

Inquinamento ambientale nelle sale operatorie.

Nota II: condizioni microclimatiche e microbiologiche.

A.Azara*, M.D.Masia*, I.Maida*, G.Sotgiu*, G.L. Giaconi*, R.Gusinu*

Parole chiave

Sale operatorie
Microclimatici
Contaminazione microbiologica

Key words

Operating theatres
Microclimate
Microbiological contamination

RIASSUNTO

Obiettivi: Al fine di definire un programma di prevenzione e riduzione dei rischi per operatori sanitari e pazienti sottoposti ad interventi chirurgici, è stata intrapresa un'indagine volta a valutare le condizioni microclimatiche e microbiologiche di 25 sale operatorie.

Metodi: La determinazione dei parametri microclimatici è stata effettuata mediante un sistema a microcalcolatore, rilevatore ed elaboratore dati costituito da una centralina collegata ad un gruppo di sensori; le rilevazioni microbiologiche qualitative sono state eseguite mediante un apparecchio ad aspirazione attiva.

Risultati: Tutti gli indici di benessere termico considerati rientrano pressoché nell'ambito dei valori ottimali ad eccezione di una sala dove si riscontra una PPD alquanto elevata. La carica microbica è risultata particolarmente elevata in tutte le sale esaminate; si segnala anche la presenza di germi patogeni.

Conclusioni: L'analisi globale evidenzia diverse carenze verosimilmente determinate da una gestione "permissiva" delle sale operatorie che ne condiziona una eccessiva frequentazione ed una carente manutenzione.

ABSTRACT

ENVIRONMENTAL CONTAMINATION IN THE OPERATING THEATRES. PART II: MICROCLIMATIC AND MICROBIOLOGICAL CONDITIONS.

Objectives: In order to define a program of prevention and reduction of the risks to health workers and patients, a cognitive

investigation was conducted to estimate the microclimatic and microbiological conditions in 25 operating theatres.

Methods: Microclimatic parameters was measured and elaborated using a computerized system connected to sensories group; microbial contamination was measured using an apparatus to active aspiration.

Results: From the microclimatic point of sight, in 24 operating theatres were found conditions of termic comfort wile, in the other, the indexes of termic comfort showed a condition of stress. The microbial count resulted particularly elevated in all the operating theatres; it was showed pathogenics microorganism presence.

Conclusions: The global analysis shows many deficiencies determinated probably by a permissive management of the operating theatres which causes a excessive frequentation and a lacking upkeep.

L'IGIENE OSPEDALIERA, classicamente orientata alle problematiche di tipo biologico, valuta oggi attentamente le condizioni ambientali nella loro globalità, considerando anche i rischi di tipo chimico e fisico connessi all'evoluzione tecnologica.

In particolare, la sala operatoria rappresenta un ambiente complesso che necessita di un'azione attenta e costante volta a garantire la sicurezza dei pazienti e degli operatori; in tale contesto, l'aria rappresenta l'elemento critico che

*Università degli Studi di Sassari
- Istituto di Igiene e Medicina Preventiva

richiede l'attuazione di un monitoraggio ambientale globale, inteso come controllo sistematico delle condizioni microclimatiche, microbiologiche e delle caratteristiche chimiche^{5,7}.

Nell'ottica di giungere alla stesura di un valido schema operativo di monitoraggio e controllo della salubrità dell'aria in sala operatoria, al fine di prevenire danni per pazienti ed operatori sanitari, l'Istituto di Igiene e Medicina Preventiva dell'Università di Sassari partecipa, unitamente ad altre Università italiane (Bologna, Genova, L'Aquila, Milano, Modena, Palermo, Perugia, Roma-La Sapienza, Verona) nell'ambito del Gruppo Italiano di Studio Igiene Ospedaliera (G.I.S.I.O.), ad uno studio multicentrico sull'inquinamento ambientale delle sale operatorie che prevede il controllo sistematico dei parametri microclimatici, la valutazione della carica microbica dell'aria e la determinazione della concentrazione ambientale dei gas anestetici.

Inoltre, in merito alle problematiche inerenti l'inquinamento indoor in ambito ospedaliero, l'Istituto partecipa ad un progetto del Ministero della Sanità per la prevenzione delle infezioni ospedaliere nelle unità di rianimazione e terapia intensiva.

Il presente lavoro, ad integrazione di quanto già riferito in una precedente nota relativamente all'inquinamento ambientale da anestetici gassosi¹¹, prende in considerazione lo studio dei parametri microclimatici e delle caratteristiche microbiologiche delle sale operatorie; peraltro, già sensibile da diverso tempo al problema dei "rischi sanitari", l'Istituto persegue un piano di ricerca delle condizioni di rischio dei reparti nel Complesso Università-Azienda Unità Sanitaria Locale n. I di Sassari^{12,14-22}.

La standardizzazione dei parametri microclimatici finalizzata al benessere termico in sala operatoria è estremamente complessa; infatti, in tale ambiente, è necessario conciliare numerose esigenze: quelle relative all'omeotermia del paziente e quelle delle diverse componenti dell'équipe operatoria (chirurghi, anestesisti, personale infermieristico)^{3,4,6,9}, le cui *performances* sono notevolmente condizionate dal disagio termico; inoltre condizioni microclimatiche non idonee possono influenzare la componente microbiologica dell'aria, favorendo l'inalazione di *aerosols* microbici o la deposizione di particelle contaminate.

La normativa italiana di riferimento è rappresentata dal D.P.R. 14.01.97⁸ che, nell'ambito dei requisiti strutturali, tecnologici ed organizzativi minimi per l'esercizio delle attività sanitarie delle strutture pubbliche e private, per quanto riguarda il reparto operatorio, fissa requisiti minimi impiantistici che prevedono un impianto di condizionamento tale da assicurare le seguenti caratteristiche igrotermiche:

- temperatura interna invernale ed estiva	20-24°C
- umidità relativa estiva ed invernale	40-60 %
- ricambi aria / ora (aria esterna senza ricircolo)	15v/h
- filtraggio aria	99,97%

Inoltre, per altri parametri, alcuni Autori forniscono le indicazioni di seguito riportate^{4,6}:

- velocità aria	0,05-0,15 m/s
- temperatura media radiante	DT<2
- temperatura effettiva	17,5-24
- PMV (voto medio previsto)	+/- 0,5
- PPD (% prevista insoddisfatti)	< 10 %

Relativamente alla componente microbiologica dell'aria non si è ancora giunti ad uno standard comunemente accettato. Valori guida differenti vengono proposti nei diversi Paesi²⁵ (Tabelle 1 e 2).

In particolare, le sale operatorie a flusso laminare devono presentare valori di carica microbica dell'aria corrispondente alla classe I, mentre quelle provviste di un condizionamento dell'aria a flusso turbolento possono raggiungere valori superiori. In Italia non esiste una precisa normativa di riferimento per i limiti massimi accettabili di contaminazione microbica dell'aria atmosferica negli ambienti a rischio e nelle sale operatorie in particolare. Peraltro, l'Istituto Superiore di Sanità individua tre Classi (A, B e C) di contaminazione microbica dell'aria in base all'impianto di condizionamento presente nella sala operatoria. La classe A corrisponde ad un valore massimo di 10 u.f.c./m³, ottenibile in presenza di flusso unidirezionale con filtrazione assoluta; per la classe B, cui appartengono sale operatorie provviste di flusso turbolento con filtrazione assoluta, è ammesso un valore massimo di 200 u.f.c./m³; mentre per la classe C, in cui sono incluse le sale operatorie provviste di flusso turbolento con filtrazione semplice, il valore massimo accettabile corrisponde a 500 u.f.c./m³²⁸.

Tab. 1 - Classi di purezza dell'aria per le sale operatorie secondo la American Academy of Orthopedic Surgeons¹

CLASSE	U.F.C./mc
I	35
5	175
20	700

Tab. 2 - Livelli di contaminazione microbica nelle sale operatorie secondo il British Standard²:

Sale operatorie	U.F.C./mc
Tradizionali*	
in assenza di attività	35
a seduta operatoria in atto	180
Ultra Clean Rooms	
a seduta operatoria in atto	20 (alla periferia)
a seduta operatoria in atto	10 (al centro)
a seduta operatoria in atto	0.5 (ad 1 metro dal filtro)

* Sale operatorie a flusso turbolento

Altri Autori definiscono classi di contaminazione microbica a cui si può fare riferimento per indicare i limiti di accettabilità in u.f.c./m³ con campionatori attivi: 0-25 u.f.c./m³ per ambienti ad altissimo rischio, come ad esempio sale operatorie per interventi di chirurgia ortopedica; 26-125 u.f.c./m³ per ambienti ad alto rischio, in cui si possono includere le sale operatorie a flusso d'aria turbolento e 126-250 u.f.c./m³ per ambienti a medio e basso rischio^{7,23,26}.

In una posizione particolare si pone la classificazione delle sale operatorie e degli ambienti a rischio negli ospedali in base al *fall-out* dei germi su piastre di sedimentazione, attraverso la rilevazione dell'I.M.A. (Indice Microbico Aria). Un valore di I.M.A. di 5 è il limite massimo accettabile di contaminazione microbica in sale operatorie a flusso laminare, mentre nelle sale operatorie convenzionali non si dovrebbe superare un I.M.A. di 25^{13,24,26}.

■ Metodi

L'indagine, condotta nei mesi di gennaio-giugno 1999, ha preso in esame 25 sale operatorie di chirurgia generale e specialistica ubicate in 6 differenti presidi universitari ed ospedalieri siti nel territorio di competenza dell'Azienda U.S.L. n. 1 di Sassari.

Preliminarmente al monitoraggio ambientale, è stata condotta un'indagine mediante schede informative, volta a definire le caratteristiche strutturali delle sale operatorie e della relativa impiantistica.

Le rilevazioni sono state effettuate dal Servizio di Ecologia, Epidemiologia e Prevenzione Ospedaliera dell'Istituto di Igiene e Medicina Preventiva dell'Università di Sassari. In ogni sala operatoria inclusa nel programma, le rilevazioni sono state effettuate con sistema di condi-

zionamento dell'aria in funzione, mantenendo nei limiti del possibile le porte chiuse.

Determinazione delle condizioni microclimatiche

Per la valutazione delle condizioni microclimatiche è stato utilizzato un sistema a microcalcolatore, rilevatore ed elaboratore dati (ANADATA mod. ADI, della Ditta LSI), costituito da una centralina collegata ad un gruppo di sensori alloggiati su un cavalletto spostabile e regolabile. In particolare, sul cavalletto sono stati collocati una sonda psicrometrica, una sonda globotermometrica ed una sonda anemometrica, per la misurazione in tempo reale delle variabili ambientali di seguito elencate: TBS: temperatura di bulbo secco, UR: umidità relativa, VA: velocità dell'aria, TMR: temperatura media radiante.

Il cavalletto porta-sonde è stato sistemato il più possibile vicino al campo operatorio, con le sonde ad almeno 1 metro dalla parete ed a 1,5 metri dal pavimento, in un punto non soggetto a rapidi spostamenti d'aria.

Al fine di una razionale interpretazione dei parametri in studio, sono stati inseriti nel microcalcolatore i valori relativi al dispendio energetico legato all'attività dell'operatore (indicato come *met*) ed alla resistenza termica offerta dal vestiario indossato durante l'intervento (indicata come *clo*): - Attività metabolica: 1,4 *met*; - Vestiario: 0,6 *clo*.

Sulla base dei parametri microclimatici misurati e dei valori di resistenza termica del vestiario e di metabolismo energetico impostati, l'ANADATA ha, quindi, elaborato gli indici di benessere termico: - TE: temperatura effettiva, - PMV: voto medio previsto, - PPD: percentuale prevista di insoddisfatti.

Il monitoraggio delle caratteristi-

che microclimatiche nelle varie sale è stato effettuato in un'unica giornata e per tutta la durata della seduta operatoria.

Quali standard di riferimento sono stati utilizzati quelli previsti dal DPR 14.01.97⁸, quelli indicati dall'ISO¹⁰ e quelli proposti in letteratura^{4,6} ed adottati dal G.I.S.I.O.

Determinazione della carica microbica dell'aria

Le rilevazioni microbiologiche quali-quantitative sono state effettuate mediante apparecchio ad aspirazione attiva S.A.S. (Surface Air System, della Ditta PBI) in cui volumi definiti d'aria, aspirati ad una determinata velocità e per un tempo determinato, vengono convogliati su un terreno solido nutritivo.

Per ciascuna sala il monitoraggio è stato effettuato all'inizio, durante ed al termine della seduta operatoria. I prelievi sono stati eseguiti in tre punti:

- a *fondo campo* con apparecchiatura posizionata a circa 130 cm da terra,
- a livello del *lettino operatorio* con apparecchiatura posizionata a circa 130 cm da terra,
- a *30 cm dalle bocchette d'ingresso* dell'aria dell'impianto di condizionamento.

Per ogni tempo di prelievo sono stati aspirati 180 litri di aria in tre successivi campionamenti, in modo da ottenere un volume di circa 500 litri di aria; i tre risultati sono stati poi espressi come valore medio. Sono state utilizzate piastre *contact* contenenti terreno TSA (Tryptose Soy Agar). Al termine delle rilevazioni, le piastre sono state poste ad incubare a 37° C per 48 ore. La conta microbica, definita in u.f.c./m³, è stata quindi confrontata, in mancanza di una normativa nazionale, con gli standard proposti per le sale operatorie dalla stessa



Ditta produttrice dell'apparecchiatura²⁷: 35-70 u.f.c./m³.

■ Risultati

Per l'esposizione dei dati, i presidi sanitari vengono indicati con le lettere dell'alfabeto A, B, C, D, E, F e le sale operatorie con i numeri progressivi dall'1 al 25.

Tutte le sale operatorie considerate sono dotate di sistemi di condizionamento dell'aria con o senza ricircolo, con filtri assoluti ad eccezione delle sale 18 e 19 ubicate nel presidio E; la manutenzione viene eseguita con frequenza mensile.

Di seguito vengono riportati i risultati dell'indagine, suddivisi, per praticità di esposizione, in base alla natura delle determinazioni effettuate.

A) Determinazione delle caratteristiche microclimatiche.

La tabella 3 riporta i valori medi dei parametri microclimatici e degli indici di benessere termico riscontrati nelle sale operatorie.

In particolare emerge che gli indici di benessere termico considerati rientrano nell'ambito dei valori ottimali o si presentano ai limiti dell'accettabilità, ad eccezione della sala 17 dove si riscontra una PPD alquanto elevata, in relazione alla combinazione di alcuni parametri microclimatici che presentano valori superiori alla norma (di temperatura a bulbo secco e radiante media) non compensati dagli altri elementi climatici considerati.

B) Determinazione delle caratteristiche microbiologiche.

I risultati relativi alla carica batterica totale sono riportati nella tabella 4; ogni valore corrisponde alla media dei tre prelievi d'aria consecutivi effettuati nello stesso tempo e nello stesso punto. In numerose sale operatorie è evidente una elevata carica microbica pressoché a

livello di tutti i punti di rilevamento, con ampie escursioni nel corso della seduta operatoria.

Peraltro, se anche si prendessero come riferimento, anziché gli standard proposti dalla PBI (Ditta che commercializza l'apparecchiatura S.A.S. da noi utilizzata)²⁷, quelli proposti da Orpianesi²³, che indica per i reparti ad alto rischio - in cui rientrano le sale operatorie - un limite massimo di accettabilità di 125 u.f.c./m³ o quelli indicati nella normativa inglese (≤ 180 u.f.c./m³)², le cariche microbiche apparirebbero spesso comunque molto elevate, potendo rientrare nei limiti di accettabilità solo il 40% delle sale.

Relativamente alla flora microbica isolata nelle sale operatorie (evidenziata in figura 1) oltre ai comuni microrganismi ambientali, si segnala la presenza di *Staphylococcus aureus*, di germi indicatori di possibile contaminazione fecale (*enterobatteriaceae ed enterococchi*) e di muffe.

■ Conclusioni

I risultati delle indagini sottendono alcune considerazioni:

- tutte le sale operatorie esaminate, pur presentando talora modici scostamenti dai valori di riferimento, offrono, in generale, condizioni di comfort termico; fa eccezione la sala 17 dove gli indici

Tab. 3 - Valori medi dei parametri microclimatici e degli indici di benessere termico rilevati nelle sale operatorie dei Presidi ospedalieri ed universitari dell'Azienda U.S.L. n. 1 Sassari.

Valori standard Sale operatorie	T bulbo secco (°C) 20-24	Umidità relativa % 40-60	Velocità aria (m/sec) 0,05-0,15	T media radiante DT < 2	Temperatura Effettiva (°C) 17,5-24	PMV Voto Medio Previsto -0,5/+0,5	PPD % previsti insoddisfatti <10	
Presidio A	1	21,6	41,7	0,05	21,3	18,9	-0,3	6,6
	2	21,3	43,5	0,06	21,3	18,8	-0,3	6,9
	3	21,9	41,9	0,11	22,3	19,2	-0,2	5,9
	4	21,7	40,7	0,07	21,8	19,8	-0,2	6
	5	23,2	43,1	0,05	22,9	20,3	0,1	5,2
	6	22,1	61,7	0,07	22	20,1	-0,04	5,1
	7	23,2	57,9	0,04	22,8	20,9	0,17	5,6
Presidio B	8	22,2	48,1	0,05	22,7	19,7	-0,02	5,1
	9	25,2	34,4	0,08	24,7	22,3	0,49	10,1
	10	20,9	48,9	0,06	21,2	18,6	-0,34	7,5
Presidio C	11	22	54	0,04	21	19,8	-0,2	5,9
	12	22,7	58,9	0,04	21,9	20,5	0,01	5,1
	13	21,8	56,1	0,05	20,3	19,7	0,28	6,7
Presidio D	14	24,6	43,1	0,06	24,4	21,3	0,4	9,1
	15	23,6	52,4	0,06	23,5	21,1	0,03	6,05
	16	23,5	52,5	0,08	22,8	21,1	0,2	5,6
	17	24,5	59,1	0,07	24,8	22,1	0,6	12
	18	25	50	0,03	24,2	22	0,5	10,6
Presidio E	19	25	57,8	0,05	23,8	22,4	0,5	10,5
	20	23,2	57,5	0,06	24,4	20,9	0,34	7,4
	21	24,5	59,1	0,05	23,6	21,8	0,4	8,5
Presidio F	22	22,7	58,9	0,07	22,7	20,6	0,1	5,2
	23	22,4	61	0,05	22,3	20,4	0,02	5
	24	22	53,7	0,05	22,6	19,8	-0,03	5
	25	23,3	50,1	0,07	23,8	20,6	0,2	6,2

N.B.: Il superamento dei valori standard è evidenziato in grassetto.

- di benessere termico indicano una situazione di stress;
- le sensazioni di comfort/di-scomfort termico da noi rilevate sono riferite ai soli operatori sanitari; è necessario, pertanto, pianificare i successivi interventi di controllo ambientale anche in funzione delle esigenze di benessere termico del paziente;
- l'inquinamento microbico sembra essere l'aspetto più critico nella valutazione della "salubrità" dell'aria; esso pone, anche per le diverse variazioni evidenziate nelle rilevazioni, notevoli difficoltà di interpretazione, peraltro riscontrate anche da altri Autori^{5,25}. Tale variabilità potrebbe infatti essere

insita nel metodo di misura. Questo aspetto richiama la necessità di provvedere sia ad una analisi sistematica della "componente microbiologica" dell'aria delle sale operatorie sia ad una revisione critica del sistema di campionamento adottato o ad una sua associazione con altri sistemi.

I risultati ottenuti nella rilevazione della carica microbica nelle varie sale operatorie indicano che le pratiche di sanificazione adottate e gli impianti di condizionamento esistenti non sempre hanno svolto un'azione preventiva efficace; peraltro, gli elevati valori di u.f.c./m³ riscontrati a livello di alcune bocchette di condizionamento depon-

gono per un non perfetto funzionamento dell'impianto, forse legato ad una insufficiente manutenzione dei filtri. Verosimilmente ha influito nella determinazione di cariche microbiche elevate la presenza talvolta eccessiva di persone, spesso non tutte vestite con gli idonei indumenti di sala.

In linea di massima non sembra esistere notevole differenza tra le sale dotate di ricambio d'aria e quelle che ne sono prive, probabilmente a causa dell'insufficiente numero di ricambi d'aria/ora.

L'analisi globale delle sale operatorie, pur non evidenziando nel complesso una situazione totalmente negativa, fa rilevare, tuttavia, la necessità di ricorrere ad una più attenta condotta per quanto riguarda la frequentazione del personale e ad una più puntuale manutenzione degli impianti.

Tali osservazioni confermano quanto già osservato in precedenti rilevazioni effettuate su alcune tra le sale operatorie prese attualmente in considerazione¹⁸.

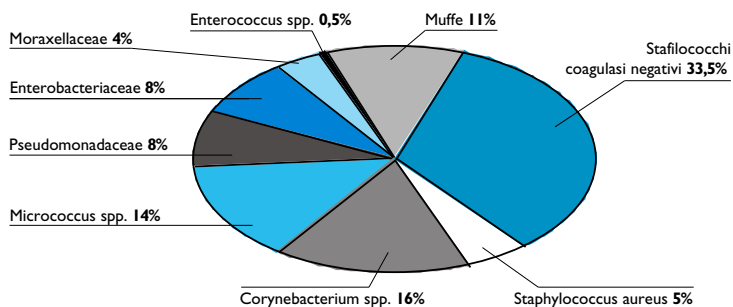
La sala operatoria, infatti, per la peculiarità dell'attività che la caratterizza e per l'eterogeneità della sua popolazione, necessita di una sistematica sorveglianza articolata attraverso la verifica sia delle *variabili di struttura* (caratteristiche strutturali, tecnologiche, organizzative e di personale), sia delle *variabili di processo* (controllo dell'ambiente ed attività assistenziale) che delle *variabili di esito* (*outcome*, rappresentato dall'impatto sulla salute del paziente, degli operatori in relazione alle variabili sopra definite). In quest'ottica, in considerazione della possibilità di effetti nocivi per i pazienti e per gli operatori — tenuto conto della possibile riduzione dello stato di vigilanza e delle *performances* psicologiche e psicomotorie

Tab. 4 - Cariche microbiche medie rilevate in ciascun punto di prelievo nelle sale operatorie dei Presidi ospedalieri ed universitari dell'Azienda U.S.L. n. 1 Sassari.

Sale operatorie	Fondo campo tempo			Lettino tempo			Bocchette tempo			
	0	1	2	0	1	2	0	1	2	
Presidio A	1	17	40	107	47	37	73	10	23	77
	2	23	53	93	7	20	13	43	80	157
	3	10	63	163	33	83	103	83	123	123
	4	17	63	120	7	186	147	40	150	87
	5	17	37	87	13	37	43	30	43	127
	6	83	63	267	83	63	267	113	3	193
	7	213	237	243	213	237	243	53	137	0
Presidio B	8	200	183	77	40	107	50	110	87	127
	9	20	153	60	7	153	37	7	107	57
	10	30	57	70	30	47	80	33	50	23
Presidio C	11	427	370	440	320	240	393	200	####	380
	12	277	657	400	277	657	400	157	####	####
	13	37	207	330	27	243	327	47	***	***
Presidio D	14	150	260	357	277	177	200	403	307	310
	15	27	350	440	37	200	373	73	473	380
	16	70	163	200	127	163	103	137	123	117
	17	57	93	283	57	93	283	***	***	***
Presidio E	18	143	150	197	107	197	170	***	***	***
	19	127	407	307	180	383	373	***	***	***
	20	####	133	117	####	60	57	####	20	13
	21	####	437	170	####	397	273	***	***	***
Presidio F	22	3	257	137	3	257	137	20	97	40
	23	30	140	73	30	140	73	50	290	90
	24	10	190	230	27	143	170	***	***	***
	25	17	60	93	3	67	87	***	***	***

N.B.: 0 = prima della seduta operatoria; 1 = durante la seduta operatoria; 2 = dopo la seduta operatoria; ####: prelievo non effettuato; ***: impianto non in funzione

Fig. 1 - Microorganismi isolati nelle sale operatorie dei Presidi ospedalieri ed universitari della A.U.S.L. n. 1 Sassari



del personale stesso, condizionata da un ambiente climaticamente e, spesso chimicamente insalubre^{3,6,7,11} — appare necessaria l'adozione di opportune metodologie di prevenzione atte a contenere il fenomeno dell'inquinamento nella sua totalità e gli effetti negativi ad esso legati. Essenziali a tal fine risultano:

- il potenziamento della portata dell'impianto di condizionamento in ogni sala per garantire un più elevato numero di ricambi d'aria/ora;
- la manutenzione attenta e sistematica di tutti gli impianti;
- la valutazione delle condizioni ambientali quale elemento conoscitivo da utilizzare come "indicatore" per adottare adeguati interventi correttivi;
- la sorveglianza sanitaria dei pazienti e degli operatori;
- la formazione e la sensibilizzazione del personale.

A nostro avviso quest'ultimo punto potrebbe essere l'elemento critico, quello in grado di condizionare positivamente o negativamente tutti gli interventi di carattere organizzativo, funzionale o strutturale. Questi, infatti, possono risolvere solo parzialmente il problema dell'inquinamento se non sono associati ad un corretto *modus operandi*, quale può nascere dalla conoscenza del "rischio" da inquinamento in sala operatoria e della valenza sociale delle infezioni ospedaliere. In quest'ottica, un approccio razionale alla

formazione dovrebbe avvalersi in primo luogo di uno studio della realtà in cui si deve operare — attuabile attraverso la predisposizione e l'utilizzo di schede informatizzate per la raccolta di informazioni sull'attività svolta in sala operatoria e sulle abitudini comportamentali del personale — in base al quale modulare precisi interventi. Peraltro, in un secondo tempo, le stesse schede potranno fornire, attraverso il confronto, una misura dell'acquisizione delle conoscenze, dell'assunzione di atteggiamenti corretti e la verifica dei comportamenti. Inoltre, al fine di ottimizzare le condizioni climatiche in sala operatoria e di individuare valori dei parametri microclimatici utili a garantire condizioni di benessere per tutta la popolazione sanitaria, sarà opportuno associare al monitoraggio strumentale del microclima anche indagini conoscitive sulle specifiche sensazioni soggettive del personale e dei pazienti. A tal fine può essere utile:

- a) la predisposizione di schede questionario individuali allo scopo di conoscere le sensazioni soggettive di malessere/benessere dei pazienti e del personale nel corso delle attività di assistenza e confronto degli indici di benessere ottenuti dall'elaborazione dei dati microclimatici dell'ambiente con i giudizi sul microclima espressi dai soggetti che in tali ambienti soggiornano e lavorano;

- b) la predisposizione di registri di dati biostatistici, relativi alla storia clinico-lavorativa dei singoli operatori sanitari, e di dati ambientali per raccogliere tutte le rilevazioni ambientali e gli eventuali fattori di rischio presenti. L'uso regolare dei registri potrebbe consentire, al di là degli evidenti vantaggi sul piano epidemiologico, di programmare e modulare idonei interventi operativi ed identificare una rete di "indicatori rapidi e specifici" delle condizioni "a rischio" di disagio individuale ed ambientale. ■

Progetto realizzato con finanziamento del Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale



Bibliografia

1. American College of Surgeons. *Committee on control of surgical infection in surgical patients*. JB. Lippincott, Philadelphia, 1976.
2. British Standards. *BS 5295 Environmental cleanliness in enclosed spaces*. 1989.
3. Carlucci M, Signorelli C. *I rischi in sala operatoria*. *View-Review Hospital* 1997; 4: 10-27.
4. D'Alessandro D, Bonacci S, Vescia N, Fara GM. *La qualità dell'aria nelle sale operatorie*. *Ann Ig* 1994; 6: 263-267.
5. D'Alessandro D, Carlucci M, Filocamo A, Marceca M, Bonacci S, Fara GM. *Qualità dell'aria nelle sale operatorie: analisi di un programma di monitoraggio ambientale*. *Ann Ig* 1996; 8: 103-112.
6. D'Alessandro D, Orsi GB, Carlucci M, Corpolongo D, Gabrielli E, Fara GM. *Indagine microclimatica nelle sale operatorie di un ospedale di Roma*. *Ann Ig* 1992; 4: 239-246.
7. D'Alessandro D, Pasquarella C, Mura I, Vescia N, Savino A, Pitzurra M, Fara GM. *Studio multicentrico sull'inquinamento ambientale delle sale operatorie*. *View & Review Hospital* 1996; 2: 13-23.
8. DPR 14.01.1997: Approvazione dell'atto di indirizzo e coordinamento alle regioni e alle province autonome di Trento e Bolzano, in materia di requisiti strutturali, tecnologici ed organizzativi minimi per l'esercizio delle attività sanitarie da parte delle strutture pubbliche e private. S.O. alla G.U. n. 42 del 20.02.1997.
9. Fara GM, D'Alessandro D, Carlucci M, Filocamo A. *Il controllo della qualità dell'aria nelle sale operatorie: problemi metodologici e di valutazione*. *View & Review Hospital* 1995; 1: 9-13.

10. ISO Standard 7730. Moderate Thermal Environments. *Determination of the PMV and PPD indices and specification of the conditions for thermal comfort*. International Standardization Organization, Geneva, 1984.
11. Maida A, Mura I, Masia MD, Azara A, Castiglia P, Sotgiu MG. *Inquinamento ambientale nelle sale operatorie. Nota 1: gas anestetici*. *View & Review Hospital* 1999; 9: 4-9.
12. Maida A, Muresu E, Mura I, Azara A, Frixa E, Palmieri A. *Il controllo del rischio infettivo in un centro ustioni*. Atti I Convegno Nazionale di Igiene Ospedaliera, Rimini, 6-7 dicembre 1996.
13. Miscetti G, Taramella G, Mencarelli A, Eugeni S, Ceppitelli R, Guidi C, Pecetti V. *IMA in un reparto operatorio*. *Tecnica Ospedaliera* 1990; 9: 51-54.
14. Mura I, Azara A. *Il microclima in sala operatoria. Nel volume dal titolo: La Prevenzione dei rischi in sala operatoria*. di Pitzurra M, Pasquarella C, D'Alessandro D, Savino A. Società Editrice Universo, Roma, 313-327, 1999.
15. Mura I, Azara A, Castiglia P, Masia MD, Piana A. *Valutazione del grado di inquinamento da gas anestetici nelle sale operatorie delle cliniche universitarie di Sassari*. Atti I Convegno Nazionale di Igiene Ospedaliera, Rimini, 6-7 dicembre 1996.
16. Mura I, Castiglia P, Masia MD, Busonera B, Valca D, Azara A. *Il rischio infettivo occupazionale: indagine sugli incidenti negli operatori sanitari del Complesso Ospedale - Università di Sassari*. *Ann. Med. Perugia* 1998; 89: 1-10.
17. Mura I, Maida A, Nicoletti G, Stefani S. *L'impiego razionale dei disinfettanti*. *View & Review Hospital* 1992; 2: suppl. al n° 2, 1-21.
18. Mura I, Muresu E, Azara A, Acciaro M, Sotgiu MG. *Indagine conoscitiva sulle condizioni microclimatiche e microbiologiche nelle sale operatorie del complesso Ospedale-Università di Sassari*. Atti del 36° Congr. Naz. S.It.I. "L'Igienista nella gestione della salute dell'ambiente e delle comunità", Sassari-Alghero, 28 settembre-1 ottobre 1994. Print Editrice, Sassari, 268, 1994.
19. Mura I, Muresu E, Azara A, Masia MD, Demelio C, Monti M. *Indagine su acque ed impianti di dialisi negli ospedali del Nord - Sardegna*. Atti del 36° Congr. Naz. S.It.I. "L'Igienista nella gestione della salute dell'ambiente e delle comunità", Sassari-Alghero, 28 settembre - 1 ottobre 1994. Print Editrice, Sassari, 269, 1994.
20. Mura I, Romano G, Masia MD, Castiglia P, Serradimigni M, Ciappеду PL. *La gestione dei rifiuti speciali nel complesso ospedaliero Università - U.S.L. n° 1 di Sassari*. *View & Review Hospital* 1996; 6: 12-24.
21. Muresu E, Mura I, Castiglia P, Palmieri A. *Monitoraggio e controllo di microrganismi emergenti: le legionelle in ambiente ospedaliero*. *L'Igiene Moderna* 1993; 100: 1261-1272.
22. Muresu E, Romano G, Castiglia P, Palmieri A, Ciappеду PL. *Attuazione del D.L.vo 626/94 nell'Università degli Studi di Sassari*. Atti I Convegno Nazionale di Igiene Ospedaliera, Rimini, 6-7 dicembre 1996.
23. Orpianesi C, Cresci A, La Rosa F, Saltalamacchia G, Tarsi R. *Valutazione dell'inquinamento microbico in un ambiente ospedaliero. Confronto tra il sistema S.A.S. (Surface Air System) e il metodo tradizionale*. *Nuovi Annali di Igiene e Microbiologia* 1983; 34: 171-185.
24. Pitzurra M. *Malattie infettive da ricovero in ospedale*. *Epidemiologia, Profilassi e Igiene Ospedaliera*. Ciba-Geigy Edizioni, 1984.
25. Pitzurra M, D'Alessandro D, Pasquarella C, Mura I, Cerquetani F, Savino A, Rozzetto R, Gori F, Vescia N, Fara GM. *Indagine su caratteristiche e modalità degli impianti di condizionamento dell'aria in alcune sale operatorie italiane*. Atti Congresso "Il rischio microbiologico"-Perugia, 21 novembre 1997.
26. Pitzurra M, Pasquarella C, Savino A. *La contaminazione microbica nell'aria atmosferica delle sale operatorie (Rischi, valutazione, normative, prevenzione)*. *L'Igiene Moderna* 1993; 100: 713-767.
27. Pool Bioanalysis Italiana: *Vademecum per il controllo microbiologico dell'igiene ambientale: aria e superfici*. Acqua. Milano.
28. Sabatini L. *Controllo della biocontaminazione ambiente: orientamenti per una normativa italiana*. III° Congresso Internazionale sulla Sicurezza in Ospedale, Monza, 29-30 ottobre 1992.

Indirizzo per la corrispondenza:

Dott. Antonio Azara
Istituto di Igiene e Medicina Preventiva
Via P. Manzella, 4 - 07100 Sassari
Tel. 079/228292 - Fax 079/228472
Email: azara@ssmain.uniss.it
igiene@ssmain.uniss.it

Istruzioni per gli autori
(in vigore dal 1.1.2000)

La rivista pubblica articoli originali, review e lettere su temi di igiene e tecnica ospedaliera, con particolare riguardo alle infezioni nosocomiali. Essi dovranno essere inviati per e-mail utilizzando possibilmente un formato Word per Windows (MS-DOS o Macintosh) a entrambi questi indirizzi:

carlo.signorelli@polimi.it

kappadue@tiscalinet.it

Gli articoli dovranno avere da tre a cinque parole chiave e un breve riassunto (massimo 150 parole) sia in italiano che in inglese. Nel caso di lavori sperimentali (research article) i riassunti dovranno essere suddivisi in paragrafi (introduzione, metodi, risultati e conclusioni). Tabelle e figure dovranno essere numerate progressivamente e citate nel testo.

Per ciascun autore dovrà essere indicata l'afferenza mentre per il primo autore (o altro responsabile che dovrà essere specificamente indicato) dovranno essere riportati anche indirizzo, telefoni, fax ed e-mail. La bibliografia dovrà essere elencata in ordine alfabetico nel testo rispettando il Vancouver Style (vedi a tal proposito *British Medical Journal* 1982; 284: 1766-70).

Tutti i lavori saranno sottoposti al giudizio insindacabile di "referees" indipendenti, scelti dalla direzione tra esperti del settore.

Al ricevimento dell'articolo l'autore responsabile riceverà una e-mail di conferma con allegate le modalità e i costi di pubblicazione.

Su richiesta specifica e con modalità da concordare con la redazione e l'editore la rivista pubblica anche supplementi contenenti monografie o atti di congresso.

Redazione scientifica

Istituto di Igiene - Università di Parma
Via Volturmo, 39 - 43100 PARMA
Tel. 0521-903830
Fax 0521-903832

Segreteria editoriale

S.ra Sandra Tosello
Edizioni Kappadue srl - Via Wildt, 4 - 20131 MILANO
Tel. 02-28040213
Fax 02-28040237