

# Manuale sul fumo chirurgico

La guida per una pratica più sicura





# Informazioni sull'autore

## Opuscolo Mölnlycke sul fumo chirurgico scritto da Steve Veck.

### Steve Veck

M.B.S.C.C.P, M.Acad.M.Ed, M.Inst.L.M, PG Dip Clin Ed

Consulente/formatore clinico specializzato in elettrochirurgia, è un professionista indipendente che collabora con ospedali, università e vari altri istituti medici e accademici. È membro dell'Academy of Medical Educators e della NAMDET (National Association of Medical Device Trainers & Educators).



Vanta oltre 30 anni di conoscenza ed esperienza in materia di elettrochirurgia e modalità correlate.

“Si ritiene che l'elettrochirurgia sia il dispositivo termico più comunemente utilizzato negli interventi chirurgici per il taglio e la coagulazione del tessuto”. Non sorprende quindi che il dispositivo elettrochirurgico compaia tra i primi 10 dispositivi medici chiamati in causa nelle richieste di risarcimento per lesioni ai pazienti. La maggior parte di queste lesioni si sarebbe potuta evitare se gli operatori fossero stati adeguatamente istruiti e formati. La formazione e le lezioni da lui fornite consentono di comprendere tutto ciò che c'è da sapere sull'elettrochirurgia, così da garantire un ambiente di lavoro più sicuro e una riduzione dell'incidenza di lesioni.

### Affiliazioni professionali

- Royal College of Obstetricians & Gynaecologists – membro/docente accreditato
- Membro dell'Academy of Medical Educators
- Membro di OrCID <https://orcid.org/0000-0002-5406-3862>
- Membro dell'ICSP (International Council for Surgical Plume) per il Regno Unito
- Membro della NAMDET (National Association of Medical Device Educator and Trainers)
- Membro (onorario) dell'Ulster Society of Obstetricians & Gynaecologists
- Membro del comitato del British Standards Institute (ISO)

### Pubblicazioni

- Veck. S Eliminating the Hazard of Surgical Plume  
Clinical Services Journal marzo 2021
- Veck. S Smoke Plume – The Risks. National Association of Medical Device Educators & Trainers Journal p21-p22 maggio 2018
- Veck. S Dorman.G BSCCP Poster maggio 2016 – Insulated Speculum Use Within A Colposcopy Setting. Are Insulated Vaginal Speculum safe?
- Veck. S Farquharson. R.G M.R.C.O.G Vignettes in Gynaecology MRCOG Part 1 Supplement
- Veck. S An Introduction to the Principles and Safety of Electrosurgery.Br J Hosp Med 1996. gen17-feb 6;55(1-2): 27-30

# Prefazione

Il presente manuale è stato redatto come ausilio alla comprensione del fumo chirurgico. Per descrivere questa sostanza potenzialmente nociva sono stati utilizzati diversi termini. In questa sede utilizzeremo l'espressione "fumo chirurgico" per descrivere la fuoriuscita di una sostanza simile al vapore che si sprigiona durante un intervento chirurgico. Per discutere dell'argomento è stato utilizzato anche il termine "aerosol", che compare anche tra gli equivalenti inglesi insieme a "smoke" e "plume", entrambi traducibili come "fumo" ed entrambi accettabili. In particolare, "smoke" indica generalmente una sostanza visibile, mentre "plume" è qualcosa che contiene del particolato quasi invisibile o comunque meno visibile, pertanto risulta più accurato per descrivere la sostanza in questione. In italiano si parla più genericamente di "fumo chirurgico", perciò sarà questa l'espressione utilizzata nel presente documento.

Negli ultimi tempi abbiamo assistito a un rapido aumento dell'interesse nei confronti del fumo chirurgico. Ciò potrebbe essere dovuto al virus SARS-CoV-2 e alla sua rapidissima diffusione, che ha spinto molti a cercare di comprendere come si comporti questa sostanza.

Si è verificato inoltre un aumento esponenziale del numero di pubblicazioni sul tema del fumo chirurgico.

Indubbiamente questa maggiore conoscenza ha generato una più profonda consapevolezza e dato impulso al desiderio di stabilire pratiche più sicure sul luogo di lavoro.

Ci auguriamo che questo manuale fornisca validi chiarimenti sul tema del fumo chirurgico e su come evacuarlo in sicurezza per mantenere un ambiente sicuro.

# Indice

<b>01</b>	Introduzione .....	6
<b>02</b>	Che cos'è il fumo chirurgico? .....	7
<b>03</b>	Come viene prodotto il fumo chirurgico? .....	8
<b>04</b>	Che cosa contiene il fumo chirurgico? .....	9
<b>05</b>	Quali sono le dimensioni delle particelle nel fumo chirurgico? .....	10
<b>06</b>	Filtri Hepa e Ulp a confronto .....	11
<b>07</b>	Come funzionano i filtri? .....	12
<b>08</b>	Come sono esposti gli operatori sanitari? Qual è il rischio? .....	13
<b>09</b>	Quali sono i sintomi più comuni dell'esposizione al fumo chirurgico? .....	14
<b>10</b>	Quali livelli operativi sono considerati sicuri? .....	16
<b>11</b>	Le mascherine chirurgiche forniscono una protezione adeguata e sicura? .....	18
<b>12</b>	La laparoscopia espone a un rischio inferiore? .....	20
<b>13</b>	Perché finora i dispositivi per l'evacuazione del fumo chirurgico non sono stati adottati su più ampia scala? .....	21
<b>14</b>	Il manipolo per l'evacuazione del fumo chirurgico Mölnlycke® .....	24
<b>15</b>	Chi sono le principali parti interessate? .....	26
<b>16</b>	Conclusioni .....	27
<b>17</b>	Riferimenti .....	28

# Introduzione

Sono ormai diversi secoli che si utilizza il calore come mezzo per raggiungere l'emostasi. Il vecchio detto "Non c'è fumo senza fuoco" è certamente vero. E per anni, stranamente, nulla è cambiato.

Negli ultimi decenni, si è verificato un salto di qualità nell'uso dei dispositivi a energia termica, tra cui laser, elettrochirurgia (diatermia), ultrasuoni, cauterio e molti altri.

Nell'ambito dell'elettrochirurgia ci sono stati numerosi sviluppi tecnici, se consideriamo che molti dei generatori odierni includono funzioni automatiche le quali garantiscono un approccio molto più sicuro alla chirurgia. Anche le modalità disponibili in un'unità elettrochirurgica (Electro-Surgical Unit, ESU) sono state potenziate, con enormi sviluppi nella modalità bipolare e modalità avanzate di rilevamento dei tessuti, per garantire un'emostasi di alta qualità. La prossima tecnologia in arrivo sembra essere la tecnologia bipolare e a microonde, che utilizza una potenza inferiore rispetto alle ESU tradizionali.

È corretto quindi affermare che oggi i dispositivi termoelettrici vengono utilizzati molto più frequentemente rispetto al passato.

Il loro utilizzo ha come diretta conseguenza la produzione di un fumo vaporizzato, il quale è associato ad ulteriori complicazioni.

Ciò ha dato origine a gravi preoccupazioni, dal momento che il personale sanitario è esposto al fumo chirurgico quasi ogni giorno.

Questo manuale si propone di aiutare a comprendere meglio i rischi associati al fumo chirurgico.

# Che cos'è il fumo chirurgico?

Per fumo chirurgico s'intende quel fumo vaporizzato che si sprigiona durante un intervento chirurgico sul tessuto. Questo sottoprodotto nocivo e maleodorante contiene materia sia organica che inorganica. Il fumo chirurgico può anche ostacolare la visibilità del tessuto, il che potrebbe mettere a rischio la sicurezza dei pazienti.

Il fumo chirurgico include due componenti, quella **chimica** e quella **batteriológica**, entrambe associate a specifici rischi per la salute.

Il materiale chimico è costituito più spesso da particelle più piccole, quello batteriológico da particelle più grandi, ma entrambi rappresentano potenziali pericoli per la salute.

Il fumo chirurgico può contenere carbonio, idrocarburi, particelle virali, gas tossici, detriti cellulari, prodotti ematici, sostanze cancerogene e numerose sostanze nocive come benzene, toluene e formaldeide.



# Come viene prodotto il fumo chirurgico?

Fondamentalmente, qualsiasi dispositivo medico utilizzato in chirurgia, per esempio laser, elettrochirurgia (diatermia), elettrocauterio, sistemi a ultrasuoni, aspiratori chirurgici e persino trapani e frese, può produrre fumo chirurgico.

Il corpo umano è costituito da un'elevata percentuale di acqua, che raggiunge il 73% circa nel caso di cervello e cuore, l'83% circa nel caso dei polmoni.

Quando si utilizza un dispositivo medico si va a disintegrare il tessuto e di conseguenza l'acqua contenuta nelle strutture cellulari. Ciò produce la fuoriuscita di sostanze vaporizzate, comunemente definite "fumo".

In linea di principio, i dispositivi medici generano diversi gradi di calore, alcuni più di altri. Se prendiamo per esempio l'elettrochirurgia, che è la fonte di energia più utilizzata, quando l'elettrodo a lama/spatola viene posizionato sul tessuto, in modalità di taglio, vengono generate piccole scintille ad alta frequenza. Le scintille colpiscono le cellule, causando pressione intracellulare ed extracellulare.

Le cellule sono efficacemente surriscaldate, il che ne causa la disintegrazione, poiché le cellule non sono più in grado di mantenere la propria struttura. **Il liquido proveniente dalle cellule produce il fumo chirurgico, nel quale sono contenuti gli elementi indesiderati descritti in precedenza, cioè il materiale chimico e batteriologico.**

Cervello e cuore:  
circa il

**73%**

di acqua

Polmoni:  
circa

**l'83%**

di acqua



# Che cosa contiene il fumo chirurgico?

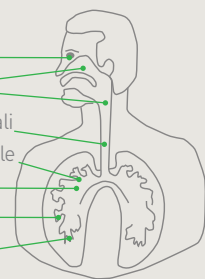
Come detto in precedenza, il fumo chirurgico contiene materiale sia chimico che batteriologico. Può contenere carbonio, detriti cellulari, prodotti ematici, materia fecale, batteri, DNA virale e funzionale, nonché HPV (virus del papilloma umano), HIV e virus dell'epatite B, tra gli altri.

**Nel fumo chirurgico sono presenti più di 41 gas**, tra cui carbonio, idrocarburi, benzene, toluene, cianuro, nonché sostanze gassose come il monossido di carbonio e la formaldeide, che è altamente tossica.

**Il benzene** è un noto cancerogeno e può anche attraversare la placenta durante la gravidanza, rendendola tossica per il feto. **Il toluene** è una neurotossina che può causare deficit funzionali e dello sviluppo.

Inizia quindi a essere evidente come non si tratti soltanto di un po' di fumo. Il fumo chirurgico ha infatti un potenziale mutageno, ed esistono diversi esempi del verificarsi di questo processo mutageno, specialmente tra i chirurghi.

Dimensioni delle particelle	Dove finiscono
9–30 $\mu\text{m}$	ostruiscono la vista
5,5–9 $\mu\text{m}$	si depositano nel naso/nella gola
3,3–5,5 $\mu\text{m}$	si depositano nelle vie respiratorie principali
2–3,3 $\mu\text{m}$	si depositano nelle vie respiratorie più piccole
1–2 $\mu\text{m}$	si depositano nei bronchi
0,3–1 $\mu\text{m}$	penetrano nei bronchioli e negli alveoli
0,1–0,3 $\mu\text{m}$	penetrano nei bronchioli e negli alveoli



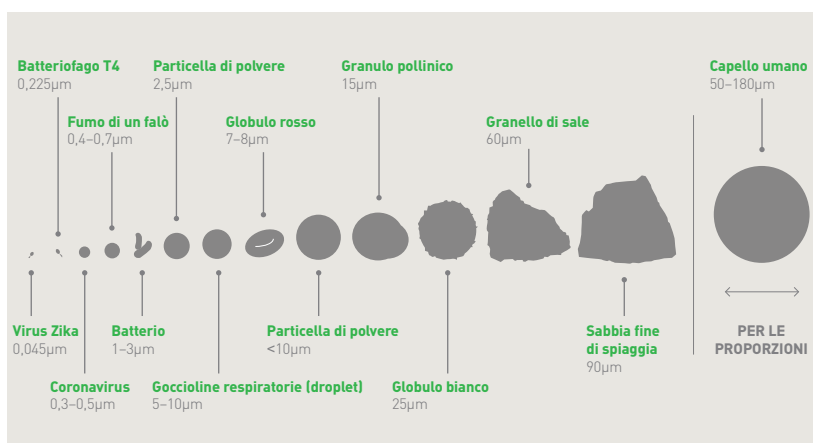
# Quali sono le dimensioni delle particelle nel fumo chirurgico?

Dopo aver stabilito la natura e i pericoli del particolato, può essere interessante considerarne le dimensioni e mettere la questione in prospettiva.

**La gamma delle dimensioni del particolato è estremamente ampia:** alle particelle che misurano tra  $10\mu\text{m}$  e  $40\mu\text{m}$  circa, visibili all'occhio umano, si aggiunge un'enorme varietà di microparticelle molto più piccole che risultano invisibili.

Da quando il coronavirus SARS-CoV-2 ha catapultato il pianeta in una pandemia, è stata posta molta più attenzione sulla sicurezza delle persone che operano in contesti chirurgici. **Il particolato di SARS-CoV-2 vitale può essere vaporizzato all'interno del fumo chirurgico? Molto probabilmente la risposta è sì, sebbene al momento non sembri esserci alcuna ricerca specifica in questo campo.**

Il fatto stesso che il SARS-CoV-2 venga secreto nel fumo chirurgico deve suscitare delle domande e sembra suggestivo della necessità di adottare misure appropriate per proteggere gli operatori sanitari. Considerate le dimensioni che vanno da  $0,05$  a  $0,14$  micron, è plausibile che il virus possa penetrare nelle parti più profonde dell'apparato respiratorio.



# Filtri Hepa e Ulpa a confronto

Alcuni produttori raccomandano nelle istruzioni per l'uso l'utilizzo di un prefiltro (HEPA). Probabilmente il presupposto è che un prefiltro a basso costo possa fare da cuscinetto per le particelle di determinate dimensioni e contribuisca a evitare che tali particelle e piccole quantità di liquido e tessuti raggiungano il filtro ULPA, spesso più costoso, alloggiato all'interno del sistema di evacuazione del fumo chirurgico.

## Innanzitutto, cerchiamo di comprendere che cosa si intende per HEPA/ULPA.

### HEPA

= High Efficiency Particulate Air = sistema di filtrazione capace di intrappolare fino al \*99,995% delle particelle da 0,3micron in su.

### ULPA

= Ultra Low Penetration Air = sistema di filtrazione capace di intrappolare il \*\*99,999% delle particelle da 0,12micron.

## Come funzionano i filtri HEPA e ULPA nel rimuovere il particolato?

Hanno proprietà filtranti diverse per quanto riguarda le dimensioni delle particelle, ma sono anche complementari.

---

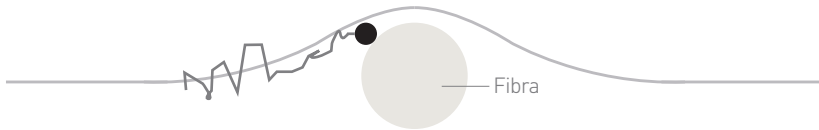
\* Filtro Hepa di classe ISO 5.

\*\* Filtro ULPA di classe ISO 3.

# Come funzionano i filtri?

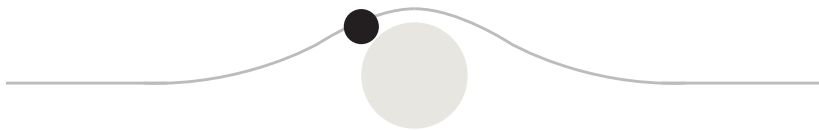
## Diffusione

Collisione con le fibre del filtro con moto browniano (descrive il movimento casuale delle particelle attraverso un mezzo).



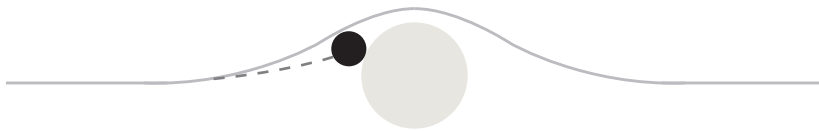
## Intercettazione

Si verifica quando la particella è abbastanza vicina da aderire alle fibre del filtro.



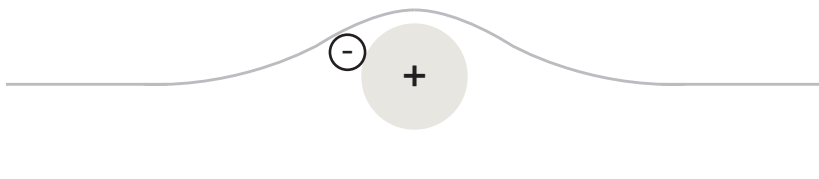
## Impatto inerziale

Dovuto a particelle pesanti che non riescono più a rimanere nel flusso d'aria.



## Attrazione elettrostatica

Le fibre con carica positiva attirano il particolato con carica negativa.



# Come sono esposti gli operatori sanitari? Qual è il rischio?

In precedenza abbiamo accennato che quando si utilizzano dispositivi a energia termica le cellule vanno incontro a disintegrazione. Ne consegue che si produce fumo di sostanze vaporizzate che sale nell'area circostante e si diffonde in tutta la stanza.

Il personale è esposto a livelli di rischio significativi, simili a quelli del fumo di sigaretta.

Alcuni suggeriscono che un solo grammo di fumo chirurgico sia equivalente, in termini di tossicità, a fumare tra 3 e 6 sigarette<sup>1</sup>. Pertanto, è ragionevole affermare che durante una procedura chirurgica nella media vengano prodotti diversi grammi di fumo chirurgico.

Partendo dal presupposto che una giornata lavorativa prevede in media 5 procedure chirurgiche che richiedono l'uso dell'energia termica, gli operatori sanitari possono essere inconsapevolmente esposti all'equivalente del fumo di 20-30 sigarette al giorno.

Naturalmente, fumare sigarette è una scelta di stile di vita, mentre una simile esposizione al fumo chirurgico non è necessariamente una scelta degli operatori sanitari.

Gli operatori sanitari possono essere inconsapevolmente esposti all'equivalente **di 20-30 sigarette** al giorno



# Quali sono i sintomi più comuni dell'esposizione al fumo chirurgico?

Il pensiero collettivo e numerose pubblicazioni scientifiche suggeriscono l'adozione di misure atte a evitare tale esposizione. Alcuni di questi studi sono riportati a pagina 31 del presente opuscolo.

Ad oggi molti paesi hanno adottato una politica obbligatoria sul fumo chirurgico: è il caso di Danimarca, Svezia, Norvegia e molti stati negli Stati Uniti, nonché del Nuovo Galles del Sud in Australia, che ha recentemente confermato una tolleranza zero.

## **I sintomi più comuni includono:**

- Infiammazione delle vie aeree
- Asma
- Ipossia/capogiri
- Congestione polmonare
- Tosse
- Bronchite cronica
- Mal di testa
- Carcinoma
- Lacrimazione
- Enfisema
- Nausea/vomito
- HIV/AIDS
- Epatite

I livelli di fumo dipendono dalla procedura e dal dispositivo medico utilizzato. Occorre poi considerare la durata di utilizzo e ovviamente il tessuto target.

In generale, gli operatori sanitari sono esposti quotidianamente al fumo chirurgico; alcuni sono persino in grado di identificare la procedura in corso di svolgimento semplicemente dall'odore che pervade i corridoi della sala operatoria.



# Quali livelli operativi sono considerati sicuri?

Le agenzie per l'ambiente avranno in essere linee guida simili per quanto riguarda i livelli operativi considerati sicuri, le quali suggeriscono una base di 60.000 particelle per metro cubo. Tuttavia, il fumo chirurgico può rilasciare 1.000.000 di particelle per metro cubo in assenza di un'adeguata evacuazione dei fumi.<sup>1,2,3,4,5</sup>

Infatti, durante una colecistectomia laparoscopica è stato rilevato un livello di 1.000.000 di particelle per metro cubo. Ciò suggerisce che i livelli di esposizione quotidiana superino di gran lunga gli standard di sicurezza ambientale.

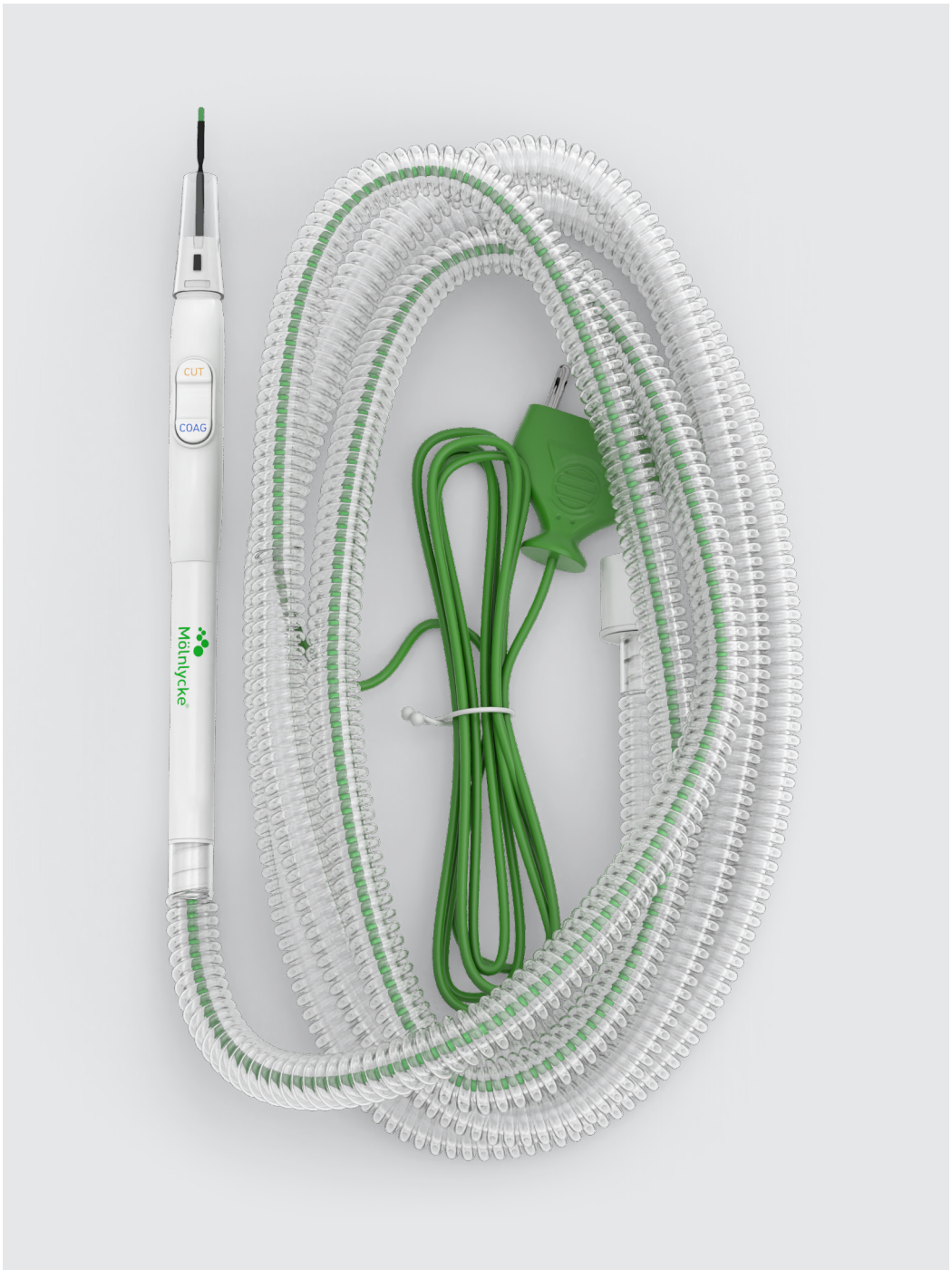
Esistono molte ipotesi sulla rimozione del fumo sul luogo di lavoro, con commenti quali "Noi usiamo il flusso laminare" oppure "Noi disponiamo di un sistema centrale di evacuazione del fumo".

Alcune evidenze suggeriscono che, quando il flusso laminare è in funzione, il fumo tende a essere spinto verso il basso; tuttavia, nella pratica, quando diversi operatori sanitari circondano il tavolo operatorio, il fumo tende a rimanere intrappolato, e quindi gli operatori sono esposti.<sup>3</sup>

Con il PES (Plume Evacuation System, sistema di evacuazione del fumo), per quanto esso riduca indubbiamente i livelli complessivi di fumo chirurgico, il punto di raccolta non è sufficientemente vicino alla fonte da garantire una protezione totale.

**Idealmente, il fumo dovrebbe essere aspirato alla fonte, per esempio la punta del manipolo, della lama, della spatola, ecc.**





# Le mascherine chirurgiche forniscono una protezione adeguata e sicura?

Il presente opuscolo non intende stabilire quando sia appropriato o meno indossare una mascherina chirurgica: spetta alle organizzazioni/associazioni nazionali e alla politica locale introdurre prescrizioni in merito.

Tuttavia, se una mascherina chirurgica sia in grado di proteggere dal fumo chirurgico è certamente una domanda degna di considerazione. Le mascherine chirurgiche oggi disponibili sono diverse in termini di qualità e materiali, ma, anche quando il materiale è dotato di una buona capacità di filtrazione del particolato, la sfida sul piano della sicurezza è dovuta al design delle mascherine chirurgiche.

Se pensiamo al particolato contenuto nel fumo chirurgico, che può includere particelle di appena 0,01 micron, oppure al virus SARS-CoV-2, forse più preoccupante, che raggiunge 0,1–0,5 micron, è evidente che una mascherina chirurgica standard protegge in misura minima, se non nulla, dal fumo chirurgico. Infatti, solo una maschera FFP3 è in grado di fornire una protezione adeguata dai patogeni respiratori.

La maggior parte degli operatori sanitari converrà sul fatto che la mascherina FFP3 è certamente la più scomoda. Anche quando si indossa questa mascherina, gli occhi e i dotti lacrimali sono completamente esposti e a rischio di assorbimento del fumo chirurgico, a meno che non si indossino anche occhiali protettivi e/o visiere.



# La laparoscopia espone a un rischio inferiore per quanto concerne il fumo chirurgico?

La laparoscopia ha offerto un approccio completamente nuovo alla chirurgia, consentendo un accesso mininvasivo al sito chirurgico, con formazione di cicatrici ridotta al minimo e nessuna necessità di dividere i muscoli o di praticare un'incisione di grandi dimensioni.

Inizialmente potrebbe sembrare che l'esposizione al fumo chirurgico sia notevolmente ridotta, e in effetti c'è del vero in quest'affermazione. Esistono tuttavia evidenze che dimostrano che le cannule utilizzate per l'accesso addominale possono perdere ed espellere frequentemente del fumo chirurgico durante l'introduzione/la rimozione di strumenti chirurgici quali elettrodi a uncino, laparoscopi, ecc. Esiste anche il problema della fuoriuscita di gas addominali nell'atmosfera al termine della procedura.

**È stato dimostrato che una colecistectomia laparoscopica produce 1.000.000 di particelle per metro cubo, una quantità di gran lunga superiore a quella indicata nelle linee guida ambientali.**

Oltre ai problemi di visualizzazione per il chirurgo, vi sono rischi associati all'aumento della produzione di metaemoglobina e carbossiemoglobina durante la procedura, con conseguente riduzione dei livelli di ossigeno nel tessuto. Ciò può comportare complicazioni quali disidratazione e ipotermia e influenzare la pulsossimetria fino a 6 ore dopo l'intervento.



# Perché finora i dispositivi per l'evacuazione del fumo chirurgico non sono stati adottati su più ampia scala?

Probabilmente, almeno in parte, la risposta a questa domanda sta nella precedente mancanza di consapevolezza dei pericoli del fumo chirurgico.

Inoltre, molte di queste conseguenze dell'esposizione potrebbero non manifestarsi se non dopo diversi anni, quando forse non è più possibile ottenere dati dagli interessati. Le ipotesi di morbilità o mortalità dovute all'esposizione al fumo chirurgico rimangono quindi soggettive.

Ancora una volta è interessante notare come il SARS-CoV-2 abbia sollevato diverse domande e svariati dubbi sul rischio di esposizione. Considerando le sue dimensioni ridotte, il virus della Covid è tra le numerose particelle che sono presenti nel fumo chirurgico da ben prima della pandemia da Covid.

**Inoltre, le soluzioni offerte in precedenza presentano alcuni limiti. I chirurghi si sono lamentati del fatto che le soluzioni "troppo rumorose" causino distrazioni non necessarie oppure che i manipoli con interruttore manuale per l'aspirazione del fumo siano "troppo scomodi e ingombranti".**

Finalmente abbiamo tra le mani una nuova soluzione in grado di risolvere questi problemi.

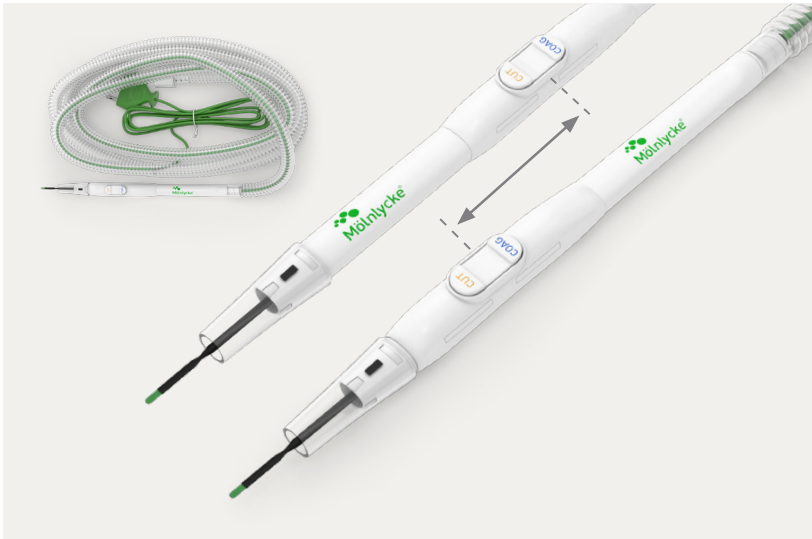
**Ora la soluzione  
è nelle vostre mani**



**Mölnlycke®**



# Il manipolo per l'evacuazione del fumo chirurgico Mölnlycke®



Il personale chirurgico è a rischio ogni volta che in sala operatoria si genera fumo chirurgico. La soluzione è nelle vostre mani grazie al nuovo esclusivo **manipolo per l'evacuazione del fumo chirurgico Mölnlycke**, una soluzione di prima categoria che garantisce esposizione minima al fumo chirurgico e chiara visualizzazione del sito operatorio. Mettiamo la sicurezza vostra e dei vostri pazienti al primo posto.

- Un design multifunzione leggero e sottile, unico nel suo genere, con una **funzione telescopica integrata** che fornisce una soluzione immediata, su richiesta, per incisioni più o meno profonde
- Il manipolo per l'evacuazione del fumo chirurgico Mölnlycke offre una soluzione sostenibile, **priva di DEPH e PVC**
- **Capacità di aspirazione molto elevata** (85l/min) che riduce al minimo l'esposizione al fumo e consente una pronta visualizzazione del sito operatorio
- La **scelta dell'elettrodo** dipende dalle necessità di ogni specifico intervento



## Dati tecnici

### Opzioni per gli elettrodi:

Acciaio inossidabile **1** per casi semplici e veloci.

PTFE rivestito **2** per ridurre le interruzioni degli interventi chirurgici a causa dell'accumulo di escara.

PTFE isolato **3** per ridurre il rischio di danni involontari ai tessuti durante l'uso in spazi ristretti.



- L'impugnatura girevole a 360° consente libertà di movimento riducendo il rischio di affaticamento del polso
- Il diametro ridotto assicura un controllo preciso e una migliore visibilità, specialmente in spazi ristretti
- Connettore universale da 22mm che si adatta a tutte le apparecchiature di evacuazione del fumo chirurgico
- Pratico cavo da 4 metri

### Disponibile sia in set chirurgici personalizzati sia in confezione singola

Potete accedere direttamente al portale dei set Mölnlycke per aggiungere le nostre penne per l'evacuazione del fumo chirurgico nei vostri set personalizzati oppure contattare il vostro riferimento Mölnlycke.

## Informazioni per l'ordine (per il prodotto in confezione singola)

Art. n.	Descrizione
420100-00	Manipolo per l'evacuazione del fumo chirurgico, elettrodo in PTFE
420101-00	Manipolo per l'evacuazione del fumo chirurgico, elettrodo isolato in PTFE
420102-00	Manipolo per l'evacuazione del fumo chirurgico, elettrodo in acciaio inossidabile

Prima Medical Limited è il produttore legale del manipolo per l'evacuazione del fumo chirurgico.

# Chi sono le principali parti interessate?

I regolamenti Control of Substances Hazardous to Health (COSHH, NIOSH, OSHA) per il controllo delle sostanze pericolose per la salute impongono ai datori di lavoro di effettuare una valutazione dei rischi derivanti dalle sostanze pericolose e di cercare sempre di prevenire l'esposizione alla fonte. Se non è possibile prevenire l'esposizione alle emissioni da diatermia, è necessario quantomeno tenerla adeguatamente sotto controllo.

Di solito per farlo si ricorre a un efficace sistema di eliminazione locale d'aria. In genere tale funzione di estrazione è incorporata nel sistema di elettrochirurgia, così da rimuovere le emissioni alla fonte.

In una certa misura siamo tutti parti interessate, in quanto tutti ci preoccupiamo della nostra salute, oltre che di quella dei pazienti. L'attuale standard ISO 16571:2014 "Systems for Evacuating Plume Generated by Medical Devices" (Sistemi per l'evacuazione dei fumi generati dai dispositivi medici, 2019-in corso di revisione) è un documento valido, sebbene attualmente non abbia indicatori obbligatori!

**Forse dovremmo sfruttare le nostre conoscenze e avvalerci del supporto delle associazioni/affiliazioni professionali per chiedere:**

**“quando ci libereremo finalmente dei rischi associati al fumo chirurgico?”**

# Conclusioni

Quello del fumo chirurgico è un argomento complesso, che non è possibile esaurire in un manuale relativamente breve. Non c'è dubbio, come dimostra il crescente numero di pubblicazioni, che il fumo chirurgico sia nocivo. È anche interessante notare come le persone abbiano sviluppato una maggiore consapevolezza su questo argomento, forse come diretta conseguenza della discussione sul virus della Covid.

La speranza è che questo manuale abbia fornito ai lettori una panoramica sufficientemente informativa sul fumo chirurgico e suscitato il desiderio di saperne di più.

L'obiettivo ultimo dev'essere l'eliminazione del fumo chirurgico sul luogo di lavoro e il rispetto della salute degli operatori sanitari.

Per ulteriore assistenza relativa ai prodotti, contattare il rappresentante locale Mölnlycke.



# Riferimenti

## Principali articoli pubblicati

<https://www.hse.gov.uk/research/rrhtm/rr922.htm>

### **RR922 – Evidence for exposure and harmful effects of diathermy plumes (surgical smoke) – Evidence based literature review**

I metodi utilizzati per la dissezione del tessuto e l'interruzione del flusso sanguigno durante gli interventi chirurgici sono cambiati con lo sviluppo della tecnologia. I laser e l'elettrochirurgia sono diventati di uso comune, perciò il personale medico in sala operatoria è (potenzialmente) sempre più esposto ai prodotti della decomposizione termica dei tessuti. Le differenze tra i sistemi di ventilazione e la presenza o l'assenza di un sistema di eliminazione locale d'aria possono influire sulla misura in cui ciò si verifica. È stata condotta una revisione sistematica per identificare le evidenze esistenti sul fumo chirurgico (noto anche come "fumo diatermico") e i potenziali danni agli operatori sanitari esposti nelle sale operatorie. I dati pubblicati identificati sono limitati, ma indicano che i dispositivi di evacuazione/estrazione del fumo dedicati sono efficaci nel ridurre i livelli di fumo chirurgico durante le varie procedure chirurgiche e che il corretto posizionamento (nelle immediate vicinanze) dei dispositivi di evacuazione del fumo rispetto alla fonte delle emissioni è probabilmente molto importante ai fini di un'efficace rimozione del fumo chirurgico. I dati sono insufficienti per consentire di trarre conclusioni sui sintomi respiratori riportati associati all'esposizione al fumo chirurgico.

[https://www.mercyhospital.org.nz/assets/Policies/](https://www.mercyhospital.org.nz/assets/Policies/ElectrosurgicalSmokeEvacuation.pdf)

### **ElectrosurgicalSmokeEvacuation.pdf**

Il fumo chirurgico generato durante le procedure chirurgiche è potenzialmente pericoloso e deve essere aspirato e filtrato utilizzando evacuatori di fumo o filtri in linea posizionati nelle linee di aspirazione. Il fumo chirurgico può contenere gas e vapori tossici quali benzene, acido cianidrico e formaldeide, insieme ad aerosol biologici, materiale cellulare morto e vivo (inclusi frammenti di sangue) e virus. A concentrazioni elevate, il fumo chirurgico può causare irritazione oculare e delle vie respiratorie superiori negli operatori sanitari e può ostruire la vista al chirurgo. Il fumo chirurgico è maleodorante e presenta un potenziale mutageno.

[www.clinicalservicesjournal.com](http://www.clinicalservicesjournal.com)

### **Surgical Staff Safety: Going Up in smoke. Luglio 2020**

Da un sondaggio tra i lettori è emerso che oltre due terzi degli intervistati che lavorano nelle sale operatorie sono preoccupati per gli effetti del fumo chirurgico sulla propria salute, ma solo il 21% ha dichiarato che nelle loro sale operatorie si utilizzano "sempre" dispositivi di evacuazione del fumo durante l'esecuzione di elettrochirurgia o trattamenti laser. Il loro utilizzo dovrebbe diventare obbligatorio? Ne parla Louise Frampton.

**Journal of Cancer 2019; 10(12):2788-2799**

### **Awareness of surgical smoke hazards and enhancement of surgical smoke prevention among the gynecologists**

Yi Liu, Yizuo Song, Xiaoli Hu, Linzhi Yan e Xueqiong Zhu

Informazioni sull'autore Note all'articolo Informazioni su copyright e licenza Dichiarazione di esclusione di responsabilità

#### **Abstract**

Il fumo chirurgico è il sottoprodotto gassoso generato dai dispositivi che sprigionano calore in varie operazioni chirurgiche, tra cui la laser-conizzazione e le procedure elettrochirurgiche ad ansa spesso eseguite dai ginecologi. Il fumo chirurgico contiene sostanze chimiche, sangue e particelle di tessuto, batteri e virus che si sono dimostrati potenzialmente nocivi per i chirurghi, gli infermieri, gli anestesisti e i tecnici in sala operatoria a causa dell'esposizione a lungo termine al fumo. In questo articolo abbiamo fornito una descrizione dettagliata dei componenti del fumo chirurgico. Inoltre, abbiamo evidenziato gli effetti del fumo chirurgico su cancerogenesi, mutagenesi e infezioni tra i ginecologi.

Infine, abbiamo discusso di come prevenire l'esposizione al fumo chirurgico utilizzando maschere ad alta filtrazione e sistemi di evacuazione del fumo, nonché delle linee guida legali per le misure di protezione tra i ginecologi.

**Parole chiave:** Cancro della cervice, neoplasia intraepiteliale della cervice, elettrochirurgia, fumo, ginecologo.

### **Journal of Aerosol Science. 142 (2020) 105512**

#### **Morphological Characterization of Particles Emitted from Monopolar Electro Surgical Pencils.**

Gli elettrodi elettrochirurgici monopolari sono ampiamente utilizzati negli interventi chirurgici. Questi dispositivi applicano una corrente elettrica al tessuto, pertanto generano una quantità significativa di energia termica che, a sua volta, determina la produzione del cosiddetto fumo elettrochirurgico. I rischi per la salute posti dal fumo elettrochirurgico dipendono dalle dimensioni e dalla morfologia delle particelle prodotte. Per caratterizzare meglio queste particelle, in questo studio abbiamo utilizzato (1) l'analisi di mobilità differenziale con un contatore di particelle a condensazione (DMA-CPC), (2) uno spettrometro di particelle aerodinamico (APS), (3) l'analisi di mobilità differenziale abbinata all'analisi con microscopia elettronica a trasmissione (DMA-TEM) e (4) l'analisi di mobilità differenziale abbinata all'analisi della massa di particelle nell'aerosol (DMA-APM) per esaminare la distribuzione dimensionale e le morfologie delle particelle prodotte durante il funzionamento simulato di una penna elettrochirurgica (Neptune E-SEP, Stryker Corporation) su tessuto bovino, suino e ovino. Abbiamo osservato che, in diverse condizioni operative, le particelle del fumo elettrochirurgico sono ampiamente distribuite, con un diametro di mobilità che va da 150 a 200nm e concentrazioni ben al di sopra dei livelli di fondo nell'intervallo di dimensioni 50nm–5µm. Inoltre, la modalità di taglio del manipolo elettrochirurgico monopolare genera concentrazioni di particelle più elevate rispetto alla modalità di coagulazione e l'aumento della potenza massima applicata da 20W a 50W causa anche un aumento delle concentrazioni delle particelle del fumo elettrochirurgico. Le immagini prodotte dal microscopio elettronico a trasmissione delle particelle selezionate in base alla mobilità mostrano la presenza sia di particelle sferiche sia di agglomerati simili a frattali nel fumo elettrochirurgico; questi diversi tipi di particelle vengono prodotti nelle stesse condizioni operative, il che restituisce un aerosol morfologicamente complesso e miscelato esternamente. L'analisi quantitativa delle immagini degli agglomerati ha rivelato che essi hanno una dimensione frattale media prossima a 1,93 e sono strutturalmente simili agli agglomerati che ci si aspetta da un meccanismo di crescita mediante aggregazione dei cluster limitata dalla diffusione. Nonostante la presenza di sfere e agglomerati insieme, l'analisi DMA-APM rivela che tutte le particelle hanno densità effettive nell'intervallo 1000–2000kg m<sup>-3</sup>, il che indica che probabilmente contengono componenti inorganiche. Infine, abbiamo determinato che l'efficienza di raccolta dell'unità di aspirazione del fumo elettrochirurgico fissata al manipolo elettrochirurgico era >95% per le particelle con diametro di mobilità compreso nell'intervallo 50–400nm.

### **British Journal of Surgery. BJS maggio 2020;107:1406-1413**

#### **Safe management of surgical smoke in the age of COVID-19**

Premessa: La pandemia di Covid-19 ha dato origine a una moltitudine di indicazioni e opinioni da parte delle società chirurgiche. Un argomento controverso è quello che riguarda la sicurezza del fumo creato chirurgicamente e il potenziale rischio maggiore percepito nella chirurgia laparoscopica. Metodi: Le poche evidenze pubblicate sono state analizzate in combinazione con il parere degli esperti. Il nuovo coronavirus è stato esaminato in termini di rischi associati alla sua presenza nel fumo chirurgico e procedure che potrebbero mitigare i potenziali rischi per il personale sanitario. Risultati: Sulla base delle conoscenze esistenti sul fumo chirurgico, esiste un rischio teorico di trasmissione del virus. Quando si produce un protocollo operativo per la Covid-19, le migliori pratiche devono prendere in considerazione la configurazione della sala operatoria, il movimento del paziente e l'attrezzatura della sala operatoria. La scelta del dispositivo può influenzare la produzione di fumo e i chirurghi devono gestire meticolosamente lo pneumoperitoneo durante la chirurgia laparoscopica.

Sono trattati nel dettaglio i dispositivi per la rimozione del fumo chirurgico, inclusi estrattori, filtri e dispositivi non filtranti. Conclusioni: Non esistono evidenze sufficienti per quantificare i rischi di trasmissione della Covid-19 nel fumo chirurgico. Tuttavia, è possibile adottare misure per gestire i potenziali rischi. I vantaggi della chirurgia mininvasiva potrebbero non dover essere sacrificati durante la crisi attuale.

## Riferimenti

1. Bree K., et al. (2017). The Dangers of Electrosurgical Smoke to Operating Room Personnel. A Review. *Workplace Health & Safety*, vol. 65, no. 11.
2. <https://www.cdc.gov/niosh/topics/healthcarehsps/smoke.html>.
3. Andréasson S.N., et al. (2009). Peritonectomy with high voltage electrocautery generates higher levels of ultrafine smoke particles. *Eur J Surg Oncol*. Jul;35(7):780-4.
4. Rioux M. et al. (2013). HPV positive tonsillar cancer in two laser surgeons: case reports. *J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2013;42:54.
5. Alleviating the dangers of surgical smoke. *Quick Safety*, Dec 2020, Issue 56.

# Dimostriamo il nostro impegno ogni giorno

Noi di Mölnlycke® offriamo soluzioni innovative per la gestione delle ferite, in modo da migliorare sicurezza ed efficienza chirurgica e prevenire la formazione di ulcere da pressione. Si tratta di soluzioni che aiutano a ottenere esiti migliori e sono supportate da evidenze cliniche e di economia sanitaria.

In tutto quello che facciamo, siamo spinti da un unico obiettivo: aiutare gli operatori sanitari a svolgere al meglio il proprio lavoro. E ci impegniamo a dimostrarlo ogni giorno.

Scoprite di più su [www.molnlycke.it](http://www.molnlycke.it)

Mölnlycke Health Care Italia Via Marsala 40/C21013 Gallarate (Va) Telefono +46 31 722 30 00.  
I marchi, i nomi e i loghi Mölnlycke sono registrati globalmente come proprietà di una o più aziende del gruppo Mölnlycke Health Care. © 2021 Mölnlycke Health Care AB. Mölnlycke Health Care AB.  
Tutti i diritti riservati. HQIM002715

