

## LA DISINFEZIONE

La lotta alle malattie infettive  
passa necessariamente  
dalle procedure di disinfezione

*Fulvio MARSILIO*  
Facoltà di Medicina Veterinaria  
Università degli Studi di Teramo

---

---

---

---

---

---

---

---

La disinfezione è una pratica  
complessa che richiede  
numerose competenze  
scientifiche

---

---

---

---

---

---

---

---

- Sul mercato esistono più centinaia di prodotti
- La scelta oculata prevede la conoscenza di:
  - *struttura chimica del gruppo*
  - *meccanismo d'azione*
  - *azione microbica*
  - *tossicità*
  - *azione corrosiva*
  - *praticità d'impiego*
  - *assuefazione del germe*
  - *costo del prodotto*
- Consultare i siti OIE e WHO
- Consultare il sito ANID
  - <https://www.disinfestazione.org/linee-guida-disinfezione-sars-cov-2/>

### LA SCELTA

---

---

---

---

---

---

---

---

DISINFEZIONE  
NON È SINONIMO DI  
STERILIZZAZIONE

---

---

---

---

---

---

---

---

STERILIZZAZIONE  
Eliminazione totale di ogni forma di vita  
  
**DISINFEZIONE**  
Processo mediante il quale si eliminano  
quasi del tutto i microrganismi patogeni

---

---

---

---

---

---

---

---

DISINFEZIONE  
L'efficacia della disinfezione dipende da  
numerosi fattori ognuno dei quali può  
agevolare o annullare l'efficacia del  
processo

---

---

---

---

---

---

---

---

### FATTORI

- Presenza di materia organica
- Detersione
- Tipo di microorganismo
- Quantità di microrganismi
- Concentrazione del disinfettante
- Tempo di azione del disinfettante
- Forma dell'oggetto da disinfettare
- Temperatura e pH del processo di disinfezione

---

---

---

---

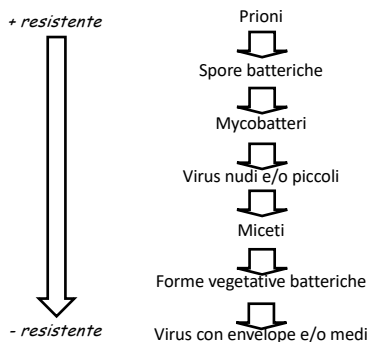
---

---

---

---

### RESISTENZA DEI MICRORGANISMI AI DISINFETTANTI



---

---

---

---

---

---

---

---

### FASI DELLA DISINFEZIONE

- 1) Allontanamento del materiale grossolano
- 2) Detersione
- 3) Risciacquo
- 4) Applicazione del disinfettante
- 5) Risciacquo

---

---

---

---

---

---

---

---

### Allontanamento del materiale grossolano

- Viene attuato attraverso l'uso:
  - *Scope*
  - *Ramazze*
  - *Forconi*
  - *ecc.*
- Una volta allontanato il materiale deve essere smaltito nel modo più corretto
  - *Contattare i servizi ambientali del comune*

---

---

---

---

---

---

---

---

### DETERSIONE

- Rimozione da un oggetto o da una superficie del materiale estraneo
  - *Eliminazione del biofilm*
- Il fallimento in questa rimozione rende nullo e inefficace il processo di disinfezione
- Viene condotta tramite l'uso di acqua, rimozione meccanica, detersivi, prodotti enzimatici

---

---

---

---

---

---

---

---

### BIOFILM

- Vi sono numerose ed importanti differenze tra le caratteristiche dei batteri in un biofilm e di quelli liberi (batteri planctonici)
- All'interno del biofilm i batteri sono uno vicino all'altro e sono circondati da una matrice da loro prodotta contenente esopolisaccaridi, proteine, acidi nucleici ed altri detriti batterici
- Inoltre, all'interno del biofilm i batteri diminuiscono la loro attività metabolica ed esprimono i geni utili per crescere in anaerobiosi

---

---

---

---

---

---

---

---

- Mentre i batteri planctonici hanno come obiettivo quello di colonizzare nuove nicchie ecologiche ma con una bassa probabilità di sopravvivenza, i batteri all'interno di un biofilm hanno un'elevata probabilità di replicare e sopravvivere

- Questo spiega, almeno parzialmente, la capacità dei batteri di resistere agli antibiotici, ai disinfettanti ed al sistema immunitario

---

---

---

---

---

---

---

---

## DETERSIONE

- Rimozione da un oggetto o da una superficie del materiale estraneo
  - *Eliminazione del biofilm*
- Il fallimento in questa rimozione rende nullo e inefficace il processo di disinfezione
- Viene condotta tramite l'uso di acqua, rimozione meccanica, detersivi, prodotti enzimatici

---

---

---

---

---

---

---

---

## PRINCIPALI DETERGENTI

- Saponi, detersivi, ecc
- Complessi fosfatici
  - tensioattivi, poco cari
- Chelanti
  - utilizzati per addolcire l'acqua

---

---

---

---

---

---

---

---

## VANTAGGI E SVANTAGGI

- VANTAGGI
  - I saponi sono eco-compatibili e biodegradabili
- SVANTAGGI
  - I saponi non hanno azione con acqua dura
  - La loro azione è molto debole se paragonata a quella dei detersivi

---

---

---

---

---

---

---

---

## SVANTAGGI DEI DETERGENTI

- Molti detersivi non sono biodegradabili
- Il loro smaltimento attraverso i depuratori comunali rappresenta una sfida
- Tendono a formare uno strato schiumoso sui corsi d'acqua impedendo lo scambio d'ossigeno
- Sono pericolosi per la vita acquatica

---

---

---

---

---

---

---

---

## DETERSIONE

- Si calcola che la sola pulizia elimini il 90% dei germi e che con la disinfezione si arrivi al 98-99%
- Indispensabile nel "tutto pieno-tutto vuoto"
- Gli operatori devono essere sempre ben protetti
- Al termine dell'operazione è necessario il risciacquo per allontanare il detersivo

---

---

---

---

---

---

---

---

## L'IDROPULITRICE

- Sistema meccanico per ottenere il distacco del materiale organico
- Il getto impiega
  - *acqua, pressione, temperatura e detergente*
- Acqua
  - *porre attenzione alla durezza*
- Pressione
  - *Attenzione alla deperibilità della superficie da trattare*
- Temperatura (compresa tra 40 e 50°C) per non coagulare le proteine
- Detergente
  - *controllare la compatibilità con la temperatura e la durezza dell'acqua*

**Attenzione all'aerosol!!!**  
 - *Operatore*  
 - *Nuova dispersione*

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## DISINFEZIONE

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## CLASSIFICAZIONE DELLE SOSTANZE AD AZIONE DISINFETTANTE

- **Germicida**
  - *un agente che distrugge i microrganismi patogeni (battericida, virulicida, fungicida, sporicida, tuberculocida, ecc)*
- **Disinfettante**
  - *germicida che inattiva tutti i microrganismi patogeni ma non necessariamente tutte le forme microbiche*
- **Antisettico**
  - *germicida chimico formulato per l'uso su cute o tessuti che non può essere utilizzato per la decontaminazione di oggetti inanimati*

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### CLASSIFICAZIONE DEGLI OGGETTI

- Oggetti critici
- Oggetti semicritici
- Oggetti non critici

---

---

---

---

---

---

---

---

### OGGETTI CRITICI

- Oggetti che presentano un alto rischio di contaminazione con qualsiasi microrganismo comprese le spore batteriche
  - *strumenti chirurgici, cateteri, aghi, ecc.*
- Questi oggetti devono essere sterilizzati in autoclavi o stufe
- Se labili alle alte temperature vanno trattati con ossido di etilene o con altre sostanze chimiche (glutaraldeide)
- fare attenzione alla deterzione, al pH, al tempo di contatto, alla concentrazione, ecc.

---

---

---

---

---

---

---

---

### OGGETTI SEMICRITICI

- Oggetti posti a contatto con cute non integra o con mucose
  - *strumenti per anestesia, endoscopi, ecc.*
- Questi oggetti non devono contenere microrganismi ad eccezione, eventualmente, di spore batteriche e quindi richiedono un alto livello di disinfezione

---

---

---

---

---

---

---

---



## OGGETTI NON CRITICI

- Questi oggetti vengono solitamente a contatto con la cute integra ma non con le mucose
  - *sonde per ecografie*
  - *pavimenti*
  - *tavoli per visite*
- Necessitano di una disinfezione di basso livello
- Attenzione perché, comunque, potrebbero essere causa di trasmissione di infezioni

---

---

---

---

---

---

---

---

## ...ancora qualche definizione DL 274/97

- Pulizia
  - *Complesso di procedimenti e operazioni atti a rimuovere polveri, materiale non desiderato o sporcizia da superfici, oggetti, ambienti confinati ed aree di pertinenza*
- Disinfezione
  - *Complesso di procedimenti e operazioni atti a rendere sani determinati ambienti confinati e aree di pertinenza mediante la distruzione o inattivazione di microrganismi patogeni*
- Disinfestazione
  - *Complesso di procedimenti e operazioni atti a distruggere piccoli animali, in particolare artropodi, sia perché parassiti, vettori o riserve di agenti infettivi sia perché molesti e specie vegetali non desiderate*
- Derattizzazione
  - *Complesso di procedimenti e operazioni di disinfestazione atti a determinare o la distruzione completa oppure la riduzione del numero della popolazione di ratti o dei topi al di sotto di una certa soglia*
- Sanificazione
  - *Complesso di procedimenti e operazioni atti a rendere sani determinati ambienti mediante la pulizia e/o la disinfezione e/o la disinfestazione ovvero mediante il controllo ed il miglioramento delle condizioni del microclima per quanto riguarda la temperatura, l'umidità e la ventilazione ovvero per quanto riguarda l'illuminazione ed il rumore*

---

---

---

---

---

---

---

---

## DISINFETTANTI

- Alcool
- Composti a base di cloro
- Aldeidi
- Composti a base di ossigeno
- Iodofori
- Composti di ammonio quaternario

---

---

---

---

---

---

---

---

## ALCOOL

- Vengono solitamente utilizzati due tipi di composti:
  - *alcol etilico, alcool isopropilico*
- Battericidi, Fungicidi, virulicidi
- **NON DISTRUGGONO LE SPORE BATTERICHE**
- La concentrazione ottimale è del 60-90%
  - *non usare soluzioni al 50% o concentrazioni del 100%*
- La loro azione comporta la denaturazione delle proteine

---

---

---

---

---

---

---

---

## ALCOOL

- Non utilizzare per la sterilizzazione degli strumenti chirurgici
  - *mancata azione sporicida*
  - *incapacità di penetrare in materiali ricchi in proteine*
- Possono essere utilizzati per la disinfezione di:
  - *Termometri... attenzione, nella professione del MedVet sono oggetti semicritici*
  - *tappi in gomma*
  - *stetoscopi, ecc*

---

---

---

---

---

---

---

---

## SVANTAGGI

- Indurimento di gomme e plastiche dopo uso prolungato
- Decolorazione di oggetti in gomma
- Scollamento delle lenti
- Infiammabili
- Evaporano velocemente
- Le soluzioni si contaminano facilmente e quindi vanno cambiate di continuo (max. 2 gg)
  - *esempio: l'abitudine di tenere in ambulatorio un contenitore con batuffoli di ovatta imbevuti con alcool denaturato*

---

---

---

---

---

---

---

---

### COMPOSTI A BASE DI CLORO

- Vengono solitamente utilizzati:
  - ipocloriti, clorammine
- Gli ipocloriti sono molto utilizzati:
  - *possiedono un ampio spettro di attività*
  - *Non sono sporicidi*
  - *sono economici*
  - *sono veloci da utilizzare*
- Anche se il loro uso è limitato a causa:
  - della capacità corrosiva
  - della rapida inattivazione in presenza di composti organici, saponi
  - della instabilità
    - conservare in contenitori opachi

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### COMPOSTI A BASE DI CLORO

- L'ipoclorito di sodio può essere utilizzato per la disinfezione dei cani e dei gatti nei confronti del **parvovirus**
- Il cloro è il disinfettante preferito per la disinfezione dell'acqua

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### ALDEIDI

- Vengono solitamente utilizzati:
  - *formaldeide, paraformaldeide, glutaraldeide*
- Possono essere impiegate sia sottoforma gassosa che liquida

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## FORMALDEIDE

- Quando viene impiegata in soluzione acquosa al 37% prende il nome di formalina
- La formalina è battericida, tubercolicida, fungicida, virulicida e sporicida
- La sua azione è ridotta in presenza di materiale organico, sapone e acqua dura
- L'uso è molto limitato in quanto è considerata un cancerogeno
- E' irritante per cute e mucose

---

---

---

---

---

---

---

---

## GLUTARALDEIDE

- E' considerata un disinfettante di alto livello ed uno sterilizzante chimico
- La conservazione è limitata a circa 2-3 settimane
- Le glutaraldeidi di nuova generazione possono essere conservate per più tempo
- Possiede azione sporicida ma solo quando il pH è alcalino (pH 7,5 - 8,5)
- Le soluzioni acquose sono solitamente acide

---

---

---

---

---

---

---

---

## GLUTARALDEIDE

- La glutaraldeide è molto utilizzata in quanto possiede:
  - *eccellenti proprietà biocide*
  - *attività in presenza di materiale organico*
  - *azione non corrosiva su plastica, metallo, vetro*
- Viene utilizzata per la sterilizzazione di strumenti provvisti di lenti, di tubi in plastica, di cateteri, di endoscopi, ecc.
- Dopo disinfezione gli strumenti devono essere accuratamente lavati con acqua distillata sterile
- Presenta lo svantaggio di essere costosa
  - *Non deve essere utilizzata per gli oggetti non critici*

---

---

---

---

---

---

---

---

## DISINFETTANTI A BASE DI OSSIGENO

- *Perossido d'idrogeno*
- *Ozono*
- *Acido peracetico*

---

---

---

---

---

---

---

---

## Perossido d'idrogeno

- Possiede un'elevata attività germicida ed è considerato battericida, virucida, sporicida e fungicida a seconda delle concentrazioni d'utilizzo
- La soluzione al 3% è quella più comunemente utilizzata ed è stabile nel tempo se conservata in contenitori opachi
- È considerato poco tossico per l'ambiente in quanto velocemente degradato in ossigeno ed acqua

---

---

---

---

---

---

---

---

## OZONO

- L'ozono è una molecola costituita da tre atomi di ossigeno che la rendono per questo un prodotto efficace nella disinfezione grazie alle spiccate capacità ossidanti
- Il MinSal ha riconosciuto l'utilizzo dell'ozono nel trattamento dell'aria e dell'acqua, come presidio naturale per la sterilizzazione di ambienti contaminati da batteri, virus, spore, muffe ed acari
- Può essere utilizzato sotto forma di gas per la disinfezione di ambienti, sia sotto forma di acqua ozonizzata per la disinfezione di superfici e materiali
- Non lascia residui ed ha bassa emivita

---

---

---

---

---

---

---

---

### ACIDO PERACETICO

- L'acido peracetico è prodotto solitamente in concentrazioni di 5-15%
- Quando si dissolve in acqua, si scinde in perossido di idrogeno ed acido acetico, che reagendo daranno ossigeno e anidride carbonica.
- I prodotti di degradazione non sono tossici e possono dissolversi facilmente in acqua
- Possiede un'eccellente e rapida attività nei confronti di tutti i microrganismi anche in presenza di materiale organico
- È usato principalmente nell'industria alimentare, per la sterilizzazione di strumentario medico e nella disinfezione dei liquami

---

---

---

---

---

---

---

---

### IODOFORI

- Le soluzioni di iodio o tinture vengono utilizzate come antisettici della cute e delle mucose
- Un particolare composto è lo iodoforo
- Uno iodoforo è una combinazione tra iodio ed un agente solubilizzante o trasportatore
- Ciò permette di ottenere una buona riserva di iodio che viene rilasciato lentamente in soluzione acquosa
- Il composto più conosciuto è il povidone-iodio cioè polivinilpirrolidone e iodio  
.....meglio conosciuto con il nome di *Betadine*

---

---

---

---

---

---

---

---

### IODOFORI

- Gli iodofori conservano la capacità germicida dello iodio, ma
  - *non colorano*
  - *sono poco tossici ed irritanti*
- Il materiale organico riduce la loro attività anche se in misura minore rispetto agli ipocloriti

---

---

---

---

---

---

---

---

## IODOFORI

- ATTENZIONE
  - *la soluzione madre può facilmente contaminarsi*
- Le soluzioni diluite possiedono un potere battericida più elevato
- A seconda della concentrazione lo iodoforo può funzionare da antisettico o da disinfettante
- Per l'uso attenersi scrupolosamente alle indicazioni del produttore

---

---

---

---

---

---

---

---

## COMPOSTI DELL'AMMONIO QUATERNARIO

- Sono ampiamente utilizzati come disinfettanti ed antisettici
- Vengono inattivati da acqua dura, sapone, residui anionici, e da.....
  - *batuffoli di cotone e garze*
- Ogni composto possiede diversa attività antimicrobica
- L'azione battericida è dovuta all'inattivazione enzimatica, denaturazione proteica e rottura delle membrane cellulari

---

---

---

---

---

---

---

---

## COMPOSTI DELL'AMMONIO QUATERNARIO

- Possiedono azione fungicida, battericida e virulicida (solo nei confronti di virus lipofilici)
- Inefficaci contro mycobatteri, *Proteus spp.*, *Pseudomonas spp.*, spore batteriche e virus nudi
- I gatti possono manifestare la comparsa di ulcere orali dopo ingestione
- Il loro uso è ottimale per la sanitizzazione ambientale di superfici non critiche quali pavimenti, sanitari e muri

---

---

---

---

---

---

---

---

CONCLUSIONI

---

---

---

---

---

---

---

---

La disinfezione può essere ottenuta anche tramite:

- Raggi UV
  - I trattamenti con radiazioni ultraviolette (con lunghezza d'onda intorno a 250 nm), sono in grado di distruggere microrganismi e virus.
  - La luce ultravioletta prodotta da lampade a vapori di mercurio a bassa pressione viene spesso utilizzata in ambito ospedaliero
  - Sebbene la loro azione sia indipendente dal pH e dalla temperatura, l'effetto germicida richiede tempi idonei e piena esposizione delle superfici da trattare
  - vengono trattate solo le superfici direttamente esposte alle radiazioni, fare attenzione alle zone d'ombra)
- Vapore

---

---

---

---

---

---

---

---

- Vapore
- Il calore può essere utilizzato, nella forma di vapore, per la distruzione delle forme microbiche
- L'acqua allo stato di vapore ha una diffusività termica maggiore rispetto allo stato liquido
  - *In pratica il vapore, a causa della differenza di temperatura, trasferisce il calore sulla zona da trattare più rapidamente dell'acqua.*
- Inizialmente si osserva formazione di condensa sulla superficie di contatto, che scomparirà quando le temperature del vapore e del corpo trattato avranno raggiunto gli stessi valori
- In caso di materiali igroscopici, come le fibre tessili asciutte (vestiti, ecc.), il vapore penetra nelle trame attuando l'innalzamento termico in tutta la massa
- Quando si impiega il vapore occorre valutare tre parametri: pressione, temperatura e tempo di esposizione
- Autoclavi, getto di vapore

---

---

---

---

---

---

---

---



- Autoclavi

- L'utilizzo dell'autoclave è in grado di garantire la sterilizzazione, cioè la distruzione di tutte le forme microbiche, comprese le spore
- In questo caso si imposterà l'apparecchiatura secondo determinati valori di pressione, temperatura e tempo atti a garantire un trattamento termico capace di abbattere le spore di un microorganismo molto resistente
  - *Ad esempio, gli oggetti sottoposti ad autoclavatura saranno trattati a 1 atm di pressione, a cui corrisponde la temperatura di 121°C, per almeno 15 minuti*
  - *Per oggetti di grandi dimensioni sarà necessario allungare i tempi fino a 30-60 minuti.*

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

- Getto di vapore

- In un sistema aperto, sarà necessario impiegare attrezzature in grado di generare vapore ad alta pressione (almeno 6–8 bar a cui corrispondono emissioni di vapore con temperatura di 165-175°C), affinché possano essere raggiunti tempi di esposizione ragionevoli in un contesto di maggiore dispersione del calore
- L'elevata umidità ambientale residua, determinata dal trattamento con vapore, è un fattore da valutare con grande attenzione
  - *la trasmissione del virus SARS-CoV-2 avviene anche attraverso l'aerosol e quindi se esiste la probabilità di ingresso di particelle virali nei locali trattati, le condizioni ambientali umide potrebbero favorirne la diffusione, inficiando la bontà del trattamento effettuato.*

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## EFFICACIA E pH

- Con l'aumentare del pH l'efficacia del disinfettante
- DIMINUISCE
  - Fenoli, acidi organici, ipocloriti, iodio e iodofori
- INDIFFERENTE
  - formalina, alcoli, acqua ossigenata
- AUMENTA
  - sali d'ammonio quaternario, glutaraldeide

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## EFFICACIA E DUREZZA DELL'ACQUA

- Maggiormente influenzati
  - iodofori, sali d'ammonio quaternario
- Poco influenzati
  - fenoli, acidi, alcali, cloroderivati

---

---

---

---

---

---

---

---

## SPORCO ED EFFICACIA

- |                              |     |     |
|------------------------------|-----|-----|
| • Sali d'ammonio quaternario | +++ |     |
| • Iodofori                   |     | +++ |
| • Cloroderivati              | +   |     |
| • Acidi                      | .   |     |
| • Alcali                     | .   |     |
| • Formaldeide                | .   |     |
| • Alcooli                    |     | +   |
| • Acqua ossigenata           |     |     |
| • Fenoli                     |     | +   |
| • Glutaraldeide              |     | -   |

---

---

---

---

---

---

---

---

LA DISINFEZIONE E' UN'OPERAZIONE  
INDISPENSABILE SOPRATTUTTO NEGLI  
ALLEVAMENTI

NELLO STESSO TEMPO E' UN'OPERAZIONE  
COMPLESSA CHE RICHIEDE CONOSCENZE DI  
EPIDEMIOLOGIA, MICROBIOLOGIA, CHIMICA DEI  
DISINFETTANTI E LORO IMPIEGO

---

---

---

---

---

---

---

---

## Dispositivi di Protezione Individuale

- Qualsiasi attrezzatura destinata ad essere indossata e tenuta dal lavoratore allo scopo di proteggerlo contro uno o più rischi suscettibili di minacciare la sicurezza o la salute durante il lavoro, nonché ogni complemento o accessorio destinato a tale scopo
- Ogni altro normale indumento di lavoro o attrezzatura che non sia specificatamente adibita alla protezione del lavoratore non è un DPI

---

---

---

---

---

---

---

---

## Caratteristiche del DPI

- Possesso della marcatura CE e di tutte le certificazioni previste
- Presenza di istruzioni di utilizzo chiare, in lingua italiana o comunque in lingua comprensibile dal lavoratore
- Adeguatezza del DPI alla esigenze ergonomiche e di salute del lavoratore

---

---

---

---

---

---

---

---

## DPI in campo infettivo

- Protezione delle vie respiratorie e della bocca
  - *mascherine*
- Protezione degli occhi
  - *Occhiali o maschera facciale*
- Protezione del corpo
  - *Guanti monouso, tuta monouso, sovrascarpe monouso*

---

---

---

---

---

---

---

---

## Le mascherine

- Le semplici mascherine utilizzate in alcuni settori a **scopo igienico**, come nell'industria alimentare o nella ristorazione, non sono pensate per proteggere le vie respiratorie di chi le indossa
  - Questo significa che non c'è alcuna garanzia di protezione da infezioni
- Le **mascherine chirurgiche** invece sono dispositivi di protezione pensati proprio per ridurre i rischi di infezione tra i sanitari
  - Diverse tipologie, con grado crescente di protezione a seconda del numero di strati filtranti
  - Sono utili perché proteggono da schizzi e secrezioni grossolane, ma non è detto proteggano dall'aerosol infetto di una persona contagiata

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Filtering FacePiece1 – FFP1

- Protezione da polveri atossiche e non fibrogene
- L'inhalazione non causa lo sviluppo di malattie, tuttavia può irritare le vie respiratorie e rappresentare un inquinamento da cattivi odori
- La perdita totale può essere al massimo del 25%
- Il superamento del valore limite di esposizione professionale può essere al massimo di 4 volte superiore
- Le maschere respiratorie della classe di protezione FFP1 sono adatte per ambienti di lavoro nei quali non si prevedono polveri e aerosol tossici o fibrogeni
- Queste filtrano almeno l'80% delle particelle che si trovano nell'aria fino a dimensioni di 0,6 µm e possono essere utilizzate quando il valore limite di esposizione occupazionale non viene superato di oltre 4 volte
- Nel settore edile o nell'industria alimentare, le maschere respiratorie della classe FFP1 sono quasi sempre sufficienti.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## FFP2

- Protezione da polveri, fumo e aerosol solidi e liquidi dannosi per la salute
- Le particelle possono essere fibrogene, vale a dire che a breve termine causano l'irritazione delle vie respiratorie e a lungo termine comportano una riduzione dell'elasticità del tessuto polmonare
- La perdita totale può essere al massimo del 11%
- Il superamento del valore limite di esposizione professionale può essere al massimo di 10 volte superiore
- Le maschere respiratorie della classe di protezione FFP2 sono adatte per ambienti di lavoro nei quali l'aria respirabile contiene sostanze dannose per la salute e in grado di causare alterazioni genetiche. Queste devono catturare almeno il 94% delle particelle che si trovano nell'aria fino a dimensioni di 0,6 µm e possono essere utilizzate quando il valore limite di esposizione occupazionale raggiunge al massimo una concentrazione 10 volte superiore
- Le maschere respiratorie della classe di protezione FFP2 vengono utilizzate ad esempio nell'industria metallurgica o nell'industria mineraria. Qui i lavoratori vengono a contatto con aerosol, nebbie e fumi, che a lungo termine causano lo sviluppo di malattie respiratorie come il cancro ai polmoni e che aumentano in modo massiccio il rischio di patologie secondarie come una tubercolosi polmonare attiva.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## FFP3

- Protezione da polveri, fumo e aerosol solidi e liquidi tossici e dannosi per la salute
- Questa classe di protezione filtra le sostanze nocive cancerogene e radioattive e i microrganismi patogeni come virus, batteri e funghi
- La perdita totale può essere al massimo del 5%
- Il superamento del valore limite di esposizione professionale può essere al massimo di 30 volte superiore
- Le maschere respiratorie della classe di protezione FFP3 offrono la massima protezione possibile dall'inquinamento dell'aria respirabile. Con una perdita totale del 5% max. e una protezione necessaria pari almeno al 99% dalle particelle con dimensioni fino a 0,6 µm, sono inoltre in grado di filtrare particelle tossiche, cancerogene e radioattive.
- Queste maschere respiratorie possono essere utilizzate in ambienti di lavoro nei quali il valore limite di esposizione occupazionale viene superato fino a 30 volte il valore specifico del settore. Queste sono utilizzate ad esempio nell'industria chimica.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## CARATTERISTICHE

- Si ricorda che le mascherine FFP1, 2 e 3 filtrano **esclusivamente** l'aria in entrata e non quella in uscita.
- Le mascherine FFP1, 2 e 3 che vengono immesse sul mercato europeo devono essere approvate secondo i requisiti della Direttiva Europea relativa ai Dispositivi di Protezione Individuale (89/686/CE) e devono rispondere alla norma **EN 149:2001+A1:2009**
- Tale norma ha introdotto nuove classificazioni in relazione all'utilizzo del prodotto tra le quali la marcatura con la sigla "**NR**" per i dispositivi monouso e "**R**" per quelli riutilizzabili
- È consigliabile utilizzare i dispositivi monouso fino ad un massimo di 8 ore e comunque seguire quanto riportato dal produttore
- Per la disinfezione dei prodotti riutilizzabili, seguire scrupolosamente quanto indicato dal produttore
- Un procedimento diverso potrebbe inficiare le proprietà filtranti della mascherina.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## UTILIZZO CORRETTO

1. per indossarla segui le indicazioni poste sulla confezione
2. prima di indossare la mascherina, lavati le mani con acqua e sapone o con una soluzione alcolica
3. assicurati che sia integra
4. copri **bocca e naso** con la mascherina facendo attenzione che aderisca bene al volto
5. evita di toccare la mascherina mentre la indossi e se la tocchi lavati le mani con acqua e sapone o con una soluzione alcolica
6. quando diventa umida, sostituiscila con una nuova e non riutilizzarla in quanto monouso
7. toglila la mascherina prendendola dall'elastico e non toccare la parte anteriore della mascherina; gettala immediatamente in un sacchetto chiuso e lavati le mani con acqua e sapone o con una soluzione alcolica
8. Le mascherine una volta poste sul viso non devono essere spostate e portate né sotto il mento, né sui capelli, né allontanate dal viso, né indossate nuovamente

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---