

DISINFEZIONE E STERILIZZAZIONE

Dott. Armando Stefanati

Prof. Aggr.to

Sezione Igiene e Medicina del Lavoro –
Università di Ferrara



DEFINIZIONI

- **Asepsi:** tutte le procedure per evitare di introdurre microrganismi nell'ambiente sterile.
- **Antisepsi:** procedura che distrugge o inibisce la moltiplicazione dei microrganismi sui tessuti viventi, serve per la prevenzione ed il controllo delle infezioni arrestando la crescita dei microrganismi patogeni
- **Decontaminazione:** processo in grado di liberare un oggetto o una persona da contaminazione, (es. i presidi riutilizzabili debbono essere subito immersi in disinfettante chimico dopo l'uso, prima della pulizia e sterilizzazione al fine di proteggere gli operatori).

DEFINIZIONI

- **Disinfezione:** procedimento di eliminazione dei microrganismi patogeni, tale procedimento è influenzato dai seguenti fattori: lavaggio preliminare dell'oggetto, presenza di residui di materiale organico, tipo e livello di contaminazione, tempo di esposizione e concentrazione, struttura fisica dell'oggetto (porosità, presenza di canali, fessure, etc) temperatura e pH.
- **Sterilizzazione:** procedimento fisico o chimico che ha come obiettivo la distruzione di tutti i microrganismi viventi sia patogeni che saprofiti, comprese le spore batteriche.

VARIABILI CHE INFLUENZANO L'ATTIVITA' DEI DISINFETTANTI

1. Legate alle caratteristiche del prodotto:

- a. Spettro di attività antimicrobica
- b. Tipo di attività

VARIABILI CHE INFLUENZANO L'ATTIVITA' DEI DISINFETTANTI

2. Dipendenti dalla popolazione microbica:

- Caratteristiche dei microrganismi e carica iniziale: la pulizia è fondamentale per ridurre la carica batterica iniziale.
- Specie microbica e fase del ciclo vitale. La maggior parte dei virus non lipidici è più resistente dei batteri. Il *Mycobact.tuberculosis* ad es. è insensibile agli alcoli e acidi, non tutti i disinfettanti agiscono contro le spore.
- Variazione della resistenza microbica

VARIABILI CHE INFLUENZANO L'ATTIVITA' DEI DISINFETTANTI

3. Relative alle condizioni di impiego:

- Concentrazione d'uso: ogni disinfettante deve essere usato alla concentrazione indicata sulle specifiche tecniche del prodotto, se troppo diluito può non essere efficace, se troppo concentrato può rendere la soluzione tossica senza aumentarne l'efficacia.
- Tempo di contatto: occorre rispettare il tempo di azione, il mancato rispetto dei tempi può inficiare il risultato della disinfezione e tempi troppo lunghi possono danneggiare il materiale.
- Temperatura e pH
- Caratteristiche del solvente
- Accessibilità ai microrganismi
- Inattivazione del disinfettante

REQUISITI PER UN BUON DISINFETTANTE CHIMICO

- 1. Buone capacità microbicide, azione rapida e ampio spettro d'azione**
- 2. facilità di impiego e basso costo**
- 3. non deve deteriorare il materiale**
- 4. non deve essere tossico o irritante per l'uomo**

FATTORI CHE CONDIZIONANO L'EFFICACIA DI UN DISINFETTANTE:

- **1. Fattore di diluizione o concentrazione (n)**
- **2. Tempo di contatto**
- **3. Fattore termico - Temperatura (Ct)**
- **4. pH**

Coefficiente di diluizione/concentrazione (n)

la velocità di disinfezione varia in rapporto diretto con la concentrazione del disinfettante. Al variare della concentrazione il tempo varia in modo esponenziale e quindi di molte volte se il fattore n è alto, mentre raddoppia semplicemente al dimezzarsi della concentrazione se $n = 1$

$$K = C \times n^t$$

Dove:

- **K** = costante della velocità di disinfezione efficace
- **C** = concentrazione del disinfettante
- **t** = tempo impiegato per la disinfezione
- **n** = coefficiente di concentrazione (tipico di ogni disinfet., varia da 1 a 10)

Coefficiente termico e pH:

Coefficiente termico:

- L'attività dei disinfettanti aumenta con la temperatura alla quale si opera.
- Il coeff. Termico (Ct) si calcola con la seguente formula:
- $Ct = \text{Tempo di attività } A \text{ x } ^\circ\text{C} / \text{Tempo di attività } A \text{ x } +10^\circ\text{C}$

pH:

- ciascun disinfettante esplica l'optimum di azione ad un valore specifico di pH

INDICATORI DI EFFICACIA

- La distruzione di una popolazione microbica da parte di un disinfettante ha un andamento costante nel tempo per cui il numero di germi decresce progressivamente con il perdurare dell'azione, per cui sono importanti i seguenti indicatori di efficacia:

1. **TEMPO DI RIDUZIONE DECIMALE**: indica il tempo in minuti necessario per uccidere il 90% dei germi presenti all'inizio.

2. **FATTORE DI INATTIVAZIONE**: indica il grado di riduzione di una popolazione microbica.

$$F = \text{popolaz. microb. iniziale} / \text{popolaz. microb. finale.}$$

3. **GRADO DI STERILITA'**: esprime la probabilità di trovare un oggetto non sterile in una partita sottoposta a trattamento.

$$G = \text{Fattore di inattivazione} / n^{\circ} \text{ medio di microrg. per oggetto}$$

GLUTARALDEIDE

- Utile per la disinfezione dei presidi termolabili o non autoclavabili, basta un tempo di contatto di circa 30 min..
- **MECCANISMO D'AZIONE:** Determina alchilazioni su gruppi amminici, carbossilici, idrossilici e sulfidrilici delle proteine.
- Può essere utilizzata per la sterilizzazione chimica a freddo al 2% per un tempo di contatto di circa 10 ore.
- Dopo il trattamento di circa 20 endoscopi la concentrazione si può ridurre dal 2% al 1%, per cui è sconsigliato l'impiego di una soluzione per più di un certo numero di operazioni.
- **SPETTRO D'AZIONE:**
 - Attività spiccata: batteri gram + e gram -, virus lipofili e funghi
 - Attività moderata: virus idrofili, spore fungine, batteri acido-alcool resistenti. Secondo l'O.M.S. occorrono almeno 60 min. a temperatura ambiente per garantire la distruzione del Mycobact. Tuberculosis
 - Attività variabile: spore batteriche

Ortoftalaldeide (OPA)

È stato recentemente approvato (ottobre 1999) dalla Food and Drug Administration (FDA)

Viene commercializzato come una soluzione allo 0,55% e con pH 7,5

Ha un elevato grado di compatibilità con vari materiali e possiede una rapida azione disinfettante a temperatura ambiente

La soluzione non richiede attivazione, essendo pronta all'uso

ALCOOLI

- I più utilizzati sono l'alcool etilico e isopropilico.
- **SPETTRO D'AZIONE:** Sono efficaci contro i batteri, funghi e virus, ma non distruggono le spore batteriche.
- La concentrazione ottimale è tra il 60 ed il 70%,
- **MECCANISMO D'AZIONE:** agiscono denaturando le proteine (coagulazione delle proteine del protoplasma batterico) e sottraendo acqua alla cellula.
- Non sono indicati per la sterilizzazione di strumentazione medica sia per la mancanza dell'azione sporicida che per l'incapacità di penetrare materiali ricchi di materiale organico e quindi con alta carica proteica. **Inoltre danneggiano strumenti forniti di lenti, gomma e plastica.**
- Non sono perciò classificabili come disinfettanti di alto livello, sono indicati per la disinfezione della cute e dei termometri.

CLOREXIDINA

- Usata principalmente come antisettico allo 0,5% per le seguenti caratteristiche: alto livello di attività battericida sulla cute e bassa tossicità e ipersensibilizzazione. **In soluzione alcolica è usata per la decontaminazione preoperatoria della pelle del paziente.**
- L'attività antibatterica viene ridotta da reazioni chimico-fisiche o per assorbimento con sostanze tensioattive, polimeriche, alginati, carbossimetilcellulosa,, gomma e polveri insolubili.
- **MECCANISMO D'AZIONE:** blocca le funzioni della membrana citoplasmatica batterica, favorisce la fuoriuscita di materiale cellulare e inattiva le proteine enzimatiche.
- **SPETTRO D'AZIONE:** l'attività biocida è rivolta soprattutto verso i gram+ e gram- . Non è attiva verso le spore e micobatteri.

CLORO E SUOI DERIVATI

- Gli **ipocloriti** sono i più utilizzati, per l'ampio spettro d'azione, l'economicità e l'azione rapida. Azione microbica a conc. di **0,3 mg/l di cloro attivo**.
- **MECCANISMO D'AZIONE:** capacità di ossidare le sostanze proteiche con inattivazione delle proteine enzimatiche a livello dei gruppi SH, impiegato per la disinfezione delle acque.
- Gli svantaggi che ne limitano l'uso in ambito ospedaliero sono: l'azione corrosiva, la loro inattivazione con materiale organico e la relativa instabilità.
- Composti a base di cloro utilizzati in ambiente ospedaliero sono il diossido di cloro e la clorammina T. **Il C.D.C. raccomanda l'utilizzo di ipoclorito di sodio diluito 1:10 per la decontaminazione del sangue.**
- In un mese, a temperatura ambiente i livelli di cloro libero in recipienti di polietilene si riducono del 50% rispetto alla concentrazione di partenza.

ACIDO PERACETICO

- Utilizzato in sistemi a circuito chiuso l'acido peracetico è un componente di una miscela in equilibrio con pH 6,4 che comprende: ac. acetico allo 0,2%, perossido di idrogeno, inibitori di corrosione ed acqua.
- **MECCANISMO D'AZIONE:** Agisce a livello della membrana cellulare lipoproteica, inibendone la funzione chemiosmotica, le caratteristiche di denaturante proteico ne spiegano l'azione sporicida, possiede inoltre anche un discreto potere ossidante.
- Tale sostanza pur essendo sporicida, con buona velocità d'azione ed elevata idrosolubilità, come tutti gli acidi forti non è di facile manipolazione o esente da rischi.
- E' corrosiva, caustica e in grado di innescare incendi ed esplosioni essendo un comburente.

PEROSSIDO DI IDROGENO

- **Buona attività battericida, virucida, sporicida e fungicida.** Alla concentrazione del 3% è un disinfettante stabile ed efficace su superfici inerti.
- Utilizzato anche per la **disinfezione della cute.**

COMPOSTI A BASE DI AMMONIO QUATERNARIO

- Il **cloruro di benzalconio** (detergente cationico) è stato il capostipite, però a causa della facilità con cui, residui di natura proteica, saponi etc. ne annullano l'efficacia, i CDC ne sconsigliano l'utilizzo come antisettici per cute e tessuti, e per la disinfezione di cistoscopi, cateteri, etc., essendo efficaci solo contro i batteri gram+.
- Sono invece **ottimi come detergenti**, i batteri gram- possono però moltiplicarsi all'interno di essi (es. Pseudomonas aeruginosa).
- Sono pertanto utilizzati come detergenti per l'igiene ambientale di superfici come pavimenti, arredi o pareti.
- **MECCANISMO D'AZIONE** : Agiscono alterando la membrana citoplasmatica e inattivando i sistemi enzimatici.

COMPOSTI FENOLICI

- I due composti più utilizzati sono: l'orto-fenilfenolo e l'orto-benzil-para-clorofenolo.
- Il fenolo puro o acido fenico fu il primo disinfettante introdotto nella pratica chirurgica dell'antisepsi, tanto da fungere come termine di paragone dell'attività antibatterica degli altri disinfettanti (coefficiente fenolico).
- **MECCANISMO D'AZIONE:** l'attività antibatterica è dovuta **all'effetto coagulante sulle proteine a livello della membrana cellulare e del protoplasma batterico**. Sono utilizzati per la decontaminazione dell'ambiente ospedaliero e per strumentario medico meno delicato. L'esaclorofene mantiene le sue proprietà anche in presenza di saponi, pertanto è combinato con detergenti in preparati per la decontaminazione preoperatoria della pelle. Non attivo sulle spore

IODOFORI

- Il più conosciuto ed utilizzato è il polivinilpirrolidone iodico.
- **MECCANISMO D'AZIONE:** Lo iodio può penetrare attraverso la parete cellulare dei microbi in tempi rapidi, **inibendo la sintesi degli acidi nucleici e delle proteine**. L'azione ossidante dello iodio è rivolta verso tutte le proteine.
- Gli iodofori **hanno attività battericida, virucida e micobattericida**, occorrono tempi molto lunghi per la distruzione di funghi e spore batteriche.

STERILIZZAZIONE

- E' il risultato finale di procedimenti fisici e/o chimici che attraverso metodologie standardizzate, ripetibili e documentabili, hanno come obiettivo la **distruzione di ogni microrganismo vivente, sia esso patogeno e non, in fase vegetativa o di spora.**
- Considerato che la carica microbica è legata alla presenza di materiale organico, la totale rimozione di questo è indispensabile per ottenere la sterilizzazione

MEZZI FISICI

- **CALORE SECCO:**

- **Aria calda:** impiegata per il trattamento di articoli sanitari resistenti alle temperature elevate
- **Flambaggio:** esposizione diretta alla fiamma, impiegato per il trattamento di anse o altro materiale di laboratorio
- **Incenerimento:** distruzione ad alte temperature di materiale infetto
- **Raggi infrarossi:** usati per il trattamento di alcuni articoli sanitari

- **CALORE UMIDO:**

- **Vapore saturo fluente:** viene utilizzato per la sterilizzazione di fiale o terreni di coltura mediante il sistema di tindalizzazione in cui si impiegano esposizioni a temperature non superiori a 100°C per circa 30 minuti per tre giorni consecutivi.
- **Vapore saturo sotto pressione (autoclave):** è il metodo più efficace ed economico

- **RADIAZIONI IONIZZANTI:** utilizzato a livello industriale per prodotti preconfezionati (es. siringhe)

MEZZI CHIMICI

- Gli sterilizzanti chimici di impiego corrente consigliati dall'OMS sono:
 - 1. **Ossido di Etilene**
 - 2. **Formaldeide** (sempre meno utilizzata)
 - 3. **Perossido di idrogeno-gas plasma**

CALORE SECCO

- Si utilizzano stufe a secco o forni di Pasteur dotati di resistenze elettriche e di ventole per la circolazione forzata dell'aria, deve essere dotata di uno sfiatatoio per l'espulsione dell'umidità, che va chiuso quando la temperatura raggiunge i 100°C .

La Farmacopea Ufficiale stabilisce i seguenti parametri:

Temperatura °C	Tempo (minuti)
180	30
170	60
160	120

- **Impieghi principali:** vetrerie, ferri chirurgici, polveri, oli, etc.
- **Vantaggi:** bassa azione corrosiva e facilità di impiego
- **Svantaggi:** scarsa capacità convettiva dell'aria, tempi di sterilizzazione lunghi, temperature molto elevate che alterano i materiali termosensibili.

STERILIZZAZIONE A VAPORE (AUTOCLAVE)

- Il vapor d'acqua, saturo, sotto pressione è un metodo: veloce, economico e privo di tossicità.
 - I microrganismi sono più sensibili al calore umido per la minore stabilità delle proteine e per la maggiore conducibilità termica e capacità di penetrazione del vapore, infine nell'atto in cui si condensa cede altro calore che era stato necessario per il passaggio di stato fisico da liquido a gassoso.
 - L'autoclave è costituita da un vano di acciaio a tenuta ermetica, definito camera di sterilizzazione, nel quale viene introdotto il materiale da sterilizzare, è presente inoltre una pompa aspirante per la rimozione forzata dell'aria e di solito di un addolcitore per evitare incrostazioni calcaree.
 - L'autoclave può essere munita di 1 o 2 porte contrapposte (passanti).
- Sistema sinottico:** manometri, termometro, spie luminose di processo, registratori o stampanti per descrivere le fasi del ciclo di sterilizzazione.

FASI DI UTILIZZO DELL'AUTOCLAVE

- 1) **Fase di preriscaldamento:** ha lo scopo di riscaldare la camera e di vaporizzare l'acqua di condensa depositatasi durante l'inattività della macchina, la camera di sterilizzazione deve essere vuota e va fatto un ciclo completo a 134°C.
- 2) **Esecuzione del VUOTO TEST:** ha l'obiettivo di verificare la perfetta tenuta della camera di sterilizzazione. Occorre accendere l'autoclave e portarla in condizioni di operatività, azionare la pompa del vuoto fino a una pressione di 130 mbar, verificare che per 10 min. la pressione non aumenti oltre 30 mbar.

PARAMETRI DI STERILIZZAZIONE

MATERIALE	TEMPO (MINUTI)	TEMPERATURA (°C)	PRESSIONE (BAR)
FERRI CHIRURGICI TELERIA VETRERIA	7	134	2,1
GOMMA PLASTICA	15	121	1,1

AUTOCLAVE

- **Vantaggi:** affidabilità, velocità ed efficienza
- **Svantaggi:** non utilizzabile per oli, polveri, materiali termolabili, provoca ossidazione di strumenti metallici.

STERILIZZAZIONE CON RAGGI GAMMA

- Le radiazioni ionizzanti sono in grado di provocare **fenomeni di ionizzazione nel mezzo attraversato**, i raggi gamma sono prodotti da radioisotopi come **Cobalto 60** e **Cesio 137**. Uccidono i microrganismi attraverso un danno cellulare a temperatura ambiente.
- **Utilizzati per sterilizzare materiale a perdere come siringhe di plastica, cateteri, fili di sutura già confezionati.**

STERILIZZAZIONE AD OSSIDO DI ETILENE (Et.O)

- Le apparecchiature per la sterilizzazione ad Et.O vanno installate in locali adibiti esclusivamente a tale scopo, costruiti in base alla Circ. Min. Sanità n° 56/83. Le caratteristiche dell'autoclave sono definite dalla normativa UNI 8678/2.

Funzionamento:

- concentrazione del gas : 700/800 mg/lt
- umidità: tra il 30 ed il 60%
- Temperatura: tra i 30 e 60° C per non danneggiare i materiali
- Tempo di contatto: varia da 1,30 a 12 ore
- Pressione: varia in funzione della miscela del gas impiegato.
- **Meccanismo d'azione:** alterazione strutture chimiche dei microrganismi e blocco delle attività enzimatiche
- **Aerazione:** a fine ciclo il materiale sterilizzato deve essere collocato in cabine di aerazione a umidità e temperatura controllate dove gli oggetti sono sottoposti a ricambi d'aria filtrata forzati per circa 72 ore, fino all'abbattimento a 2 ppm dell'Et.O in quanto è cancerogena (Circ. Min. 56/83).
- Utile per strumenti come sonde, tubi endotracheali, plastica, gomma.

STERILIZZAZIONE A FORMALDEIDE

- L'impiego della formaldeide in campo sanitario, ai fini della sterilizzazione, è regolamentato dalla **Circ. Min. Sanità n° 57/83**.
- Si utilizzano autoclavi simili a quelle a vapore, si possono effettuare **2 diversi cicli di sterilizzazione**
 1. a **55° C per 4 ore**
 2. a **80°C per 2 ore**
- Anche la formaldeide è una sostanza irritante, mutagena e cancerogena (cat.1 IARC).

STERILIZZAZIONE CON GAS PLASMA DI PEROSSIDO DI IDROGENO

- Si basa sull'utilizzo di **Perossido di idrogeno al 58%**, introdotto nello sterilizzatore e vaporizzato in condizioni di **vuoto a bassa temperatura (45°C)**, tramite un **forte campo elettromagnetico** il vapore viene attivato allo stato di “gas plasma” che consiste in una nube reattiva di ioni, elettroni e particelle atomiche neutre, con formazione di radicali liberi che agiscono a livello degli acidi nucleici e delle membrane cellulari. Al termine del ciclo di **75 min.** tutti i componenti attivi si ricombinano a formare composti stabili non tossici.
- Tale metodo è adatto per sterilizzare plastiche, ottiche, metalli e cavi elettrici.
- La prova biologica si effettua con spore di **Bacillus subtilis**

SISTEMI DI CONTROLLO DELLA STERILIZZAZIONE

- 1) **Lettura diretta del sistema sinottico:** Termometro, manometro, registratore.
- 2) **Esecuzione del test di Bowie Dick:** è un test per verificare la penetrazione del vapore nel carico e quindi se vi è stata completa rimozione dell'aria dalla camera di sterilizzazione. Per tale prova si utilizzano circa 36 teli di cotone piegati in otto parti e sovrapposti fino ad avere un pacco di 23x30x25, si pone al centro del pacco un foglio di carta sul quale è applicato un inchiostro termosensibile, collocare il pacco al centro dell'autoclave ed eseguire un ciclo di sterilizzazione standard a 134°C per un tempo di 210 secondi, a fine ciclo controllare che vi sia stato viraggio di colore uniforme, se invece al centro del foglio compare una zona di colore più chiaro vuol dire che era presente dell'aria.

SISTEMI DI CONTROLLO DELLA STERILIZZAZIONE

- **3) Esecuzione del VUOTO TEST:** ha l'obiettivo di verificare la perfetta tenuta della camera di sterilizzazione. Occorre accendere l'autoclave e portarla in condizioni di operatività, azionare la pompa del vuoto fino a una pressione di 130 mbar, verificare che per 10 min. la pressione non aumenti oltre 30 mbar.
- **4) Test di Umidità residua:** si esegue ogni 3 mesi nelle autoclavi a vapore, l'umidità residua non deve superare l'1,2% del peso iniziale predefinito, in quanto una umidità eccessiva non garantisce il mantenimento della sterilità. Si utilizza a tale scopo la seguente formula:
$$\frac{\text{peso dopo la prova} - \text{peso prima della prova}}{\text{peso prima della prova}} \times 100$$

CONTROLLI CHIMICI

- **1. Fiale per stufette a secco:** viraggio del colore del liquido al raggiungimento della temperatura voluta per il tempo stabilito.
- **2. Foglio Test di Bowie Dick:** verifica la penetrazione del vapore in un carico di materiale poroso tramite un foglio di carta ricoperto da un inchiostro che vira in presenza del vapore dopo un certo tempo di esposizione
- **3. Indicatori chimici a nastro:** sono dispositivi applicati all'esterno delle confezioni che cambiano colore al contatto con l'agente sterilizzante per indicare che il materiale è stato sterilizzato
- **4. Indicatori chimici a strisce:** sono posti all'interno della confezione con l'estremità accessibile all'operatore e indicano il raggiungimento della temperatura e il mantenimento di questa per un certo periodo di tempo.

CONTROLLI BIOLOGICI

- Il test biologico è la prova più diretta e certa di avvenuta sterilizzazione.
- Si utilizzano spore di “**Bacillus stearothermophilus**”.
- Per la stufa a secco e gas Et.O : spore di “**bacillus subtilis - niger**”.
- La prova si effettua collocando confezioni di spore al centro di un pacco collocato nei punti più critici (es. in prossimità dell’apertura delle porte o dello scarico del vapore), si mettono poi le spore in coltura unitamente ad un campione non sottoposto a sterilizzazione (controllo), dopo 2-7 gg si osservano le colture
- La prova va eseguita almeno ogni 3 mesi, meglio se ogni settimana,
- Obbligatoria per il materiale protesico.

CONTROLLO BIOLOGICO

	CAMPIONE TEST	CAMPIONE CONTROLLO	PROVVEDIMENTI DA ADOTTARE
SVILUPPO	+	+	RIVEDERE FUNZIONAMENTO AUTOCLAVE
SVILUPPO	-	-	RIPETERE IL TEST (spore non idonee)
SVILUPPO	-	+	PROVA VALIDA

Formaldeide: effetti sulla salute

- **IRRITAZIONE:** oculare, nasale, respiratoria e cutanea
- **SENSIBILIZZAZIONE:** cutanea (D.A.C.) e bronchiale (asma)
- **EFFETTI MUTAGENI E CANCEROGENI:** attualmente classificata nel gruppo 1 IARC

PREVENZIONE

- **Sostituzione quando possibile con sterilizzazione termica**
- **Chiudere i contenitori dopo l'utilizzo**
- **Usare gli adeguati D.P.I**
- **Buona ventilazione dei locali**
- **Piani di lavoro con aspirazione dal basso con vel. dell'aria di 0.3 m/sec e filtrazione con KMnO_4 + Allumina che trasforma la Formald. in CO_2 . I filtri vanno sostituiti dopo 300 ore di attività.**

Glutaraldeide (GTA)

La glutaraldeide è una dialdeide alifatica a basso peso molecolare

È il disinfettante più utilizzato per la disinfezione di alto livello degli endoscopi

Deve essere “attivata”, prima dell’utilizzo, tramite la aggiunta di un tampone e di un tensioattivo per raggiungere un pH di 7.5-8.5

Viene generalmente utilizzata come soluzione acquosa, in un intervallo di concentrazione compreso tra 0.2 e 50% (vol/vol) a seconda delle diverse applicazioni

Glutaraldeide

Lo spettro d'azione della glutaraldeide al 2% è pressoché completo ma ciò che varia è il tempo di contatto, è attiva:

- entro 2 minuti contro i batteri in forma vegetativa
- entro 5-10 contro i virus
- in 10 minuti sulle spore di *Clostridium difficile*
- in 3 ore su quelle di *Bacillus subtilis*

Vantaggi e svantaggi della Glutaraldeide

Vantaggi

Eccellente compatibilità con i materiali: non danneggia lenti, gomma o plastica, non è corrosiva per i metalli

Ampio spettro d'azione e attività germicida rapida

Buona capacità di resistere alla inattivazione da parte del materiale organico

Può essere usata sia per la disinfezione manuale che per quella automatica

Ampiamente testata con vastissima documentazione disponibile

Basso costo

Vantaggi e svantaggi della Glutaraldeide

Svantaggi

È molto irritante per cute e mucose; per inalazione causa lacrimazione e rinorrea

È tossica per esposizione acuta e presenta gravi rischi per la salute se ingerita

Può provocare, a basse dosi, sensibilizzazione a livello cutaneo e respiratorio

È causa di dermatiti, eruzioni orticarioidi, crisi d'asma bronchiale, tosse e irritazione laringea

Immersioni prolungate nella soluzione “accorciano” la vita degli strumenti