



università di ferrara  
DA SEICENTO ANNI GUARDIAMO AVANTI.

## Le malattie aerodiffuse I

1

## MALATTIE AERODIFFUSE

- Le malattie trasmesse per via aerea sono responsabili di almeno 1/4 - 1/2 di tutte le patologie che richiedono un intervento medico.
- Gran parte di esse (influenza, morbillo, pertosse) sono caratterizzate da una elevata contagiosità.
- Le malattie più frequenti sono le affezioni acute delle alte e basse vie respiratorie.
- In molti casi (TBC, mononucleosi, meningite meningococcica), possono essere interessati altri organi o apparati.

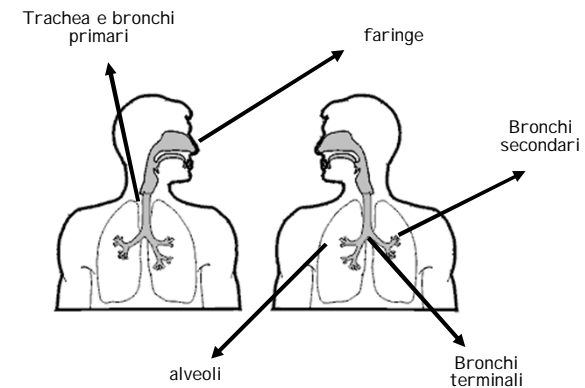
2

## MALATTIE AERODIFFUSE

Sono individuabili diversi tipi di rapporti che intercorrono tra microrganismi e apparato respiratorio:

- microrganismi residenti che colonizzano il rinofaringe, unico distretto delle vie aeree che offre idonee condizioni di habitat;
- microrganismi che, pur non potendo essere inquadrati come residenti, sono in grado di colonizzare il rinofaringe senza recare danno all'ospite; sono presenti occasionalmente e transitoriamente e configurano uno stato di portatore (es., *N.meningitidis*, *S.pyogenes*, *S.pneumoniae*, *C.diphtheriae*); microrganismi presenti nelle vie respiratorie in qualità di agenti eziologici di malattia respiratoria;
- microrganismi patogeni che si assicurano la persistenza nell'ospite stabilendosi allo stato di latenza nelle sue vie respiratorie (es., *M.tuberculosis*);
- microrganismi che utilizzano le vie respiratorie per accedere ad altre sedi (es., *B.anthraxis*, carbonchio inalatorio, virus della parotite).

3



4

## MODALITÀ DELLA TRASMISSIONE AEROGENA

La trasmissione per via aerogena delle malattie prevede 3 momenti fondamentali:

- Produzione di aerosol infettivo.
- Trasporto di aerosol infettivo a contatto con soggetti sensibili.
- Inhalazione di quote sufficienti di antigene da parte dei soggetti sensibili.

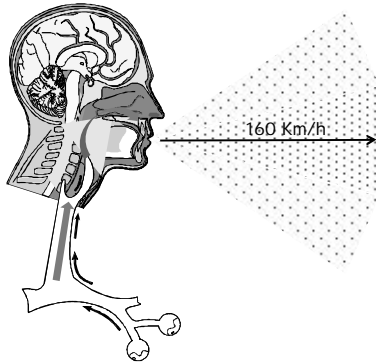
5

## MODALITÀ DELLA TRASMISSIONE AEROGENA

- Un aerosol è costituito da particelle solide o liquide sospese nell'aria: questo può essere immesso nell'aria ambiente da tosse e starnuti
- Il bio-aerosol è formato da particelle sospese di origine biologica che possono indurre nei soggetti sani infezioni, allergie, tossicosi, o altri effetti indesiderati.
- All'interno del bioaerosol, può essere distinto un particolare sottogruppo: l'aerosol infettivo, caratterizzato dalla presenza di agenti patogeni.

6

## MODALITÀ DELLA TRASMISSIONE AEROGENA

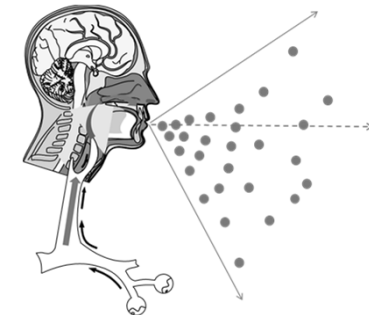


Nel corso dei secoli il riflesso dello **starnuto** ha assunto sia connotazioni positive che negative. Il moderno "bless you", usato come risposta ad uno starnuto nei paesi anglosassoni deriva da un'idea di papa Gregorio I che, considerando lo starnuto un segno del contagio da peste, indicò la frase "May God bless you" (che Dio ti benedica) come breve preghiera da utilizzare al fine di proteggere le persone dalla diffusione della Peste Nera.

7

## MODALITÀ DELLA TRASMISSIONE AEROGENA

- Lo starnuto è una violenta emissione d'aria dai polmoni. Viene solitamente correlata ad uno stato di infiammazione virale, tipicamente nel raffreddore. La funzione del meccanismo per cui si starnutisce è eliminare tramite le vie aeree gli agenti patogeni.



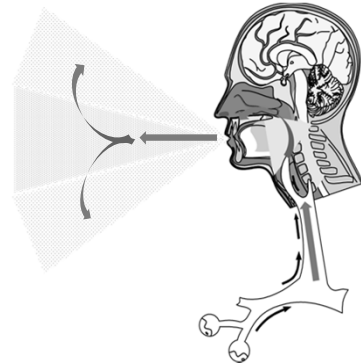
- Si può anche starnutire a seguito di una reazione allergica verso qualche sostanza particolare oppure semplicemente per irritazione delle mucose nasali causata da polvere, pepe, ammoniaca e altre sostanze.

- Quando una persona starnutisce, la velocità con la quale il muco lascia il naso può aggirarsi intorno ai 160 km/h; secondo altri studi lo starnuto viaggerebbe a 320 km/h.

8

### MODALITÀ DELLA TRASMISSIONE AEROGENA

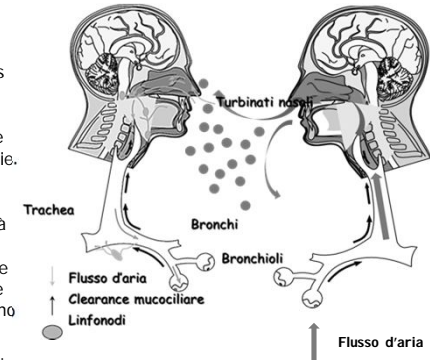
- Lo **starnuto** è la principale fonte di goccioline, potendo produrre oltre un milione di goccioline piccole (diametro < 100 µm).
- Le goccioline più grosse (diametro > 0,1 mm) vengono proiettate a distanza di circa un metro dalla bocca, e raggiungono il pavimento e le persone vicine in pochi secondi.
- Le goccioline più piccole (diametro < 0,1 mm) evaporano immediatamente trasformandosi in residui solidi chiamati "nuclei delle goccioline" (diametro 1-10 µm) che rimangono aerodispersi come particelle solide minute e possono poi essere inalati.



9

### MODALITÀ DELLA TRASMISSIONE AEROGENA

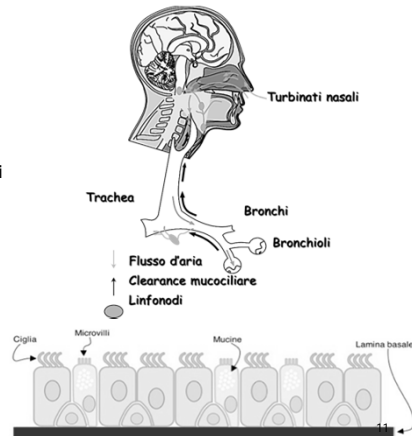
- Le goccioline più piccole presentano una gravità irrilevante e una rapidissima evaporazione. Permangono sospese in aria come droplets nuclei e vengono inalate fino alle porzioni più distali dell'albero respiratorio, come particelle aerogene secondarie.
- Le goccioline più grosse presentano invece una gravità elevata e una sedimentazione rapida. Esse precipitano sulle superfici come gocce umide e una volta essiccate, evaporano e risospescono in aria come particelle aerogene primarie.



10

### MODALITÀ DELLA TRASMISSIONE AEROGENA

- Le basse vie aeree vengono in genere raggiunte dai microrganismi per inalazione. Utilizzano questa via i microrganismi esogeni, provenienti, o dall'ambiente (*N.asteroides*, *L.pneumophila*, *C.immitis*), o da soggetti malati e da portatori o sani.
- Una microaspirazione è un evento giornaliero, che - soprattutto se è carente l'attività mucociliare - può consentire l'arrivo in profondità a microrganismi endogeni, presenti nelle vie aeree superiori come commensali normali o eccezionali (portatori).



### MODALITÀ DELLA TRASMISSIONE AEROGENA

- Nell'atmosfera libera i microrganismi sono presenti in densità relativamente bassa e sottoposti a meccanismi di autodepurazione (azione della luce solare e dell'ossigeno, essiccamento).
- In determinate condizioni (ambienti chiusi, affollamento, umidità, calore) l'aria può essere considerata un autentico serbatoio di germi.



12

## PERSISTENZA DEI PATOGENI SULLE SUPERFICI



Review

### Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents

G. Kampf<sup>a,\*</sup>, D. Todt<sup>b</sup>, S. Pfaender<sup>b</sup>, E. Steinmann<sup>b</sup>

<sup>a</sup> University Medicine Greifswald, Institute for Hygiene and Environmental Medicine, Ferdinand-Sauerbruch-Straße, 17475 Greifswald, Germany

<sup>b</sup> Department of Molecular and Medical Virology, Ruhr University Bochum, Universitätsstrasse 50, 44801 Bochum, Germany

- In un recente studio, i ricercatori hanno valutato non solo la capacità dei coronavirus di permanere nel tempo su varie tipologie di superfici ma, cosa ancora più importante, ne hanno valutato la conseguente capacità di infettare.
- E' stata depositata una quantità nota di virus su diverse tipologie di superfici (rame, cartone, acciaio inossidabile e plastica) andando poi a verificare come la capacità infettante del virus cambiasse col passare delle ore a temperatura ambiente (21-23°C con umidità relativa del 40%).

13

## PERSISTENZA DEI PATOGENI SULLE SUPERFICI

- Ne è emerso che i materiali più "inospitali" per il virus sono il rame e il cartone con un dimezzamento della capacità infettiva in meno di due ore per il primo materiale e entro 5 ore abbondanti nel caso del secondo. Un abbattimento completo dell'infettività è stato osservato rispettivamente dopo le 4 ore per il rame e le 24 ore per il cartone.
- Sull'acciaio inossidabile la carica infettante risultava dimezzata solo dopo circa 6 ore, mentre ne erano necessarie circa 7 per dimezzarla sulla plastica. Questo dato si associava a un tempo decisamente più lungo, rispetto ai primi due materiali, per osservare un completo azzeramento dell'infettività: almeno 48 ore per l'acciaio e 72 per la plastica.
- Il rischio, quindi, diminuisce notevolmente al passare delle ore ma non si annulla se non dopo qualche giorno.
- L'utilizzo di semplici disinfettanti è in grado di uccidere il virus annullando la sua capacità di infettare le persone, per esempio disinfettanti contenenti alcol (etanolo) al 75% o a base di cloro all'0,5% (candeggina).

14

## MODALITÀ DELLA TRASMISSIONE AEROGENA

Fattori che influenzano la sopravvivenza dei microrganismi nell'aria:

- a) resistenza propria del microrganismo
- b) umidità relativa dell'aria
- c) temperatura dell'aria e luce solare
- d) composizione dell'aerosol
- e) modalità di campionamento dell'aerosol

15

## SOPRAVVIVENZA VIRALE IN ARIA

### • Rotavirus

50% di UR: mantenimento dell'infettività oltre 24 ore dall'aerosolizzazione.

A bassa umidità (30% UR) dimezzamento infettività in 14 ore. Ad alta umidità (80% UR) i rotavirus non sono più rilevabili dopo 90 minuti.

### • Poliovirus 1 di Sabin

Ad alta umidità (80% UR) il 50% dei poliovirus risulta vitale dopo 10 ore. 30% e 50% UR: non sopravvive

16

- Le particelle che agiscono come supporto dei germi nella diffusione nell'ambiente possono essere:

**LIQUIDE** → goccioline secretorie (saliva, muco) emesse nel parlare, con la tosse e con gli starnuti.  
Parte di esse sono così piccole (2-8 μm) che rimangono sospese a lungo.

**SOLIDE** → polveri di origine animale, vegetale o minerale o derivate dall'essiccamento delle secrezioni.

17

**CONTAMINAZIONE MICROBICA DELL'ARIA**  
VELOCITÀ DI SEDIMENTAZIONE DELLE PARTICELLE AERODIFFUSE

Diametro μm	Velocità m/h
0,1	0,003
1	0,11
2	0,43
3	0,97
5	2,7
10	10,8
20	42,0

18

**TRASMISSIONE INDIRECTA DI MICRORGANISMI PATOGENI DALL'ARIA**

- Alcuni microrganismi aerogeno possono essere trasmessi da persona a persona, anche per via indiretta, ad esempio toccando superfici contaminate con droplets di malati.
- In questo caso, le mani assumono il ruolo di veicolo.
- Toccarsi il viso, gli occhi e la bocca con le mani contaminate aumenta il rischio di contrarre la malattia.




19

- CARATTERISTICHE PRINCIPALI DELLE MALATTIE AERODIFFUSE**
- Sorgente di infezione quasi esclusivamente umana
  - Precocità dell'eliminazione dell'agente patogeno
  - L'andamento è endemico, con riaccensioni epidemiche
  - Tipico andamento stagionale (mesi freddi)
  - Sottoposte a notifica obbligatoria, ma largamente sottostimate
  - Tipiche malattie dell'età infantile
  - Prevenzione difficile
  - Possibilità di vaccinazione
- 20

## CARATTERISTICHE PRINCIPALI DELLE MALATTIE AERODIFFUSE

Le principali infezioni aerotrasmesse che possono interessare gli Operatori Sanitari sono :

- a) Tuberculosis polmonare bacillifera
- b) Meningite Meningococcica
- c) Infezioni da Haemophilus Influenzae di tipo b (Hib)
- d) Morbillo
- e) Rosolia
- f) Parotite Epidemica
- g) Varicella
- h) Influenza

21

## MISURE DI PREVENZIONE

I pilastri su cui si basano gli interventi di prevenzione delle malattie trasmesse per via aerea sono:

- Inquinamento atmosferico

L'abbattimento dell'inquinamento atmosferico è fondamentale. Sostanze quali l'anidride solforosa e gli ossidi di azoto sono in grado di provocare gravi danni alle vie respiratorie, abbassando la capacità naturale di reazione alle infezioni

22

- Nutrizione e condizioni nutritive

Il livello delle condizioni di vita generalmente si ripercuote sull'incidenza e sull'evoluzione delle più note malattie respiratorie come TBC, Morbillo, Pertosse

- Vaccini

I vaccini contro Morbillo, Rosolia, Parotite, Pertosse, Difterite sono in grado di ridurre notevolmente la diffusione di queste infezioni fino ad arrivare all'eradicazione.

Le vaccinazioni antimeningococcica e antipneumococcica sono riservate a particolari gruppi di popolazione a rischio; altre, come l'anti-TBC, hanno un'efficacia limitata ma proteggono contro le complicanze.

23

## INFEZIONI AEROTRASMESSE NELL'AMBULATORIO ODONTOIATRICO

- L'ambulatorio odontoiatrico, a causa dell'elevato numero di persone che lo frequentano e del tipo di prestazioni erogate, è un ambiente in cui la contaminazione microbica e i rischi di infezioni crociate possono essere elevati.



24

### INFEZIONI AEROTRASMESSE NELL'AMBULATORIO ODONTOIATRICO

- Una delle maggiori preoccupazioni degli operatori odontoiatrici consiste nell'impedire l'insorgenza di nuovi casi di malattia nelle persone sane durante il trattamento (prevenzione primaria) trasmettendo l'infezione da una persona all'altra (infezione crociata).
- L'infezione crociata iatrogena può avvenire tra paziente infetto e paziente per scorretta disinfezione e sterilizzazione dello strumentario o tra operatore infetto e paziente per la mancata utilizzazione di misure di barriera.
- L'infezione crociata occupazionale avviene tra paziente infetto e operatore per esposizione accidentale a materiale biologico durante le procedure assistenziali o di manutenzione dello strumentario.

25

### INFEZIONI AEROTRASMESSE NELL'AMBULATORIO ODONTOIATRICO

- L'infezione crociata rappresenta un circolo vizioso che coinvolge tutti gli operatori odontoiatrici e le persone a contatto anche esternamente l'attività lavorativa; nella stesura di linee guida si debbono considerare tutte le specifiche figure di operatore.



26

### TRASMISSIONE DIRETTA O DA CONTATTO

- Il passaggio del microrganismo è diretto dal soggetto malato o portatore all'individuo sano, senza che il microrganismo sia trasportato da vettori o da veicoli, eccezion fatta per l'aria.
- In ambito odontoiatrico questa trasmissione non è molto frequente poiché presuppone un primo contagio dell'operatore o dell'assistente ed una successiva trasmissione al paziente.
- I microrganismi coinvolti sono normalmente batteri saprofiti aerobi (streptococchi, stafilococchi), gram-negativi (coliformi, protei), actinomiceti (a. bovis), ma anche il micobatterio tubercolare ed il virus influenzale.

27

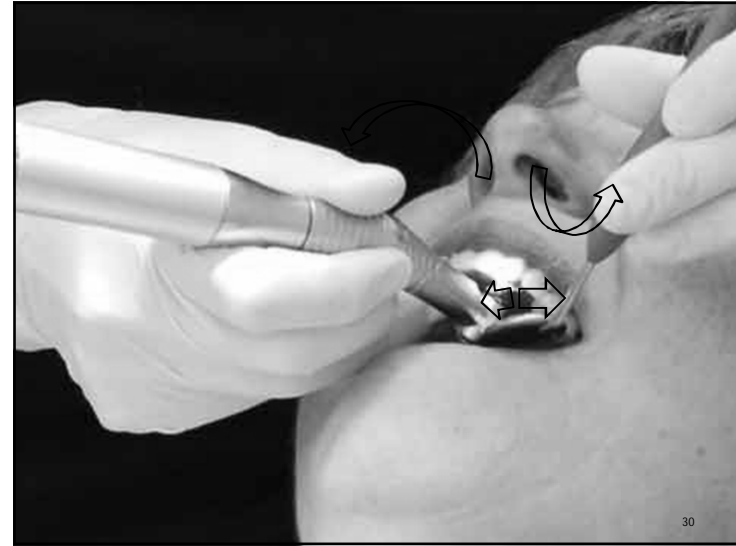


28

### TRASMISSIONE INDIRETTA

- Il contagio avviene da un paziente all'altro tramite il contatto con materiale contaminato: guanti sporchi di sangue, strumentario non sterile e, in modo particolare in campo odontoiatrico, tramite la formazione di aerosol che poi diffonde nell'ambiente dopo aver investito il dentista e l'assistente stessi.
- Tutto lo strumentario può essere considerato un veicolo di microrganismi, e quindi necessaria una corretta disinfezione e/o sterilizzazione di tutti gli strumenti utilizzati sui pazienti, oltre che delle infrastrutture presenti nello studio (riunito, seggiolini, servomobili, ecc.).

29



30

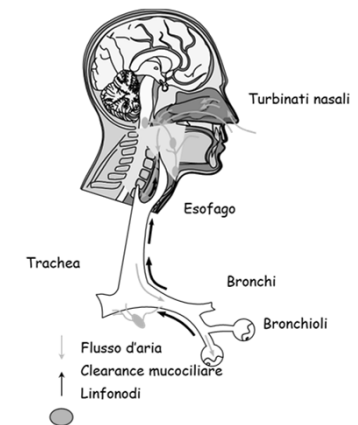
### TRASMISSIONE INDIRETTA

- Durante l'attività odontoiatrica si diffondono particelle di sangue, saliva e secrezioni infette da pus e microrganismi che contaminano oggetti, superfici vicine e lontane. L'aerosol rappresenta ancora oggi una grossa fonte di rischio biologico cui è esposto tutto il team odontoiatrico e i pazienti afferenti.
- I termini "aerosol" e "splatter" furono utilizzati per la prima volta nel 1969 da Micik R.E. e colleghi nel loro lavoro sull'aerobiologia.
- Essi definivano **aerosol**, particelle di diametro inferiore a 50  $\mu\text{m}$ , cioè abbastanza piccole da rimanere in aria per un periodo prolungato prima di adagiarsi su superfici ambientali o entrare nel tratto respiratorio.
- Lo **splatter** era invece definito come particelle aerodinamiche di diametro superiore a 50  $\mu\text{m}$ , che vengono espulse con forza dal sito operativo in una traiettoria simile a quella di un proiettile finché non si scontrano con una superficie o cadono al pavimento.

31

### TRASMISSIONE INDIRETTA

- I nuclei delle goccioline possono rimanere in aria per ore e sono in grado di penetrare profondamente negli alveoli polmonari, offrendo un potenziale percorso d'infezione. Infatti, sono stati implicati nella trasmissione di tubercolosi, malattie di origine virale, polmonite e influenza.



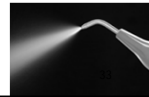
32



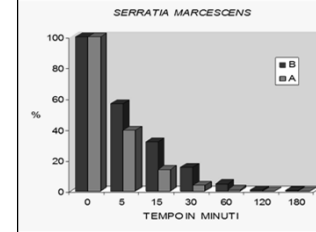
MI CRORGANISMI PATOGENI E OPPORTUNISTI AERODIFFUSI DI PARTICOLARE RILEVANZA NELL'AMBIENTE ODONTOIATRICO



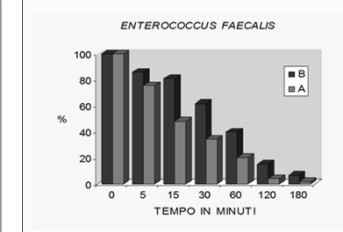
BATTERI	VIRUS	MICROMICETI
<b>PATOGENI</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Myc. Tuberculosis</i></li> <li>• <i>N. meningitidis</i></li> <li>• <i>Staph. Aureus</i></li> <li>• <i>Strep.β-haemol.</i></li> <li>• <i>B. pertussis</i></li> <li>• <i>C. diphtheriae</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HBV - HCV - HIV</li> <li>• Epstein Barr</li> <li>• Herpes simplex</li> <li>• Varicella zoster</li> <li>• Morbillivirus</li> <li>• Togavirus</li> <li>• Orto-Paramyxovirus</li> <li>• Coronavirus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Histoplasma capsulatum</i></li> </ul>
<b>OPPORTUNISTI</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Legionella</li> <li>• Acinetobacter</li> <li>• Pseudomonas</li> <li>• Klebsiella</li> <li>• Serratia</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Candida</li> <li>• Aspergillus</li> </ul>



ANDAMENTO NEL TEMPO DELLA CARICA MICROBICA AERODISPERSA DI SERRATIA MARCESCENS CON IL SISTEMA DI DISINFEZIONE A RAGGI UV ATTIVATO (A) E NON ATTIVATO (B)



ANDAMENTO NEL TEMPO DELLA CARICA MICROBICA AERODISPERSA DI ENTEROCOCCUS FAECALIS CON IL SISTEMA DI DISINFEZIONE A RAGGI UV ATTIVATO (A) E NON ATTIVATO (B)



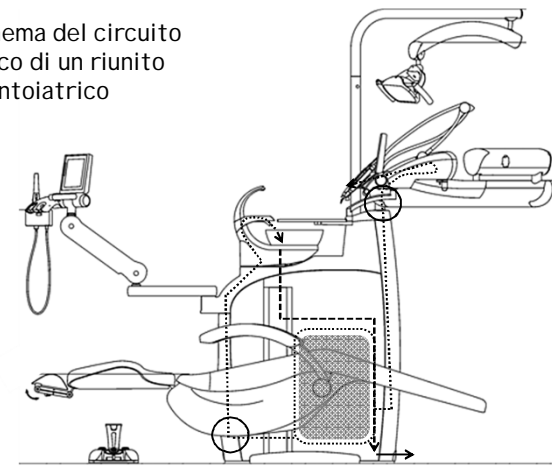
34

RISCHIO DI TRASMISSIONE ATTRAVERSO IL CIRCUITO IDRICO DEI RIUNITI ODONTOIATRICI

- Il trasferimento dei fluidi biologici dal cavo orale nei circuiti del riunito, causato dai fenomeni di retrazione o di capillarità che interessano tutti gli strumenti dotati di spray, costituisce un primo meccanismo che favorisce l'ingresso dei microrganismi, la loro adesione e la formazione di un biofilm.
- Infatti, sia la saliva sia il fluido crevicolare posseggono caratteristiche fisiche e chimiche (tensioattività, presenza di ioni e sostanze organiche) che agevolano la coesione delle sostanze che compongono la matrice del biofilm.
- Inoltre, le specie batteriche selezionate nella placca dentale posseggono un corredo genetico e relative caratteristiche fenotipiche tali da renderle altamente specializzate per produrre il biofilm anche sulle pareti del circuito idrico del riunito.

35

Schema del circuito idrico di un riunito odontoiatrico



36

### RI SCHIO DI TRASMISSIONE ATTRAVERSO IL CIRCUITO IDRICO DEI RIUNITI ODONTOIATRICI

- L'ingresso di batteri presenti nell'acqua di rete è il secondo meccanismo di promozione del biofilm, con fenomeni di adesione e formazione di aggregati in forma sessile analoghi a quelli dei batteri provenienti dal cavo orale del paziente.
- Il circuito idrico del riunito costituisce una grande interfaccia solido-liquido, con una superficie molto ampia per unità di volume e molto diversificata per geometria: questi fattori fanno del circuito idrico una nicchia ecologica adatta alla crescita di numerose specie batteriche, provenienti dal cavo orale e/o dall'acqua di alimentazione, favorendo la formazione e la persistenza del biofilm batterico.
- Il contatto prolungato dei microrganismi con le pareti dei condotti e le stesse modalità di flusso, che nel circuito del riunito avviene per moto laminare risultando virtualmente stagnante in adiacenza alle pareti interne, favoriscono ulteriormente l'adesione da parte dei batteri e portano inevitabilmente a un insediamento e una colonizzazione stabile da parte di un biofilm batterico nei condotti.

### PRESENZA DI LEGIONELLE (UFC/L) NELL'ACQUA DEI RIUNITI DENTALI

*Stampi e coll. Eur J Oral Sci 2000; 22-28*

Studi odontoiatrici	(Bologna)	privati	pubblici
• In entrata	4200	(0-36900)	2308 (0-21750)
• Risciacquo	0	(0-0)	788 (0-6750)
• Siringa aria acqua	2250	(0-16800)	350 (0-3300)
• Ablatore ultrasonico	250	(0-1200)	375 (0-1950)
• Turbina	1017	(0-8850)	109 (0-1200)

Percentuale di positività

• In entrata	20.0	54.0
• Risciacquo	0.0	16.7
• Siringa aria acqua	22.2	16.7
• Ablatore ultrasonico	33.3	22.2
• Turbina	22.2	8.4

38

### PRESENZA DI ANTICORPI ANTI-LEGIONELLA NEL PERSONALE ODONTOIATRICO

*(Reinthal F.F. e coll. J Dent Res, 1988, 67:942-943)*

- Personale controllato: 107 soggetti tra dentisti, assistenti alla poltrona, odontotecnici di 13 studi odontoiatrici;
- Il 34% mostrava presenza di anticorpi anti-legionella [Gruppo di controllo (non odontoiatri) : 5%].
- Prevalenza tra il personale odontoiatria:
  - Odontoiatri e igienisti dentali: 50%
  - Assistenti alla poltrona : 38%
  - Odontotecnici: 12%

39

### PRESENZA DI ANTICORPI ANTI-LEGIONELLA NEL PERSONALE ODONTOIATRICO

Open Access

Research

#### **BMJ Open Occupational risk for *Legionella* infection among dental healthcare workers: meta-analysis in occupational epidemiology**

Stefano Petti, Matteo Vitali

40

**Table 1** Characteristics of the primary studies and prevalence ratios of high serum *Legionella* antibody (IgG) level assessed using extracted data

Study	Country	Dental healthcare working categories	Occupationally unexposed individuals	Proportion seropositives (dental healthcare workers)	Proportion seropositives (occupationally unexposed individuals)	Prevalence ratio (95% CI)
Fotos <i>et al</i> <sup>2</sup>	USA	Dentists, clinical-level students, assistants	General population	20.0% (54/270)	10.4% (7/67)	1.91 (0.91 to 4.01)
Oppenheim <i>et al</i> <sup>65</sup>	UK	Dentists, clinical-level students	Last-year medical students, young doctors	5.9% (9/152)	1.4% (1/70)	4.15 (0.54 to 32.08)
Reinthaler <i>et al</i> <sup>18</sup>	Austria	Dentists, assistants, technicians	White-collar workers, non-dental students	33.6% (36/107)	4.7% (5/106)	7.13 (2.91 to 17.47)
Luck <i>et al</i> <sup>66</sup>	Germany	Dentists, assistants	General population	6.9% (15/218)	5.5% (16/293)	1.26 (0.64 to 2.49)
Pankhurst <i>et al</i> <sup>22a</sup>	UK	Dentists	Blood donors	0.4% (1/246)	2.4% (12/500)	0.17 (0.02 to 1.29)
Vogt <i>et al</i> <sup>63</sup>	USA	Dentists	Clinically unexposed volunteers	8.6% (93/1076)	9.1% (2/22)	0.95 (0.25 to 3.61)
Borella <i>et al</i> <sup>8</sup> subset a	Italy (Turin)	Dentists, clinical-level students	White-collar workers	26.9% (32/119)	32.9% (23/70)	0.82 (0.52 to 1.28)
Borella <i>et al</i> <sup>8</sup> subset b	Italy (Bari)	Dental healthcare workers	White-collar workers	31.8% (14/44)	9.1% (4/44)	3.50 (1.25 to 9.80)

<sup>a</sup>*Legionella pneumophila* antibodies

Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Dentistry

ELSEVIER journal homepage: www.elsevier.com/locate/jdent

Review article

**Tuberculosis: Occupational risk among dental healthcare workers and risk for infection among dental patients. A meta-narrative review**

Stefano Petti

Department of Public Health and Infectious Diseases, Sapienza University, Piazzale Aldo Moro 5, 00185 Rome, Italy

---

ARTICLE INFO

Article history:  
Received 26 October 2015  
Received in revised form 26 February 2016  
Accepted 11 April 2016

KEYWORDS  
Mycobacterium tuberculosis  
Tuberculosis  
Healthcare associated infections  
Occupationally acquired infections  
Dental healthcare settings

ABSTRACT

**Objectives:** Tuberculosis transmission among healthcare workers (HCWs) and patients is due to the level of *Mycobacterium tuberculosis* (MT) circulation in the community and in the healthcare settings where HCWs are active. In contrast, most papers about dentistry report that dental HCWs (DHCWs) and patients are at relatively high risk, mainly based on tuberculosis case series that occurred in the 80's-90's. This meta-narrative review was designed to evaluate the tuberculosis risk in dentistry accounting for the historical-geographical contexts.

**Data:** All available studies reporting data on MT infection (active/latent tuberculosis, tuberculin skin test) among patients and DHCWs.

**Source:** PubMed, Scopus, COCCLE Scholar.

**Keywords:** MT/tuberculosis and dentistry/dentist/dental/dent\*.

**Results:** 238 of the 351 titles were excluded because did not concern dental healthcare providing, 94 papers were excluded because they did not provide original data. Thirteen studies on occupational risk, nine on transmission to patients remained. Some, often non-confirmed, cases of MT infection among patients were reported in specific historical-geographical contexts where MT was endemic. The risk of active pulmonary tuberculosis transmission from infected DHCWs to patients is minimal today, provided that the basic infection control guidelines are applied. The development of active tuberculosis among DHCWs is occasional and is ascribable to MT circulation. **Conclusions:** Tuberculosis transmission in dental healthcare settings was one of the main basic infection control measures, while the risk is acceptable (i.e. similar to the general population) nowadays. Therefore, tuberculosis transmission can be safely prevented wearing gloves and surgical mask and providing regular air changes in the operative and non-operative dental healthcare settings. Precautionary Principle-based measures are implementable when patients with active pulmonary tuberculosis are routinely treated.

© 2016 Elsevier Ltd. All rights reserved. 42

**INFEZIONI VIRALI RESPIRATORIE NEL PERSONALE ODONTOIATRICO**

Davis KJ, 1994; 176:262-265. British Dental Journal

- Dallo studio emerge che i dentisti presentano rispetto ai controlli un aumento statisticamente significativo del titolo anticorpale nei confronti dei virus influenzali A e B, del virus sinciziale respiratorio, degli adenovirus.
- L'utilizzo di maschere e di protezioni oculari non riduce marcatamente l'infezione verso questi virus.

43

**INFEZIONI VIRALI RESPIRATORIE NEL PERSONALE ODONTOIATRICO**

- Un'analisi qualitativa e quantitativa della composizione degli aerosol sprigionati durante le procedure odontoiatriche è estremamente difficile.
- Tale composizione è altamente condizionata sia dal paziente sia dalla manovra operativa.
- Tuttavia è ragionevole supporre che negli aerosol siano presenti componenti salivari, ematiche, secreti nasofaringei, placca batterica e materiali impiegati nelle procedure odontoiatriche.
- Sebbene sia stato dimostrato che la maggior contaminazione deriva dall'utilizzo di scaler a ultrasuoni, seguito da quello della turbina e di altri dispositivi tipo airpolisher e siringa aria-acqua, occorre precisare che la ricerca in merito è ancora povera di dati significativi.

44

**INFEZIONI VIRALI RESPIRATORIE NEL PERSONALE ODONTOIATRICO**

- Uno studio del 2016 condotto da Singh A. *et al.*, riporta livelli insolitamente elevati di microrganismi nell'aerosol generato dall'utilizzo di manipoli a ultrasuoni. Tali aerosol si riscontrano in massima concentrazione entro i 60 cm dal paziente, dove è normalmente posizionato l'operatore.
- Veenaa H.R et al. ha invece constatato che la massima contaminazione da aerosol si riscontra nell'area occupata dall'assistente alla poltrona seguita da quella dell'operatore. Le braccia, il petto e la superficie interna della mascherina, le zone intorno al naso e all'angolo interno degli occhi pare sono i siti maggiormente contaminati.

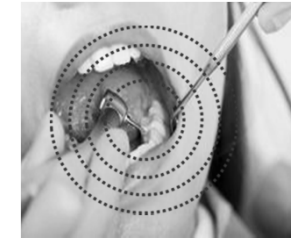


45

**AEROSOL EMATICO NELL'AMBULATORIO ODONTOIATRICO**

Gli strumenti rotanti producono aerosol ematici a causa:

- volume immesso in aria: tra 0,003 e 2,2 mL/minuto
- diametro aerosol: tra 0,06 e 13 mm
- vita media in aria: da 37 minuti a 17 ore
- dal 20 al 100% delle particelle possono essere inalate
- dal 15 all'83% delle particelle passa attraverso le maschere usate dai dentisti



Miller LR - 1995;56:670-676 Am Ind Hyg Assoc J

46

**MINISTERO DELLA SANITA'**  
Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro (ISPESL)

**LINEE GUIDA PER LA DEFINIZIONE DEGLI STANDARD DI SICUREZZA E DI IGIENE AMBIENTALE DEI REPARTI OPERATORI**

**VALORI DI CONTAMINAZIONE MICROBICA**

Nell'aria ambiente in prossimità del tavolo operatorio (CFU/m<sup>3</sup>)

a sala operatoria pronta ≤35

a sala operatoria in attività:

a flusso turbolento ≤180

a flusso laminare ≤20

Nell'aria immessa dall'impianto di condizionamento  
< 1 CFU/m<sup>3</sup>

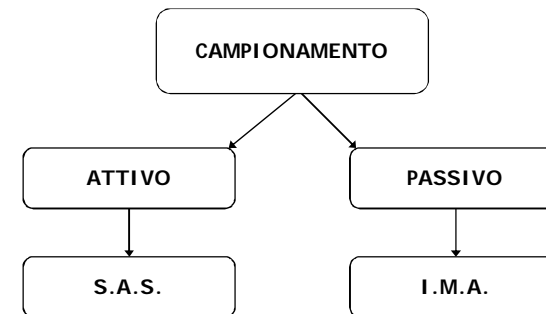
Sulle superfici della sala operatoria (CFU/cm<sup>2</sup>)

delle pareti ≤0,5

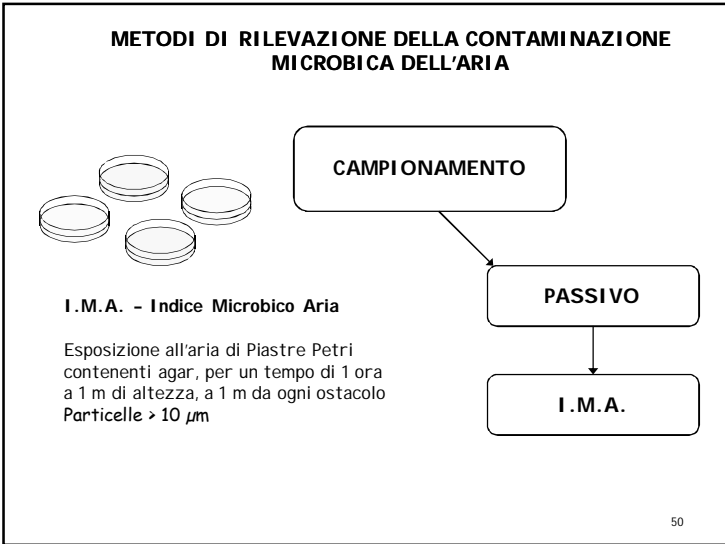
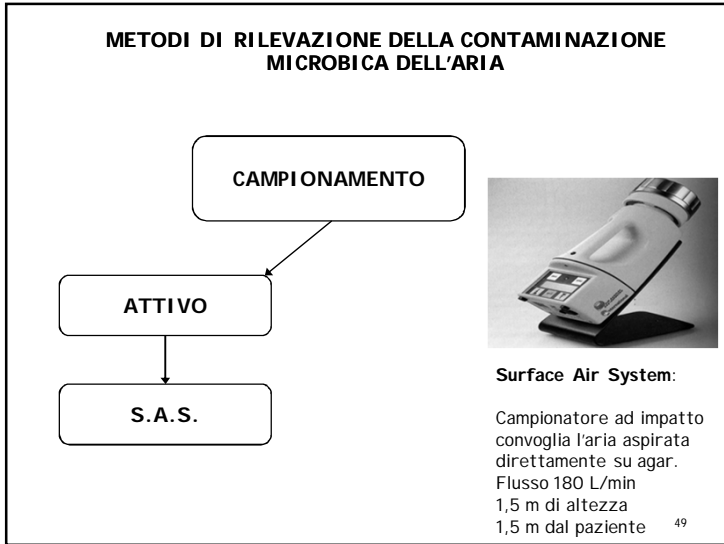
dei piani di lavoro ≤0,5

47

**METODI DI RILEVAZIONE DELLA CONTAMINAZIONE MICROBICA DELL'ARIA**



48

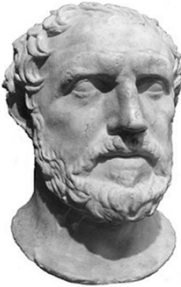


### METODI DI RILEVAZIONE DELLA CONTAMINAZIONE MICROBICA DELL'ARIA

**parametri di valutazione**

GIUDIZIO	I.M.A. Pitzurra, 1997)	S.A.S. (Orpianesi et al., 1983)
	I.M.A. (ufc/ dm <sup>2</sup> /h)	ufc/m <sup>3</sup>
ottimo	0 ÷ 9	
buono	10 ÷ 39	0 ÷ 125
mediocre	40 ÷ 84	126 ÷ 250
cattivo	85 ÷ 124	251 ÷ 375
pessimo	> 124	> 375

51



*“Non putavi futurum”  
Quicquam tu putas non futurum quod scis posse fieri,  
quod multis vides evenisse?*

*“Pensavi non potesse capitare a te”  
Come puoi escludere ti possa succedere qualcosa,  
che sai esistere ed essere già avvenuto ad altri?*

L.A. SENECA  
Ad Marciam de consolatione, IX

52