido di lavaggio o lo stesso contenitore non perfettamente pulibile devono considerarsi rifiuti speciali. Il personale della Struttura Sanitaria può provvedere a immetterli direttamente nei cassonetti predisposti per la raccolta della plastica riciclabile.
- c) Rifiuti di vetro con esclusione di vetri di tubi catodici, di lampade a scarica e contaminati da sostanze radioattive e lattine. Valgono le stesse prescrizioni di cui al punto b).
- d) Rifiuti di parchi e giardini, tubi al neon, pile, cartucce di toner per stampa. Per essi è previsto il conferimento in cassonetti o contenitori appositi differenziati. Per le cartucce del toner è raccomandata la riconsegna ai fornitori per l'eventuale loro rigenerazione.

Sono soggetti alla **raccolta non differenziata**:

- a) Articoli in plastica non rigenerabile (polipropilene) e contenitori di prodotti solidi non pericolosi o eventualmente ben lavati. Il liquido di lavaggio o lo stesso contenitore non perfettamente pulibile devono considerarsi rifiuti speciali. Il personale della Struttura Sanitaria può provvedere a immetterli direttamente nei cassonetti predisposti per la loro raccolta.

Valutazione dei rischi da rifiuto

Il rischio da rifiuto può essere di natura:

- **fisica**, prevalentemente di origine **traumatica**, associata alla movimentazione manuale dei contenitori nei quali vengono collocati i rifiuti, al taglio o puntura ovvero **d'innescio d'incendio**;
- **chimica**, dovuto alla presenza di sostanze chimiche derivanti dall'attività ospedaliera (disinfettanti, reagenti e farmaci specialmente antitumorali);
- **biologica**, determinato dalla presenza di microrganismi in grado di infettare i lavoratori nel corso della catena di raccolta e smaltimento. Da tenere presente che non è sufficiente la contaminazione da microrganismi patogeni per provocare infezioni, ma è necessaria la concomitanza di altre condizioni, quali la dose infettante, la virulenza del germe, la via di penetrazione, ecc.

Per **valutare i rischi da rifiuto** si può procedere adottando il metodo della valutazione semi-qualitativa, vale a dire: per la valutazione del **danno** si fa riferimento ai coefficienti di rischio in funzione del tipo e delle specifiche del rischio (rischio fisico, chimico, biologico, trasversale) e per la valutazione della **probabilità di evento** si fa riferimento alle specifiche sotto elencate, relative alle procedure di sicurezza e d'igiene, alla informazione e formazione, all'uso dei dispositivi di protezione individuale, alla sorveglianza sanitaria, al coordinamento della struttura sanitaria con le ditte di ritiro e smaltimento dei rifiuti, e, in sintesi, alla tabella che segue a fine testo.

• **Procedure di sicurezza e d'igiene**

- **Lavaggio delle mani.** Anche se sono stati utilizzati guanti, dopo la manipolazione di materiali potenzialmente contaminati, le mani devono essere lavate immediatamente con acqua e sapone.
- **Contaminazione.** In caso di spargimento accidentale di materiale infetto è necessario isolare il locale, procedere alla decontaminazione secondo le procedure dettate dal direttore sanitario tramite personale addestrato, avvisare il Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione per la conseguente valutazione del rischio.

- **Iniezione, taglio o abrasione accidentale.** La persona colpita deve togliersi l'indumento che copre la parte interessata, lavare bene le mani e la zona colpita, applicare un adatto disinfettante, recarsi al pronto soccorso informando il medico sulla causa della ferita e, possibilmente, fornire informazioni riguardo all'agente microbiologico coinvolto.
- **Pronto intervento in caso d'infortunio.** Se **puntura o taglio:** aumentare il sanguinamento, detergere con acqua e sapone, disinfettare la ferita con prodotto a base di cloro o di iodio; se **contatto con la mucosa orale:** lavare il viso con acqua, risciacquare la bocca con acqua e prodotto a base di cloro; se **contatto cutaneo:** lavare la zona con acqua e sapone, disinfettare con prodotto a base di cloro, esclusa la cute del viso. In ogni caso, dopo avere compiuto tali operazioni, recarsi al pronto soccorso informando il medico sulla causa dell'incidente e, possibilmente, fornire informazioni riguardo all'agente microbiologico coinvolto anche per ricevere eventuale vaccinazione anti-epatite B, informare dell'accaduto il Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione.

• **Informazione e formazione**

In occasione di nuova assunzione, trasferimento, cambio di mansione, introduzione di nuove attrezzature o tecnologie o prodotti pericolosi, il personale dipendente deve essere adeguatamente informato e formato e, quindi, controllato sul grado d'apprendimento, sui

- rischi di natura biologica associati all'attività di gestione rifiuti: lettura delle schede di sicurezza;
- rischi di natura chimica associati all'attività di gestione rifiuti;
- utilizzo dei dispositivi di protezione individuali;
- nozioni di base di prevenzione e protezione antincendio;
- nozioni di base di pronto soccorso.

• **Dispositivi di protezione individuale (DIP)**

I dipendenti addetti alla raccolta e alla movimentazione dei rifiuti devono ricevere la dotazione dei DIP seguenti:

- n.1 paio di scarpe alte antinfortunistiche tipo S2;
- n.1 paio di scarpe antinfortunistiche tipo S2;
- n.1 paio di occhiali antischizzo con lenti incolori;
- n.1 paio di guanti in neoprene tipo Anseil Edmond 9-022;
- n.1 paio di guanti in crosta tipo Mac-luk 3.2.4.2;
- n.1 semimaschera in gomma con filtri di classe 1.

Qualora uno dei DIP dovesse entrare in contatto con rifiuti potenzialmente infetti, l'operatore provvederà ad avviare il materiale a termodistruzione, chiedendone immediatamente la sostituzione

• **Sorveglianza sanitaria**

Il medico competente deve provvedere ad attuare un protocollo di sorveglianza sanitaria che preveda:

- la vaccinazione antitetanica e antiepatite B;
- l'esame audiometrico (annuale);
- l'esame spirometrico (annuale);
- gli esami di laboratorio standard (annuale).

• **Coordinamento Struttura Sanitaria con ditta di ritiro e smaltimento rifiuti**

La ditta di ritiro e smaltimento dei rifiuti deve presentare il proprio documento della sicurezza e il piano di sicurezza operativo e contattare il rappresentante del SPP ogni volta dovesse esserci interferenza d'attività.

VALUTAZIONE DELLA PROBABILITÀ "P" DI RISCHIO effettuata sulla base di omissione ai seguenti requisiti

- Metodo Empirico (*)

- **Organizzazione del lavoro**

- assenza di piano organizzativo di lavoro
- assenza di procedure di svolgimento del lavoro
- mancanza di misure di prevenzione e protezione individuale
- mancanza di protocolli per la sorveglianza sanitaria
- assenza di coordinamento con ditta di smaltimento

- **Personale**

- non abile e non preparato professionalmente
- non formato ed informato sulla sicurezza

INDICE DI PROBABILITÀ D'EVENTO

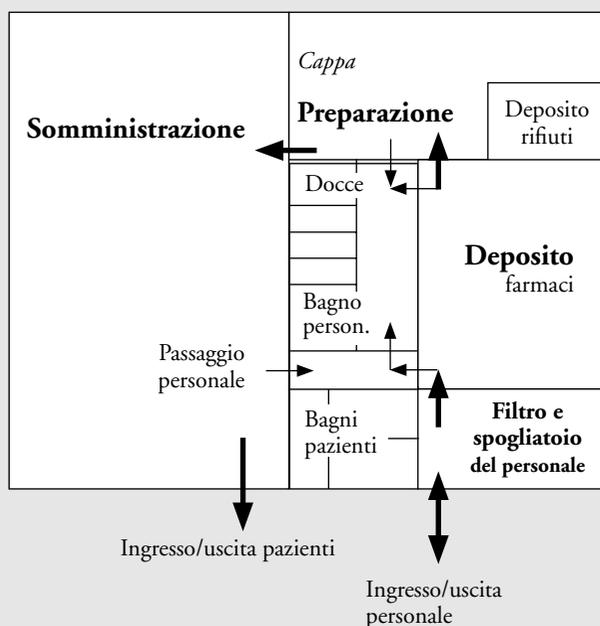
Indice di probabilità d'evento P	Omissioni ai requisiti
1	Nessuna omissione
2	Fino ad una omissione
3	Fino a due omissioni
4	Più di due omissioni

Linee guida

Linea guida per la sicurezza dei lavoratori esposti a chemioterapici antitumorali

Nel giugno 1999 il Ministero della Sanità ha predisposto un documento riguardante le misure da adottare per proteggere i lavoratori esposti a chemioterapici antitumorali e sulla Gazzetta Ufficiale del 7 ottobre 1999, n.236 è stato pubblicato il provvedimento 5 agosto 1999, titolato "documento di linee guida per la sicurezza e la salute dei lavoratori esposti a chemioterapici antitumorali in ambiente sanitario", concordato tra Stato e Regioni.

La somministrazione al paziente può avvenire per via endovenosa o per via orale. Nel primo caso il farmaco è sotto forma liquida (o ricostituito liquido da farmaco liofilizzato) in fiala o flacone, nel secondo caso è sotto forma solida (comprese) in contenitore. Nel caso di somministrazione orale le compresse del flacone vengono, in genere, fatte scivolare direttamente in bocca del paziente attraverso un contenitore apposito a lui dedicato oppure, se la confezione è in blister, premute sul suo involucro per estrarle e inviarle nel contenitore dedicato al paziente. Particolari misure di sicurezza debbono essere, invece, assunte nel caso il farmaco debba essere preparato per una somministrazione endovenosa. L'operatore, dovendo manipolare il farmaco citotossico, ritenuto potenzialmente cancerogeno e classificato tra le sostanze cancerogene, rischia di essere contaminato per contatto diretto, per via inalatoria o per via percutanea. Oltre ad adottare misure di protezione e tecniche di lavorazione contro i rischi da esposizione al farmaco, anche particolare cura deve essere posta nella organizzazione degli spazi di lavoro, degli arredi e delle attrezzature. Uno schema tipo funzionale dei locali di lavoro è illustrato qui sotto, in cui si evidenziano i locali: filtro/spogliatoi, deposito dei farmaci, manipolazione/preparazione, somministrazione, bagni e docce. Il locale (o i locali) somministrazione con bagno dedicato può essere distaccato anche se non troppo lontano dal luogo della preparazione.



Il rischio da esposizione al farmaco può avvenire nel locale deposito per rottura di confezioni non integre o per caduta, durante la preparazione per la formazione di aerosol o spandimento del liquido durante le operazioni di apertura delle fiale, nel riempimento, nello svuotamento dell'aria dalla siringa, ecc., nel corso della somministrazione per perdite dalla siringa o deflussore o dalla valvola del filtro aria, nello smaltimento dei residui della somministrazione ovvero nella eliminazione dei DIP monouso, pulizia della cappa, dei letteracci o residui organici dei pazienti, ecc. Per evitare la contaminazione dal farmaco citotossico è necessario:

- disporre di locali adeguati
- far uso di speciali dispositivi individuali
- utilizzare una cappa a flusso laminare e a filtrazione molecolare (HEPA)

Solo il personale autorizzato può avere accesso al servizio e, pertanto, sulla porta d'ingresso deve essere installato un cartello con la scritta **"vietato l'accesso ai non addetti"**. **Gli operatori entrano nella zona filtro/spogliatoio**, ove sono installati armadi spogliatoio e armadi contenenti materiali monouso da indossare per la protezione, vale a dire camici, guanti, soprascarpe, maschere, cuffie e occhiali protettivi.

*I **camici** devono essere in tessuto non tessuto (Tnt) di tipo chirurgico con maniche lunghe, polsino a manicotto di elastico, per favorire l'adesione dei guanti, e muniti di rinforzo davanti e sugli avambracci (solo per gli operatori addetti alla preparazione). Dopo l'uso devono essere eliminati con particolare cura, previo trattamento di inattivazione chimica dell'eventuale residuo di farmaco (anche soluzione di ipoclorito di sodio al 5%), momentaneamente depositati, all'interno del servizio, in un recipiente ermeticamente chiuso per lo smaltimento finale ad incenerimento, essendo rifiuto speciale.*

*I **guanti** devono essere in lattice di tipo chirurgico, se interessa la sterilità, altrimenti da laboratorio, e devono essere cambiati almeno ogni trenta minuti e indossati sempre dopo lavaggio e asciugatura perfetta delle mani. Ciò perché l'impermeabilità dei guanti ai farmaci non è garantita. Anzi, per la preparazione, la somministrazione e, sempre, in caso di uso di carmustina e Tiotepa, è consigliabile indossare un doppio paio di guanti. Il guanto deve aderire sul polsino del camice ed essere risvoltato verso la mano per evitare la contaminazione del camice in caso di gocciolamento del farmaco. Per lo smaltimento si procede come per i camici.*

*La **cuffia** monouso, in tessuto non tessuto, serve per evitare che i capelli possano essere contaminati. Per lo smaltimento si procede come per i camici.*

*Le **maschere**, di tipo monouso (non sono adatte quelle di tipo chirurgico), devono proteggere accuratamente il naso e la bocca. Sono preferibili le maschere a conchiglia, conformi alla direttiva CEE 686/86, recepita dal d.lgs. 475/4 dic. 1992. Devono essere indossate in modo che siano perfettamente aderenti e a tenuta. Sono utilizzabili per un solo turno di lavoro, mentre devono essere sostituite se contaminate (si avverte un senso di irritazione o disagio). Per lo smaltimento si procede come per i camici.*

*Gli **occhiali** devono essere dotati di protezione laterale, trasparenti, di plastica leggera.*

La maschera e gli occhiali non sono necessari all'operatore addetto alla preparazione del farmaco sotto la cappa a flusso laminare verticale.

All'interno della zona filtro devono essere esposti cartelli con le scritte **"indossare gli indumenti protettivi"**, "È obbligatorio proteggere gli occhi", "È obbligatorio proteggere le vie respiratorie", "È severamente vietato nei locali del servizio fumare, bere, mangiare masticare, usare cosmetici".

Dalla zona filtro, **gli operatori accedono nel locale deposito** farmaci e materiali d'uso (siringhe, deflussori, garze, fazzoletti imbevuti di ipoclorito di sodio, ecc.) per rifornirsi dell'occorrente per la preparazione e somministrazione dei farmaci. Detto locale è in comunicazione con il locale per la preparazione sotto cappa a flusso laminare e a filtrazione molecolare e, attraverso un passaggio, con il bagno del personale e con le docce combinate con lava occhi.

Sulla doccia e lava occhi esistono dei comandi (pulsante o tirante) per il comando in emergenza, contrassegnati da adesivi ben visibili indicanti "emergenza". In caso di contaminazione da farmaco (spruzzo, irrorazione sul corpo o sugli abiti), per rottura o dispersione del farmaco in confezione non integra, si deve provvedere a lavare accuratamente la parte del corpo contaminata (farsi aiutare da altra persona per la svestizione), utilizzando abbondante acqua (grande portata

con tubazione di almeno 1" ¼ e pressione di almeno 2,5 bar) e sapone e, se del caso, utilizzare antidoti e, poi, consultare un medico.

Nel caso di lavaggio degli occhi, spingendo il pulsante, automaticamente si hanno, da bocchette divaricate, due getti abbondanti d'acqua, perché a due mani possano essere irrorati i bulbi oculari. Il lavaggio degli occhi, con acqua e soluzione fisiologica, è necessario che sia accurato e duri almeno una quindicina di minuti. La manutenzione per la pulizia degli erogatori deve essere periodica.

Nel locale destinato alla **preparazione di farmaci chemioterapici antitumorali** deve essere installata una **cappa a flusso laminare verticale** di tipo Classe II con triplo filtro HEPA secondo DIN12980/96, avente dimensioni frontali 60-120 cm (disposizione del Ministero della Sanità).

L'aria ambiente è richiamata da un motoventilatore e, attraverso un filtro HEPA, posizionato sul fondo di una camera di miscelazione posta nella parte superiore della cappa, viene proiettata verticalmente sul piano di lavoro forato. L'aria che esce sotto il piano di lavoro è trattata da altro filtro HEPA e richiamata in ricircolo da altro motoventilatore nella camera di miscelazione posta in alto. Una parte (il 70%) miscelata con l'aria ambiente ritorna verso il piano di lavoro, mentre la restante parte (il 30%) è inviata, dopo filtrazione attraverso un terzo HEPA, nel locale.

La cappa, che allo stato di riposo è sottoposta nel suo interno (se esistente) agli effetti disinfettanti di una lampada a raggi ultravioletti, deve essere messa in funzione qualche tempo prima di iniziare le operazioni di preparazione dei farmaci (almeno 20-30 minuti), al fine di stabilizzare i flussi d'aria. Alla sua accensione si deve spegnere la lampada U.V. Il piano di lavoro deve essere accuratamente lavato all'inizio e al termine di ogni turno di lavoro con una garza imbevuta con prodotti disinfettanti (anche ipoclorito di sodio al 5%), ricoperto al centro da un telo monouso (del tipo assorbente nella parte superiore ed impermeabile nella parte inferiore), ove sistemare il materiale strettamente necessario. Durante la preparazione lo schermo frontale trasparente della cappa deve essere abbassato completamente e solo le mani devono essere all'interno per compiere le operazioni. Accanto al posto di lavoro è necessario predisporre il contenitore dei rifiuti. Al termine delle manipolazioni è necessario mantenere il funzionamento della cappa per almeno 20-30 minuti.

La cappa deve essere sottoposta a controllo da parte di un tecnico qualificato ogni sei mesi o 1000 ore di funzionamento. Il controllo deve riguardare soprattutto la verifica della velocità dell'aria e l'integrità dei filtri e l'eventuale decisione della loro sostituzione.

Il **farmaco** chemioterapico antitumorale può essere liquido in fiala o in polvere (liofilizzato) in contenitore e da ricostituire in soluzione con un diluente.

In ambedue i casi necessitano aghi, siringhe e particolari procedure per preparare il farmaco. Gli aghi devono essere di grosso calibro per evitare pressurizzazioni e quindi produzione di aerosol. Anche le siringhe devono essere di grosso calibro per mantenere il riempimento al di sotto dei 3/4 del loro volume e devono essere preferibilmente con attacco a baionetta per evitare lo sganciamento dell'ago.

Nel caso di fiala, prima di aprirla, è necessario disinfettare il collo con alcol e assicurarsi che non vi sia liquido nella parte superiore, quindi aprirla con movimento deciso, avendo avvolto il collo con una garza per evitare ferite. L'aspirazione deve avvenire fino ad avere ago e cono della siringa vuoti. Dopodiché si deve espellere l'aria dalla siringa avvolgendo l'ago con una garza sterile per evitare fuoriuscite di liquido.

Nel caso di farmaco in polvere è necessario riempire prima la siringa con il diluente e poi inserire l'ago nel tappo del flacone. Per non trovare resistenza all'introduzione del diluente è necessa-

rio iniettare lentamente e ritirare più volte il pistone della siringa per richiamare l'aria contenuta nel flacone e facilitarne l'introduzione. Quindi, mantenendo l'ago inserito nel tappo, agitare il contenuto per la completa solubilizzazione ed, infine, con il flacone inclinato aspirare il contenuto fino al riempimento dei 3/4 della siringa, facendo attenzione al momento del ritiro dell'ago di proteggere con garza il punto d'infissione ago/tappo del flacone. La parte eccedente di farmaco si lascia nel flacone. L'aria presente nella siringa si elimina con la procedura già descritta.

Tutte queste operazioni si svolgono ponendosi al centro del piano di lavoro sotto la cappa e muovendo le braccia solo in direzione parallela al piano di lavoro. In caso di preparazione in fleboclisi possono essere effettuate alcune delle operazioni analoghe a quelle descritte in presenza di flacone.

I rifiuti della preparazione (garze, fiale, fazzoletti imbevuti di disinfettanti per il lavaggio del piano di lavoro, telini, ecc.) devono essere, previa disinfezione, immessi in contenitori e temporaneamente collocati in un ambiente destinato al sudicio.

Anche il locale di preparazione è bene che sia collegato con i locali doccia/lava occhi.

Prima del trasporto nei locali della somministrazione del farmaco preparato è necessario proteggere con garza sterile gli aghi della siringa o l'estremità a valle del tubo di collegamento del deflussore per fleboclisi. Ciò al fine di evitare possibili spandimenti del farmaco. Il trasporto è effettuato facendo uso di vassoi a bordo rialzato ovvero, se il tragitto è lungo, servendosi di cestelli con manico e con buona tenuta del fondo per controllare possibili eventuali versamenti del farmaco.

Nella stanza di **somministrazione** il paziente, trattato per via endovena, deve avere disposto sotto il braccio un telino impermeabile nella parte inferiore, di modo che eventuali fuoriuscite del farmaco non contaminino il letto o il piano del suo appoggio. Nel caso di flebo, il deflussore, dotato di raccordo ad "Y", deve avere protetto il raccordo stesso con garza sterile, sempre a protezione del rischio di gocciolamenti del farmaco.

In prossimità dei locali di somministrazione deve essere realizzato un bagno ad uso dei pazienti, le cui urine, specie se i pazienti sono sottoposti ad instillazioni endovesicali, devono essere inattivate prima dello smaltimento. L'inattivazione può essere effettuata con ipoclorito di sodio al 5% ed in tale caso, dovendo trascorrere almeno 24 ore per avere certezza dell'inattivazione, le urine debbono, prima dello smaltimento in fogna, transitare in un serbatoio di accumulo nel quale avviene irrorazione di ipoclorito di sodio con dosatore.

Ogni **contaminazione** accidentale deve essere segnalata al medico competente, al responsabile della sicurezza e al direttore sanitario. Se la contaminazione riguarda un locale con spargimento del farmaco è necessario isolarlo immediatamente e procedere alla decontaminazione con personale adeguatamente addestrato. Il fatto deve essere annotato su apposito **registro** degli eventi accidentali.

Prevenzione del rischio professionale nell'uso di farmaci antiblastici

In considerazione del sospetto o potenziale rischio cancerogeno, rilevato dall'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul cancro (IARC), su pazienti ed operatori sanitari che utilizzano farmaci antiblastici nella terapia del cancro, il Ministero della Sanità, in accordo con le Regioni, ha emanato un "documento di linee guida per la sicurezza e la salute dei lavoratori esposti a chemioterapici antiblastici in ambiente sanitario", pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 7 ottobre 1999, n.236.

Nel documento sono forniti indirizzi relativi:

- alle misure di prevenzione e alle modalità operative (vedere MANUALE);
- all'esposizione al farmaco e ai carichi lavorativi, da ridurre sensibilmente entro i limiti che saranno determinati con decreto dei Ministri del Lavoro e delle Politiche Sociali e della Salute, d'intesa con la Conferenza permanente per i rapporti Stato/Regioni/ Province autonome;
- alla suscettibilità individuale, per cui sono da escludere per tali attività persone in gravidanza o in allattamento, emopatiche, in stato di immunodeficienza, con alterazioni epatorenali, con pregressa esposizione a radiazioni o a cancerogeni;
- alla sorveglianza sanitaria.

Al fine di proteggere nel modo più adeguato i soggetti che impiegano professionalmente i farmaci antiblastici, è, inoltre, affermata la necessità, di centralizzare le strutture ed istituire una "Unità farmaci antitumorali", ai cui componenti (numero chiuso) affidare l'intero ciclo lavorativo (preparazione, trasporto, somministrazione, smaltimento, eliminazione degli escreti contaminati, manutenzione degli impianti).

L'Unità è composta da medici, farmacisti ospedalieri, infermieri, tecnici di farmacia o di laboratorio e personale ausiliario, coinvolto nella preparazione, somministrazione, pulizia, manutenzione e smaltimento dei rifiuti, che *obbligatoriamente* devono:

- essere sottoposti a **sorveglianza sanitaria** annuale o inferiore all'anno in relazione all'entità dell'esposizione (quindi la necessità di valutare l'esposizione di ciascun lavoratore), con indagini su:
 - a) anamnesi fisiologica
 - b) anamnesi patologica remota e prossima
 - c) anamnesi lavorativa
 - d) esame obiettivo con particolare valutazione della cute e degli annessi
 - e) esame emocromocitometrico con formule leucocitarie e conteggio delle piastrine e reticolociti
 - f) esame urine
 - g) test di funzionalità epatica e renale
- seguire un primo **seminario d'informazione** della durata di **4 ore**, se appena assunti o a seguito di trasferimento in reparti ove si opera con farmaci antiblastici. Le informazioni riguardano i rischi degli antiblastici, i modi d'assorbimento, i sistemi di decontaminazione.
- seguire un **corso di formazione** della durata di **12 ore**, se gli operatori sono soggetti a contaminazione accidentale o diretta con i farmaci antiblastici, vale a dire tutti.

Il corso può svolgersi in tre fasi consecutive di 3 ore ciascuna con i seguenti contenuti:

parte teorica a) aspetti legislativi (I fase)

b) tossicità dei farmaci (I fase)

c) manipolazione: prevenzione nella manipolazione (I fase)

d) interventi di decontaminazione (II fase)

e) corretto smaltimento (II fase)

parte pratica f) audiovisivi: dimostrazioni sui punti c), d) ed e) (II fase)

g) verifica in ambiente simulato dell'apprendimento sui punti c) e d) (III fase).

Sia per il seminario che per il corso deve prevedersi la distribuzione di un **manuale**, contenente gli argomenti trattati e la verbalizzazione della partecipazione con verifica del grado di apprendimento di ciascuno, effettuata tramite questionario.

Il seminario ed il corso devono essere aggiornati ogni 5 anni o al momento in cui si modificano le condizioni di lavoro.

Manuale

a) Aspetti legislativi

Molte famiglie di chemioterapici antitumorali, riconosciute cancerogene o sospette cancerogene per l'uomo, tra cui quelle valutate dalla IARC e riportate nella sottostante tabella, non rientrano tra gli elenchi delle sostanze chimiche cancerogene, per la cui protezione la 626/94 dedica il titolo VII dall'art.60 al 72, in quanto appartenenti alla categoria dei farmaci. Infatti nell'allegato 1 della direttiva 67/548/CEE, alle sostanze chimiche cancerogene, è attribuita la menzione R45 "può provocare il cancro" o la menzione R49 "può provocare il cancro per inalazione".

Tabella DEI PRINCIPALI CHEMIOTERAPICI ANTITUMORALI VALUTATI DALLA IARC

Cancerogeni per l'uomo	Sospetti cancerogeni per l'uomo
Butanediolo dimetansulfonato (myleran)	Adriamicina
Clorambucil	Arapitidina
1 (2-Cloroetil)-3(4-metilcicloesil)-1-nitrosurea (metil-ccnu)	1 (2-Cloroetil)-3-cicloesil-1-nitrosurea (ccnu)
Melphalan	Mostarde azotate
MOPP ed altre miscele contenenti agenti alchilanti	Procarbazina
N,n-bis-(2-cloroetil)-2-naftilamina (clornafazina)	
Tris(1-aziridinil) fosforotriossido (tiotepa)	

Solo con il d.lgs. 2 febbraio 2002 n.25, dal titolo "Attuazione della direttiva 98/24/CE sulla protezione della salute e della sicurezza dei lavoratori contro i rischi derivanti da agenti chimici durante il lavoro" sono regolamentate tutte le sostanze chimiche, comprese, quindi, anche le sostanze, i preparati e i processi chemioterapici antitumorali.

Continuano ad applicarsi le disposizioni specifiche già esistenti al titolo VII della 626/94 ed è aggiunto il Titolo VII-bis, che determina i requisiti minimi per la protezione dei lavoratori contro i rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori che derivano, o possono derivare, dagli effetti di agenti chimici pericolosi presenti sul luogo di lavoro o come risultato di ogni attività lavorativa, che comporti la presenza di agenti chimici pericolosi.

Per la *valutazione del rischio* indispensabili sono le schede tecniche informative degli agenti, fornite dal produttore, la conoscenza della quantità, del livello, del tipo e della durata dell'esposizione professionale e dei valori limite di esposizione professionale e biologici da non superare⁵, come pure è necessario l'accurato studio delle condizioni in cui si svolge il lavoro. Una volta assunte le misure di prevenzione e protezione (strumentali, igieniche ed anche con riduzione del numero degli esposti o della durata ed intensità dell'esposizione), devono essere valutati i loro effetti anche in funzione delle conclusioni che emergono dalle eventuali azioni di sorveglianza sanitaria, precedentemente assunte. Se, dopo la valutazione e le misure assunte, il giudizio di rischio è giudicato tale da non determinare effetti nocivi ai lavoratori, è sufficiente il permanente controllo dello stato raggiunto ed il periodico riesame della situazione per ricercare soluzioni sempre a minore rischio.

⁵Un Comitato consultivo per la determinazione dei valori limite e per gli aggiornamenti è istituito con decreto dei Ministri del Lavoro e delle Politiche Sociali e della Salute, d'intesa con la Conferenza permanente per i rapporti Stato-Regioni-Provinche autonome.

In caso contrario è necessario applicare le disposizioni degli articoli 60-sexies (misure specifiche di protezione e di prevenzione), 60-septies (disposizioni in caso di incidenti o di emergenze), 60-decies (sorveglianza sanitaria), 60-undecies (cartelle sanitarie e di rischio), tutte disposizioni previste e riportate nelle citate "Linee guida per la sicurezza e la salute dei lavoratori esposti a chemioterapici antiblastici in ambiente sanitario" del 5/8/99, pubblicate in G.U. del 7/10/99 n.236.

b) Tossicità dei farmaci (da consultare le schede tecniche)

c) Prevenzione nella manipolazione

L'operatore, dovendo manipolare il farmaco citotossico, ritenuto potenzialmente cancerogeno e classificato tra le sostanze cancerogene, rischia di essere contaminato per contatto diretto, per via inalatoria o per via percutanea.

Per la manipolazione è necessario indossare dispositivi di protezione individuali monouso ed occhiali con protezione laterale. In particolare:

- a) I **camici** devono essere in tessuto non tessuto (Tnt) di tipo chirurgico con maniche lunghe, polsino a manicotto di elastico, per favorire l'adesione dei guanti, e muniti di rinforzo davanti e sugli avambracci (solo per gli operatori addetti alla preparazione).
- b) I **guanti** devono essere in lattice di tipo chirurgico, se interessa la sterilità, altrimenti da laboratorio (questi ultimi mai contenenti polvere lubrificante o per uso di danno e doxorubicina, perché scarsamente impermeabili), e devono essere cambiati almeno ogni trenta minuti e indossati sempre dopo lavaggio e asciugatura perfetta delle mani, proprio perché la impermeabilità dei guanti ai farmaci non è mai garantita. Anzi, per la preparazione, la somministrazione e, sempre, in caso di uso di carmustina e tioTEPA, è consigliabile indossare un doppio paio di guanti.

Il guanto deve aderire sul polsino del camice ed essere rivoltato verso la mano per evitare la contaminazione del camice in caso di gocciolamento del farmaco. Sono sconsigliati i guanti in PVC, perché di scarsa elasticità, fatta eccezione per l'uso di metotrexate.

- c) La **cuffia** monouso, in tessuto non tessuto, serve per evitare che i capelli possano essere contaminati.
- d) Le **maschere**, di tipo monouso (non sono adatte quelle di tipo chirurgico), devono proteggere accuratamente il naso e la bocca. Sono preferibili le maschere a conchiglia, conformi alla direttiva CEE 686/86, recepita dal d.lgs. 475/4 dic. 1992. Devono essere indossate in modo che siano perfettamente aderenti e a tenuta. Sono utilizzabili per un solo turno di lavoro, mentre devono essere sostituite se contaminate (la contaminazione si avverte con senso di irritazione o disagio).

- e) Gli **occhiali** devono essere dotati di protezione laterale, trasparenti, di plastica leggera.

La maschera e gli occhiali non sono necessari all'operatore addetto alla preparazione del farmaco sotto la cappa a flusso laminare verticale.

Il farmaco chemioterapico antiblastico può essere liquido in fiala o in polvere (liofilizzato) in contenitore e da ricostituire in soluzione con un diluente. In ambedue i casi necessitano aghi, siringhe e particolari procedure per preparare il farmaco.

Gli aghi devono essere di grosso calibro per evitare pressurizzazioni e quindi produzione di aerosol. Anche le siringhe devono essere di grosso calibro per mantenere il riempimento al di sotto dei 3/4 del loro volume e devono essere preferibilmente con attacco a baionetta per evitare lo sganciamento dell'ago.

Nel caso di fiala, prima di aprirla, è necessario disinfettare il collo con alcol e assicurarsi che non vi sia liquido nella parte superiore, quindi aprirla con movimento deciso, avendo avvolto il collo con una garza per evitare ferite. L'aspirazione deve avvenire fino ad avere ago e cono della siringa vuoti. Dopodiché si deve espellere l'aria dalla siringa avvolgendo l'ago con una garza sterile per evitare fuoriuscite di liquido.

Nel caso di farmaco in polvere è necessario riempire prima la siringa con il diluente e poi inserire l'ago nel tappo del flacone. Per non trovare resistenza all'introduzione del diluente è necessario iniettare lentamente e ritirare più volte il pistone della siringa per richiamare l'aria contenuta nel flacone e facilitarne l'introduzione. Quindi, mantenendo l'ago inserito nel tappo, agitare verticalmente il contenuto per la completa solubilizzazione ed, infine con il flacone inclinato aspirare il contenuto fino alla quantità prevista ed in ogni caso non superando il riempimento oltre i 3/4 della siringa, facendo attenzione al momento del ritiro dell'ago di proteggere con garza il punto d'infissione ago/tappo del flacone. La parte eccedente di farmaco si lascia nel flacone. L'aria presente nella siringa si elimina con la procedura già descritta.

Tutte queste operazioni si svolgono ponendosi al centro del piano di lavoro sotto la cappa e muovendo le braccia solo in direzione parallela al piano di lavoro.

In caso di preparazione in fleboclisi possono essere effettuate alcune delle operazioni, analoghe a quelle descritte in presenza di flacone.

Nella stanza di somministrazione il paziente, trattato per via endovena, deve avere disposto sotto il braccio un telino impermeabile nella parte inferiore, di modo che eventuali fuoriuscite del farmaco non contaminino il letto o il piano del suo appoggio.

Nel caso di flebo, il deflussore, dotato di raccordo ad "Y", deve avere protetto il raccordo stesso con garza sterile, sempre a protezione del rischio di gocciolamento del farmaco.

Prima del trasporto, nei locali della somministrazione, del farmaco preparato è necessario proteggere con garza sterile gli aghi della siringa o l'estremità a valle del tubo di collegamento del deflussore per fleboclisi. Ciò al fine di evitare possibili spandimenti del farmaco.

Il trasporto è effettuato facendo uso di vassoi a bordo rialzato ovvero, se il tragitto è lungo, servendosi di cestelli con manico e con buona tenuta del fondo per controllare possibili eventuali versamenti del farmaco.

d) Interventi per la decontaminazione

La contaminazione può verificarsi nel magazzino farmaci per rottura di confezioni non integre, nel locale di preparazione per formazione di aerosol o spandimento di gocce o liquidi nel corso dell'apertura delle fiale, del riempimento della siringa, della rimozione dell'ago dalla fiala o del trasferimento nel flacone, nel locale di somministrazione per contatto cutaneo con il farmaco a causa di perdite dalla siringa e dal deflussore o della valvola del filtro d'aria, nel corso dello smaltimento dei rifiuti, compresi gli escreti dei pazienti e dei lettereschi contaminati.

In caso di contatto accidentale del farmaco con la cute, l'operatore dovrà lavare accuratamente la parte contaminata, utilizzando abbondante acqua e sapone, eventualmente applicando antidoti, quindi consultando un medico.

In caso di contaminazione degli occhi è necessario lavarli accuratamente per almeno 15 minuti con acqua e soluzione fisiologica mediante l'utilizzo degli appositi dispositivi lava occhi.

Se la contaminazione riguarda un locale con spargimento del farmaco è necessario isolare immediatamente il locale e procedere alla decontaminazione con personale adeguatamente ad-

destrato e seguendo una specifica procedura. Se, ad esempio, dovesse rompersi una fiala per caduta sul pavimento, allontanati i presenti, il personale addetto alla rimozione, perfettamente formato allo scopo e indossando camice, guanti, soprascarpe e mascherina, deve intervenire circoscrivendo la zona invasa con telini assorbenti, quindi deve versare nel suo interno ipoclorito di sodio al 5%, lasciando che agisca per almeno 15 minuti. Passato il tempo, deve coprire il liquido e i frammenti di vetro con altri numerosi teli assorbenti fino a completo assorbimento del liquido. Dopo avere raccolto con paletta e scopino monouso il materiale di risulta, deve essere confezionato in doppio involucro assieme ai materiali utilizzati nell'intervento, per il trasferimento nel locale di deposito temporaneo e quindi all'inceneritore. L'operazione successiva è quella del lavaggio e della disinfezione del pavimento. Il pavimento va lavato con ipoclorito di sodio al 5%, che è disattivatore ed anche disinfettante.

Il fatto deve essere annotato su apposito **registro** degli eventi accidentali.

Ogni contaminazione accidentale deve essere segnalata al medico competente, al responsabile della sicurezza e al direttore sanitario.

e) Corretto smaltimento

I camici, i guanti, i soprascarpe, la cuffia, la maschera, come pure i telini assorbenti monouso, i fazzoletti imbevuti di disinfettante per il lavaggio del piano di lavoro, il cotone idrofilo, le garze, le bacinelle, le fiale, i flaconi, le siringhe, i deflussori, i raccordi e quanto altro si suppone essere stato contaminato, dopo l'uso, devono essere eliminati con particolare cura per lo smaltimento finale ad incenerimento, essendo rifiuto speciale ospedaliero.

I chemioterapici antiblastici, alla temperatura dell'inceneritore di 1100-1200 °C, si ossidano distruggendo la molecola principale della sostanza, tuttavia nei derivati della combustione possono conservare attività mutagena. Per evitare che ciò accada, prima del confezionamento per lo smaltimento, il materiale di rifiuto è sottoposto ad un *trattamento di inattivazione chimica* in un recipiente ermeticamente chiuso, all'interno di un locale destinato al sudicio (anche soluzione di ipoclorito di sodio al 5%). Anche i filtri delle cappe, dopo la rimozione, devono essere riposti in sistemi a doppio involucro, considerati pericolosi, sottoposti ad inattivazione e quindi smaltiti.

Le urine dei pazienti, specie se i pazienti sono sottoposti ad instillazioni endovesicali, devono essere inattivate prima dello smaltimento. L'inattivazione può essere effettuata con ipoclorito di sodio al 5% ed in tale caso, dovendo trascorrere almeno 24 ore per avere certezza della inattivazione, le urine debbono, prima dello smaltimento in fogna, transitare in un serbatoio di accumulo nel quale avviene l'irrorazione di ipoclorito di sodio con dosatore.

f) Audiovisivi su manipolazione, decontaminazione e smaltimento

g) Verifica in ambiente simulato dell'apprendimento sulla manipolazione e sulla decontaminazione

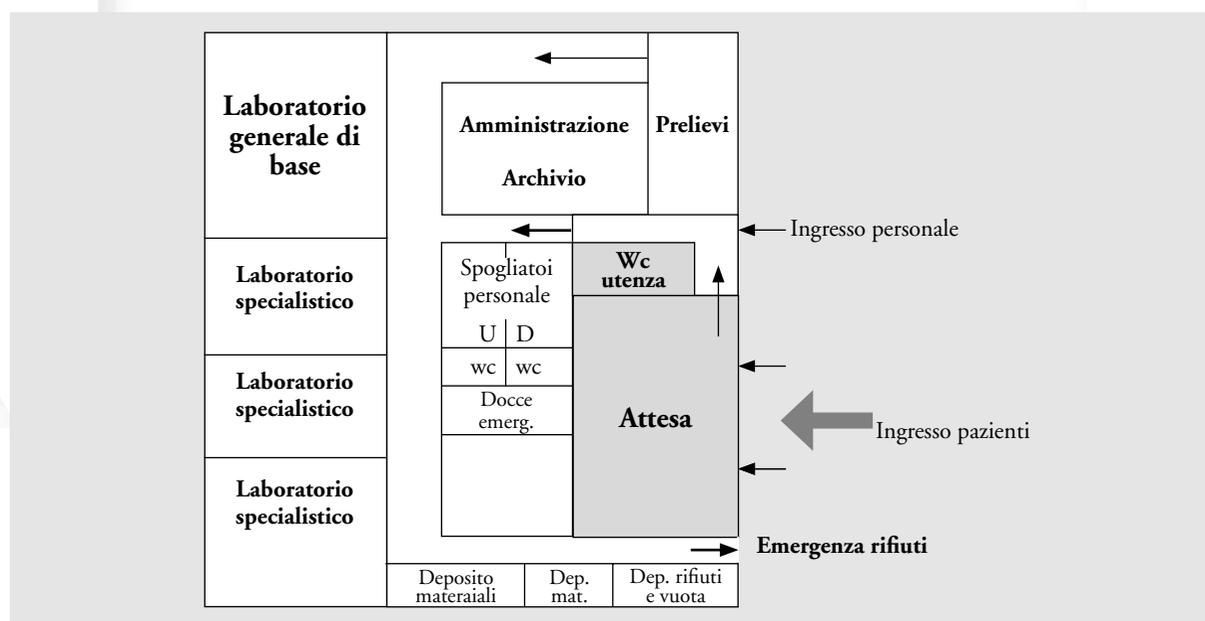
Sicurezza dei lavoratori nei servizi di medicina di laboratorio e di quanti esposti a materiali infetti quali HIV e HBV

Riguarda i lavoratori esposti al sangue, ai liquidi biologici o ad altri materiali infetti, anche se si presume che non lo siano, con particolare riferimento agli addetti dei laboratori di analisi e di quanti possano venirne a contatto.

La dotazione minima di locali per lo svolgimento di attività di medicina di laboratorio è la seguente:

- a) area di attesa con posti a sedere adeguati ai picchi di frequenza di accesso completa di servizi igienici per uomo, donna e disabili (possono essere dimensionati ed arredati per disabili quelli ad uso di uomo e donna)
- b) locale per il prelievo con agevole collegamento con il laboratorio. Deve essere garantita la privacy dell'utente
- c) uno o più locali per le attività di laboratorio generale di base (biochimica clinica e tossicologica, ematologia ed emocoagulazione, immunoematologia, microbiologia) e locali separati per ogni settore specializzato (virologia, citoistopatologia, biologia molecolare, genetica)
- d) servizi igienici per il personale, distinti per uomo e donna, forniti di doccia e lava occhi;
- e) zona lavaggio
- f) deposito dei materiali d'uso
- g) deposito dei materiali di rifiuto con vuota
- h) locale per le attività amministrative e di archivio (conservazione per un anno dei risultati degli esami degli utenti e per tre anni dei risultati degli esami di qualità del laboratorio).

Un semplice schema di relazione tra gli ambienti può essere il seguente:



I visitatori non devono avere accesso al laboratorio ma essere trattenuti nella sala di attesa. Sulla porta di accesso al laboratorio deve essere posta una targa con la scritta "Ingresso vietato agli estranei". Il visitatore autorizzato dalla direzione ad accedere nel laboratorio deve indossare camice e soprascarpe monouso. Il personale del laboratorio deve indossare nello spogliatoio un camice pulito con allacciatura posteriore e polsini con greca elastica, copricapo e scarpe da lavoro. Deve, altresì, attrezzarsi dei D.I.P. All'interno del laboratorio non possono introdursi alimenti. In tutti i locali devono essere in vista le targhe di segnalazione di rischio e delle disposizioni operative, in particolare il divieto assoluto di fumare.

Rischi in laboratorio di analisi

Sono di natura fisica (taglio, bruciatura, scoppio, folgorazione, caduta, ecc.), di natura chimica (uso di reagenti), ma principalmente di natura biologica.

La contaminazione da sangue (e suoi componenti quali cellule, plasma, siero, ecc.) e da liqui-

di biologici potenzialmente infetti (quali feci, urina, latte umano, saliva, secrezioni nasali, vaginali, da ferita o da intervento chirurgico, sperma, sputo, vomito, ecc.) richiede particolare attenzione, perché può essere causa di gravi malattie ed infezioni (virus HIV/AIDS). Soprattutto nei laboratori di analisi, la possibilità che detti materiali biologici vengano a contatto con le mucose e la pelle non integra degli operatori ovvero per causa di tagli o punture richiede specifiche precauzioni, consistenti nell'applicazione di semplici linee guida.

La OSHA (Occupational Safety and Health Administration) raccomanda, per la protezione degli operatori, soprattutto da possibile contatto con sangue infetto, sistemi e misure di protezione quali:

- l'uso di schermi protettivi
- l'uso di D.I.P. (camici, grembiuli, soprascarpe, guanti, maschere, occhiali)
- l'uso di chiusure ermetiche per i campioni di sangue
- l'uso di recipienti sterilizzabili a chiusura ermetica per i rifiuti
- l'uso di fogli protettivi per piani di lavoro
- l'uso di kit di pronto intervento per accidentali fuoriuscite di liquidi
- l'uso di filtri idrofobici per l'aria
- l'adozione di regole per la manipolazione ed il trasporto dei campioni di sangue

Altre regole devono essere adottate

- nell'effettuazione dei prelievi dei campioni di materiale biologico
- nella conservazione dei reagenti
- nella manutenzione di strumenti ed attrezzature
- nei comportamenti degli operatori.

Schermi protettivi

Sono, in generale, pannelli sagomati in materiale acrilico trasparente con maniglie per posizionarli in modo adeguato al fine di operare al di là con le braccia e le mani e di proteggere il corpo e la faccia da possibili spruzzi o schizzi. Sono forniti di bracci di sostegno anche snodabili per il fissaggio al tavolo o alla parete. Altri tipi di schermo servono solo per formare una barriera tra operatore e, ad esempio, un'apparecchiatura da tenere sotto controllo, che tratta liquidi biologici con rischio di spruzzo o schizzo.

È schermo protettivo per l'operatore anche lo sportello mobile sulla verticale di una cappa a flusso laminare. In un laboratorio di analisi è obbligatorio l'uso di cappe di cat.II (vedere anche Linee guida per la sicurezza dei lavoratori esposti a chemioterapici antiblastici).

Le cappe biologiche vengono utilizzate per soddisfare le esigenze di:

1. protezione del personale da agenti dannosi presenti all'interno della cappa;
2. protezione del prodotto all'interno della cappa da contaminanti presenti nell'ambiente e da cross-contaminazioni all'interno della cappa stessa;
3. protezione dell'ambiente da contaminanti presenti nella cappa.

Le cappe biologiche di classe II sono provviste di un'apertura frontale, protetta da schermo mobile, che permette l'ingresso di un flusso d'aria laminare verticale, attraversante l'intera area di lavoro. L'aria è preventivamente filtrata da un filtro HEPA (High Efficiency Particulate Air) che è presente in tutte le cappe biologiche di sicurezza. Esso è in grado di rimuovere il particolato, inclusi i microrganismi, dell'aria (aerosol). È importante notare che il filtro HEPA non è adatto a rimuovere gas o vapori nocivi. Un secondo filtro HEPA è utilizzato per la filtrazione dell'aria in uscita. Il filtro HEPA deve essere sostituito ogni 3 anni. Il prefiltra deve essere sostituito ogni anno.

Dispositivi individuali di protezione

I dispositivi individuali di protezione in un laboratorio di analisi sono principalmente i guanti, gli occhiali con chiusure laterali e le maschere per proteggere gli occhi, la bocca ed il naso. Le tute, i camici, le cuffie chirurgiche, i soprascarpe, le scarpe speciali sono utilizzate in casi particolari quando esiste la possibilità di una contaminazione massiccia (ad esempio prelievo nel corso di un'autopsia). Il camice o il grembiule, anche se non come D.I.P., è in genere fornito dal datore di lavoro per motivi igienici e in sostituzione dell'abito dell'operatore che proviene da un ambiente esterno. I guanti da laboratorio sono di protezione contro i rischi meccanici (tagli, punture, abrasioni, contusioni, ecc.), rispondenti alla norma EN 388, e di protezione contro i prodotti chimici e microrganismi (infezioni, irritazione, bruciature, ecc., rispondenti alla norma EN 374).

Sistemi e criteri di trattamento contro il diffondersi degli aerosol

Centrifugazione

In tale caso si usano provette e flaconi di cui è accertata la corretta resistenza meccanica e fisica. A centrifugazione ultimata si deve ispezionare la superficie dei tubi per accertare eventuali perdite di liquido e quindi, in caso di contaminazione, si deve disinfettare immediatamente.

Agitazione con Vortex

Devono essere sottoposte ad agitazione solo provette infrangibili, con tappo e vite, chiuse ermeticamente. Ultimata l'agitazione, è necessario inclinare le provette lentamente, in modo che l'aria si mescoli con il liquido per riassorbire le particelle aerosolizzate e, quindi, lasciare riposare le provette alcuni istanti prima di aprirle.

Preparazione strisci

Si deve dare tempo allo striscio sul vetrino di asciugarsi all'aria per passare poi al fissaggio al calore a 65-75°C per almeno 2 ore, flambando alcune volte alla fiamma. Solo successivamente si può completare la colorazione all'interno della cappa di sicurezza prima di passare alle fasi successive.

Pipettaggio

L'aspirazione di liquidi con pipette mediante la bocca deve essere tassativamente escluso.

Disinfettanti

Cloro

È un disinfettante universale attivo contro tutti i microrganismi. È normalmente disponibile come ipoclorito di sodio con varie concentrazioni di cloro disponibile: È un potente agente ossidante ed è corrosivo per i metalli. Le soluzioni di ipoclorito perdono gradualmente di forza per cui è necessario preparare quotidianamente soluzioni fresche. Una soluzione per l'uso generico di laboratorio deve avere una concentrazione di 1 g/litro di cloro disponibile. Per trattare versamenti di sangue ed in presenza di grandi quantità di materia organica si raccomanda una soluzione più forte, contenente 5 g/litro di cloro disponibile. Molte soluzioni di ipoclorito di sodio commercializzate per uso industriale e di laboratorio e la candeggina per uso domestico contengono 50 g/litro di cloro disponibile e vanno quindi diluite 1:50 o 1:10 per ottenere concentrazioni finali rispettivamente di 1 g/litro e 5 g/litro.

Vantaggi: economico

Svantaggi: può essere inibito da sostanze organiche; in alta concentrazione attacca i metalli.

Alcool etilico

Vantaggi: poco costoso, attivo rapidamente anche contro micro batteri, evapora senza lasciare residui chimici.

Svantaggi: non possiede attività residua, danneggia oggetti di gomma e plastica.

Iodio, iodofori

Vantaggi: molto attivi, non inibiti da saponi e detersivi, non inattivati da materiale organico.

Svantaggi: possono essere tossici in alta concentrazione, macchiano.

Glutaraldeide (alcalina-Cidex; acida-Sonacide)

Vantaggi: ampio spettro di azione.

Svantaggi: cara, tossica, instabile, corrode i metalli per contatto prolungato, debole sporicida, irritante ad alta concentrazione.

Fenolo (e comp.)

Vantaggi: a rapida azione, non inibiti da saponi e detersivi, non inattivato da materiale organico.

Svantaggi: Non raccomandati in pediatria.

Composti dell'ammonio quaternario

Vantaggi: non tossici, non macchiano, inodori.

Svantaggi: azione solo batteriostatica, spesso inattivi su micro batteri, neutralizzati da saponi e detersivi anionici, assorbiti da garze e tessuti, inibiti da materiale organico.

Clorexidina gliconato

Vantaggi: non irritante, non macchia, ampio spettro d'azione, azione disinfettante residua.

Svantaggi: pericoloso per l'occhio e l'orecchio, caro, impiego limitato (disinfezione mani).

Prelievo di campioni biologici**Sangue venoso**

Il prelievo del campione deve essere, quanto più possibile, standardizzato in modo da eliminare ogni causa che possa portare ad errori di campionamento.

La presenza del medico o la sua pronta reperibilità all'interno della struttura in cui vengono effettuati i prelievi, è prescritta perché possano essere presi gli opportuni provvedimenti in caso di malessere, svenimento, crisi o effetto collaterale a carico del paziente. Il digiuno di norma deve essere osservato 8-10 ore prima del prelievo per evitare il pericolo di iperdosaggio di sostanze glucidiche nonché di ipodossaggio di potassio ed incremento della fosfatasi alcalina.

Su richiesta del medico curante il prelievo può essere eseguito nell'arco delle 12 ore a condizione che venga indicata sul referto l'ora in cui è avvenuto il prelievo stesso.

Il paziente deve anche essere edotto sugli effetti che l'attività fisica e gli esercizi ginnici possono esercitare su taluni componenti del sangue, particolarmente in soggetti non allenati, nei quali sovente, in seguito a lunghi percorsi a piedi, o comunque faticosi, prima del prelievo possano notarsi aumenti di trigliceridi, colesterolo ed emoglobina.

Nei soggetti poco allenati, inoltre, vi è un aumento della creatina - chinasi (CK).

Per standardizzare le condizioni di prelievo è opportuno che il paziente rimanga seduto per qualche minuto: è infatti in tale posizione che si verifica la maggior parte di tutte le operazioni di prelievo.

Solo nei casi particolari o in soggetti ricoverati il prelievo può avvenire in posizione supina.

Prima dell'effettuazione del prelievo le provette che devono essere utilizzate devono essere etichettate con codifica computerizzata:

- Nome e Cognome del Paziente
- Provenienza (Interno - Esterno)
- Se interno, numero di camera
- Data di accettazione
- Progressivo numerico annuale dato dal computer
- Progressivo numerico giornaliero dato dal computer
- Tipo di campione

Nella maggior parte dei casi le analisi vengono effettuate su campioni prelevati dalle vene superficiali dell'avambraccio o della piega del gomito.

In caso di necessità il prelievo di sangue venoso può avvenire a livello delle vene del dorso della mano, delle gambe ed anche del dorso del piede.

Vanno comunque evitati, perché poco rappresentativi, i prelievi da vasi presenti in zone ustionate, dal lato della mastectomia nelle donne operate, da aree con estesi ematomi.

Allorché si trovi in presenza di vene "difficili" (pazienti affetti da tumori, sottoposti a chemioterapia, persone curate a lungo con terapie endovenose, cardiopatici, leucemici, obesi, neonati, ecc.), l'operatore deve individuare, con attento ed accurato esame, lo stato delle vene dell'avambraccio ed eventualmente del polso, delle gambe e dei piedi. Quando la vena prescelta non si presenta ben visibile, il paziente deve essere invitato ad aprire e chiudere quattro cinque volte la mano e a serrare il pugno, ma in modo non eccessivamente vigoroso affinché non si verifichi emoconcentrazione.

Il laccio può essere applicato per breve tempo, una decina di centimetri al di sopra del punto di prelievo, e può essere eseguito un massaggio dal basso verso l'alto.

Disinfettata accuratamente la parte, l'operatore introduce l'ago in vena con una inclinazione di circa 20-30° rispetto al braccio e la parte obliqua della punta dell'ago rivolta verso l'alto, inizia il prelievo di sangue ed allenta il laccio sempre, comunque prima che l'ago venga estratto, ad operazione compiuta, l'area interessata va tamponata con cotone o garza umettate con disinfettante.

Il prelievo avviene adoperando siringhe monouso e provette munite di tappo di colore diverso in relazione al tipo di analisi da eseguire (vedere Tabella):

Tabella

Colore del tappo	Materiale biologico da utilizzare	Additivo	Uso
Marrone	Siero	Nessuno	Biochimica clinica
Giallo	Plasma	Sodio citrato	Coagulazione
Verde	Plasma	EDTA	Ematologia
Rosa	Sangue intero	Sodio citrato	VES
Celeste	Plasma	EDTA	Glicemia

I reperti devono essere raccolti con cura evitando, in particolare, che il sangue possa emolizzare a causa di aghi troppo sottili, di aspirazione troppo rapida o di troppo sollecito travaso dalla siringa alla provetta. Quando il sangue è raccolto in provette contenenti anticoagulanti è necessario agitare più volte, ma "dolcemente" il contenitore stesso per un mescolamento adeguato; è necessario ricordare a tal fine che la vivace agitazione produce EMOLISI.

Se il prelievo deve essere effettuato a persona particolarmente sensibile e/o spaventata è opportuno eseguirlo tenendo il paziente in posizione supina.

I campioni di sangue, una volta prelevati, devono essere consegnati immediatamente all'operatore (tecnico, biologa, medico) per l'esame.

Molti esami vengono eseguiti sul siero.

La separazione del siero dal coagulo è un'operazione delicata che deve essere eseguita con attenzione per evitare che il siero si emolizzi.

Il sangue posto in provetta priva di anticoagulante viene lasciato coagulare spontaneamente a temperatura ambiente. La separazione del siero dal coagulo deve avvenire a breve distanza dal prelievo, non oltre le due ore da questo.

Trascorso questo periodo, utilizzando una bacchetta monouso si distacca il coagulo dalle pareti della provetta e si centrifuga a 3000 RPM per 10 minuti.

Dopo la centrifugazione si aspira il siero con una pipetta monouso e lo si trasferisce in un'altra provetta opportunamente contrassegnata.

Per facilitare la separazione del siero dal coagulo si possono aggiungere delle sostanze con peso specifico intermedio fra quello dei globuli rossi e quello del siero che, al momento della centrifugazione si stratificano sul coagulo separando completamente il siero.

Quando invece si debbano eseguire indagini sul sangue intero o sul plasma è necessario impedire la coagulazione con l'aggiunta di anticoagulante che, attraverso meccanismi diversi, impediscono la coagulazione.

Per le ricerche sul plasma il sangue deve essere prelevato con le precauzioni precedentemente indicate e posto in una provetta contenente una determinata quantità di anticoagulante. Per le prove di coagulazione il sangue deve essere centrifugato a 3000 RPM per 10 minuti.

Il prelievo di sangue venoso non necessita, di norma, del consenso scritto del paziente. Per quanto riguarda la ricerca degli anticorpi anti-HIV, invece, è necessario fornirsi di assenso preliminare mediante compilazione del foglio opportunamente predisposto (vedi allegato 1), accertarsi dell'identità del paziente ed annotare gli estremi del documento su apposito registro.

Tutto il personale del laboratorio è tenuto, a norma di legge, al più rigoroso segreto, essendo i risultati delle determinazioni analitiche riservati esclusivamente al paziente e al suo medico curante.

I dati computerizzati devono essere protetti con opportune chiavi di lettura o codici di esclusiva pertinenza degli operatori del laboratorio preposti.

Va però ricordato che la legge prescrive che l'accertamento della presenza di talune malattie trasmissibili (vedi salmonellosi) deve essere comunicata, con le opportune cautele, all'autorità sanitaria competente; a tal fine il responsabile del laboratorio si avvale delle procedure fornite dall'Osservatorio Epidemiologico Regionale.

Il paziente deve essere edotto sulla normativa 675/96 che tutela la privacy dei cittadini per quanto attiene al ritiro dei referti di laboratorio.

A tal fine devono essere fornite al paziente le informazioni per il ritiro dei referti e la delega da utilizzare in caso di mancato ritiro da parte dell'interessato.

Urine

Il campione deve, possibilmente, essere prelevato al mattino, essendo esso rappresentativo del liquido prodotto nel corso della notte. L'urina va raccolta in un apposito contenitore chiuso con tappo a perfetta tenuta e trasportato il più rapidamente possibile al laboratorio di analisi. Non devono essere accettati campioni raccolti in recipienti di vetro di uso casalingo, dal momento che si possono riscontrare false glicosurie dovute a residui di zuccheri, false proteinurie da composti ammoniacali quaternari usati per eventuale detersione del contenitore e false emoglobinurie per presenza di ipocloriti e perborati. Il personale del laboratorio, se i pazienti consegnano urine raccolte in contenitori non appropriati, deve spiegare la causa della non conformità del campione e invitare il paziente e ripetere la raccolta, dopo aver consegnato il contenitore appropriato.

Per l'esecuzione dell'urinocoltura il liquido deve essere raccolto sterilmente, con tecnica del "mitto intermedio". Per mettere in atto il "mitto intermedio", il paziente deve procedere ad un'adeguata pulizia e disinfezione delle mani e dei genitali esterni per ottenere un campione privo di agenti contaminanti provenienti dalle mani, dagli indumenti, dai peli, dalle secrezioni vaginali o prepuziali. Il paziente, così preparato ed istruito, deve iniziare la minzione e sospenderla dopo aver emesso un modesto quantitativo di urine. La minzione va quindi subito ripresa e l'urina va immessa in apposito recipiente sterile che deve essere chiuso con tappo a chiusura ermetica.

Per la raccolta delle urine delle 24 ore, necessaria per particolari analisi, si devono scartare le urine della prima mattina e raccogliere tutte le altre in un unico contenitore.

L'ultima urina da raccogliere è quella emessa esattamente 24 ore dopo la prima minzione scartata. In caso di dosaggio di catecolamine o acido vanilmandelico, le urine delle 24 ore devono essere raccolte in bottiglia di vetro scuro dove preventivamente sono stati aggiunti 10 ml di acido cloridrico. È necessario conservare tutte le urine durante la raccolta e dopo in un luogo fresco.

Tutti i campioni che pervengono al laboratorio in contenitori non idonei, bottiglioni di vetro, barattoli, ecc., non devono essere accettati dal personale del laboratorio, che deve fornire esatte spiegazioni sulla modalità di raccolta e sugli appositi contenitori da utilizzare.

Espettorato

Ricerca germi comuni e BK

Il campione deve essere raccolto in un contenitore sterile dopo aver effettuato una pulizia adeguata del cavo orale mediante numerosi sciacqui con acqua tiepida per evitare la contaminazione da parte di secrezioni nasali, faringee. L'espettorato deve provenire dalle basse vie aeree, mediante colpi di tosse evitando che il campione sia costituito solo da saliva.

Feci

Poiché l'esame delle feci prevede indagini macroscopiche, microscopiche, di carattere chimico e batteriologico, la raccolta del materiale fecale va condotta con cura utilizzando gli appositi contenitori sterili. Per la ricerca del sangue occulto non è necessario eseguire diete nei tre giorni che precedono l'esame perché l'indagine viene effettuata con test immunologico.

Liquido cefalo-rachidiano

L'analisi di tale fluido consente di ottenere informazioni sulla sua composizione biochimica e cellulare. Il prelievo di norma viene eseguito da medico specialista mediante puntura lombare. Il prelievo deve essere eseguito secondo rigorose norme igieniche, esso deve venire subito immerso dalla siringa in 3 contenitori sterili, in ordine secondo il flusso del liquido prelevato.

Il primo contenitore è spesso contaminato da sangue e quindi il campione non deve essere utilizzato per l'analisi.

Il secondo campione può essere utilizzato per le analisi biochimiche richieste, mentre l'ultimo deve essere riservato per le analisi batteriologiche. I campioni così prelevati devono essere consegnati immediatamente al laboratorio di analisi.

Liquido pleurico, peritoneale e pericardico

Tali liquidi in condizioni fisiologiche sono formati in quantità minime ed hanno funzione lubrificante. In condizioni patologiche quali neoplasie, processi infiammatori o traumi sono prodotti in quantità abnormi. La loro presenza induce il medico a liberarne il paziente mediante paracentesi. I liquidi, prelevati sterilmente vanno raccolti in appositi contenitori sterili monouso con chiusura ermetica ed inviati celermente al laboratorio di analisi.

Liquido sinoviale

Il liquido sinoviale deve essere prelevato con siringa sterile da un medico ortopedico. L'operazione va eseguita in condizioni di massima sterilità su pazienti a digiuno preferibilmente da 8 ore e comunque da non meno di 5, tempo necessario affinché nel sangue e nel liquido sinoviale si stabilisca pari concentrazione di glucosio.

Il liquido prelevato deve essere immesso in 3 provette differenti: la prima priva di anticoagulante, la seconda contenente EDTA, la terza contenente eparina, e avviato immediatamente al laboratorio di analisi.

Trasporto interno e trattamento

I campioni biologici raccolti secondo le modalità descritte vengono trasportati da un operatore con apposito carrello porta campioni nel locale del laboratorio destinato allo smistamento dei campioni stessi. Il tecnico di laboratorio, con l'ausilio dei piani di lavoro forniti dal sistema di accettazione informatizzato, suddivide i campioni nel seguente modo: a) i campioni destinati agli esami microbiologici sono portati nella sezione di microbiologia; b) i campioni di urine per gli esami chimico-fisici, test di gravidanza sono portati nella zona adibita agli esami delle urine; c) i campioni di sangue intero, destinati agli esami emocromocitometrici sono portati nella zona ad essi adibita e analizzati direttamente e immediatamente con l'apparecchio appropriato; d) i campioni di sangue intero, destinati ai test coagulativi, sono portati nella zona ad essi adibita, centrifugati immediatamente secondo le procedure stabilite e analizzati direttamente con l'apparecchio appropriato; e) i campioni di sangue destinati agli esami di chimica clinica sono portati nella zona destinata alla chimica clinica, centrifugati secondo le procedure stabilite, separati e rapidamente analizzati.

Il siero o il plasma relativo alle indagini che eventualmente dovessero essere eseguite presso un "service", deve essere raccolto in apposite provette standard 12x56 mm contrassegnate da etichetta adesiva recante nome e cognome del paziente, numero di accettazione progressivo e data del prelievo.

Per prelievi singoli effettuati a pazienti ricoverati nell'arco della giornata, l'operatore addetto al prelievo si deve munire di apposito box a chiusura ermetica per il trasporto dei campioni.

Tutti i reperti da analizzare che dai piani di degenza vengono avviati al laboratorio di analisi devono essere immessi in apposita busta munita di due aperture, la prima a chiusura ermetica per impedire eventuale fuoriuscita accidentale di materiale biologico, la seconda per contenere la richiesta di analisi compilata dal medico curante. I reperti così protetti devono essere immessi nell'apposito box a chiusura ermetica.

Per assicurare una corretta conservazione dei campioni va operata una rapida separazione del siero o plasma mediante centrifugazione.

Tutti i campioni di siero o plasma destinati alle determinazioni effettuabili entro le 48 ore devono essere conservati a 2 - 8°C. I campioni destinati ad esami da eseguire dopo le 48 ore devono essere congelati a -20°C. Per evitare ripetuti scongelamenti-congelamenti dei campioni, i sieri devono essere aliquotati in più provette contrassegnate e distribuiti nelle varie sezioni del laboratorio.

Le determinazioni dei fattori della coagulazione, dei G6PDH, della VES, dell'ammoniemia vanno eseguite entro le due ore dal prelievo in quanto non è possibile conservare in alcun modo il campione.

I campioni per la determinazione della renina, dell'ACTH vanno posti immediatamente dopo il prelievo a -20°C.

I campioni utilizzati per la ricerca del genoma virale di HCV, devono essere separati e congelati immediatamente a -20°C .

I campioni di sangue destinati agli esami ematologici vanno analizzati il prima possibile e non è prevista la conservazione.

I campioni di urine vanno analizzati il prima possibile. La conservazione è prevista soltanto per la determinazione di alcuni metaboliti ed ormoni come ad esempio l'idrossiprolina ed il cortisolo. In questi casi i campioni vanno conservati a -20°C , anche previa acidificazione.

I campioni destinati agli esami microbiologici vanno esaminati il prima possibile, non è possibile la loro conservazione.

Conservazione dei reagenti

Nel laboratorio le sostanze chimiche (chiamate nel testo anche reagenti) sono presenti normalmente sotto forma di costituenti di kit diagnostici ed in confezione singola.

Reagenti diagnostici

I kit diagnostici vanno conservati nelle loro confezioni originali secondo le prescrizioni della Casa produttrice, assicurandosi che con l'uso non vengano deteriorate le chiusure dei contenitori dei singoli reagenti. Periodicamente vanno controllate le date di scadenza indicate dalla Casa produttrice, al fine di eliminarli a scadenza avvenuta, con le procedure previste per i rifiuti speciali.

Reagenti normali

I singoli reagenti devono essere conservati, secondo le modalità indicate dalla Casa produttrice, nei contenitori propri provvisti di etichetta di identificazione completa in ogni sua parte, in particolare o per ciò che riguarda le eventuali segnalazioni di: indicazioni di pericolo; segnalazioni di rischio; consigli di prudenza, che rimandano alla consultazione della relativa scheda di sicurezza.

Periodicamente vanno controllate le eventuali date di scadenza dei reagenti conservati, al fine di eliminarli a scadenza avvenuta con le procedure previste per i rifiuti speciali.

Reagenti pericolosi

Alcuni reagenti usati in laboratorio, anche occasionalmente possono presentare caratteristiche di pericolosità, pertanto vanno conservati separati in armadi appositi, contrassegnati come: infiammabili; tossici; corrosivi; esplosivi.

Raccolta dei rifiuti di laboratorio

Lo smaltimento dei rifiuti da laboratorio è differenziato in quanto la produzione è di diversa natura.

Smaltimento dei prodotti solidi

- Rifiuti urbani ed assimilabili: sacchi neri
- Materiale in vetro: appositi contenitori a pareti indeformabili (per es. scatole di plastica) per essere poi eliminati nelle campagne verdi adibite alla raccolta differenziata del vetro.

Nota bene: Tutti i contenitori di vetro, integri, se contaminati, prima di essere eliminati, devono essere autoclavati.

Smaltimento dei prodotti liquidi

Trasferire i prodotti organici liquidi (urine, terreni, liquidi di lavaggio, ecc.) in contenitori a tenuta, aggiungere disinfettante (per es. ipoclorito di sodio 1-10%) lasciare agire per almeno 60 minuti e svuotare lentamente nell'apposito scarico di servizio facendo scorrere abbondante acqua.

Attenzione: I solventi e gli altri prodotti chimici liquidi in aggiunta a liquidi biologici devono essere raccolti negli appositi contenitori in attesa del ritiro da parte dell'azienda addetta al recupero.

Residui organici

Materiale a rischio: scatole con sacchi gialli dei rifiuti speciali trattari (Sharper) il cui destino è l'inceneritore.

Materiali vari

Aghi, taglienti, frammenti di vetro, residui acuminati, ecc.: appositi contenitori rigidi chiusi (da eliminare negli Sharper).

Per prevenire tagli e punture è necessario mettere a disposizione degli operatori, in punti scelti opportunamente, contenitori rigidi in cui immettere i materiali taglienti e a punta. Nel caso di uso di contenitori a perdere, vale a dire destinati con il loro contenuto a smaltimento come rifiuto speciale devono possedere un'apertura d'introduzione degli oggetti tale da non consentire l'inserimento delle mani dell'operatore. Nel caso di uso di contenitori da trasportare in altro luogo per la decontaminazione per il successivo impiego, i contenitori devono essere a tenuta ermetica, con coperchio, resistenti alla perforazione. Il recupero degli oggetti non deve essere mai effettuato con le mani, ma, eventualmente, mediante pinze lunghe.

I contenitori devono essere opportunamente etichettati e possibilmente di colore rosso per segnalare la pericolosità. Gli oggetti da introdurre non devono essere mai spezzati o tranciati.

Medicinali, kit diagnostici scaduti: vanno raccolti e restituiti alla farmacia centrale. Sono destinati alla termodistruzione.

Manutenzione degli strumenti e delle attrezzature

Ogni operatore del laboratorio è responsabile della manutenzione ordinaria della strumentazione e delle attrezzature, che verrà effettuata con la periodicità consigliata dalle Case costruttrici. La manutenzione ordinaria deve essere eseguita seguendo scrupolosamente le indicazioni contenute nel manuale di istruzioni fornito dalla Casa costruttrice, che deve essere conservato dall'operatore. La revisione periodica degli apparecchi è stabilita dalla scheda identificativa e dal programma di manutenzione contenuti nella documentazione di accompagnamento della strumentazione; questa consiste in:

- manuale di istruzioni custodito presso ogni strumento
- scheda identificativa dello strumento
- programma di manutenzione.

Gli intervalli di manutenzione straordinaria sono effettuati da tecnici specializzati che, prima di effettuare il loro intervento, devono essere informati sulle norme di sicurezza da osservare ed indossare gli indumenti protettivi se potenzialmente esposti al rischio di contagio biologico. Gli strumenti c/o attrezzature o parti di questi, qualora dovessero essere inviati al fornitore per riparazione o sostituzioni, devono essere puliti e decontaminati prima di lasciare il laboratorio.

Gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria effettuati sono riportati nel registro Manutenzione degli Strumenti.

I manuali di istruzione sono conservati in cassette apposite nelle immediate vicinanze dell'apparecchio cui si riferiscono, così come le schede di sicurezza di tutti i reattivi in uso.

Le metodiche utilizzate sono quelle indicate dalle Case fornitrici dei reattivi. Ogni operatore risponde personalmente di eventuali errori occorsi per non applicazione delle procedure suddette.

Tutto il ciclo lavorativo del laboratorio di analisi richiede grande attenzione e concentrazione da parte di tutti gli operatori. È quindi tassativamente vietato parlare di argomenti non inerenti la pratica lavorativa durante l'esecuzione delle analisi di laboratorio.

Norme generali di comportamento

- Non usare né i recipienti né i frigoriferi del laboratorio per bevande o alimenti (neppure se sono sterili).
- Non fumare in laboratorio.
- La cute integra è la migliore difesa.
- Durante il trasporto tutti i campioni di sangue e liquidi biologici devono essere posti in appositi contenitori anti-versamento e anti-perdite.
- Non appoggiare mai recipienti, apparecchi o bottiglie vicino al bordo del banco di lavoro. Finito il lavoro, mettere in ordine e disinfettare il banco.
- Non portare in tasca forbici, tubi di vetro o altri oggetti taglienti o appuntiti.
- Frigoriferi, congelatori e produttori di ghiaccio devono essere sbrinati, puliti e disinfettati periodicamente per garantire il corretto funzionamento e per l'eliminazione di eventuali fiale o provette che possono essersi rotte durante la conservazione. L'operatore deve indossare mascherina protettiva e guanti. Ultimata la pulizia, è necessario disinfettare tutte le superfici con opportuni germicidi. Tutti i contenitori conservati all'interno del frigorifero/congelatore devono essere chiaramente identificati con apposite etichette o usando pennarelli che resistono alle basse temperature. Tutto il materiale biologico obsoleto, scaduto o anonimo deve essere eliminato come potenzialmente infetto e pericoloso.
- In caso di spargimento di liquidi biologici in laboratorio è necessario: munirsi di guanti e mascherina; versare apposite sostanze assorbenti o tovagliolini assorbenti e lasciare assorbire completamente il liquido; raccogliere il tutto in appositi sacchetti da sigillare prima di eliminarli negli Sharper gialli (se ci sono frammenti di vetro usare delle pinze o proteggersi le mani con un panno a perdere o guanti spessi sotto quelli di gomma ed eliminarli nel contenitore dei taglienti); disinfettare bene la zona contaminata con opportuno disinfettante (ad es. ipoclorito di sodio 10-15%). La stessa procedura deve essere seguita se il versamento si verifica in centrifuga, con l'aggiunta delle seguenti operazioni:
 1. richiudere immediatamente il coperchio e aspettare almeno 5 minuti che l'aerosol si depositi prima di agire;
 2. assorbire, disinfettare bene sia il vano centrifuga che i porta-provette con opportuni disinfettanti.
- Qualsiasi strumento usato in laboratorio prima di essere affidato al Servizio di Assistenza Tecnica per manutenzione, revisione o riparazione deve essere sottoposto ad adeguata bonifica biologica e chimica con opportuno disinfettante e detergenti. Il trattamento ha lo scopo di eliminare tutti i microrganismi patogeni e i prodotti chimici pericolosi presenti sulle superfici delle attrezzature di analisi per salvaguardare la salute degli addetti al trasporto ed alle riparazioni.
- I guanti servono per le operazioni di laboratorio e non per altri usi (per es. accensione dell'interruttore della luce, lavoro alla scrivania, al telefono, per leggere e scrivere, aprire le porte, ecc.). I guanti sporchi, per evitare contaminazioni, si sfilano afferrando il bordo esterno tirando in modo da rivoltarlo lasciando all'aria la parte interna pulita.
- Il banco di lavoro serve per le operazioni di laboratorio e non per poggiare libri o registri, matite o penne, ecc., come pure le scrivanie non devono essere utilizzate per poggiare provette, reattivi, ecc.
- Non portare mai a casa indumenti di lavoro o D.I.P.

Misure specifiche per i laboratori e gli stabulari

Nei laboratori comportanti l'uso di materiali con possibile contaminazione da agenti biologici patogeni per l'uomo e nei locali destinati ad animali da esperimento, possibili portatori di tali agenti, il datore di lavoro deve adottare idonee misure di contenimento in relazione al gruppo d'appartenenza degli agenti biologici presenti.

Mentre gli agenti biologici classificati dal d.lgs. 626/94 nel gruppo 1 presentano poche probabilità di causare malattie nell'uomo, quelli dei gruppi 2, 3 e 4 costituiscono rischi rispettivamente:

- per l'individuo, con scarsa probabilità di propagarsi nella comunità, ed in ogni caso affrontabili con efficaci misure profilattiche e terapeutiche (gruppo 2),
- per l'individuo e per la comunità perché facilmente propagabili e, in ogni caso, affrontabili con efficaci misure profilattiche e terapeutiche (gruppo 3),
- per l'individuo e per la comunità, ma senza certezze d'efficaci misure profilattiche e terapeutiche (gruppo 4).

La contaminazione biologica, causa di malattia, avviene per la presenza di batteri, loro spore, miceti, virus e lieviti infettanti.

Le norme generali di comportamento (*protocollo*) devono essere conosciute ed attuate dagli operatori di laboratorio o di stabulario. Predisposte dal datore di lavoro o, per lui, dal responsabile del servizio, devono essere adottate sotto la responsabilità del responsabile del servizio stesso o, per delega, del tecnico di laboratorio o di stabulario.

Il protocollo deve indicare:

- quali comportamenti tenere nello svolgimento dell'attività;
- i modi d'uso d'apparecchiature, utensili e sostanze;
- i criteri per effettuare le operazioni di pulizia, di disinfezione e di manutenzione;
- l'utilizzo appropriato dei dispositivi di protezione individuale e l'adozione della segnaletica e dei cartelli obbligatori;
- le operazioni da compiere nelle situazioni d'emergenza;
- le attenzioni ed i modi da seguire per la movimentazione ed il trasporto dei contenitori per campioni e per il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti.

Fuori della porta del laboratorio deve essere installata una targa con la scritta: "*Ingresso vietato agli estranei - Accesso riservato solo al personale autorizzato*", il simbolo del rischio biologico e, a terra, un idoneo tappetino assorbitore di polvere.

Tenendo presente che in un laboratorio di microbiologia si lavora con microrganismi vivi, anche se invisibili ad occhio nudo, in caso d'incidente (spargimento di liquidi, ingestione o contatto con pelle ed occhi, abrasione o taglio, avaria di cappa o cabina di sicurezza, ecc.) si deve sempre diffidare della certezza di avere ben adottato le misure di sicurezza dettate. È sempre opportuno avvisare dell'accaduto la direzione sanitaria, il responsabile della sicurezza ed il medico competente.

Costoro provvederanno, sulla base della descrizione circostanziata di com'è stato condotto l'intervento in emergenza, ad assumere, se necessario, ulteriori misure e controlli di sicurezza.

Negli schemi seguenti sono rappresentati rispettivamente:

- le precauzioni essenziali da adottare nella manipolazione d'agenti biologici patogeni, secondo le indicazioni del d.lgs. 626/94 (classi di contenimento - allegato XII e XIII) e per i tipi di batteri e virus usualmente presenti nei laboratori;
- i comportamenti da tenere ed il modo per il migliore uso delle attrezzature di laboratorio;
- le operazioni in emergenza da compiere nei casi d'incidente.

Linee guida per ridurre l'inquinamento ambientale da anestetici in sala operatoria

Si distinguono in chirurgia due tipi di anestesia:

- **anestesia periferica**, ottenuta con l'uso di farmaci, in genere liquidi, somministrati per via endovenosa o sottocutanea, che agiscono su strutture nervose specifiche inibendo la sensibilità dolorifica nella parte del corpo in cui è eseguito l'intervento chirurgico;
- **anestesia generale**, indotta da farmaci, somministrati prevalentemente per via inalatoria, che, sotto forma di gas, agiscono sulle strutture nervose centrali temporaneamente e reversibilmente, facendo perdere la conoscenza al paziente al fine di reprimere la sensazione di dolore, il blocco dei movimenti volontari, di causare il rilassamento muscolare lasciando attivo (anche se modificato) il sistema nervoso autonomo che provvede, tra l'altro, alla respirazione ed alla contrazione cardiaca.

L'inquinamento ambientale da anestetici è prodotto dai gas utilizzati per l'anestesia generale.

Abbandonato da tempo l'uso di anestetici in sala operatoria a rischio di esplosione di gas e miscele di gas (cloruro di etile, eteri, ciclopropano, ecc.) si è scoperto che il protossido d'Azoto NO_2 , che ha potere anestesilogico ridotto, può esaltare enormemente l'efficacia anestesilogica se mescolato con alcuni farmaci anestetici del tipo alotano, enflurano, esoflurano con conseguente riduzione delle sue quantità e quindi con riduzione degli effetti collaterali indesiderati.

L'alotano non si altera con la calce sodata ed ha un'azione broncodilatatrice, ma produce effetti negativi sul sistema respiratorio e cardiovascolare ed esplose in ossigeno puro (camera iperbarica). L'isoflurano non è infiammabile a qualunque concentrazione, anche in presenza di ossigeno puro, mentre l'enflurano è infiammabile, tuttavia non sono esplosivi alle concentrazioni cliniche.

Gli anestetici del futuro sono il sevoflurano, il teflurano e il desflurano, tre eteri alogenati non infiammabili, né esplosivi. Solo il sevoflurano, per concentrazioni tre volte superiori a quelle cliniche, è infiammabile in presenza di ossigeno puro (vedere Tabella).

Tabella CARATTERISTICHE DEGLI ANESTETICI PIÙ UTILIZZATI

ANESTETICO		Tipologia chimica	MAC ⁶ % vol.	Concentrazione clinica % vol.	Limiti di infiammabilità		Esplosivo alle concentrazioni cliniche
					In aria % vol.	In O ₂ puro % vol.	
Attuali	Protossido d'azoto	Ossido	101	50-70	mai	mai	no
	Alotano	Idrocarburo alogenato	0,76	0,5-5	>10	>18	no
	Enflurano	Etere alogenato	1,70	0,5-3	>4,2	>20	no
	Isoflurano	Etere alogenato	1,50	1-4	mai	mai	no
Futuri	Sevoflurano	Etere alogenato	1,70	0,8-3,5	mai	>12	no
	Teflurano	Etere alogenato	0,16	1-4	mai	mai	no
	Desflurano	Etere alogenato	7,25	2-10	mai	mai	no

Per gli operatori di sala operatoria la continua esposizione alle concentrazioni inquinanti di anestetici volatili comporta, come dimostrato da molte sperimentazioni a partire dal 1960⁷, danni a carico del sistema nervoso centrale e del sistema riproduttivo, induce, durante la gestazione, un maggiore indice di mortalità fetale, causa danni a carico del fegato e dei reni ed è a rischio cancerogeno.

⁶MAC Parametro che indica probabilisticamente la dose necessaria di farmaco per ottenere nel 50% dei pazienti l'effetto anestetico, espressa in percentuale di volume totale di gas.

⁷vedere Atti dell'incontro di studio su "Rischio professionale da esposizione a gas e vapori anestetici" Ist. Italiano di Medicina Sociale - Roma 14 ottobre 1983.

La circolare n. 403/13.2/380 del 14/3/89 del Ministero della Sanità fissa i limiti delle "concentrazioni limite" ambientali dei gas anestetici in sala operatoria e formula linee guida per ridurre l'inquinamento ambientale da anestetici.

Vari fattori possono produrre inquinamento da anestetici in sala operatoria, originato da:

- apparecchiature di erogazione dei gas (perdite da raccordi, tubi, flussometro, non perfetta aderenza della maschera facciale, residui di gas nelle apparecchiature, diffusione da tubi di connessione in plastica o in gomma)
- tipo di anestesia (entità dei flussi gassosi, percentuali di vaporizzazione, sistemi e circuiti adottati, adozione di valvole deviatrici)
- sistemi di ventilazione (numero dei ricambi d'aria)
- sistemi di convogliamento (gas in eccesso, perdite dalle connessioni, ecc.)

Misure idonee di prevenzione da adottare in sala operatoria per ridurre gli inquinamenti o almeno contenerli entro i limiti di concentrazione consigliati (per il protossido d'azoto 50 ppm e per gli alogenati ad esso mescolati 5 ppm) sono:

1. prima dell'intubazione oro tracheale, evitare, ove possibile, l'impiego di gas anestetici;
2. se si ricorre all'induzione per inalazione in maschera, accertarsi della massima aderenza della medesima al viso del paziente;
3. effettuare un attento controllo delle possibili perdite dai circuiti **ad alta pressione** (tubi di collegamento con l'impianto centralizzato, circuito ad alta pressione del respiratore) verificando la tenuta delle fascette stringi tubo, delle filettature e delle chiusure a molla. La verifica si deve effettuare a sala non funzionante, alimentando l'apparecchio di anestesia dall'impianto centralizzato con protossido d'azoto e leggendo sul manometro la pressione. Se dopo un'ora il manometro non registra una diminuzione della pressione, significa che non esistono perdite;
4. effettuare un attento controllo delle possibili perdite dai circuiti **a bassa pressione** (circuiti dai flussometri al paziente, vale a dire soprattutto i connettori ad Y, le cupole delle valvole, tubi non integri o male montati, sistemi di assorbimento, cestello della calce sodata, tubi di bypass, valvole di sfogo). La procedura di verifica, da *effettuare ogni giorno e sempre quando è sostituita la calce sodata*, si effettua chiudendo la valvola di scarico ed il raccordo ad Y e controllando che il flusso dell'ossigeno, necessario a mantenere una pressione stabile di 40 cmH₂O, non abbia portata superiore a 100 ml/minuto;
5. disporre dei pezzi di ricambio necessari per ogni emergenza;
6. impiegare evaporatori a sistema di caricamento chiuso e non a vaschetta;
7. ossigenare in modo prolungato il paziente prima dell'estubazione;
8. al termine dell'anestesia chiudere i gas ai rotametri;
9. adottare sistemi idonei di smaltimento diretto all'esterno dei gas espirati dal paziente o in prossimità dei circuiti di erogazione;
10. controllare che il numero dei ricambi d'aria/ora sia almeno eguale o superiore a 15;
11. periodicamente far effettuare controlli analitici ambientali con misure da riportare su apposito **registro**;
12. intervenire con azioni di manutenzione programmata, effettuata da personale qualificato, che comprenda, oltre alle frequenze per i controlli delle varie parti, anche i risultati documentali (**registro**) dei lavori, delle prove, delle eventuali comunicazioni e prescrizioni d'uso, delle sostituzioni e della situazione dei ricambi.

Linee guida per la sanificazione delle sale operatorie

Le procedure di disinfezione esercitano un ruolo altrettanto di preminenza sempre per quanto concerne la prevenzione e la protezione collettiva. Sono parte integrante di qualsiasi attività nell'ambito del reparto operatorio (impiego di apparecchiature e dispositivi, decontaminazione ambientale, dello strumentario, ecc.) e si utilizzano continuamente per l'asepsi del paziente e del personale.

Una procedura di disinfezione si considera idonea al fine prefissato se è efficace verso gli agenti biologici che costituiscono la sorgente dell'infezione o delle infezioni. A tal riguardo si devono impiegare le sostanze disinfettanti che possiedono l'attività richiesta considerando anche i necessari tempi di contatto, i diversi substrati ed i possibili mezzi interferenti nei quali siano presenti gli agenti infettivi poiché le proprietà microbicide potrebbero essere insufficienti, annullate o fortemente ridotte. Contemporaneamente è doveroso porre altrettanta ocularità nella scelta di questi composti valutando anche le caratteristiche di tossicità per i soggetti esposti in relazione alle concentrazioni d'impiego.

I più comuni disinfettanti sono

- **ESODIN (GLUTARALDEIDE 2% + FENOLO 7,05%)** Disinfettante sterilizzante chimico (a freddo). Viene utilizzato per sterilizzare endoscopi, fibre ottiche e tutti gli oggetti termolabili. Per ottenere la soluzione pronta all'uso aggiungere ai flaconi 1+ 2 (250 cc) litri 3,75 di acqua distillata (si ottiene così la concentrazione 1:16). La soluzione così ottenuta è attiva dopo 15 minuti dalla preparazione ed è efficace per 30 giorni. Per ottenere la disinfezione dei ferri lasciarli immersi nell'ESODIN per 15 minuti, sciacquarli accuratamente prima dell'uso con acqua sterile. Al termine dei 30 giorni la soluzione di Esodin viene inattivata con il sistema Bio-Più. Il sistema è composto da un secchio graduato fino a 18 litri e da un flacone disattivatore di 500 cc che reagendo con i gruppi biologicamente attivi dell'Aldeide, porta alla formazione di prodotti degradati ad anidride carbonica ed acqua attraverso i processi metabolici dei microrganismi. La soluzione disattivante da 500 cc è sufficiente per 18 litri di Glutaraldeide.
Procedura: Versare il contenuto da 500 cc del flacone nel secchio già riempito a 18 litri con la Glutaraldeide usata. Chiudere il contenitore e lasciar agire il prodotto per 2 ore. La soluzione da azzurro, passa ad un colore marrone e può essere smaltita attraverso un qualsiasi scarico fognario.
- **ESOFORM (FORMALDEIDE)** Disinfettante ad azione esotermica. Viene utilizzato per la disinfezione terminale delle sale operatorie. Nel contenitore accluso alla confezione si versa prima il contenuto liquido del flacone e poi le 2 bustine. Si sviluppa immediatamente un vapore (per reazione esotermica) che nel giro di 8 ore distrugge tutti i virus ed i germi patogeni. Non occorre sigillare porte e finestre. Arieggiare il locale prima di rientrare.
- **ESOZIM** Detergente a base enzimatica per la detersione di strumenti chirurgici. Viene utilizzato per il lavaggio dei ferri e strumenti chirurgici prima della sterilizzazione. Viene utilizzato alla concentrazione dell'1% (1 tappo dosatore ogni 5 litri). I ferri vengono lasciati in immersione almeno per 10 minuti. Vengono poi lavati e sciacquati prima di procedere alla sterilizzazione.
- **DEMPOL (A BASE DI CLOREXIDINA)** Disinfettante liquido pronto all'uso (da 5 o 10 cc) per il lavaggio chirurgico delle mani di medici ed infermieri.
- **ESOSAN CASA (A BASE DI AMMONI QUATERNARI)** Per la detersione dei pavimenti, superfici lavabili, pareti dei locali attigui alle sale operatorie. Per ottenere la soluzione pronta all'uso diluire 3 tappi dosatori in 5 litri di acqua.
- **ESOFORM 92 (A BASE DI DIALDEIDE GLUTARICA)** Disinfettante utilizzato per la sanificazione di pavimenti, superfici lavabili, piastrelle delle sale operatorie. Viene utilizzato alla diluizione dell'1% (1 tappo dosatore ogni 5 litri di acqua).

Uso degli antisettici

	Ambito d'uso	Antisettico	Modalità
A	Terapia iniettiva (i.m.-intradermica sottocute)	Citrosil Benzacoloruro	Frizionare la cute per almeno 30 secondi
B	Procedure invasive (venipuntura, ora centesi, paracentesi, inserim. cateteri venosi, ecc.)	Benzacoloruro-citrosil bruno, iodoten - povidone iodio	Frizionare con garza sterile per 1 minuto con movimento unidirezionale
C	Bagno - doccia preoperatorio	Iodoten sapone	Per pazienti ad alto rischio in prossimità dell'intervento
D	Antisepsi preoperatoria	Citrosil bruno, iodoten 10 - pavidone iodio	Frizionare con garza sterile per 3-4 minuti con movimento circolare dall'interno all'esterno
D1	Detersione ferri	Esozim	Lasciare immersi i ferri per 10 minuti poi sciacquare abbondantemente
D2	Lavaggio chirurgico	Dempol, sapone a base di clorexina	
D3	Superfici lavabili/pavimenti sale operatorie/gruppo parto	Esoform 92, esosan casa	Modalità d'uso: vedi allegato disinfettanti sala operatoria
D4	Incubatrici	Cloro elettrolitico (amuchina 5%-10%) (varechina al 2) iodofaro	Lavare con detergente, disinfettare, lasciare agire per 30 minuti e risciacquare con acqua di rubinetto
E	Materiale termosensibile	Glutaraldeide 2% fenolo esodin 7,05%	Lavare con detergente, sciacquare, immergere per 15 minuti in esodin, sciacquare con acqua sterile ed asciugare
F	Tettarelle	Cloro elettrolitico Milton	Lavare con detergente, sciacquare, asciugare, immergere per 90 minuti, sciacquare con acqua di rubinetto
G	Raccordi tappi gomma di flaconi	Iodoten	Disinfezione prima del disinserimento di raccordi di drenaggi vescicali o di infusioni e.v., disinfezione per prelievi degli appositi dispositivi di vie di infusione o di drenaggi urinari, disinfezione tappi di flaconi per infusione o farmaci. Usare un tampone imbevuto di disinfettante.
H	Termometri	Alcool etilico denaturato 70°	Lavare ed asciugare, immergere per 10 minuti. Conservare asciutti.
I	Ferite/abrasioni/escoriazioni	Perossido di idrogeno (10 volumi), iodoten	Utilizzare tecnica asettica e strumenti sterili. Fare uso di tampone sterile ed eseguire movimenti rotatori dall'interno verso l'esterno sostituendo il tampone ad ogni passaggio. In presenza di essudato o terriccio detergere con perossido di idrogeno o amuchina e quindi trattare la cute con povidone iodio
L	Cavo orale	Povidone iodio	
M	Piaghe, ulcere da decubito	Perossido di idrogeno (10 vol.) Cloro elettrolitico (euclorina)	Utilizzare un tampone sterile ed eseguire movimenti rotatori dall'interno all'esterno. Sostituire il tampone ad ogni passaggio. Per ulcere infette procedere come per le ferite con essudato
N	Ustioni	Cloro elettrolitico (euclorina), povidone iodio - braunol-iodoten 10	Utilizzare tecnica asettica e strumenti sterili. Detergere con euclorina e disinfettare con povidone iodio
O	Cateterismo vescicole	Pavidone iodio - iodoten 10	Detergere i genitali esterni con acqua e sapone e trattare con un tampone imbevuto di antisettico sostituendolo ad ogni passaggio. Detersione ed antisepsi si devono effettuare prima dell'inserzione del catetere. Nel periodo in cui il paziente è portatore di catetere, prima di effettuare una urinocoltura
P	Area genitale pre/post parto	Cloro elettrolitico (euclorina) iodoten 10	
Q	Lavande ed irrigazioni	Cloro elettrolitico (euclorina), (bergamon alfa) (betadine lavanda)	
R	Moncone ombelicale	Alcool etilico 70°	

Procedure ambientali

Nelle ore che precedono l'inizio della seduta chirurgica, con almeno 40-60 minuti di anticipo, la zona a bassa carica microbica del blocco operatorio deve essere sanificata con dei panni umidificati con soluzioni detergenti e passati sulle superfici più vicine al letto operatorio, sugli schermi dei riflettori e sulla cupola della lampada scialitica.

Dopo ogni intervento è necessario smaltire il materiale monouso utilizzato, sostituire il materiale anestesiológico e lo strumentario chirurgico in toto, sanificare con idonei detergenti i punti della sala operatoria che sono rimasti imbrattati ed eliminare subito in sacchi a perdere i tamponi usati per tale scopo; le superfici (essenzialmente il pavimento su cui ha stazionato l'équipe chirurgica) devono anch'esse essere disinfettate.

Al termine della seduta operatoria vengono disfatti i tavolini chirurgici ed anestesiológicos; il materiale "usa e getta" appuntito (aghi da insulina, bisturi, lame, aghi delle suture, ecc.) viene collocato e richiuso ermeticamente negli appositi contenitori e portato al centro di raccolta.

Regole di pulizia

Per la zona sporca (ingresso filtro, servizi igienici, aree di servizio spogliatoi, locale per lavaggio strumentario, ingresso sporco verso l'autoclave, altro):

- giornaliera (al termine delle sedute operatorie): pulizia normale
- una volta a settimana: pulizia a fondo

Per la zona pulita (anestesia e risveglio, corridoi e locali di servizio oltre il filtro, lavaggio dei chirurghi, deposito strumentario, altro):

- due volte al giorno (una al termine delle sedute operatorie): pulizia di tipo A
- una volta a settimana: a fondo

Per le sale operatorie

Giornaliera:

- un'ora prima della prima seduta operatoria: pulizia normale
- tra un intervento e l'altro: pulizia di tipo A
- al termine degli interventi: pulizia di tipo B

Settimanale: a fondo

Le attrezzature mobili vengono fatte uscire dalla Sala Operatoria, lavate e disinfettate; si procede quindi al lavaggio delle porte, delle pareti, degli armadietti, alla pulizia delle griglie dell'aria condizionata (settimanalmente) e dei pavimenti. Il materiale per la pulizia della Sala Operatoria deve essere tenuto separato da quello utilizzato nelle altre zone.

Tipi di pulizia

Pulizia normale

Ad ambienti già puliti (dal giorno precedente dopo il termine delle sedute), rimuovere la polvere da tutte le superfici con panni o garze monouso umidificati con soluzione detergente e, poi, allo stesso modo, sanitizzati con idoneo disinfettante.

Pulizia di tipo A

Tra un intervento e l'altro in sala operatoria:

- pulire il pavimento, su cui ha stazionato l'équipe, con mollettoni umidificati con soluzione detergente e quindi sanitizzati con idoneo disinfettante
- ripetere le operazioni della pulizia normale.

Pulizia di tipo B

Al termine degli interventi di giornata:

- rimuovere i rifiuti dal pavimento con metodo ad umido e riporli negli appositi sacchi di rifiuti speciali;
- lavare accuratamente i pavimenti (due secchi su carrello, contenenti rispettivamente acqua con detergente ed acqua tiepida per risciacquo), ripetendo l'operazione almeno tre volte;
- disinfettare i pavimenti con soluzione disinfettante utilizzando un mollettone;
- pulire e disinfettare le pareti con asta pulivetro;
- pulire e disinfettare le superfici come nella pulizia normale.

Pulizia a fondo

Una volta a settimana: pavimenti, pareti, arredi, superfici, ecc.: detersione e disinfezione con apposite macchine.

Scelta di detergenti e disinfettanti

Il detergente deve essere scelto della stessa tipologia del disinfettante (controllare sempre le schede tecniche) allo scopo di evitare l'inattivazione dello stesso effetto disinfettante. I detergenti anionici impongono la scelta di disinfettanti anionici, quelli cationici la scelta di disinfettanti cationici.

Scegliere indifferentemente i prodotti anionici o cationici.

Poiché il detergente richiede anche l'uso di acqua, la scelta è fatta in funzione de PH dell'acqua utilizzata. La scala del PH varia da 0 a 14. Un PH si dice "neutro" se il valore misurato è pari a 7. Se è inferiore a 7 il comportamento dell'acqua è acido, cioè prevalgono gli H⁺ (cariche positive ≥ anionica), se è superiore a 7 il comportamento è basico (cariche negative ≥ cationica).

Inoltre, la concentrazione e la temperatura più elevate e la durata dell'applicazione del disinfettante sono cause di aumento della funzione dei principi attivi del disinfettante:

acqua disinfettante (esempi)	Detergente	
acida 0<PH<7	Anionico	composti del cloro fenolici
basica 7<PH<14	Cationico	salì di ammonio quaternario-glutaraldeide

Ricondizionamento igienico degli endoscopi con glutaraldeide

Strumenti endoscopici flessibili ed accessori (gastroscoopi, colonscoopi, duodenoscoopi, broncoscoopi)

Metodica: disinfezione di alto livello

Disinfettante: glutaraldeide 2% (Cidex, Esodin)

- *Per un efficace processo di disinfezione è della massima importanza che la pulizia e l'asciugatura dello strumento venga effettuata in maniera molto accurata.*
- *Si deve effettuare la pulizia manuale dello strumento anche se si utilizza un sistema automatizzato di disinfezione.*
- *Il contenitore per l'immersione degli strumenti in Glutaraldeide deve essere di plastica e munito di coperchio.*
- *La soluzione di Glutaraldeide attivata è efficace per 30 giorni.*
- *La sostituzione della soluzione di Glutaraldeide può avvenire anche prima dei 30 giorni in relazione al numero di strumenti trattati.*
- *Manipolare la Glutaraldeide indossando guanti, mascherina (3M9913 classe FFP1) visiera ed occhiali di protezione.*

- La soluzione di Glutaraldeide non attivata deve essere stoccata in recipienti ben chiusi per evitare la dispersione di vapori.
- La Glutaraldeide al 2% può essere utilizzata come sterilizzante a freddo purché venga rispettato un tempo di immersione di 10 ore.

Procedura:

1. Pulizia – Lavare accuratamente con un detergente (anche enzimatico) l'esterno ed i canali interni dello strumento. Sciacquare con acqua di rubinetto.
2. Asciugatura – Asciugare esternamente con un panno e drenare l'acqua dai canali interni.
3. Disinfezione – Immergere in Glutaraldeide al 2% per almeno 20 minuti facendo perfondere il disinfettante nei canali interni.
4. Risciacquo – Risciacquare lo strumento ed i canali per 2-3 volte in acqua sterile sostituendola ad ogni risciacquo.
5. Asciugatura – Asciugare esternamente con un panno ed internamente con introduzione forzata d'aria.
6. Conservazione – A fine seduta conservare l'endoscopio in posizione verticale in ambiente chiuso.

**Strumenti endoscopici rigidi ed accessori
(Cistoscopi, artroscopi, laparoscopi, isteroscopi)**

- a) Componenti autoclavabili: Sterilizzazione a vapore saturo sotto pressione a 125°C
- b) Componenti termolabili: Disinfezione d'alto livello secondo la procedura indicata per gli endoscopi flessibili.

Porre particolare cura nella metodica di asciugatura al fine di non ricontaminare lo strumento.

- Se non fosse possibile procedere alla sterilizzazione, disinfettare ad alto livello come indicato nella procedura per i componenti termolabili.

NOTA: La pinza per la biopsia e la spatola per il prelievo del materiale biotico devono essere comunque sempre sterilizzate.

*Linee guida per il controllo microbiologico dell'aria
in sala operatoria*

I controlli devono essere effettuati in tutte le sale operatorie con frequenza quindicinale;

1. devono essere utilizzati i seguenti terreni di coltura: agar sangue, agar sabouraud, agar emb Levine, agar sale mannite per la ricerca di Stafilococco aureo, Enterobatteri, Lieviti, *Pseudomonas aeruginosa*
2. le piastre devono essere tutte contrassegnate con l'indicazione della sala operatoria cui si riferiscono
3. il campionamento dell'aria deve essere effettuato posizionando le piastre ad un'altezza di circa 1 metro di distanza da qualsiasi ostacolo dopo aver tolto il coperchio senza contaminare la parte interna
4. le piastre, dopo essere state posizionate devono rimanere esposte per circa 90 minuti, trascorsi i quali vanno attentamente ricoperte e recapitate al laboratorio di analisi che si occuperà di eseguire le colture
5. le risposte inerenti le colture eseguite, vengono registrate presso il laboratorio di analisi e gli esiti comunicati su apposito modulo (vedere allegato n°1) al responsabile della sala operatoria ed alla Direzione Sanitaria.

Procedura per l'impiego di piastre "agar contact"

Il controllo microbiologico deve essere effettuato con frequenza quindicinale su tutte le pareti e lampade scialitiche nei seguenti modi:

- Utilizzare le piastre agar contact contenenti terreno per la conta batterica totale
- Indicare su ogni piastra la superficie esaminata
- Togliere il coperchio senza contaminare la parte interna
- Fare aderire l'agar sulla superficie da esaminare esercitando una lieve pressione (non muovere la piastra durante il contatto). In caso di superficie angolata, operare con un movimento a bilanciere
- Rimettere il coperchio e recapitare le piastre al laboratorio
- Le risposte inerenti le colture eseguite, devono essere registrate presso il laboratorio di analisi e gli esiti comunicati, su apposito modulo (del tipo sotto riportato) al responsabile della sala operatoria ed alla Direzione Sanitaria
- I valori di contaminazione microbica per le superfici e pareti delle sale operatorie devono essere inferiori o uguali a 0,5 CFU/cm.

Contaminazione microbica delle superfici di sala operatoria	CFU/cm ²
Parete	
Lampada scialitica	
Lampada scialitica	
Lampada scialitica	

Controllo contaminazione ambientale da Legionella

Nell'ambito delle attività di manutenzione si provvede al controllo ed alla sostituzione secondo necessità (comunque almeno una volta all'anno) dei filtri assoluti nelle UTA delle sale operatorie. I filtri smontati devono essere inseriti in un contenitore sterile, di dimensioni appropriate ed idoneo al trasporto (sacco in plastica pesante), ed avviati immediatamente al servizio di microbiologia-igiene ambientale, che effettuerà l'analisi per la ricerca della legionella. Le risposte delle colture devono essere consegnate al responsabile della sala operatoria ed alla Direzione Sanitaria.

Disinfezione ambientale con prodotti nebulizzati

L'impianto di condizionamento ha la funzione di filtrare l'aria per liberarla dal pulviscolo (al 99,99% con i filtri assoluti) e di portarla a temperatura ed umidità relative tali che negli ambienti in cui circola si abbiano condizioni di benessere. La filtrazione non ha funzione germicida e battericida.

La presenza di batteri, germi, funghi all'interno dei locali può essere contenuta entro limiti accettabili e non a rischio attraverso operazioni frequenti di detergenza e di disinfezione.

Nel caso dovessero superarsi i limiti di accettabilità (casi di gravi infezioni) si dovrà provvedere immediatamente, dopo un'accurata operazione di detergenza, ad effettuare la disinfezione con i metodi della nebulizzazione o aerosolizzazione di sostanze disinfettanti. Tale metodo è opportuno che sia adottato almeno una volta l'anno.

Si agisce su due fronti: attraverso la circolazione del prodotto nebulizzato nell'impianto di condizionamento dell'aria predisposto a circuito chiuso (la disinfezione interesserà anche i canali di andata e di ritorno e le unità di trattamento dell'aria climatizzata) e direttamente in ogni locale del gruppo operatorio.

Procedimento

Il prodotto impiegato può essere l'Esoform per nebulizzazione. Per la volumetria del gruppo operatorio necessita un numero di confezioni (cfr. schede tecniche) pari ad una per ogni 70 m³/ambiente circa, di cui 1/3 è utilizzato nelle Unità di trattamento dell'aria, e 2/3 sistemato nei locali (una per ogni ambiente (sala operatoria, sala gessi se esistente, zona lavaggio, zona sterilizzazione, anestesia e risveglio, zona filtro con porte aperte verso gli spogliatoi, locale armamentario, ecc.)

Le UTA debbono essere predisposte (da personale addestrato) con chiusura delle bocche di immissione d'aria dall'esterno e di espulsione dell'aria verso l'esterno e con apertura della valvola di ricircolo al 100%. All'interno di ciascuna UTA, in prossimità del primo filtro e dopo il circuito di umidificazione, si disporranno e si attiveranno le confezioni di Esoform dedicate, facendo attenzione a chiudere possibilmente con ermeticità (anche nastro da pittore) i carter delle macchine.

Contestualmente all'interno dei locali, dopo avere verificato che le eventuali finestre e le porte siano ermeticamente sigillate (in ogni caso sigillabili quelle di uscita degli addetti all'operazione di disinfezione), si attiveranno le confezioni d'Esoform. Attivati i ventilatori di circolazione dell'aria di condizionamento (nel periodo invernale può eventualmente conservarsi una temperatura di 18°C), il gruppo operatorio deve essere evacuato ed il trattamento deve durare per almeno otto ore. Trascorso questo tempo, il personale addetto provvederà, indossando protezioni per le vie respiratorie, a riaprire le bocche di immissione e di estrazione dell'aria sulle UTA e a portare il ricircolo al valore zero. Prima di rientrare nel gruppo operatorio l'aria deve circolare per almeno altre otto ore.

Sterilizzazione dello strumentario di sala operatoria e contenuti del registro degli interventi

Premessa

Il materiale da sterilizzare in autoclave deve essere sempre opportunamente preparato. Deve essere sempre sottoposto ad accurata pulizia con deterzione: Il materiale sarà quindi sottoposto ad accurata asciugatura e posizionato in buste di **PET** di opportuna misura saldate con apparecchio termosaldatore: In ogni busta deve essere inserito un test chimico e all'esterno della busta deve essere apposta la data di sterilizzazione. La validità della sterilizzazione del materiale così confezionato, a condizione che la confezione risulti integra, è di un mese.

Le griglie di ferri già predisposte vengono avvolte in teli di cotone. Sigillati con nastro virante e posti in autoclave dove saranno sottoposti a ciclo di sterilizzazione (all'interno del pacco di sterilizzazione sarà posizionata la striscia per il test chimico). Al termine del ciclo si farà asciugare il pacco in autoclave per circa 15 minuti e, una volta raffreddato, sarà riposto in un armadio chiuso fino al momento dell'uso. Il personale che provvede alla sterilizzazione in autoclave è tenuto a verificare il ciclo (che è descritto nel documento fornito dalla Ditta costruttrice) ed a compilare l'apposito **registro** che deve essere redatto per ogni autoclave. In tale registro devono essere riportati data, orario d'inizio e termine del ciclo, materiale trattato, nonché tutti i risultati delle prove (Bowie-Dick e Test Biologico).

Prove di sterilizzazione previste

Il Test di Bowie-Dick deve essere effettuato tutti i giorni prima di iniziare a porre il materiale in autoclave per la sterilizzazione (N.B. prima di effettuare il test deve essere eseguito un ciclo a vuoto per porre in temperatura l'apparecchio). Il risultato del test deve essere firmato dall'esecutore, che dovrà sempre registrarlo sull'apposito registro. Il tagliando dovrà essere conservato apponendo in calce la data di effettuazione. La stampante collegata all'autoclave e la stampa dei parametri sarà la prova della correttezza dell'operazione.

Test biologico: deve essere effettuato una volta a settimana. La caposala dovrà prendere accordi con il laboratorio di analisi per l'effettuazione dell'esame. Il referto del risultato del Test dovrà essere annotato sull'apposito registro e conservato per almeno due anni.

Test chimico: deve essere usato ogni volta che viene eseguito un ciclo di sterilizzazione. La striscia reattiva va posta in mezzo al materiale da sterilizzare, una in ogni busta. Al termine del ciclo è necessario controllare il viraggio di colore.

In caso d'irregolarità nelle prove il personale dovrà immediatamente avvertire la Caposala ed il Coordinatore del Raggruppamento di Chirurgia. Tutto il materiale sul quale c'è incertezza dovrà essere sterilizzato di nuovo. Nei casi dubbi, sentito il parere del Direttore Sanitario, deve essere interrotta l'attività.

Validazione del processo di sterilizzazione

La "validazione" o "convalida" ha lo scopo di dimostrare che il processo di sterilizzazione permette di raggiungere gli obiettivi prefissati con affidabilità, ripetitività e sufficiente margine di sicurezza.

Gli elementi da prendere in considerazione per la validazione del percorso di sterilizzazione sono:

1. La valutazione
2. Criteri da seguire
3. Gli standard
4. La mappatura dei test
5. La registrazione e l'archiviazione
 - **1. Gli elementi di valutazione**
 - a) Il tipo di impianto utilizzato
 - b) La sorgente di alimentazione
 - c) Lo stato di pulizia e manutenzione dell'autoclave, sostituzione dei materiali di consumo (filtri, bilanciamento barico, guarnizioni, ecc.)
 - d) La normativa di riferimento
 - e) I prodotti da sterilizzare e la loro sicurezza nel trattamento sia per quanto concerne l'efficacia, sia quanto attiene alla conformazione. (I presidi sanitari devono corrispondere a criteri di qualità o "specifiche", in Italia le fonti di riferimento sono la Farmacopea Ufficiale ed. IX e l'Ente Nazionale Italiano di Unificazione U.N.I.)
 - f) Il tipo di imballaggio
 - g) L'individuazione delle pratiche efficaci riferite al processo di sterilizzazione: per esempio il trattamento a vapore a 121° C necessita di un tempo di esposizione minimo non inferiore a 15 minuti (15-20) e a 134° C di un tempo di esposizione non inferiore a 5 minuti
 - h) I modi di esecuzione dei test, siano essi giornalieri o periodici.

Per quanto concerne i test giornalieri degli impianti a vapore, sono previsti: 1°) La messa a regime o ciclo di riscaldamento. 2°) Il vuoto test o controllo di tenuta della camera. La normativa U.N.I. stabilisce limiti ben precisi: è ammessa una perdita di 3 millibar per minuto per un tempo di 10 minuti, con un massimo di 30 millibar; oltre questo valore la macchina deve essere invalidata e sottoposta a controllo. 3°) Il test di penetrazione indiretta "Bowie-Dick" con pacco di teli in cotone come indicato dalla normativa o prodotti sostitutivi proposti dall'industria aventi analoghe caratteristiche documentate per quanto riguarda il risultato. 4°) I test periodici: oltre a quanto indicato dalla normativa U.N.I. è corretto che questi vengano effettuati con cadenza periodica, tutti i mesi oltre ad essere ripetuti dopo ogni intervento tecnico come previsto dalla normativa U.N.I.

- **2. I criteri da seguire**

Essi sono, per taluni aspetti, comuni a tutti i processi di sterilizzazione in quanto si riferiscono

allo stato di pulizia dei materiali. Per quanto riguarda i prodotti da sterilizzare, il criterio è quello indicato dal costruttore e dalla normativa di riferimento, la quale deve indicare se il prodotto può essere riciclato, quante volte e con quale trattamento. Il tipo d'imballaggio deve essere idoneo per il tipo di sterilizzazione: le modalità di esecuzione dei test devono essere sia giornaliere sia periodiche, essi devono essere registrati su apposite schede di lavoro per ogni singola autoclave. In maniera analoga deve avvenire la registrazione della manutenzione sia essa ordinaria che straordinaria.

- **3. Gli standard**

Si riferiscono ai criteri di riproducibilità in qualsiasi momento del ciclo di produzione del materiale e il loro trattamento di sterilizzazione:

- a) il criterio dei test
- b) il criterio di imballaggio idoneo allo specifico trattamento
- c) i modi di carico, ossia la disposizione dei materiali all'interno dell'autoclave, la registrazione della tipologia e settore di appartenenza, n. di lotto, data, ora, tipo di ciclo.

- **4. La mappatura dei test**

La mappatura dei test comprende, infine, anche la registrazione di tutti gli interventi di:

- manutenzione ordinaria
- manutenzione programmata
- manutenzione straordinaria.

- **5. Registrazione e archiviazione**

Ultimo capitolo è la registrazione ed archiviazione di tutti i dati.

L'archiviazione di tutta la documentazione è bene che sia separata per ogni singola autoclave, giornaliera, mensile, annuale. Alla luce delle numerose e sempre crescenti richieste di dati relativi all'attività in materia di atti giudiziari è opportuno conservare la documentazione per 10 anni. La validazione del processo, qui trattata, ha come finalità la certezza che il prodotto finito sia rispondente all'uso e agli scopi cui è destinato.

Modi d'impiego del materiale sterile

Tutti gli oggetti utilizzati in un campo sterile devono essere sterili.

Ogni supporto sterile deve essere impacchettato in modo da poter essere aperto facilmente senza rischi di contaminazione. Ogni pacchetto deve essere avvolto da un doppio strato; l'avvolgimento più esterno protegge dalla polvere e resiste ai batteri per circa 3 giorni. L'avvolgimento più interno resiste invece circa 1 mese.

I supporti sterili devono essere conservati in condizioni adeguate sino al momento dell'apertura.

Prima di aggiungere il contenuto al campo sterile occorre assicurarsi dell'integrità dell'imballaggio e della sigillatura, del viraggio degli indicatori e della data di scadenza. Le persone ed i supporti sterili devono entrare in contatto soltanto con zone sterili. Le persone ed i supporti non sterili devono entrare in contatto soltanto con zone non sterili. Il personale sterile deve minimizzare i movimenti, mantenendo compatto il campo sterile al cui centro sta il paziente; se due persone sterili si spostano, devono passare affrontandosi per il davanti o il dorso, sempre per il davanti se passano accanto ad un tavolo sterile, sempre per il dorso se passano accanto a personale non sterile. Il personale non lavato può manipolare solo oggetti non sterili in aree non sterili e deve mantenersi alla periferia del campo sterile, senza mai attraversarlo né muoversi tra due campi sterili. Una distanza di almeno un braccio deve essere lasciata tra campo sterile e personale non lavato. Se una persona sterile si contamina, deve lasciare immediatamente il campo

sterile. I supporti sterili devono essere aggiunti al campo sterile in maniera asettica, senza compromettere la sterilità. Se vi è contatto tra due superfici sterili, queste rimangono sterili, mentre una superficie sterile che ne tocchi una non sterile è considerata contaminata. Se vi è dubbio sulla sterilità di una superficie o di un oggetto, essi sono considerati non sterili. I supporti vanno aggiunti al campo sterile lasciandoli sfilare e appoggiare delicatamente oppure passarli all'infermiera lavata. Anche le soluzioni vanno versate con attenzione, evitando gli spruzzi.

Un pacco sterile avvolto deve essere aperto lontano dal corpo, agendo prima sul lembo distale, poi su quelli laterali e, per ultimo, su quello prossimale. Si afferrano quindi gli angoli avvolti e si offrono al personale sterile gli angoli interni del materiale. Il materiale sterile deve essere mantenuto asciutto; l'umidità favorisce la trasmissione di microrganismi. Un supporto bagnato deve essere allontanato dal campo sterile. Si eviti di tossire, starnutire e parlare in vicinanza del campo sterile. Il campo sterile va tenuto sotto osservazione; vanno ottimizzati i tempi creando il campo appena prima dell'uso. Non è il caso di coprire il campo con dei telini, l'osservazione costante ci consente di mantenere la sterilità anche dopo un'ora.

Registro operatorio

Il registro operatorio deve documentare il numero e le caratteristiche esecutive degli interventi chirurgici. Una copia del verbale deve essere inserita nella cartella clinica di riferimento.

Il registro, agli effetti delle norme sul falso documentale, è atto pubblico. Il registro operatorio deve soddisfare precisi requisiti sostanziali e formali. I requisiti sostanziali sono essenzialmente: la veridicità, la completezza e la chiarezza. Per quanto riguarda la veridicità appare utile l'adozione di opportuni accorgimenti nel caso in cui si debba procedere a correzioni di errori materiali (se l'errore è commesso all'atto della stesura è possibile coprire con un tratto di penna la parola che si intende eliminare che deve comunque restare leggibile; se si vuole procedere alla correzione in epoca successiva è necessario porre un'annotazione che dia esplicitamente atto del pregresso errore). I requisiti formali, oltre ai fondamentali elementi indicativi del paziente, sono sintetizzabili nei seguenti punti:

1. indicazione della data, di ora di inizio, ora di fine dell'atto operatorio;
2. indicazione del nome del primo operatore e di quanti hanno partecipato direttamente all'intervento;
3. diagnosi finale e denominazione della procedura eseguita;
4. tipo di anestesia utilizzata e nome dei sanitari che l'hanno condotta;
5. descrizione chiara e sufficientemente particolareggiata della procedura attuata;
6. sottoscrizione del primo operatore.

Il Direttore dell'unità operativa è direttamente responsabile della corretta compilazione, della tenuta e della conservazione del Registro Operatorio.

Funzioni e mansioni degli addetti di sala operatoria

Caposala

- a) Funzioni assistenziali: accoglimento ed assistenza soprattutto psicologica dei pazienti che sono in genere molto provati emotivamente quando affrontano un intervento chirurgico, e pertanto, necessitano di fiducia, comprensione ed affetto.
- b) Funzioni organizzative: comunicazione e mediazione: mantenimento di utili e necessari contatti con gli altri operatori sia interni (molti nel reparto operatorio) che esterni (reparti di degenza, servizi diagnostici, ecc.). Mantenimento dell'armonia dei rapporti e sorveglianza disciplinare.
- c) Coordinamento e sorveglianza: cura dell'ottimale svolgersi e susseguirsi delle attività; allestimento di protocolli, procedure e direttive di lavoro.

- d) Approvvigionamento, inventario e controllo apparecchiature: è necessario provvedere quotidianamente alla valutazione delle giacenze dei materiali di consumo, numerosi e diversificati (divise, teli ed altri tessuti, farmaci, garze, cateteri, materiale monouso ed ogni altro presidio sanitario, strumenti e suture chirurgiche, ecc.) ed, eventualmente, provvedere al ripristino delle scorte. È necessario verificare il corretto ed efficace funzionamento degli impianti ed apparecchi, sempre più numerosi e sofisticati, e richiedere tempestivamente gli interventi tecnici necessari (periodici programmati o straordinari)
- e) Amministrazione ed archivio: compilazione, aggiornamento ed ordinata conservazione dei registri: operatori, di carico e scarico, di interventi di manutenzione, ecc. Compilazione e trasmissione dei moduli in uso per segnalazioni e richieste di ogni tipo.
- f) Responsabilità igieniche: sorveglianza attenta sul corretto comportamento professionale degli operatori e sul rispetto delle norme igieniche e non, sempre rigorose nel reparto operatorio.
- g) Sorveglianza sui processi di disinfezione e sterilizzazione e sugli indicatori di controllo.
- h) Sorveglianza sugli ingressi in sala operatoria allo scopo di condizionare gli ingressi al minimo indispensabile.

Infermiere ferrista

Collabora direttamente col chirurgo sul tavolo operatorio. Lavora sterilmente, fornisce all'operatore gli strumenti ed i presidi di volta in volta necessari nel corso dell'intervento. Prepara quindi, prima dell'inizio della seduta, tutto l'occorrente, disponendo ordinatamente lo strumentario sui tavoli sterili di servizio o "servitori".

Infermiere circolante

Non indossa abiti sterili, presta servizio di supporto all'attività di sala potendosi muovere liberamente, fornisce in modo sterile tutto ciò che eventualmente non fosse accessibile al ferrista, regola la lampada scialitica e le altre apparecchiature, provvede alla sterilizzazione intercorrente.

Ausiliario socio sanitario

provvede alle operazioni di ricondizionamento ambientale, degli arredi e delle suppellettili. Sotto la guida dell'infermiere provvede ad operazioni di disinfezione. Provvede al trasporto di materiale, campioni biologici e documenti; conduce o trasporta pazienti all'interno della struttura ospedaliera.

Équipe chirurgica

Opera nella parte immediatamente circostante il tavolo operatorio avendo come limite, da un lato, l'archetto e, dall'altro, il tavolino servitore dello strumentista. In questa zona si deve mantenere la massima sterilità. L'équipe di base comprende: il chirurgo operatore, l'aiuto, uno o due assistenti e la strumentista. L'aiuto si dispone sempre di fronte all'operatore, il primo assistente a fianco dell'operatore oppure, in funzione del tipo d'intervento e dei vari tempi chirurgici, l'équipe può assumere posizioni differenti. Nella posizione supina o prona, lo strumentista si posiziona a fianco dell'aiuto verso la parte latero-distale del letto in modo da avere facile accesso al tavolino servitore ed al tavolo base. Negli interventi sul collo, sull'addome e particolarmente esofago, pancreas, vie biliari, fegato, milza, tenue, colon destro la posizione dell'operatore è a destra del paziente mentre per gli interventi sul colon discendente, utero, ovaie, prostata la posizione dell'operatore è a sinistra per una migliore visione del campo operatorio.

La locazione del/della strumentista e del tavolo del servitore, per interventi su pazienti in posizione ginecologica o ginecologica modificata, sono funzione della disposizione dell'équipe e dell'usanza degli operatori nei diversi ospedali.

N.B.: un braccio del paziente (qualche volta due) è a disposizione dell'anestesista per applicare le cannule per le fleboclisi, la sonda per il controllo dell'ossimetria, l'apparecchio della pressione, ecc.. È fondamentale che la posizione delle braccia venga controllata con la massima attenzione, onde evitare sindromi neurologiche da compressione.

Dispositivi di protezione individuale

Il d.lgs. n. 475 del 4 dicembre 1992, recependo la direttiva europea 89/686, regola gli obblighi dei produttori a riguardo della progettazione dei D.I.P. e della relativa produzione, certificazione, commercializzazione ed informazione sulle caratteristiche tecniche e destinazioni d'uso.

La normativa distingue i D.I.P. in tre categorie in funzione del rischio:

- 1° categoria per i **rischi minori**
- 2° categoria per i **rischi gravi** (reversibilità delle lesioni)
- 3° categoria per i **rischi gravissimi** (irreversibilità delle lesioni, morte)

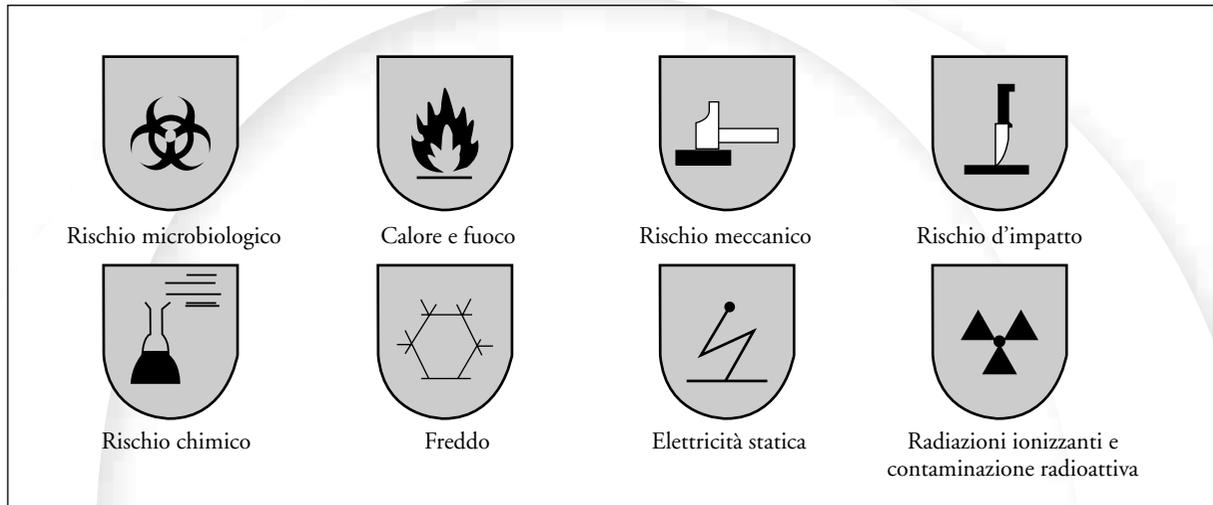
e per ogni categoria obbliga i costruttori alle prescrizioni, di cui alla tavola seguente:

PRESCRIZIONI	1° categ.	2° categ.	3° categ.
Autocertificazione del fabbricante			
Attestazione d'esame CE di tipo, effettuata da laboratorio notificato			
Dichiarazione di conformità del fabbricante			
Dichiarazione di conformità del fabbricante con il numero dell'attestato CE di tipo			
Concessione alla produzione e commercializzazione sotto la responsabilità del fabbricante			
Controllo della produzione a cura del fabbricante			
Controllo della produzione a cura di un organismo notificato e controllo periodico sul prodotto o sul sistema di qualità (ISO 9000)			
Marcatura CE			
Marcatura CE e numero dell'Organismo notificato che controlla la produzione			
Nome del fabbricante			
Referenze			
Indicazioni tecniche			
Condizioni d'utilizzo con la menzione: "solo rischi minori"			
Condizioni d'utilizzo			
Condizioni di stoccaggio			
Condizioni di pulizia			
Livelli di prestazione e loro significato			
Pittogrammi			
Coordinate del laboratorio di certificazione			

I D.I.P., costruiti per proteggere la persona da rischi fisici, chimici, biologici sono distinti in dispositivi per la protezione

- della **testa** (elmetto, casco anti-urto, cuffia, ecc.)
- della **vista** (occhiali con o senza filtri per la protezione da raggi ultravioletti, infrarossi, solari, da schizzi, da polveri, ecc., con stanghetta o a mascherina, con o senza ripari laterali, schermi e visiere protettive, ecc.)
- dell'**udito** (filtri auricolari, cuffie antirumore, ecc.)
- delle **vie respiratorie** (maschere e mascherine per la protezione da particolati, fumi, gas, vapori organici ed inorganici, ecc.)
- delle **mani** (guanti per la protezione meccanica, da taglio, da calore, da freddo, da agenti patogeni, da agenti chimici, del tipo monouso o pluriuso, ecc.)
- del **corpo** (tute e camici per la protezione da sostanze biologiche, chimiche, acidi, caldo fuoco, freddo, elettricità statica, gas, ecc.)
- dei **pidi** (zoccolo, calzare, soprascarpa, scarpa di sicurezza, antiscivolo, antiforo, antistatica, antiacido, antigrasso, stivale antifreddo, antiumidità, ecc.).

I pittogrammi riprodotti sul dispositivo di protezione indicano il tipo di rischio da cui si è protetti. I più comuni sono:



Protezione dell'udito

I D.P.I. a protezione dell'udito si distinguono in:

- **filtri auricolari monouso** in materiale soffice (in genere poliuretano espanso) ad elevata attenuazione [SNR dell'ordine di 30-35 db (A)], da inserire nel padiglione auricolare, con assenza o presenza di cordino rintracciabile oppure in materiale morbido, resistente e lavabile per il riuso [in genere kraton con SNR dell'ordine di 20-24 db (A)] con o senza supporto tipo archetto sopra testa.
- **cuffie antirumore** per alto livello di protezione [SNR 26-28 db (A)] con coppe staccabili dall'archetto per la pulizia e cuscinetti in materiale morbido sostituibili. Sono costruiti nel rispetto della norma EN 352-1CE.
- **cuffie antirumore integrate agli elmetti (vedere protezione della testa)**. Sono costruiti nel rispetto della norma EN 352-3CE.

Protezione della testa

L'**elmetto** ha la funzione di assorbire l'energia d'impatto d'urto o di caduta dall'alto di un oggetto attraverso la parziale distruzione della calotta o bardatura.

Il **casco antiurto** ha la funzione di evitare alla persona che urta contro oggetti duri lacerazioni o altre ferite superficiali alla testa ovvero stordimento.

Sono dispositivi normalmente realizzati in materiale plastico o in polietilene. La bardatura è generalmente in polietilene o in tessuto. La fascetta frontale antisudore della bardatura è sostituibile. Per la dispersione del calore la calotta presenta fori d'aerazione.

Gli elmetti possono avere inserite cuffie antirumore e visiere.

Per gli elmetti deve esserci la certificazione CE nel rispetto della norma EN 397 e per i caschi antiurto della EN 812.

Nel caso fosse posto a corredo un accessorio deve essere specificata la certificazione CE nel rispetto della relativa norma EN.

Il costruttore deve indicare sull'articolo commercializzato:

- la norma europea di certificazione CE
- il nome del fabbricante o la marca
- l'anno e il trimestre di fabbricazione
- il tipo di articolo
- la taglia
- il foglietto con le istruzioni di uso, regolazione, lavaggio, disinfezione, manutenzione, stoccaggio, ecc.

Protezione della vista

Il protettore oculare deve provvedere, secondo la normativa di base EN 166, alla protezione contro:

- impatti meccanici (frammenti solidi, schegge, oggetti, ecc.)
- radiazioni ottiche (raggi solari, ultravioletti, infrarossi, laser ecc.)
- spruzzi e gocce **(3)⁹**
- polveri con particelle maggiori di 5 mm **(4)** o inferiori a 5 mm **(5)**
- gas
- archi elettrici provocati da corto circuito **(8)** o saldatura
- metallo fuso e particelle incandescenti **(9)**

e può presentarsi sotto forma di:

- **occhiale a stanghetta con o senza riparo laterale**, utilizzato nei casi di scarsa probabilità di schizzo da sostanze chimiche, come nei casi di pipettamento, di agitazione di soluzioni, di apertura di bottiglie o recipienti contenenti sostanze chimiche;
- **occhiale a mascherina**, utilizzato quando esiste qualche possibilità di schizzo da sostanze corrosive o chimiche, come nei casi di travaso o di apertura di recipienti in pressione;
- **visiera**, utilizzata quando esiste elevata probabilità di schizzi lavorando con grandi quantità di sostanze chimiche, specie se corrosive, come ad esempio nei casi di lavoro manuale con più sostanze chimiche che possono reagire tra loro, di grandi travasi o bagni con acidi;
- **schermo frontale**, utilizzato in genere a protezione degli occhi e del viso nel caso, ad esempio, di rischio da raggi U.V., da schizzi di sangue o siero infetto, da liquidi ad elevata temperatura, ecc.
- elmetto con **schermo per saldatura** elettrica o ossiacetilenica.

Le **lenti** degli occhiali debbono riportare obbligatoriamente il simbolo di resistenza agli impatti, vale a dire

S => resistenza agli impatti ad alta energia

B => resistenza agli impatti a media energia

F => resistenza agli impatti a bassa energia

Le visiere devono riportare il simbolo **A** per indicare che sono costruite per resistere ad impatti ad alta energia:

Per indicare la **classe ottica**, vale a dire la possibilità d'uso **continuativo**, **intermittente** od occasionale (in questo ultimo caso con divieto all'uso continuativo) i simboli che il costruttore deve utilizzare sono rispettivamente **1 - 2 - 3**.

⁹ I numeri in grassetto, posti tra parentesi, sono opzionali per la marcatura dell'articolo ed indicano il tipo di protezione elencato. Altri simboli opzionali sono: K (filtro resistente all'abrasione), N (filtro privo di appannamento), (- -) possibilità di sterilizzazione in autoclave a 134°C.

Pertanto, per il dispositivo di protezione della vista, la marcatura si concretizza con:

- la normativa europea applicata
- l'identificazione del fabbricante
- l'anno e il trimestre di fabbricazione
- il tipo di articolo
- il foglietto con le istruzioni di uso, conservazione, manutenzione, ecc.
- la marcatura delle **lenti**, vale a dire la specifica del tipo di filtro, scala numerica del filtro, identificazione del fabbricante, classe ottica (es. **1** uso continuativo), simbolo resistenza meccanica agli impatti (es. **F**, resistenza a bassa energia d'impatto), simboli opzionali, (es. **5** protezione da polveri e solventi), logo della Comunità Europea (**CE**).
- la marcatura della **montatura** (identificazione del fabbricante, normativa europea applicata, simbolo opzionale, simbolo di resistenza meccanica agli impatti, logo della Comunità europea).

Protezione delle vie respiratorie - APVR⁹

Quando un lavoratore deve operare in un ambiente in cui esiste aria inquinata da polveri o gas o vapori o nebbie o fumi o sospensioni di sostanze nocive o loro combinazioni, è necessario, perché gli effetti dell'inquinante non producano danni alla salute, provvedere a ridurre entro i limiti di sicurezza le loro concentrazioni (ad esempio rinnovo meccanico dell'aria, uso di cappe aspiranti con filtrazione), a diminuire il tempo della sua permanenza nell'ambiente, a diversificare l'attività del lavoratore nell'arco della settimana, ecc. Nel caso fosse impossibile conseguire tale obiettivo, il lavoratore deve essere fornito di apposito Apparecchio di Protezione delle Vie Respiratorie (APVR), correttamente scelto in funzione dell'inquinante e per un utilizzo temporale breve, commisurato all'affaticamento, dovuto al maggior dispendio di energia metabolica a causa del tipo scelto (peso, forma, combinazione di componenti per la protezione anche di altre parti del corpo), del modo in cui è svolta l'attività (seduto, in piedi, in movimento, in salita, ecc.), delle condizioni microclimatiche dell'ambiente (temperatura, umidità), dell'età, delle condizioni di salute, del sesso.

La **scelta del respiratore** è fatta in funzione:

- delle qualità e quantità (concentrazioni) degli inquinanti: polveri o sostanze biologiche o chimiche in aeriformi
- della concentrazione di ossigeno nell'ambiente, che non deve mai essere inferiore al 17% in volume (in caso contrario il respiratore deve essere corredato di componenti che forniscano aria od ossigeno, direttamente dall'esterno o mediante bombole o rete)
- della capacità del respiratore di "avere tenuta" al passaggio, nelle vie respiratorie, di aria inquinata ambientale (attraverso le bordature, il boccaglio, le sigillature dei vari componenti del respiratore): perdita totale ammessa verso l'interno o perdita di protezione.

Nella tabella 1 a pagina 66 è riportata la **Classificazione dei respiratori**. Si distinguono in **respiratori a filtro** (antipolvere e antigas) e respiratori isolanti (con erogazione di aria compressa, di rete o bombole di ossigeno).

Per i respiratori a FILTRO è assegnata la **MARCATURA**, mentre per quelli ISOLANTI non è prevista.

La marcatura dei respiratori per **POLVERI** è:

FFP, THP, TMP rispettivamente per aspiratori con facciale filtrante, con elettroventilatore + elmetto o cappuccio, con elettroventilatore + maschera (intera, mezza o un quarto).

⁹Ai sensi del Decreto 2 maggio 2001 – Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale

La lettera **P** è seguita da un numero a “pedice” **1, 2 o 3** che indica rispettivamente **EFFICIENZA bassa, media o alta** della filtrazione.

Per i respiratori con maschera + **FILTRO**, la marcatura compare solo sul filtro.

La marcatura dei filtri dei respiratori **ANTIGAS**, riportata sul filtro, è : **A, B, E, K, AX, SX, NO-P₃, Hg-P₃**, seguita da un numero, **che indica la classe** ovvero la **CAPACITÀ di PROTEZIONE** o di **SATURAZIONE**, (vale a dire quanto l'inquinante attraversa il filtro), il cui valore **1 o 2 o 3** significa rispettivamente **piccola, media e grande capacità**.

La tabella seguente riporta il significato delle **marcature dei filtri**¹⁰ ed il colore o la combinazione di colori che lo distingue.

Tipo	Da usare contro	Colore banda	
A	determinati gas e vapori di composti organici con punto di ebollizione > 65°C	Marrone	
B	determinati gas e vapori di composti inorganici (escluso l'ossido di carbonio)	Grigio	
E	l'anidride solforosa e altri gas e vapori acidi	Giallo	
K	l'ammoniaca e derivati organici ammoniacali	Verde	
AX	composti organici a basso punto di ebollizione (<65°C) - antigas	Marrone	
SX	diclorometano e altri composti indicati specificamente dal costruttore e contro sostanze radioattive	Violetto	
NO-P₃	fumi azotati (NO, NO ₂ , NO ₃)	Blu-	bianco
Hg-P₃	mercurio	Rosso-	bianco

Nelle strutture sanitarie si utilizzano prevalentemente mascherine facciali del tipo monouso, costituite, in generale, da strati di materiale filtrante, trattato o meno con sostanze che riducono gli effetti dell'inquinante ambientale. La forma è a conchiglia, per evitare il contatto con la bocca e le narici; è fornita di lacci laterali da legare al capo per mantenerla aderente al viso; ha una bordatura periferica flessibile e a tenuta, per rimanere aderente, mentre quella superiore è sgomabile per stringersi attorno al naso (stringinaso). Possono essere dotate o meno di valvola di espirazione.

Si distinguono in:

- **Mascherine facciali per la protezione contro i rischi da infezione** da sangue o siero (laboratori analisi, laboratori odontoiatrici, chirurgia in generale). Sono del tipo usa e getta per esigenze igieniche. Nelle attività chirurgiche si adottano mascherine a tre strati, che oltre a proteggere l'operatore da rischi biologici, servono anche per evitare di contaminare con l'esperto il prodotto o il soggetto che si sta trattando. Tale mascherina non va mai appesa al collo, né toccata sulla superficie esterna e va cambiata per ogni paziente ed, in ogni caso, almeno dopo ogni ora di lavoro.
- **Mascherine facciali a protezione contro i rischi da spruzzi**, aerosol, spray o gocce di sostanze chimicamente o biologicamente pericolose (preparazione di prodotti chemioterapici citotossici o laboratori in cui si utilizzano agenti biologici di classe 3 e 4, questi ultimi non sempre utilizzati nelle strutture sanitarie che non siano di ricerca). In generale, nei laboratori, la manipolazione di sostanze chimiche o biologiche è eseguita sotto speciali cappe a protezione delle vie respiratorie dell'operatore. Per maggiore precauzione, ove necessario, si fa uso di mascherine. La maggior parte delle mascherine in uso sono a protezione dei vapori organici. Per basse concentrazioni di acetone, alcol isopropilico, alcol butilico, metilchetone, solventi ed anche odori nauseabondi si adottano mascherine della classe FFP₁, adatte per concentrazioni fino a

¹⁰ I filtri combinati sono anche detti speciali e la combinazione è sempre realizzata con filtri P3. **Contro il monossido di carbonio è sempre raccomandato l'uso di respiratori isolanti.**

4,5 volte il **valore limite ponderato TLV¹¹**. La protezione avviene grazie ad uno strato di materiale filtrante impregnato di carbone attivo. Per alte concentrazioni si adottano quelle della classe FFP₂, adatte per concentrazioni fino a 10 volte il TLV.

- **Mascherine con filtro antipolvere** per ambulatori ortopedici e officine meccaniche o di falegnameria, laboratori tecnici. Appartengono alla classe FFP₁, e sono adatte per concentrazioni fino a 4,5 volte il TLV. Per polveri a media tossicità (polveri di carbone, cotone, lana, ossido di zinco, polveri di metalli, quali rame, alluminio, ecc.) si adottano mascherine della classe FFP₂, che sono adatte per concentrazioni fino a 10 volte il valore limite ponderato TLV.
- **Mascherine per vapori acidi** (anidride solforosa, acido cloridrico, acido fluoridrico), utilizzate in genere nei laboratori o per pulizie, sono della classe FFP₁. Sono adatte per concentrazioni fino a 4,5 volte il TLV e la protezione avviene attraverso uno strato di materiale filtrante impregnato di uno speciale assorbente chimico. Pertanto, la richiesta del filtro deve essere fatta in funzione della sostanza inquinante.
- **Mascherine per fumi di saldatura** ad arco e ossiacetilenica, per la protezione da ozono e da fusione di metalli, utilizzate nelle officine di manutenzione della struttura sanitaria. Sono del tipo di quelle per vapori organici, solo che appartengono alla classe FFP₂ e sono adatte per concentrazioni fino a 10 volte il TLV. Si utilizzano anche nella rimozione di manufatti contenenti amianto.
- **Maschere con filtro antigas** per gli operatori addetti nei laboratori chimici o biologici per la protezione da vapori organici e glutealdeide, gas acidi ed alogeni, anidride solforosa, ammoniacale, in genere gas tossici.
- **Autorespiratori** per gli addetti alle squadre di emergenza, soprattutto in caso d'incendio, a protezione contro gli effetti da riduzione di ossigeno e/o aumento di ossido di carbonio CO.

Scelta di un respiratore

Dovendo un respiratore proteggere dagli effetti nocivi di un inquinante presente in un ambiente, è necessario:

- individuare la sostanza che inquina l'ambiente e come si presenta (se sotto forma particellare o aeriforme o gas);
- misurare la concentrazione dell'inquinante ambientale;
- conoscere il livello di soglia della concentrazione, oltre il quale la sostanza inquinante produce effetti nocivi alla persona;
- individuare il tipo di respiratore e di filtro adatto per la protezione dalla sostanza inquinante;

Valutare il suo limite di utilizzo

La valutazione del limite di utilizzo si effettua nel modo descritto in seguito, tenendo conto delle definizioni riportate, dei dati forniti dal fabbricante del respiratore e dei valori limite di soglia indicati dalle normative in vigore.

Ogni inquinante ha un valore limite di soglia, superato il quale la sua concentrazione risulta nociva. Detto valore si esprime in mg/m³ se la sostanza è particellare o in ppm (parti per milione) se è aeriforme. Si indica con la sigla TLV (Threshold Limit Value). Può anche essere espresso in TLV-TWA¹², come media ponderata nell'arco di una giornata ovvero in TLV-STEL¹³ per breve tempo di esposizione. I livelli di soglia sono riportati nelle norme UNI EN.

¹¹ Vedere il paragrafo successivo.

Per ogni tipo di respiratore il fabbricante misura un coefficiente, denominato Fattore di Protezione (FP), che è dato dal rapporto tra la concentrazione dell'inquinante presente nell'ambiente (concentrazione esterna C_e) e la concentrazione trasferita all'interno del respiratore (concentrazione interna C_i) a causa di perdite ai bordi del facciale o della maschera, alle valvole, alle connessioni, ad altri componenti di difesa combinati, alle rifiniture, ecc.

All'utilizzatore il fabbricante fornisce, a maggior garanzia, il valore del Fattore di Protezione Operativo (FPO), che è inferiore a quello misurato, per tenere conto delle condizioni d'uso diverse da quelle stabilite in laboratorio. Il fattore di protezione operativo FPO indica il numero di volte che il respiratore è in grado di proteggere per concentrazioni ambientali pari al valore limite di soglia. Infatti il LIMITE DI UTILIZZO o di esposizione di un respiratore è indicato proprio dalla funzione $FPO \times TLV$.

Pertanto, se la concentrazione di un inquinante misurata in un ambiente dovesse essere, ad esempio, 10 mg/m^3 come media ponderata nell'arco di 8 ore (TLV-TWA) e il limite di soglia per lo stesso inquinante fosse 2 mg/m^3 , il rapporto $10/2 = 5$ indica che è necessario scegliere un respiratore che abbia un FPO eguale, o meglio, immediatamente superiore al valore 5.

Se non si ha la possibilità di effettuare misure dirette della concentrazione della sostanza inquinante all'interno dell'ambiente, può farsi riferimento a dati ricavati da misure in situazioni analoghe.

Si riporta di seguito la tabella 1 con i FPO relativi ai respiratori a filtro antipolvere, a filtro antigas e ai respiratori isolanti. Per questi ultimi sono riportate anche altre informazioni operative.

Tabella 1 FATTORI DI PROTEZIONE OPERATIVI - FPO

<i>Respiratori a filtro antipolvere</i>			
Respiratori	TIPO DI RESPIRATORE		FPO
NON ASSISTITI	Semimaschera/quarto di maschera + filtro P_1 Facciale filtrante (semimaschera) FFP ₁		4
	Semimaschera/quarto di maschera + filtro P_2 Facciale filtrante (semimaschera) FFP ₂		10
	Semimaschera/quarto di maschera + filtro P_3 Facciale filtrante (semimaschera) FFP ₃		30
	Maschera intera (o boccaglio) + filtro P_1		4
	Maschera intera (o boccaglio) + filtro P_2		15
	Maschera intera (o boccaglio) + filtro P_3		400
Respiratori ASSISTITI	Elettrorespiratore con cappuccio/elmetto	THP 1	5
		THP 2	20
		THP 3	100
	Elettrorespiratore con maschera intera	TMP 1	10
		TMP 2	100
		TMP 3	400

¹² TWA = Time Weighted Average.

¹³ STEL = Short Time Exposure Limit.

Tabella 1 FATTORI DI PROTEZIONE OPERATIVI - FPO (continuazione)

<i>Respiratori a filtro antigas</i>			
Tipo di respiratore	Classe del filtro	FPO	Limite di utilizzo (ppm)
Semimaschera/quarto di maschera	1	30	1000
Facciata filtrante			
Semimaschera/quarto di maschera	2	30	5000
Facciata filtrante			
Semimaschera/quarto di maschera	3	30	10000
Facciata filtrante			
Maschera intera	1	400	1000
	2	400	5000
	3	400	10000

<i>Respiratori isolanti</i>				
Respiratori NON AUTONOMI	TIPO	FPO	Distanza da atmosfera respirabile in metri	Autonomia necessaria in minuti primi
	A presa d'aria esterna non assistiti (con maschera intera)	400	<5	8hx60'
	A presa d'aria esterna assistiti manualmente (con maschera intera)	400	<10	30
	A presa d'aria esterna assistiti con motore (con maschera intera)	400	<10	8hx60'
	Ad adduzione di aria compressa a flusso continuo (con semimaschera / maschera intera)	30/400	<10	8hx60'
	Ad adduzione di aria compressa ad erogazione a domanda (con semimaschera / maschera intera)	30/400	<15	8hx60'
	Ad adduzione di aria compressa a domanda con pressione positiva (con maschera intera)	1000	<15	8hx60'

Autorespiratori	Ad aria compressa ad erogazione a domanda (con maschera intera)	400	_	10-60
	Ad aria compressa ad erogazione a domanda con pressione positiva (con maschera intera)	1000	_	10-60
	Ad ossigeno compresso (con maschera intera)	400	_	<4x60
	A produzione d'ossigeno (con maschera intera/ boccaglio)	400	_	<2x60

Oneri del dirigente e del preposto sul controllo degli APVR

Il dirigente o il preposto ha il compito di controllare l'esistenza e l'adeguatezza, in funzione del rischio della lavorazione, dei dispositivi di protezione individuale, l'accettabilità da parte di chi li indossa, il reale utilizzo da parte degli operatori, le condizioni di conservazione, di efficienza e di usura dei dispositivi medesimi, la tenuta dei registri che riguardano le riserve (immagazzinamento), la manutenzione periodica, il controllo dopo ogni uso, a meno che non si tratti di monouso, l'esistenza della documentazione sulle caratteristiche e sulle norme d'utilizzo, oltre che il compito di formare e di informare i sottoposti al loro migliore uso. Il dirigente o il preposto, in quanto responsabile e coordinatore delle attività dei servizi affidatigli, deve indicare i D.I.P. più adatti per la protezione dei sottoposti e motivare le scelte fatte. Il D.M. 2 maggio 2001, pubblicato sulla G.U. della Repubblica Italiana nel Supplemento n.226 dell'8 settembre 2001, recante il titolo "Criteri per l'individuazione dei dispositivi di protezione individuali", riporta, tra l'altro, nell'allegato 2 otto prospetti, di seguito illustrati, riguardanti le operazioni di manutenzione e di controllo da effettuare periodicamente sui diversi tipi di APVR.

MANUTENZIONE E CONTROLLI SUI FACCIALI (MASCHERA INTERA, SEMI E QUARTO DI MASCHERA, BOCCAGLIO)

Tipo di intervento da effettuare	Periodicità						
	Prima di autoriz. all'uso	Prima dell'uso	Dopo l'uso	Ogni 6 mesi	Ogni anno	Ogni 2 anni	Ogni 6 anni
1 - NO se l'apparecchio è confezionato in chiusura ermetica							
2 - Se non si tratta di apparecchio personale							
3 - Nel caso di apparecchi confezionati in chiusura ermetica, solo campioni prelevati a caso							
4 - Per le scorte di riserva							
pulizia					1		
disinfezione			2		1		
controllo di funzionamento e di tenuta				3			
sostituzione del disco valvolare							4
sostituzione della membrana fonica							4
sostituzione della guarnizione di tenuta							4
controllo della filettatura (con calibro ad otturazione)							
controllo buon funzionamento (da parte dell'operatore)							
Dopo la sostituzione di componenti suscettibili di provocare perdite di tenuta del facciale, è necessario effettuare una verifica completa della tenuta							

MANUTENZIONE E CONTROLLI SUI RESPIRATORI A FILTRO (ASSISTITI E NON ASSISTITI)

Apparecchio o elemento	Tipo d'intervento da effettuare (breve indicazioni)	Periodicità o momento
Filtro	Vedere il prospetto precedente	
	Controllare la durata di immagazzinamento e la scadenza dei filtri	Vedere le indicazioni del fabbricante e la marcatura sul filtro
	Controllare la resistenza dei filtri antipolvere usati	
	Controllare l'eventuale presenza di danneggiamenti visibili	I filtri con danneggiamenti visibili devono essere immediatamente sostituiti
	Rimettere in opera i filtri antigas o combinati, che erano stati chiusi in vista di un loro utilizzo o installarne nuovi	Prima dell'uso
Respiratore a filtro con ventilazione assistita	Caricamento della batteria	Dopo l'uso e prima dell'autorizzazione all'uso
	Controllo del flusso	Immediatamente prima dell'uso

Protezione delle mani

Le mani o sue parti, in alcuni casi comprendenti anche l'avambraccio o il braccio, sono protette da guanti.

I requisiti generali che debbono possedere tutti i tipi di guanto sono specificati nella norma europea EN 420. In detta norma sono specificate, oltre le prescrizioni di etichettatura del guanto, le misure, le caratteristiche riguardanti l'ergonomia, la destrezza, l'assorbimento e la trasformazione del vapore acqueo ed il pH, quest'ultimo almeno compreso tra 3,5 e 9,5, possibilmente più vicino a 7 (neutralità).

La normativa distingue i guanti nelle canoniche tre categorie di D.I.P.:

- 1° categoria per i *rischi minori*
 - 2° categoria per i *rischi gravi* (reversibilità delle lesioni)
 - 3° categoria per i *rischi gravissimi* (irreversibilità delle lesioni, morte)
- ed in relazione alla destinazione d'uso, vale a dire al tipo di **protezione**
- meccanica (rispondente alla norma EN 388)

- contro i rischi da motosega (rispondente alla norma EN 381)
- da sostanze chimiche e/o da microrganismi (rispondente alla norma EN 374)
- per uso medico (monouso) (rispondente alla norma EN 455)
- dal calore (rispondente alla norma EN 407)
- dal gelo (rispondente alla norma EN 511)
- contro contaminazione da radiazioni, anche da ioni (rispondente alla norma EN 421)
- contro le vibrazioni (rispondente alla norma EN 10819)
- contro tagli e ferite da coltelli a mano (rispondente alla norma EN 1082-1-2-3)
- in uso dai Vigili del fuoco (rispondente alla norma EN 659)
- in uso dai saldatori (rispondente alla norma EN 12477)
- in uso dagli elettricisti (rispondente alla norma EN 60903).

Nella tabella che segue sono riportati alcuni tipi di guanti di largo impiego.

Tipo di guanto	Uso	Caratteristiche generali
Medicali monouso in polivinilcloruro	Per laboratori di ricerca	Privi di polvere lubrificante - non sterili - ambidestri - trasparenti o bianchi - non contenenti lattice- superficie esterna liscia
	Per laboratori di analisi	Lubrificati internamente con polvere vegetale bioassorbente - non sterili- ambidestri - non contenenti lattice- superficie esterna liscia - trasparenti o bianchi
	Per diagnostica	Lubrificati internamente con polvere vegetale bioassorbente - non sterili ambidestri - per allergici al lattice naturale- superficie esterna liscia trasparenti
Medicali monouso in puro lattice di gomma	Come dispositivo medico di classe I, per utilizzo in camera sterile	A basso contenuto e rilascio particellare - ambidestri - con o senza polvere lubrificante
	Para medicale: industria farmaceutica o biotecnologia	A basso contenuto e rilascio particellare - ambidestri - con zigrinatura sulle dita per migliorare la presa - con o senza protezione totale dell'avambraccio - senza polvere lubrificante- livello di proteina <50 microgr/gr.
	Ad uso chirurgico, come dispositivo medico di classe II	Lubrificati internamente con polvere vegetale bioassorbente - sterili - ambidestri
	Ad uso dentistico, come dispositivo medico di classe I	Lubrificati internamente con polvere vegetale bioassorbente - non sterili - ambidestri- microgrip per facilitare la presa
Medicali monouso o riutilizzabili in nitrile, acri nitrile e gomma butadiene, neoprene	Per l'industria farmaceutica, dei laboratori ed elettronica	In acri nitrile e gomma butadiene- senza proteine del lattice - buone proprietà dielettriche e resistenza alla perforazione, all'abrasione e al taglio - resistenza ai solventi chimici estremità zigrinate per facilitare la presa - destro e sinistro colore bianco
	Per ambienti a particolare contaminazione controllata	In nitrile senza polveri di lubrificazione - ambidestri - morbidi e flessibili buone proprietà dielettriche- utilizzati per rischi molto gravi
Medicali monouso o riutilizzabili in neoprene	Per l'industria farmaceutica	In neoprene senza polvere - sterili - antiallergici contro le sostanze chimiche- soffici e di buona destrezza - utilizzati per rischi molto gravi - destra, sinistra
Monouso in polietilene trasparente	Per ogni uso igienico, specie manipolazione alimenti e per rischi minori (1ª categoria)	Non sterili - ambidestri - senza polvere - economici - con e senza termosaldatura
In poliestere riutilizzabile	Da usare come sottoganti	Ottima barriera protettiva alle allergie da guanto in lattice di gomma o per proteggere, in relazione al materiale di cui sono realizzati, da rischi da taglio
In gomma naturale	Per protezione ai raggi X	Additivata con ossidi di piombo - sterili - destro, sinistro, riutilizzabili, autolubrificanti - diversi spessori di schermatura
	Per manipolazione antiblastici	Monouso- sensibilissimi al tatto e ad alto livello di protezione alla permeazione- senza polveri ma lubrificati con film silconico
	Per protezione da malattie ed infezioni del tipo AIDS ed epatiti	Resistenti all'abrasione e al taglio
In p.v.c.	A protezione da sostanze chimiche	Flessibili - con interno felpato - di tipo leggero o pesante- molto resistenti al taglio, alla perforazione ed alla abrasione
In butile	A protezione da acidi e solventi	Molto resistenti alla lacerazione e perforazione

Anticalore	Per protezione meccanica e al calore	In tela aramidica ed interno imbottito con stesso materiale accoppiato a feltro isolante- esterno anche alluminizzato- con manica lunga o corta.
	Per manipolazione di oggetti caldi estratti da stufe o autoclavi	In cotone spugnoso resistente al calore- riutilizzabili dopo lavaggio in lavatrice
	Per esposizione a temperature fino a 350 °C	In tessuto di kevlar
Antifreddo	Per manipolazione alle basse temperature	In pvc o fibre speciali con imbottitura interna pesante in poliesterespanso. Autoclavabili- destri, sinistri
	Per protezione da ustioni da freddo fino a - 125 °C.	In fibre poliolefiniche e taslan - leggeri, flessibili
	Per protezione da contatto da freddo fino a - 200 °C.	Guanti criogenici per manipolazione di materiali estratti da azoto liquido- palmo e dorso in p.v.c. ed interno di materiale altamente isolante termico- elevatissima resistenza al taglio, alla perforazione, alla lacerazione
Dielettrici	Per protezione da corrente elettrica	In KCL dielettrico per isolamenti da tensioni fino a 5000 volt.- buona sensibilità al tatto ed elevata destrezza
Guanti per manipolazione di alimenti	<p>La direttiva quadro CEE 89/109 impone guanti composti solamente da sostanze approvate che devono garantire il non inquinamento degli alimenti e la non alterazione delle caratteristiche organolettiche. Il guanto deve riportare l'etichetta con la dicitura "per uso alimentare" ed indicare il tipo o i tipi di alimenti compatibili. Deve essere accompagnato dall'appropriata documentazione e marcatura.</p> <p>Al generico pittogramma che indica l'uso alimentare deve essere aggiunto il pittogramma indicativo dei gruppi di prodotti alimentari con i quali può stare a contatto. Ad esempio:</p> <p>un bicchiere con base liscia ≥ adatto al contatto con sostanze acquose un bicchiere con base rigata ≥ adatto al contatto con sostanze alcoliche una cipolla fresca ≥ adatto al contatto con alimenti aciduli una bottiglia ≥ adatto al contatto con alimenti sottolio o con olio un pesce ≥ adatto al contatto con pesce o altre sostanze grasse altri</p>	

Per i guanti di 2^a e 3^a categoria la certificazione riguarda non tanto la tipologia di protezione, quanto il **livello di prestazione**, vale a dire la *resistenza del provino di guanto a sollecitazioni esterne*, cioè la sua resistenza (all'abrasione, al taglio, allo strappo, al calore ecc.) fino alla perdita delle proprietà dopo un certo numero di prove (cicli). I livelli di prestazione sono al massimo 5.

Secondo le norme tecniche europee armonizzate le prestazioni di un guanto sono indicate con pittogrammi e con numeri rappresentativi del livello di prestazione, come da schema seguente.

Livelli di prestazione

Contro i rischi meccanici

- la resistenza all'**abrasione** è data dal numero di cicli necessari per consumare interamente il provino

Livelli di prestazione ≥	1	2	3	4	5
n. cicli	>100	>500	>2000	>8000	

- la resistenza al **taglio da tranciatura con lama** è data dal fattore di resistenza a tagliare a velocità costante il provino

Livelli di prestazione ≥	1	2	3	4	5
n. cicli	>1,2	>2,5	>5,0	>10,0	>20,0

- la resistenza allo **strappo** indica la forza, espressa in Newton, necessaria per strappare il provino

Livelli di prestazione ≥	1	2	3	4	5
n. cicli	>10	>25	>50	>75	

- la resistenza alla **perforazione** indica la forza, espressa in Newton, da applicare ad una punta di dimensioni standard per forare il provino

Livelli di prestazione \geq	1	2	3	4	5
n. cicli	>20	>60	>100	>150	

Contro i rischi chimici

- la resistenza alla **penetrazione** consiste nel movimento di una sostanza chimica o di un microrganismo di attraversare il materiale del guanto con materiale poroso, una cucitura, una imperfezione, ecc.
- la resistenza alla **degradazione** consiste nel cambiamento di una o più proprietà meccaniche del materiale di cui è composto il guanto dopo il contatto con una sostanza chimica
- la resistenza alla **permeazione** consiste nel movimento di una sostanza chimica o di un microrganismo di attraversare il materiale del guanto a livello molecolare e si misura in relazione al tempo impiegato da una sostanza liquida o solida di attraversare il materiale del guanto

Indice di prestazione \geq	0	1	2	3	4	5	6
Tempo di permeazione in sec.	<10	10	30	60	120	>240	<480

Contro i rischi termici (calore e fuoco)

- la resistenza all'**infiammabilità (A)** è determinata dal tempo, espresso in secondi, necessario per produrre nel materiale infiammazione o incandescenza

Livelli di prestazione \geq	1	2	3	4	5
Tempo in secondi	<20	<10	<3	<2	

- la resistenza al **calore da contatto (B)** è determinata dalla temperatura che il materiale del guanto può raggiungere dopo un tempo limite di contatto di 15 secondi (>15 sec)

Livelli di prestazione \geq	1	2	3	4	5
Dopo 15 secondi	100°C	250°C	350°C	500°C	

- la resistenza al **calore convettivo (C)** è determinata dal tempo, espresso in secondi, impiegato per trasmettere calore per convezione attraverso il materiale del guanto

Livelli di prestazione \geq	1	2	3	4	5
Tempo in secondi	>4	>7	>10	>18	

- la resistenza al **calore radiante (D)** è determinata dal tempo, espresso in secondi, impiegato per trasmettere calore per radiazione attraverso il materiale del guanto

Livelli di prestazione \geq	1	2	3	4	5
Tempo in secondi	>5	>30	>90	>150	

- la resistenza a **piccole proiezioni** (numero di gocce) di **metallo fuso (E)** è determinata dal tempo, espresso in secondi, impiegato per far raggiungere al materiale del guanto la temperatura di 40°C

Livelli di prestazione \geq	1	2	3	4	5
Tempo in secondi	>5	>15	>25	>35	

- la resistenza a **grandi proiezioni di metallo fuso (F)** è la quantità in grammi di ferro fuso per produrre sul materiale del guanto una bruciatura superficiale

Livelli di prestazione \geq	1	2	3	4	5
Peso in grammi di ferro fuso	30	60	120	200	

Contro i rischi termici (freddo)

- la resistenza al **freddo convettivo** è determinata dall'isolamento termico del materiale del guanto, espresso in $m^2, ^\circ C/W$

Livelli di prestazione \geq	0	1	2	3	4
Isolamento termico	<0,10	Compreso tra 0,10 – 0,15	Compreso tra 0,15 – 0,22	Compreso tra 0,22 – 0,30	>0,30

- la resistenza al freddo da **contatto** è determinata dalla resistenza termica, espressa in $m^2, ^\circ C/W$, del materiale del guanto

Livelli di prestazione \geq	0	1	2	3	4
Isolamento termico	$\geq 0,025$	$\geq 0,050$	$\geq 0,100$	$\geq 0,150$	

Protezione del corpo

Anche per gli indumenti, le disposizioni ed i requisiti generali sulla marcatura e le categorie di rischio sono riportati nella norma EN 340. Normative di sicurezza specifiche sono dettate dalla Comunità Europea in relazione ai tipi di protezione da rischio. Nella tavola seguente è riportato un quadro generale di indumenti di protezione (grembiuli, camici, tute).

Tipi di protezione	Norma	Uso e caratteristiche di alcuni indumenti
Chimica (protezione limitata)	Dir.686 CE	<ul style="list-style-type: none"> Camici in cotone e poliestere o meraklon per protezione limitata da sostanze chimiche Grembiuli taglia unica monouso in polietilene resistente a fluidi e barriere
Chimica e biologica	Dir. 686 CE	Tipo 1 – tenuta stagna ai gas Tipo 2 – tenuta non stagna ai gas Tipo 3 – tenuta ai liquidi Tipo 4 – tenuta agli spruzzi Tipo 5 tenuta alle particelle Tipo 6 – tenuta agli schizzi <ul style="list-style-type: none"> Camici in poliestere per protezione da sostanze chimiche Camici da laboratorio in puro cotone Tute in tyvek (è ad un solo strato di materia a differenza del TNT e non permette la traspirazione) con giunture cucite per protezione da agenti biologici e chimici sterili e non sterili con cappuccio elastico al viso, ai polsi, alla vita e alle caviglie per manipolazione di farmaci, di rifiuti tossici e contro contaminazioni da polveri, batteri, ecc., anche monouso Tute in polipropilene con pellicola di schermatura con copertura a 360° o in propilene trilaminato repellente contro schizzi
Anticalore	EN 531 CE EN 470 CE Dir. 93/42	<ul style="list-style-type: none"> Tuta in tessuto aramidico alluminizzato ad alta resistenza meccanica e termica Tuta in tessuto ininfiammabile di protezione al calore e breve contatto con fiamma con elastico stringi polsi e cerniera di chiusura bloccata con velcro
Antigelo	EN 342 CE	<ul style="list-style-type: none"> Camice in cotone irrestringibile con cuciture doppie e rinforzate per lavoro in camere fredde Grembiule in fibra polioleifinica per criogenia Giaccone imbottito con cappuccio per ambienti a $-35^\circ C$
Dispositivi medici antistatici	EN 1149 CE EN 531 CE Dir. 93/42	<ul style="list-style-type: none"> Camici in poliestere con filamenti conduttivi per disperdere l'elettricità statica-flessibilità e traspirazione buone- colori bianco, verde e azzurro In tessuto/non tessuto TNT (permette la traspirazione) per protezione di 1ª categoria
Antipioggia	EN 343 CE	<ul style="list-style-type: none"> Giaccone in poliestere impermeabile con imbottitura con cappuccio asportabile
Alta visibilità	EN 471 CE EN 343 CE	<ul style="list-style-type: none"> Giacconi e tute in poliestere e cotone con flanella – catarifrangenti per alta visibilità di colori giallo ed arancione

Ignifughi	EN 531 CE EN 470 CE EN 1149 CE	• Tuta in tessuto ininfiammabile di protezione al calore e breve contatto con fiamma con elastico stringi polsi e cerniera di chiusura bloccata con velcro
Antincendio	EN 469 CE EN 471 CE EN 531 CE	• Tuta in tessuto aramidico alluminizzato ad alta resistenza meccanica e termica

Protezione dei piedi

La norma EN 344, in attuazione della direttiva europea 89/686 CE, detta i requisiti che debbono possedere le calzature per ottenere il marchio CE: di materiale non sintetico e solido per garantire la traspirabilità del piede e la durata; di buona fattura ed adeguata dimensione per essere ergonomiche e garantire il confort; di protezione contro gli scivolamenti, le cadute di oggetti o di sostanze pericolose, isolanti contro le scariche elettriche, ecc.

Le calzature da lavoro, come rappresentato dalla tavola seguente, sono classificate in tre gruppi, ciascuno regolamentato da una propria norma europea.

Segno sulla calzatura	Significato	Norma EN	Requisiti minimi prescritti da riportare	Requisiti aggiuntivi da specificare se esistenti e alcuni tipi di calzature
<i>Accanto al segno sulla calzatura il numero 1, 2 o 3 indica la categoria di appartenenza (rischio irrilevante, grave, gravissimo)</i>				
S	Sicurezza (Safety)	345		
SB	Sicurezza di base	345	- Altezza del tomaio - Lunghezza e base portante minime del puntale - Tomaio almeno in pelle "crosta" o similare - Fodera anteriore - Sottopiede - Suola in qualsiasi materiale - Tomaio aperto nella calzatura bassa	A - proprietà antistatiche E - assorbimento di energia nella zona del tallone WRU - penetrazione e assorbimento d'acqua da parte del tomaio P - resistenza alla perforazione HI - isolamento al calore CI - isolamento al freddo HRO - resistenza al calore per contatto
P	Protettive (Protective)	346	- Altezza del tomaio - Lunghezza e base portante minime del puntale - Tomaio almeno in pelle "crosta" o similare - Fodera anteriore - Sottopiede - Suola in qualsiasi materiale - Tomaio aperto nella calzatura bassa <u>Si differenziano dalle calzature di sicurezza per il puntale che protegge fino a 100 Joule</u>	Scarpe antiscivolo ed idrorepellenti in gomma nitrilica Calzari in tessuto aramidico con alta resistenza termica Calzari in tessuto alluminizzato antifiamma
O	Occupazionali o da lavoro	347	- Altezza del tomaio - Lunghezza e base portante minime del puntale - Tomaio almeno in pelle "crosta" o similare - Fodera anteriore - Sottopiede - Suola in qualsiasi materiale - Tomaio aperto nella calzatura bassa <u>Si differenziano dalle calzature precedenti perché non hanno puntale</u>	Soprascarpe monouso in polietilene con elastico o nastro di chiusura antistatico e per ambienti a contaminazione controllata (sale operatorie) Zoccoli per uso ospedaliero in poliuretano o in pelle traforata

