

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/21445114>

# [Volatile anesthetic agent pollution in operating rooms in a large Roman hospital. A preliminary note]

Article in *Annali di igiene: medicina preventiva e di comunità* · January 1990

Source: PubMed

CITATIONS

0

READS

137

7 authors, including:



**Daniela D'Alessandro**

Sapienza University of Rome

158 PUBLICATIONS 516 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Giovanni Battista Orsi**

Sapienza University of Rome

112 PUBLICATIONS 1,028 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Gaetano Maria Fara**

Sapienza University of Rome

254 PUBLICATIONS 1,032 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



<https://www.eea.europa.eu/themes/agriculture/greening-agricultural-policy> [View project](#)



ISCHIA-GISIO STUDY [View project](#)

# Inquinamento da agenti anestetici volatili nelle sale operatorie di un grande ospedale romano.

## Nota preliminare

D. D'Alessandro \*, S. Bonacci \*, D. Corpolongo \*, G. B. Orsi \*, R. Romano \*\*\*, D. Ghirelli \*\*, G. M. Fara \*

*Parole Chiave: Gas anestetici, camere operatorie, bonifica ambientale*

*Key Words: Anaesthetic gas, operating theatre, environmental reclamation*

### Summary

*Anaesthetic gas pollution in the operating theatres of a roman hospital*

*The Authors describe the results of an investigation, carried out in some surgical units of a roman hospital, to control the anaesthetic gas concentrations and to verify the relationship between the different air conditioning systems and the degree of indoor air pollution. The results obtained are discussed and some possible solutions of the problem are proposed.*

### Introduzione

Il problema dell'inquinamento da agenti anestetici volatili nelle sale operatorie sta attualmente interessando un numero sempre maggiore di operatori sanitari. Questi ultimi sono impegnati sia a quantizzarne gli effetti dannosi sulla salute del personale, sia ad individuare le soluzioni più idonee per mantenerne entro limiti accettabili le concentrazioni. Infatti, mentre sono ormai noti i rischi dovuti ad una esposizione acuta, risulta ancora difficile definire i rischi legati ad una esposizione cronica a più basse concentrazioni.

Recentemente, il Ministero della Sanità, prendendo spunto dal rapporto del NIOSH del 1977 e da quello della ACGIF del 1986, ha emanato una Circolare (14.05.89), dove

sono appunto indicate le linee guida da seguire per effettuare un corretto monitoraggio ambientale e/o biologico.

Insieme alla Direzione Sanitaria ed al Servizio di Anestesia e Rianimazione dell'ospedale esaminato, sensibili alle necessità di revisione suggerite dalla Circolare Ministeriale, è stato programmato uno screening per valutare le condizioni ambientali di tutte le sale operatorie del nosocomio.

Nella presente nota preliminare si riportano i risultati emersi dall'analisi di alcuni gruppi operatori di chirurgia generale.

### Materiali e metodi

È stato selezionato un campione di 10 sale operatorie appartenenti alle chirurgie generali di un ospedale romano.

\* Ist. di Igiene «G. Sanarelli», Università di Roma «La Sapienza»

\*\* Direzione Sanitaria, Policlinico Umberto I, Roma

\*\*\* Ist. di Anestesiologia e Rianimazione, Università di Roma «La Sapienza».

Esse sono state suddivise, in base ai differenti sistemi di bonifica microclimatica presenti, in tre gruppi e, più precisamente:

1° gruppo: senza alcun sistema di eliminazione dei gas anestetici (condizionamento dell'aria o evacuazione dei gas) o almeno non funzionante al momento dell'indagine;

2° gruppo: soltanto con impianto di condizionamento dell'aria;

3° gruppo: con sistema di evacuazione dei gas anestetici ed impianto di condizionamento dell'aria (Tabella 1).

Per ogni sala operatoria è stata compilata una scheda riportante le caratteristiche dell'apparecchio di anestesia, dell'impianto di ventilazione e/o di evacuazione dei gas, nonché gli interventi chirurgici effettuati e la relativa durata, il tipo di anestetici utilizzati, l'orario del prelievo dei gas e le relative concentrazioni.

La determinazione dei gas anestetici è stata effettuata con un analizzatore ambientale portatile (Miran 1 B della Foxboro Company, Foxboro, MA, USA) composto da uno spettrometro all'infrarosso a singolo raggio controllato da un microprocessore, da una pompa con portata di 25-30 litri/minuto e da un tubo di campionamento in polietilene con diametro da 6 a 16 mm. Tale apparecchiatura prelevando l'aria ambientale è in grado di individuare la presenza e la quantità di gas anestetico sulla base dell'assorbimento di una radiazione infrarossa di specifica lunghezza d'onda.

Prima dell'utilizzo dell'apparecchiatura nelle camere operatorie si è proceduto a un controllo sperimentale della sensibilità e della riproducibilità delle misure effettuate dall'apparecchio. A tale scopo si è valutata la concentrazione di ciascun gas anestetico dopo averne immesso, in un locale a cubatura nota, dosi note e tali da creare una scala di concentrazioni di gas. I risultati sono stati soddisfacenti e la differenza tra concentrazione immessa e concentrazione rilevata è stata inferiore a  $\pm 2\%$ .

Per tutti i rilievi eseguiti, il tubo di campionamento è stato posizionato in tre punti di prelievo fissi:

— punto A: fuori del campo operatorio dal lato opposto all'apparecchio di anestesia, a circa 150 cm da terra;

— punto B: vicino all'anestesista e sempre alla stessa altezza;

— punto C: vicino al primo chirurgo, sempre alla stessa altezza.

I risultati ottenuti sono la media di 5-10 letture effettuate ad intervalli di tempo inferiori ai 30 minuti (Tabella 2).

Per tutti i rilevamenti è stata effettuata una prova preliminare a sala operatoria vuota, da cui è risultata una concentrazione di  $N_2O$  ed eventuali alogenati uguale a 0.

## Risultati

Le camere operatorie prese in considerazione, ad eccezione di quelle del blocco operatorio E, sono state tutte ristrutturare in tempi recenti e le loro caratteristiche strutturali sono riportate nella tabella 1.

Le concentrazioni di  $N_2O$  ed alogenati rilevati nelle sale operatorie del blocco A risultano superiori ai valori limite tecnici stabiliti dalla Circolare n. 5/89 del Ministero della Sanità; tale situazione è probabilmente legata al non funzionamento dell'aria condizionata (impianto ultimato, ma non attivato): pertanto sarebbe opportuno ricontrrollare tali ambienti in condizioni di attivazione dell'impianto.

Nelle sale del blocco operatorio B è stato determinato solo il  $N_2O$ , in quanto gli altri anestetici volatili di uso corrente non vengono quasi mai utilizzati. Nonostante la presenza di un impianto di aria condizionata funzionante le concentrazioni medie di  $N_2O$  rilevate sono state superiori ai valori raccomandati.

Per quanto riguarda le sale del blocco C e quelle del blocco D, i risultati sono accettabili, ad eccezione della sala N. 8 che presenta un valore elevato di concentrazione di gas anestetico in prossimità dell'apparecchio di anestesia, probabilmente dovuto a perdite dello stesso.

Le sale operatorie del blocco E presentano valori elevati di contaminanti gassosi tali

Tab. 1 — Caratteristiche strutturali delle camere operatorie studiate

Blocco oper.	sala oper.	cubatura (mc)	condizionamento	n. ricambi/ora	evacuazione gas
A°	1	72	centralizzato *	**	assente
A°	2	159	centralizzato *	**	assente
A°	3	100	centralizzato *	**	assente
B°°	4	80	centralizzato	5	assente
B°°	5	130	centralizzato	6	assente
C°°	6	80	centralizzato	7	assente
D°°°	7	180	centralizzato	15	presente
D°°°	8	120	centralizzato	15	presente
E°	9	136	centralizzato *	**	assente
E°	10	58	centralizzato *	**	assente

\* impianto non funzionante

\*\* ricambi d'aria non determinabili per il funzionamento dell'impianto di condizionamento

° primo gruppo

°° secondo gruppo

°°° terzo gruppo

Tab. 2 — Valori medi di concentrazione di gas anestetici riscontrata nelle sale operatorie

Blocco oper.	sala oper.	PROTOSSIDO DI AZOTO (in ppm)			ALOGENATI (in ppm)		
		A	B	C	A	B	C
A	1	116,00	465,00	272,00	2,01	5,80	5,30
A	2	127,00	147,00	204,00	2,80	3,30	3,60
A	3	144,00	183,00	218,00	2,60	3,50	3,20
B	4	178,40	191,50	470,90	*	*	*
B	5	200,50	227,00	265,00	*	*	*
C	6	32,60	95,70	74,20	4,80	2,80	2,90
D	7	16,30	43,60	29,60	0,20	0,50	0,60
D	8	21,40	173,70	28,20	0,40	3,30	0,50
E	9	193,40	137,10	136,90	5,30	4,90	4,50
E	10	209,30	321,30	242,60	7,80	8,40	7,50

\* Non sono stati utilizzati alogenati

da richiedere al più presto una ristrutturazione completa, comprensiva di una adeguata ventilazione centralizzata per ora mancante.

### Conclusioni

I dati riscontrati hanno messo in evidenza

che, ad eccezione del blocco operatorio D, le concentrazioni di N<sub>2</sub>O, preso come inquinante di riferimento nella Circolare 14.03.1989 n. 5 del Ministero della Sanità, sono risultate superiori ai valori limite consigliati.

Questa situazione, a nostro parere, è attribuibile a molteplici fattori:

1) condizionamento non funzionante e inefficiente;

2) se funzionante, non in grado di assicurare un numero di ricambi aria/ora adeguato;

3) assenza di un sistema di evacuazione dei gas anestetici;

4) manutenzione inadeguata degli apparecchi di erogazione dei gas anestetici volatili, cui conseguono perdite dai sistemi di alta o bassa pressione.

5) non completa aderenza della maschera al viso del paziente, con conseguente dispersione di gas nell'ambiente.

Si ritiene quindi opportuno effettuare una revisione degli impianti di condizionamento esistenti, ponendo particolare cura alla regolazione dei parametri microclimatici. Ciò per evitare che, nel corso degli interventi chirurgici, si creino condizioni ambientali tali da imporre l'apertura di porte. Infatti tale procedura oltre a causare problemi igienici per quanto concerne l'asepsi può determinare squilibri nella dinamica del sistema di condizionamento stesso. Al contrario la presenza di un impianto di condizionamento centralizzato efficiente e con sufficiente numero di ricambi d'aria (almeno 15/ora), sottoposto a periodica verifica e manutenzione, può contribuire a ridurre sensibilmente l'inquinamento nelle sale operatorie.

### Riassunto

Gli autori riferiscono i risultati di un'indagine, effettuata in alcune sale operatorie di un nosocomio romano, per determinare le concentrazioni di agenti anestetici volatili e verifi-

care la relazione tra i diversi sistemi di bonifica ambientale presenti ed in grado di inquinamento. Vengono discussi i risultati ed individuate le possibili soluzioni del problema.

### Bibliografia

1. Andreoletti F, Peruzzo G, Terrana T: Esposizione professionale ad anestetici alogenati in 28 sale operatorie di 5 ospedali di Milano e provincia. *Med Lav*, 74: 277-283.
2. Cattaneo AD, Indiveri F, Launo C, et al. Inquinamento delle sale operatorie con gas e vapori anestetici. *Acta Anaesth. Italica* 1985; 36: 673-686.
3. Comune di Roma USL RM/1 Servizio Igiene Pubblica. Impianti di condizionamento e di trattamento dell'aria. Roma; l'A, sd O.
4. Contabile F, Bauleo FA, Cerami F, et al. Rischi da anestetici volatili nelle sale operatorie degli ospedali umbri. *Ann Ig* 1989; 1: 1197-206.
5. Benvenuti F, De Luca F, Ventrone I, eds. L'impiego degli anestetici gassosi nei confronti dell'igiene del lavoro. Nota informativa ISPEL n. 9/87/I.L.: 1-13.
6. Migliori M, Minisci S, Palazzi F, Vincenzi F. Il controllo permanente dell'inquinamento da anestetici. *Tecnica Ospedaliera* 1989; 1: 35-40.
7. Ministero della Sanità, circolare n. 5; 14 marzo 1989. Esposizione professionale ad anestetici in sala operatoria.
8. Minisci S, Menegatti I, Vincenzi F, et al.: Gas anestetici: efficacia di differenti sistemi disinquinanti per le sale operatorie. *Med. Lav.*, 1984; 75: 16-20.
9. Mosconi G, Belotti L, Pagnoncelli E, et al. Inquinamento da gas e vapori anestetici nelle sale operatorie. *Tecnica Ospedaliera* 1988; 3: 64-68.
10. Mosconi G, Belotti L, Pagnoncelli E, et al. Inquinamento da gas e vapori anestetici nelle sale operatorie. *Tecnica Ospedaliera* 1987; 9: 38-41.
11. Terrana T. Rischi professionali da gas e vapori anestetici per il personale delle sale operatorie. *Federazione Medica* 1984; 37: 416-425.
12. Zavarini P. La sicurezza negli ambienti medicali. *Tecnica Ospedaliera* 1989; 4: 88-90.

Hanno collaborato Ceccarelli F. Gabrielli E. Tomassini N.

Corrispondenza: Dott.ssa D'Alessandro D., Istituto di Igiene «G. Sanarelli»; Università degli Studi di Roma «La Sapienza», P.le Aldo Moro 5, 00185 Roma