

# MEMO

**Antisepsi e disinfezione  
in ambito sanitario  
e socio-sanitario**

**6**





## **La redazione della Guida è stata curata da**

---

- Maria Mongardi** Agenzia sanitaria e sociale regionale dell'Emilia-Romagna  
**Silvia Gambetti** Azienda USL di Imola  
**Nilla Poncenni** Azienda USL di Reggio Emilia  
**Luisa Martelli** Direzione generale Sanità e politiche sociali, Regione Emilia-Romagna  
**Maria Luisa Moro** Agenzia sanitaria e sociale regionale dell'Emilia-Romagna

### **Redazione e impaginazione**

Federica Sarti

Sistema comunicazione, documentazione, formazione  
Agenzia sanitaria e sociale regionale dell'Emilia-Romagna

### **Stampa**

Centro stampa regionale, Regione Emilia-Romagna, Bologna, aprile 2011

### **Copia del volume può essere richiesta a**

Federica Sarti - Agenzia sanitaria e sociale regionale dell'Emilia-Romagna  
Sistema CDF  
viale Aldo Moro 21 - 40127 Bologna  
e-mail [fsarti@regione.emilia-romagna.it](mailto:fsarti@regione.emilia-romagna.it)

### **oppure può essere scaricata dal sito Internet**

<http://asr.regione.emilia-romagna.it/>

Chiunque è autorizzato per fini informativi, di studio o didattici, a utilizzare e duplicare i contenuti di questa pubblicazione, purché sia citata la fonte.

## Hanno collaborato

---

<b>Alessandra Amadori</b>	Azienda USL di Forlì
<b>Valeria Bedronici</b>	Azienda USL di Ravenna
<b>Rita Bergamini</b>	Azienda USL di Forlì
<b>Lucia Bertozzi</b>	Azienda USL di Imola
<b>Anita Caminati</b>	Azienda USL di Cesena
<b>Giuseppe Di Fino</b>	Azienda USL di Rimini
<b>Cristina Galli</b>	Azienda USL di Rimini
<b>Elena Gatta</b>	Azienda USL di Ravenna
<b>Anna Olivieri</b>	Azienda USL di Ravenna
<b>Cinzia Pozzetti</b>	Azienda USL di Ravenna
<b>Lorella Ricci</b>	Azienda USL di Ravenna
<b>Elisabetta Rustici</b>	Azienda USL di Imola
<b>Grazia Tura</b>	Azienda USL di Rimini

## Hanno collaborato alla stesura del capitolo per l'antisepsi nei neonati e nei bambini

---

<b>Rossella Bravaccini</b>	Azienda USL di Cesena
<b>Emanuela Callea</b>	Azienda ospedaliero-universitaria di Bologna
<b>Maria Grazia Capretti</b>	Azienda ospedaliero-universitaria di Bologna
<b>Matilde Maria Ciccia</b>	Azienda USL di Bologna
<b>Filomena Colasanti</b>	Azienda ospedaliero-universitaria di Parma
<b>Elisa Della Casa</b>	Azienda ospedaliero-universitaria di Modena
<b>Silvia Gambetti</b>	Azienda USL di Imola
<b>Lucia Gambini</b>	Azienda ospedaliero-universitaria di Parma
<b>Marcello Lanari</b>	Azienda USL di Imola
<b>Benedetta Petocchi</b>	Azienda ospedaliero-universitaria di Modena

## Si ringraziano per il contributo offerto

**Giuliano. Agolini**  
**Bianca Barattoni**  
**Cesarina Curti**  
**Antonino Raitano**



# Indice

<b>Prefazione</b>	<b>9</b>
<b>Introduzione</b>	<b>11</b>
<b>1. Razionale</b>	<b>13</b>
1.1. Definizioni	13
1.2. Principi generali	14
1.3. Approccio alla disinfezione	15
1.4. Indicazioni per la corretta gestione dei disinfettanti	19
<b>2. Principali principi attivi per la disinfezione</b>	<b>21</b>
2.1. Alcoli	21
2.2. Clorexidina	26
2.3. Cloro e suoi derivati	29
2.4. Fenoli	33
2.5. Iodio e iodofori	36
2.6. Perossido di idrogeno	40
2.7. Aldeidi	43
2.8. Acido peracetico	49
<b>3. Disinfezione dei dispositivi medici e delle attrezzature</b>	<b>53</b>
<b>4. Antisepsi della cute e delle mucose</b>	<b>79</b>
4.1. Indicazioni per l'antisepsi nei neonati e nei bambini	86
<b>5. Disinfezione ambientale</b>	<b>97</b>
5.1. Introduzione	97
5.2. Raccomandazioni per la pulizia, la disinfezione e la sterilizzazione nelle strutture sanitarie e socio-sanitarie	99
5.3. Igiene dei veicoli per il trasporto sanitario	101
<b>6. Schede operative per le pratiche di antisepsi e disinfezione</b>	<b>103</b>
<b>Bibliografia</b>	<b>121</b>





## **Prefazione**

Le infezioni correlate all'assistenza nelle organizzazioni sanitarie e socio-sanitarie sono un problema emergente e sempre attuale. La nuova Guida regionale per l'antisepsi e la disinfezione si propone come strumento di riferimento per la prevenzione del rischio infettivo legato alle pratiche assistenziali quotidiane.

Questa Guida Memo sulla sterilizzazione rappresenta l'aggiornamento e un approfondimento del Memo 3 *Guida all'antisepsi e alla disinfezione in ambito sanitario* del 1996. La Guida contiene i principi fondamentali di igiene, antisepsi e disinfezione aggiornati in base alle più recenti e autorevoli prove di efficacia.

La principale novità della nuova edizione è che, per la prima volta, l'attenzione e l'applicabilità non sono rivolte esclusivamente all'ambito ospedaliero, ma a tutti i contesti assistenziali di cura, pubblici e privati, ovvero al contesto sanitario e socio-sanitario (comprese RSA, case protette per anziani e case di cura), alle strutture private accreditate, agli ambulatori e al contesto delle cure domiciliari.

La molteplicità dei contesti di cura appena menzionati, infatti, non deve indirizzare verso una molteplicità di pratiche. Al contrario, l'obiettivo della Guida è quello di uniformare le misure di controllo del rischio infettivo attraverso la corretta applicazione, nei diversi contesti assistenziali, degli stessi e universali principi di antisepsi e disinfezione.



## Introduzione

Nelle strutture sanitarie e socio-sanitarie vi è il rischio di trasmissione di microrganismi patogeni a pazienti, operatori, visitatori, oggetti e all'ambiente. L'igiene ambientale, l'igiene della persona, la disinfezione dei presidi medici riutilizzabili e delle attrezzature sanitarie, e talvolta il processo di sterilizzazione sono i capisaldi per evitare tale trasmissione e per controllare il rischio infettivo; a tale scopo sono necessari metodi appropriati di pulizia, antisepsi e disinfezione, la scelta e la gestione corretta delle soluzioni, alla tenendo conto anche della sede anatomica o all'oggetto da disinfettare.

La corretta antisepsi e disinfezione non è da considerare la panacea infezioni del problema; ma riveste un ruolo fondamentale, e senza di esso viene minacciata la sicurezza delle cure sanitarie.

Le infezioni correlate alle pratiche assistenziali comprendono infezioni che derivano dall'esposizione dei pazienti - ma anche degli operatori o di altre persone che frequentano la struttura - ad agenti infettivi che possono derivare dal contatto diretto con una persona (es. le mani contaminate degli operatori) o dal contatto indiretto con dispositivi medici riutilizzabili (es. strumentario chirurgico) o con l'ambiente inanimato contaminato (es. superfici, polvere).

L'efficacia di antisettici e disinfettanti è condizionata da tre principali fattori: le caratteristiche della soluzione, la corretta indicazione d'uso, la modalità di impiego. Circa 30 anni fa Spaulding (1968) ha fornito i criteri per definire gli obiettivi di disinfezione e sterilizzazione e ha suddiviso in tre categorie - critico, semicritico e non critico - l'oggetto da disinfettare o sterilizzare in base al suo utilizzo; questa classificazione è ancora attuale.

Su questo tema sono state elaborate diverse linee guida di autorevoli società e istituzioni scientifiche, basate su una revisione della letteratura scientifica disponibile. Questa Guida Memo, che si è avvalsa della letteratura EBM, ha quindi l'obiettivo di fornire indicazioni, modalità e precauzioni di utilizzo delle soluzioni antisettiche e disinfettanti per assicurare procedure efficaci.

Ogni struttura / Azienda sanitaria è tenuta a elaborare un proprio protocollo di antisepsi e disinfezione opportunamente aggiornato e a supportare gli operatori nelle modalità di utilizzo. La Guida Memo è uno strumento di

sintesi; si auspica che la singola struttura lo utilizzi per confrontare e aggiornare il proprio protocollo e promuovere una maggiore appropriatezza dei metodi di antisepsi e disinfezione.

# 1. Razionale

## 1.1. Definizioni

### ***Antisepsi***

Procedura che distrugge o inibisce la moltiplicazione dei microrganismi presenti sui tessuti viventi.

### ***Antisettico***

Sostanza che previene o arresta l'azione e la crescita dei microrganismi patogeni tramite l'inibizione della loro attività o la loro distruzione.

Il termine viene utilizzato normalmente per sostanze impiegate sui tessuti viventi.

### ***Decontaminazione***

Processo in grado di ridurre la carica microbica trattando con mezzi fisici o chimici substrati contaminati con materiale organico.

Tale procedura ha lo scopo di proteggere gli operatori sanitari dalla esposizione all'HIV durante il processo di pulizia del materiale. Il Decreto del Ministero della sanità del 28 settembre 1990 all'art. 2 dice testualmente:

*i presidi riutilizzabili devono dopo l'uso essere immediatamente immersi in un disinfettante chimico di riconosciuta efficacia contro l'HIV prima delle operazioni di smontaggio o pulizia da effettuare come preparazione per la sterilizzazione.*

### ***Detergente***

Sostanza che modifica le forze di tensione superficiale. Agisce diminuendo la tensione superficiale tra sporco e superficie da pulire, in modo tale da favorire l'asportazione dello sporco.

### ***Disinfettante***

Agente chimico ad attività antimicrobica aspecifica destinato all'impiego su oggetti o substrati inanimati.

## **Disinfezione**

Procedimento chimico o fisico che si propone di abbassare a livelli di sicurezza il numero di microrganismi patogeni presenti su superfici e oggetti inanimati, ad eccezione delle spore batteriche.

## **Pulizia**

Rimozione di materiale estraneo (sporcizia, materiale organico, ecc.) da oggetti, superfici, cute, mucose. È di solito eseguita con acqua e detergenti. Riduce sensibilmente il numero di microrganismi presenti ed è comunque un'azione preliminare che deve precedere il processo di disinfezione.

## **1.2. Principi generali**

Gli antisettici e i disinfettanti sono sostanze che riducono il numero (carica) dei microrganismi patogeni fino a limiti di sicurezza, grazie alla loro azione batteriostatica o battericida; la loro attività è invece inefficace nei confronti delle spore batteriche.

Generalmente il termine disinfettante indica un prodotto da utilizzare su oggetti inanimati, il termine antisettico indica un prodotto da utilizzare sui tessuti viventi.

Vi sono diversi livelli di disinfezione:

- disinfezione ad alto livello  
processo che porta alla distruzione di tutti i microrganismi, compresi HBV, HIV, BK, con la sola eccezione delle spore batteriche;
- disinfezione di livello intermedio  
processo in grado di inattivare il *Mycobacterium tuberculosis*, le forme batteriche vegetative, la maggior parte dei virus e dei funghi, ma non le spore batteriche;
- disinfezione di basso livello  
processo che elimina la maggior parte dei batteri, alcuni virus e alcuni funghi, ma non è in grado di uccidere i bacilli tubercolari o le spore batteriche.

Negli ambienti sanitari viene usato un grande numero di disinfettanti, tra cui il cloro e i composti del cloro, la glutaraldeide, il perossido di idrogeno, gli iodofori, ecc. Questi disinfettanti non sono intercambiabili tra loro e la panoramica che segue sulle caratteristiche e sulle prestazioni di ciascuno di essi, è volta a fornire all'operatore le informazioni necessarie per

identificare il disinfettante di volta in volta più appropriato e usarlo nel modo più sicuro ed efficace. Non esiste infatti un disinfettante/antisettico valido per ogni occasione, la scelta dipende dall'impiego per il quale è indicato.

Vi sono però diversi requisiti ideali che queste sostanze dovrebbero possedere:

- ampio spettro di azione germicida, attività verso virus, forme vegetative e spore batteriche, miceti, protozoi;
- rapidità nell'azione e capacità di mantenere l'attività per un periodo di tempo il più lungo possibile;
- capacità di agire anche in presenza di sostanze organiche (sangue, urine, feci, pus, tessuto necrotico);
- essere privi di tossicità acuta e cronica, con azione esclusivamente sulle cellule batteriche;
- facile impiego;
- non alterare i tessuti viventi e i materiali da trattare;
- costo contenuto;
- elevato potere di penetrazione;
- non irritare i tessuti, né indurre sensibilizzazione (prodotto antisettico);
- non interferire con i processi di cicatrizzazione (prodotto antisettico della cute non integra);
- essere solubili nei liquidi di uso comune (acqua potabile) senza precipitazione della soluzione.

Attualmente le soluzioni in commercio non possiedono contemporaneamente tutti i requisiti ideali.

### **1.3. Approccio alla disinfezione**

Per un corretto e razionale impiego di disinfezione e antisepsi è necessario considerare che l'efficacia delle sostanze utilizzate per tale processo è influenzata da diversi fattori:

- concentrazione  
l'efficacia del disinfettante è massima a una determinata concentrazione. Concentrazioni inferiori hanno efficacia inferiore o nulla, mentre concentrazioni superiori, oltre allo svantaggio economico, possono provocare effetti indesiderati;

- tempo di contatto  
è il tempo che serve al disinfettante per agire su un substrato. Ogni principio attivo, a una data concentrazione, è caratterizzato da un tempo di contatto specifico sotto il quale non viene garantita l'attività nei confronti di determinati organismi;
- carica batterica  
un elevato numero di microrganismi presenti su un substrato contaminato può ridurre l'efficacia della disinfezione. La carica batterica è riducibile con un'accurata decontaminazione e/o pulizia, che pertanto devono sempre precedere la disinfezione propriamente detta;
- specie microbica  
non tutti i microrganismi hanno la stessa sensibilità nei confronti di un determinato disinfettante; sono particolarmente resistenti le spore, il bacillo tubercolare e, tra i batteri, quelli gram-negativi;
- sostanze inattivanti  
molti disinfettanti vengono inattivati più o meno rapidamente dalla presenza di materiale organico come sangue, feci, pus, ecc. La presenza di sapone sul materiale riduce l'attività di alcuni disinfettanti;
- natura del materiale da trattare  
la natura del materiale può costituire un vincolo nella scelta del disinfettante come ad esempio l'ossidazione dei metalli da parte dei cloroderivati. Anche la conformazione fisica dell'oggetto da trattare può influenzare l'efficacia del disinfettante (es. presenza di fessure, giunture, lumi);
- temperatura  
l'aumento della temperatura ambientale modifica l'azione dei disinfettanti, rendendone alcuni attivi, altri inattivi. L'intervallo di temperatura in cui una soluzione disinfettante dovrebbe essere impiegata è compreso tra i 20 e 37°C (salvo diverse indicazioni fornite dalla ditta produttrice).

L'esistenza di questi fattori e la difficoltà ad esercitare un controllo sistematico su ognuno di essi fanno sì che il processo di disinfezione sia considerato di affidabilità minore rispetto a quello di sterilizzazione.

In ogni caso, per poter identificare l'ideale trattamento dei dispositivi medici riutilizzabili prima del successivo utilizzo, gli operatori sanitari devono avvalersi della classificazione che Spaulding (1968) elaborò a fine anni '60.



È uno schema semplice, chiaro e logico e dopo essere stato perfezionato negli anni è tutt'oggi utilizzato con successo dai professionisti sanitari, consentendo loro di pianificare correttamente le procedure di disinfezione e sterilizzazione dei dispositivi medici riutilizzabili.

Questa classificazione suddivide i dispositivi in tre categorie, identificate in base al grado di rischio di infezione connesso all'uso del dispositivo medico riutilizzabile.

### ***Articoli critici***

Appartengono a questa categoria tutti i dispositivi destinati al contatto con tessuti normalmente sterili o col sistema vascolare, come ad esempio gli strumenti chirurgici, i cateteri cardiaci, i cateteri urinari, le protesi, gli aghi, ecc.

#### *REQUISITO RICHIESTO*

Questi articoli sono caratterizzati da un alto rischio di trasmettere infezioni qualora vengano contaminati da microrganismi, ivi incluse le spore batteriche; per questo il requisito richiesto è la sterilità.

#### *TRATTAMENTO*

Questi articoli devono essere sterilizzati, sottoposti cioè a un trattamento che permetta l'eliminazione di tutti i microrganismi, comprese le spore batteriche.

La maggior parte di questi dispositivi dovrebbe essere trattata, se possibile, mediante vapore sotto pressione. Se il dispositivo è termolabile, può essere sterilizzato con ossido di etilene (ETO) o con altri metodi di sterilizzazione a bassa temperatura.

Tra gli sterilizzanti chimici vengono inclusi i preparati a base di glutaraldeide  $\geq 2\%$ , l'acido peracetico allo 0,2%, e l'acido peracetico allo 0,08% con 1% di perossido di idrogeno.

È importante sottolineare che gli sterilizzanti chimici sono affidabili nell'ottenimento della sterilizzazione solo se il trattamento viene preceduto da un'adeguata pulizia (così come previsto anche per la sterilizzazione a vapore) e se vengono rispettati il tempo di contatto, la temperatura e il pH.

## **Articoli semicritici**

Appartengono a questa categoria tutti i dispositivi destinati al contatto con mucose e cute non integra, come ad esempio endoscopi e sonde ecografiche.

### *REQUISITO RICHIESTO*

Devono essere del tutto privi di microrganismi (virus, forme vegetative dei batteri e micobatterio tubercolare), con l'eccezione delle spore batteriche.

Le mucose intatte, infatti, generalmente sono resistenti all'infezione da parte delle spore batteriche comuni, ma sono suscettibili ad altri microrganismi, come il bacillo tubercolare e i virus. In questa categoria sono comprese le attrezzature utilizzate per la terapia respiratoria e l'anestesia, gli endoscopi e gli anelli diaframmatici.

### *TRATTAMENTO*

I dispositivi semicritici richiedono generalmente un alto grado di disinfezione raggiunto mediante pastorizzazione o l'utilizzo di disinfettanti chimici.

La glutaraldeide, l'ortoftalaldeide, l'acido peracetico, l'acido peracetico con il perossido di idrogeno e i cloroderivati sono affidabili come disinfettanti ad alto livello se si tengono in considerazione i fattori che influenzano le procedure germicide, soprattutto l'adeguata pulizia preliminare e il rispetto sia della concentrazione d'uso consigliata sia dei tempi di contatto.

Nello scegliere un disinfettante da utilizzare per dispositivi destinati alla cura del paziente, deve essere tenuta in considerazione la compatibilità chimica con il materiale anche dopo ripetuti trattamenti dell'oggetto. Per esempio: benché i cloroderivati siano considerati disinfettanti ad alto livello, non vengono quasi mai usati per la disinfezione dei dispositivi semicritici per i loro effetti corrosivi, ad alte concentrazioni, sui metalli.

È assolutamente raccomandato il risciacquo con acqua sterile dopo la disinfezione, al fine di prevenire la contaminazione da parte di microrganismi che potrebbero essere presenti nell'acqua di rete.

### **Articoli non critici**

Appartengono a questa categoria i dispositivi destinati al contatto con la cute intatta, ma non con le mucose. Alcuni esempi di oggetti non critici sono rappresentati da padelle, bracciali per la misurazione della pressione sanguigna, stampelle, sbarre per i letti, arredi dell'unità del paziente.

#### *REQUISITO RICHIESTO*

Il requisito richiesto a questi articoli è l'eliminazione/riduzione della carica microbica. La cute intatta, infatti, agisce come un'efficace barriera contro la maggior parte dei microrganismi e la sterilità dei dispositivi a contatto con essa non è richiesta.

Il rischio di trasmissione di agenti infettivi ai pazienti per mezzo degli oggetti non critici è generalmente basso, anche se questi dispositivi potrebbero contribuire a una trasmissione secondaria contaminando le mani degli operatori o attrezzature che successivamente verranno impiegate sul paziente.

#### *TRATTAMENTO*

Per questi articoli, ove non sia sufficiente la deterzione, deve essere utilizzata la disinfezione a basso livello.

Possono essere utilizzati i disinfettanti come alcool etilico e isopropilico, sodio ipoclorito al 5%, soluzione a base di clorexidina e cetrimide e soluzione a base di sali di ammonio quaternario.

### **1.4. Indicazioni per la corretta gestione dei disinfettanti**

- Se non vengono fornite soluzioni pronte all'uso occorre che la diluizione avvenga rispettando l'asepsi.
- Il liquido di diluizione deve essere acqua distillata sterile per la diluizione di antisettici che vengono a contatto con cute e mucose non integre (devono essere sterili al momento dell'uso).
- Le soluzioni acquose dei disinfettanti, e in misura minore quelle alcoliche, possono venire contaminate da microrganismi: il servizio di farmacia dovrebbe fornire flaconi di piccolo volume per ridurre il rischio di inquinamento.
- Conservare gli antisettici e i disinfettanti nei loro contenitori originali, senza travasarli, al riparo dalla luce e lontano da fonti di calore.
- Chiudere sempre i contenitori dopo l'uso.

- Durante l'uso evitare che la bocca del contenitore e la parte interna del tappo vengano direttamente a contatto con le mani dell'operatore, con ferite, cotone, garze, ecc.
- Una volta aperti i flaconi, evidenziare con apposita etichetta la data di apertura e la data di scadenza.
- Se si verifica la fuoriuscita di un certo quantitativo di disinfettante lungo il contenitore, è necessario asciugarlo immediatamente.
- I contenitori devono sempre essere ben chiusi, quando non utilizzati, per evitare il contatto con l'aria (evaporazione del solvente e rischio di inquinamento).
- I contenitori devono sempre riportare in etichetta il nome del prodotto, la concentrazione, l'uso cui è destinato, la data di preparazione e di scadenza.
- I contenitori utilizzati per l'immersione del materiale nelle soluzioni disinfettanti devono essere puliti, asciugati e disinfettati o sterilizzati: per non alterare la concentrazione delle soluzioni disinfettanti, è indispensabile immergervi solo materiale pulito e asciutto.
- Dopo il trattamento di disinfezione per immersione, rimuovere il materiale con tecnica asettica, risciacquare con acqua sterile e asciugare.
- Non mescolare mai detergenti e disinfettanti (possibile disattivazione dei principi attivi).
- I contenitori dei disinfettanti/antisettici devono essere tenuti al riparo dalla luce, lontano da fonti di calore e possibilmente in apposito armadietto. Devono essere separati dal materiale infiammabile (se a base alcolica) secondo quanto previsto dalle norme antincendio.
- In ogni Unità operativa devono essere presenti le schede tecniche e le schede di sicurezza di antisettici e disinfettanti in uso: tutte le avvertenze previste devono essere rispettate.

## 2. Principali principi attivi per la disinfezione

### 2.1. Alcooli

#### **Principio attivo**

Nel campo della disinfezione ospedaliera, parlando di alcooli ci si riferisce ai seguenti composti: isopropanolo, etanolo, n-propanolo o una combinazione di due tra questi prodotti. In Italia quelli maggiormente utilizzati sono i primi due. L'alcool etilico puro non ha un'attività di rilievo, mentre è attivo a una concentrazione fra 60 e 90% (diluito in acqua).

Chimicamente gli alcooli sono solventi dei grassi, per questo posseggono un buon potere detergente. Secondo l'attuale legislazione italiana, l'alcool denaturato può essere utilizzato solo come solvente e/o detergente.

#### **Meccanismo di azione**

L'attività battericida, che si esplica attraverso l'effetto denaturante sulle proteine, si verifica solo in presenza di un'adeguata percentuale di acqua, ovvero da parte degli alcooli in soluzione acquosa. L'attività biocida ottimale avviene a concentrazioni comprese tra il 60 e 90% in acqua (volume/volume): per l'esattezza 70% per l'etanolo e 60% per l'isopropanolo. Sotto il 50% l'attività è solo batteriostatica. A concentrazioni superiori al 90% l'attività biocida cala drasticamente mentre prevale quella disidratante, che causa fenomeni coagulativi all'interno della membrana del microrganismo e/o alla periferia del citoplasma con effetto "barriera", che paradossalmente protegge la cellula dall'azione del disinfettante.

#### **Spettro d'azione**

Gli alcooli hanno eccellente attività germicida in vitro contro batteri gram-positivi e gram-negativi, compresi patogeni resistenti quali *Staphylococcus aureus* meticillino-resistente (MRSA) ed enterococchi vancomicina-resistenti (VRE).

Gli alcooli non sono sporicidi. Nei confronti dei virus esercitano un'azione biocida variabile. L'alcool etilico sembra essere complessivamente più attivo in questo senso rispetto a quello isopropilico, ma non esiste a tutt'oggi un accordo in letteratura che definisca parametri di attività certi nei confronti di HIV e HBV in funzione di concentrazione e tempi di contatto. Per questa ragione gli alcooli non possono essere considerati nella disinfezione di alto livello.

### ***Caratteristiche***

Gli alcoli potenziano l'azione di vari principi attivi disinfettanti e antisettici (es. clorexidina gluconato, PVP-iodio, ecc).

Alle comuni concentrazioni antisettiche o disinfettanti, gli alcoli sono infiammabili. Pertanto devono essere osservate le opportune norme di sicurezza relativamente allo stoccaggio e all'utilizzo (es. occorrerà attendere che la soluzione alcolica eventualmente utilizzata nella preparazione di un campo operatorio evaporino completamente prima che la cute trattata venga in contatto, ad esempio, con bisturi elettrici).

### ***Fattori interferenti***

Denaturando le proteine dei materiali biologici, gli alcoli vengono ostacolati nella loro penetrazione se il substrato risulta contaminato proprio da materiale biologico. In questo caso, addirittura, i microrganismi risultano maggiormente protetti nei confronti dell'azione del disinfettante. Pertanto gli alcoli non devono essere utilizzati nella decontaminazione primaria né, come si dirà più avanti, nell'antisepsi di mani visibilmente contaminate.

Gli alcoli evaporano rapidamente rendendo difficile avere un tempo di contatto prolungato. Per questa ragione sarebbe preferibile non utilizzarli nella disinfezione per frizione e nel trattamento delle superfici.

Sono rapidi germicidi se applicati sulla cute, ma non hanno una apprezzabile persistenza (attività residua). È stato tuttavia osservato che la crescita di microrganismi dopo l'uso di antisettici a base alcolica avviene molto lentamente. È noto che l'associazione con alcool di alcuni disinfettanti (es. clorexidina, iodio e iodofori, ...) ne aumenta l'attività.

A causa dell'elevata volatilità, contenitori non correttamente chiusi possono portare a diminuzione della concentrazione in alcool delle soluzioni idroalcoliche, con pericolo che tale concentrazione scenda sotto il 50% (attività solo batteriostatica).

### ***Tossicità/effetti indesiderati***

Come antisettici, gli alcoli in soluzione, causa un marcato effetto di irritazione tissutale, non sono idonei ad essere utilizzati su mucose o cute non integra. Sulle ferite e sulle abrasioni poi, oltre all'effetto fortemente irritante, le soluzioni alcoliche possono addirittura favorire la crescita di microrganismi a causa dell'azione disidratante, che porta alla formazione di "croste" sotto le quali i microrganismi possono non solo sopravvivere, ma addirittura moltiplicarsi.

Utilizzati sotto forma di soluzioni o gel per l'antisepsi rapida delle mani degli operatori, quando queste non siano visibilmente contaminate, gli alcoli devono però essere associati ad agenti emollienti (es. glicerolo 1-3%) poiché da soli determinerebbero secchezza e, con l'uso prolungato, irritazione della cute a causa della rimozione del mantello lipidico cutaneo.

Come disinfettanti occorre considerare che gli alcoli, utilizzati per tempi prolungati su materiali in gomma o plastica, provocano un indurimento della superficie che oltre a deteriorare il dispositivo trattato, compromette la riuscita delle successive decontaminazioni per formazione di microcrepe nelle quali possono annidarsi microrganismi.

Gli alcoli sono infiammabili; devono quindi essere prese le opportune misure relativamente allo stoccaggio.

### ***Indicazioni d'uso***

#### ANTISEPSI

- Antisepsi rapida e routinaria delle mani (non visibilmente contaminate e non entrate in contatto con materiali biologici) in alternativa al trattamento classico "acqua + sapone" (lavaggio sociale) o "acqua + sapone antisettico" (lavaggio antisettico) o, addirittura, in alternativa al lavaggio chirurgico propriamente detto (mani precedentemente deterse e tempi prolungati di contatto) qualora la qualità dell'acqua della sala operatoria non sia garantita. I prodotti commercializzati prevedono nella loro formulazione agenti emollienti e dermoprotettivi in grado di preservare il mantello idro-lipidico cutaneo anche in seguito a utilizzo frequente.
- Antisepsi pre-chirurgica della cute del paziente se usato in associazione a clorexidina e iodofori.
- Antisepsi della cute integra per impianti di cateteri venosi centrali (alcuni studi riportano che la clorexidina al 2% in alcool al 70%, per questo utilizzo, si è dimostrata superiore allo iodo-povidone al 10%).
- Antisepsi della cute integra per emocolture, con soluzione alcolica al 70% in associazione con la clorexidina 2% (CLSI, 2007).

## DISINFEZIONE

In funzione di quanto evidenziato in merito allo spettro di attività, utilizzare gli alcoli solo in assenza di alternative.

### *Come preparare 100 ml di alcool a 70°*

Il calcolo dell'acqua da aggiungere a una determinata concentrazione di alcool per ottenerne una più diluita è complicato dal fatto che la diluizione comporta una contrazione di volume e un aumento della temperatura. Con l'abolizione delle appendici del calcolo volumetrico e ponderale dell'alcool diluito, le ultime edizioni della Farmacopea ufficiale non hanno di fatto facilitato la situazione. La maniera più semplice per avere i dati per il calcolo della diluizione è rifarsi alla tabella XVI della F.U. (VI edizione) (*Tabella 1*), e con una semplice proporzione calcolare le quantità di acqua e di alcool da miscelare per ottenere il grado alcolico voluto.



Tabella 1. Quantità di acqua da aggiungere a 100 volumi (ml) di alcool concentrato per ottenere alcool più diluito (da F.U. VI ediz., tabella XVI)

Concentrazione desiderata	Alcool a									
	95%	90%	85%	80%	75%	70%	65%	60%	55%	50%
90%	6,04									
85%	13,30	6,56								
80%	20,90	13,79	6,38							
75%	29,50	21,89	14,48	7,20						
70%	39,10	31,10	23,14	15,35	7,64					
65%	50,20	41,53	33,03	24,66	16,37	8,15				
60%	63,00	53,65	44,48	35,44	26,47	17,58	8,76			
55%	78,00	67,87	57,90	48,07	38,32	28,63	19,02	9,47		
50%	95,90	84,71	73,90	63,04	52,43	41,73	31,25	20,47	10,35	
45%	117,50	105,34	93,30	81,39	69,54	57,78	46,09	34,46	22,90	11,41
40%	144,40	130,80	117,34	104,01	90,76	77,58	64,48	51,43	38,46	25,55
35%	178,70	163,28	148,01	132,88	117,82	102,84	87,93	70,08	58,31	43,58
30%	224,00	206,22	188,57	171,05	153,03	136,34	118,94	101,71	84,54	67,45
25%	287,30	266,12	245,15	224,30	203,61	182,83	162,21	141,65	121,16	100,73
20%	381,80	355,80	329,84	304,01	278,26	252,58	226,98	201,43	175,96	150,55
15%	539,50	505,27	471,00	436,81	402,81	368,83	334,91	301,07	264,29	233,64
10%	855,00	804,50	753,65	702,89	652,21	601,60	551,06	500,50	450,19	399,85

ml/cc di acqua da aggiungere a 100 ml/cc di alcool più concentrato

## **2.2. Clorexidina**

### ***Principio attivo***

La clorexidina è una biguanide cationica che viene utilizzata per il suo potere batteriostatico/battericida (a seconda delle concentrazioni di utilizzo) come disinfettante, ma molto più come antisettico sotto forma di sale gluconato. Tale sale è caratterizzato da una buona solubilità in soluzione sia acquosa che alcolica.

### ***Meccanismo di azione***

La clorexidina gluconato a basse concentrazioni esercita attività batteriostatica, mentre a concentrazioni più elevate è battericida.

Il meccanismo di azione è di tipo elettrostatico, cioè la carica cationica (+) della clorexidina gluconato attira le cariche negative delle cellule batteriche. Grazie alla sua lipofilia, la molecola si fissa alla membrana batterica. Tale fenomeno è pH dipendente (max a pH neutro) con danni alla membrana citoplasmatica dei microrganismi a concentrazioni batteriostatiche. Ad elevate concentrazioni, provoca fenomeni coagulativi irreversibili delle proteine cellulari degli acidi nucleici (effetto battericida).

### ***Spettro d'azione***

La clorexidina gluconato è un biocida a spettro limitato. Infatti, mentre l'attività è elevata sui batteri gram-positivi, risulta minore su quelli gram-negativi. Nei confronti dei virus l'attività è solo a livello dei lipofili (molti virus caratteristici delle vie respiratorie, herpes, citomegalovirus) ed è comunque variabile. In alcuni recenti studi l'HIV è risultato sensibile al 100% all'utilizzo di soluzioni acquose di clorexidina gluconato al 4% e allo 0,5% in alcool a 70°.

Anche l'attività antifungina non è completa. La clorexidina gluconato non è sporicida.

### ***Caratteristiche***

L'attività antimicrobica si esplica più lentamente che per gli alcoli, ma risulta più persistente. Ciò avviene perché l'azione anitibatterica a livello cutaneo viene esercitata grazie alla notevole affinità per le proteine

dell'epidermide, che determina il suo facile adsorbimento a livello dello strato corneo della cute dove permane molte ore. Impieghi ripetuti consentono così di ottenere un effetto antibatterico cumulativo.

L'attività della clorexidina gluconato viene potenziata dall'associazione con alcool etilico.

Le soluzioni contenenti anche un tensioattivo (es. cetrimide) sono caratterizzate da maggiore stabilità.

### **Fattori interferenti**

L'attività antimicrobica della clorexidina è influenzata solo in misura limitata dalla presenza di materiale organico, compreso il sangue.

Poiché è una molecola cationica, la sua attività può essere ridotta dai saponi naturali, vari anioni inorganici, surfactanti non ionici, e creme per le mani che contengono emulsionanti anionici.

Le soluzioni di clorexidina gluconato sono sensibili alla luce, pertanto dovrebbero essere conservate al riparo da questa e a temperatura inferiore ai 25°C.

Con acque dure si ha la precipitazione dei sali insolubili del disinfettante e una conseguente riduzione dell'attività antisettica.

Le soluzioni acquose caratterizzate da basse concentrazioni di clorexidina gluconato sono facilmente contaminabili da microrganismi resistenti (es. *Pseudomonas aeruginosa* e *Proteus mirabilis*), pertanto ideale è l'utilizzo di monodose.

Poiché lo spettro di attività della clorexidina gluconato è limitato, le sue soluzioni, specie se diluite, possono venire facilmente contaminate. Per questo, l'acqua per la preparazioni di tali soluzioni dovrebbe essere sterile o comunque batteriologicamente pura.

Le soluzioni sono compatibili con contenitori di vetro o di PE ad alta densità ma non a bassa densità a causa di un non trascurabile assorbimento di principio attivo.

### **Tossicità**

La tossicità riferita alle comuni concentrazioni di utilizzo è veramente modesta. per questa ragione la clorexidina trova particolare indicazione nell'antisepsi. Anche se si fissa a lungo alle proteine cutanee, viene scarsamente assorbita a livello sistemico, anche se ingerita accidentalmente.

La clorexidina gluconato può comunque causare irritazioni cutanee, specie in seguito a contatto prolungato e in presenza di microlesioni. Sono state riportate in letteratura anche manifestazioni di sensibilizzazione e vere e proprie reazioni allergiche

È ototossica e neurotossica, è pertanto controindicata nella chirurgia dell'orecchio e in neurochirurgia.

È da evitare il contatto con gli occhi di soluzioni a base di clorexidina gluconato a concentrazione superiore all'1% perché possono causare congiuntiviti e gravi danni alla cornea.

### **Indicazioni d'uso**

#### ANTISEPSI

- Cute integra (diluita a concentrazione dello 0,5% in soluzione idroalcolica al 70%).
- Trattamento antisettico e chirurgico delle mani (in soluzione detergente).
- Cute non integra (soluzione monodose anche in associazione con cetrimide).
- Cute integra prima di iniezioni endovenose, arteriose, cateterismo venoso centrale e periferico soluzione di clorexidina al 2% in alcool al 70% come prima scelta rispetto alla soluzione di PVP Iodio 10%.
- Antisepsi pre-operatoria della cute del paziente (in soluzione alcolica).
- Antisepsi pre-chirurgica del cavo orale a concentrazioni comprese tra 0,12-0,2% di clorexidina.
- Antisepsi del cavo orale: l'uso topico di collutori a base di clorexidina (0,12-0,2%) si è dimostrato efficace nella prevenzione delle polmoniti associate all'uso di ventilatori meccanici; il beneficio è maggiore nei pazienti sottoposti a cardiocirurgia. Sono però necessari ulteriori studi per determinare l'impatto di clorexidina topica sulla mortalità (Chlebicki, Safdar, 2007).

#### DISINFEZIONE

Usata generalmente in associazione con un quaternario d'ammonio per la decontaminazione di dispositivi medici non critici (= deterzione e contemporanea disinfezione di basso-medio livello).

Trattamento disinfettante/detergente di superfici.

## **2.3. Cloro e suoi derivati (ipoclorito, clorossidante elettrolitico, clorammina, dicloroisocianurato di sodio)**

### ***Principio attivo***

Il cloro elementare è un gas giallo verdastro con elevato potere biocida, ma caratterizzato da vapori altamente irritanti e penetranti e tossicità talmente elevata da precluderne l'utilizzo come disinfettante. L'uso più esteso del cloro come agente disinfettante risale alla prima guerra mondiale. Molto utilizzati sono invece i suoi composti, che in soluzione acquosa danno miscele di acido ipocloroso, ipoclorito e cloro molecolare.

### ***Meccanismo di azione***

Il meccanismo di azione dei composti del cloro non è ancora stato chiarito con certezza, ma molto probabilmente è da mettere in relazione alla capacità di liberazione in soluzione di acido ipocloroso (massima a pH compreso tra 4 e 7) e si deve alla combinazione di due azioni a livello della cellula del microrganismo:

- ossidazione e relativa inibizione di alcuni enzimi indispensabili al metabolismo cellulare,
- denaturazione di proteine protoplasmatiche.

Per convenzione, l'attività delle soluzioni dei composti del cloro si esprime come concentrazione di cloro disponibile (approssimabile al cloro attivo) percentualmente o in ppm (parti per milione). Ad esempio, la concentrazione di una soluzione capace di liberare 1 gr di Cl elementare in 100 ml di acqua può essere espressa come 1% di cloro attivo oppure come 10.000 ppm.

### ***Spettro d'azione***

I composti del cloro sono caratterizzati da rapidità di azione e ampio spettro. L'attività è però condizionata fortemente dalla presenza di materiale organico (effetto inattivante). In funzione della concentrazione e dei tempi di contatto, i composti del cloro sono attivi su batteri gram-positivi e gram-negativi, virus idrofili e lipofili, micobatteri e perfino, in condizioni particolari (ovvero a pH alcalino), sulle spore.

### ***Fattori interferenti***

Le soluzioni dei composti del cloro sono generalmente caratterizzate da una scarsa stabilità. Si può comunque affermare che le soluzioni all'1% di cloro attivo sono quelle più stabili. Tra i composti del cloro, quelli più stabili sono le soluzioni di ipoclorito addizionate con NaCl e di clorammina. La stabilità è altresì compromessa dall'innalzamento della temperatura e dall'esposizione alla luce e all'aria. Per questa ragione le soluzioni devono essere conservate correttamente e frequentemente rinnovate.

La presenza di materiale organico condiziona fortemente in maniera negativa l'attività delle soluzioni dei composti del cloro: si ha infatti un abbassamento del cloro attivo. In questi casi sarebbe opportuno utilizzare composti a graduale rilascio di cloro (es. sodio dicloroisocianurato = NaDCC) o concentrazioni molto elevate.

Le soluzioni dei composti del cloro sono generalmente incompatibili chimicamente con i detergenti cationici; anche per questo, prima della disinfezione occorre sempre un accurato risciacquo.

### ***Tossicità/effetti indesiderati***

Alle comuni concentrazioni d'uso dei disinfettanti, i composti del cloro non comportano particolari rischi tossicologici, ma a concentrazioni più elevate la tossicità diventa tutt'altro che trascurabile, con effetti locali (forte irritazione dei tessuti) fino a effetti sistemici anche gravissimi in seguito a ingestione o inalazione.

I composti del cloro non possono essere utilizzati sullo stesso substrato contemporaneamente ad acidi (es. candeggina + acido muriatico) perché i due composti reagiscono tra loro provocando una massiccia liberazione di acido ipocloroso e cloro gassoso, fortemente tossici per inalazione.

Le soluzioni dei composti del cloro utilizzate come antisettici sulla cute non integra, con particolare riferimento alle piaghe o alle ferite di difficile guarigione, non devono essere considerate di prima scelta perché accanto all'efficacia antisettica, si ha anche un effetto di irritazione tissutale con inibizione della granulazione.

Le soluzioni disinfettanti dei composti del cloro possono provocare, in seguito a utilizzo frequente e/o prolungato, la corrosione dei metalli e anche l'alterazione di alcuni materiali plastici.

## **Indicazioni d'uso**

Il cloro a diverse concentrazioni e formulazioni viene usato per:

- trattamento delle acque (potabilizzazione, iperclorazione, controllo carica batterica);
- disinfezione di dispositivi medici riutilizzabili, di superfici non metalliche e ambienti (i dispositivi e le superfici da trattare dovranno essere precedentemente detersi e sciacquati ). In alternativa, per la disinfezione ambientale possono essere utilizzate soluzioni a base di cloro inorganico stabilizzato in associazione a detergente nelle opportune diluizioni;
- decontaminazione di superfici ambientali con presenza di materiale biologico;
- antisepsi di cute integra, cute lesa e mucose

*Tabella 2. Diluizione cloro*

<b>Prodotto di partenza Concentrazione in %</b>	<b>Concentraz. in % da ottenere</b>	<b>Diluizione</b>	<b>Preparazione del prodotto diluito</b>	<b>Concentrazione del componente libero attivo in ppm nel prodotto ottenuto</b>
1% di cloro 1 g di cloro in 100 ml	1%	Nessuna	Soluzione pronta all'uso	10.000 ppm di Cl
1% di cloro 1 g di cloro in 100 ml	0,1%	1:10	100 ml di prodotto portati a 1.000 ml con acqua	1.000 ppm di Cl
0,1% di cloro 1 g di cloro in 1.000 ml	0,1%	Nessuna	Soluzione pronta all'uso	1.000 ppm di Cl
5% sodio ipoclorito 5 g di cloro in 100 ml	5%	Nessuna	Soluzione pronta all'uso	50.000 ppm Cl
5% sodio ipoclorito 5 g di cloro in 100 ml	0,1%	1:50	20 ml di prodotto portati a 1.000 ml con acqua	1.000 ppm di Cl

Tabella 3. Diluizione cloro a partire da percentuali di prodotti in commercio

<b>Percentuale di partenza</b>	<b>Concentraz. ottenuta</b>	<b>Concentraz. di cloro attivo in ppm</b>	<b>Preparazione</b>
Cloro libero attivo 1,1% in soluzione acquosa (1 g in 100 ml = 11.000 ppm)	0,11%	1.100 ppm	100 ml in 900 ml di acqua
Cloro libero attivo 2,7% (2,7 g di cloro in 100 ml)	0,108% 0,081%	1.080 ppm 810 ppm	40 ml in 960 ml di acqua 30 ml in 970 ml di acqua
NaDCC compresse 4,6 g/cp (54% di Cl attivo/cp = 2,5 g di Cl/cp)	0,5% 0,1%	5.000 ppm 1.000 ppm	2 cp in 1 l di acqua 2 cp in 5 l di acqua
NaDCC 0,4 g/cp (54% di Cl attivo/cp = 0,25 g/cp)	0,1%	1.000 ppm	4 cp in 1 l di acqua
NaDCC 1 g/cp (32% di Cl attivo/cp = 0,32g/cp)	0,1%	1.000 ppm circa (960)	3 cp in 1 l di acqua
NaDCC 5 g/cp (32% di Cl attivo/cp = 1,6 g/cp)	0,1%	1.000 ppm circa (960)	3 cp in 5 l di acqua
NaDCC 9,6 g/cp (32% di Cl attivo = 3,2 g/cp)	0,1%	1.000 ppm circa (960)	3 cp in 10 l di acqua
Cloramina buste da 5 g polvere (25% di Cl attivo = 1,25 g/busta)	0,125%	1.250 ppm	1 busta in 1 l di acqua



## **2.4. Fenoli**

La prima applicazione dei composti fenolici come agenti antimicrobici risale al 1815 quando il catrame di carbon fossile venne usato come antisettico o disinfettante. Tuttavia, il potenziale di questi agenti non venne preso in considerazione fino a quando, attorno al 1860, Kuchenmeister e successivamente Lister usarono il fenolo, capostipite di questa famiglia di antimicrobici, rispettivamente sulle ferite e nella pratica chirurgica.

Il fenolo è stato poi in seguito abbandonato completamente in favore dei suoi derivati di sintesi caratterizzati da migliori maneggevolezza ed efficacia biocida e minore tossicità.

### ***Principio attivo***

I derivati fenolici oggi maggiormente utilizzati nell'ambito della disinfezione e dell'antisepsi possono essere così suddivisi dal punto di vista chimico:

- alchil e aril fenoli (tra cui l'ortofenil fenolo);
- fenoli alogenati (tra cui il para cloro meta cresolo e l'ortobenzil-para-clorofenolo). A questo sottogruppo appartengono anche esaclorofene e triclosan utilizzati in antisepsi.

Le caratteristiche chimico-fisiche dei vari derivati fenolici sono talmente diverse tra loro, che sebbene accomunati dallo stesso meccanismo d'azione, i vari composti non possono essere sovrapposti come attività biocida, nel senso che ogni derivato ha uno spettro di attività mirato. È proprio per questa ragione che nella pratica vengono utilizzate associazioni di fenoli in modo da aumentare lo spettro di attività del prodotto così ottenuto.

### ***Meccanismo di azione***

I fenoli esplicano la loro azione biocida a livello della membrana del microrganismo:

- ad alte concentrazioni penetrano attraverso la membrana stessa, distruggendola e determinando la precipitazione delle proteine cellulari;
- a basse concentrazioni inattivano sistemi enzimatici ottenendo solo un effetto batteriostatico.

### ***Spettro d'azione***

Come già accennato, lo spettro d'azione è vario e differenziato per i vari derivati, ma le miscele polifenoliche attualmente disponibili in commercio non sono sporicide. Nel complesso sono caratterizzate da attività antibatterica e antifungina elevate. Anche l'attività nei confronti dei virus lipofili, HIV compreso, è elevata, mentre si riportano variazioni di sensibilità di HBV, HCV e dei virus idrofili a seconda delle formulazioni e delle concentrazioni d'uso.

L'attività nei confronti dei micobatteri, generalmente buona, deve essere attentamente valutata in funzione dei singoli derivati presenti nelle formulazioni.

### ***Fattori interferenti***

Le soluzioni polifenoliche sono inattivate dal materiale organico solo in maniera modesta.

Le soluzioni polifenoliche sono incompatibili con detergenti cationici e possono in parte essere inattivate da quelli anionici.

L'attività delle soluzioni fenoliche è pH dipendente in maniera complessa.

### ***Effetti indesiderati***

Le soluzioni fenoliche, se utilizzate su alcuni substrati porosi (quali gomma, alcuni materiali plastici, ecc.), vengono assorbite a livello superficiale lasciando residui non facilmente eliminabili col risciacquo, che a contatto con cute o mucose possono causare fenomeni irritativi.

Le soluzioni fenoliche possono macchiare irreversibilmente tessuti naturali come lana e cotone, e anche tessuti sintetici.

Le soluzioni fenoliche per contatti prolungati o frequenti possono danneggiare alcuni metalli come rame, nichel e zinco.

Il capostipite della famiglia, il fenolo, poneva problemi di smaltimento a causa di un'elevata tossicità ambientale. I derivati attuali non sembrano causare tali problemi anche se la modalità di smaltimento delle soluzioni deve essere definita per ciascuna realtà dalle Autorità locali competenti nel settore, dopo valutazioni specifiche.

### ***Tossicità/precauzioni***

Le soluzioni polifenoliche concentrate a contatto con la cute, specie per contatti frequenti o prolungati, possono causare irritazioni e sensibilizzazione. Per questa ragione durante le varie fasi dell'utilizzo, gli operatori devono indossare dispositivi di protezione idonei indicati nelle schede di sicurezza dei prodotti commerciali.

Nei primi anni '70 vennero riportati casi di iperbilirubinemia in neonati le cui culle erano state trattate con soluzioni fenoliche. Anche se non sono più stati riscontrati casi analoghi, attualmente la letteratura raccomanda di non utilizzare fenoli nel trattamento di culle neonatali e incubatrici.

### ***Indicazioni d'uso***

#### ANTISEPSI

I derivati fenolici che possono essere utilizzati in antisepsi sono l'esaclorofene e il triclosan. Per quanto riguarda il primo, le limitazioni all'uso e lo spettro sono talmente limitati (solo batteri gram-positivi) che l'utilizzo dovrà essere ben considerato nei suoi aspetti positivi e negativi. Per quanto riguarda il triclosan, esso è caratterizzato da uno spettro più ampio che comprende oltre ai batteri gram-positivi e molti gram-negativi, anche molti virus lipofili.

È scarsamente inattivato dal materiale organico ed è caratterizzato da buona attività residua e da buona compatibilità con la cute; pertanto trova impiego in preparazioni detergenti/antisettiche per mani.

#### DISINFEZIONE

Le miscele polifenoliche, se in associazione con opportuni detergenti, vedono aumentata l'attività biocida della preparazione. Tali preparazioni possono tuttavia garantire un livello di disinfezione medio-basso e pertanto devono essere utilizzate di conseguenza. Le associazioni con detergenti sono particolarmente indicate per l'utilizzo ambientale.

Vista l'attività sul virus HIV, le soluzioni polifenoliche sono particolarmente indicate per la decontaminazione dello strumentario chirurgico.

## 2.5. Iodio e iodofori

### **Principio attivo**

#### IODIO

Lo iodio è noto come un efficace biocida dalla prima metà del 1800. È pochissimo solubile in acqua, ma la sua solubilità aumenta in presenza di uno ioduro alcalino (es. KI e NaI), è invece solubile in alcool. Attorno al 1830 Lugol utilizzò come antisettico una soluzione acquosa a base di iodio costituita da 5% di iodio e 10% di potassio ioduro, che prese il nome di "soluzione di Lugol" e viene utilizzata ancora oggi.

È però innegabile che accanto a una spiccata attività biocida (lo spettro di attività è pressoché completo e comprende anche le spore), lo iodio, di per se stesso, è caratterizzato da aspetti che lo rendono inadatto all'utilizzo su vasta scala quali:

- il fatto di essere, a tutti gli effetti, un veleno;
- il pericolo di produrre effetti tossici sistemici per assorbimento;
- la capacità di causare reazioni allergiche;
- la capacità di irritare i tessuti viventi, specie se lesi;
- la capacità di macchiare persistentemente cute e tessuti viventi;
- l'odore sgradevole;
- il potere di corrodere ferro e altri metalli;
- la capacità di macchiare persistentemente la biancheria.

Per queste motivazioni, che non possono essere trascurate, durante gli ultimi 100 anni sono state studiate e messe a punto soluzioni basate sull'utilizzo dello iodio, che potessero ovviare a questi effetti indesiderati. Gli iodofori sono tra questi derivati, quelli attualmente di più vasto utilizzo. Se da una parte gli effetti indesiderati sono stati parzialmente diminuiti, dall'altra questi composti risultano caratterizzati da un'attività biocida ben inferiore.

#### IODOFORI

Uno iodoforo è un complesso labile tra iodio e alcune molecole organiche caratterizzate da elevato peso molecolare, che fungono da vettori dello iodio stesso. Tali molecole organiche (polimeri come il polivinilpirrolidone PVP, tensioattivi, polisaccaridi) svolgono tre funzioni principali: aumentare la

solubilità dello iodio, costituire una riserva e diminuire la concentrazione in equilibrio di iodio molecolare. Il legame tra iodio e molecola organica riduce in buona parte gli effetti indesiderati dello iodio come l'odore sgradevole, l'irritazione dei tessuti, la capacità di macchiare, ecc.

Il polimero di gran lunga più utilizzato attualmente è il PVP. Di conseguenza lo iodoforo relativo prende il nome di PVP iodio.

La quantità di iodio molecolare presente in soluzione (il cosiddetto iodio "libero") determina il livello dell'attività antimicrobica dello iodoforo nella stessa soluzione. Ma la concentrazione di iodio libero non va di pari passo con lo iodio disponibile, che è invece sempre riferibile alla concentrazione di PVP iodio (es. una soluzione di PVP iodio 10% corrisponde all'1% di iodio disponibile, e questo è la somma dello iodio libero e di quello di riserva). Infatti, paradossalmente, diluendo 100 volte la soluzione di PVP iodio al 10% fino ad avere una soluzione allo 0,1%, si ottiene un picco di concentrazione di iodio libero superiore di 25 volte (cala però lo iodio di riserva), ma aumentando ancora la diluizione, la concentrazione di iodio libero torna a diminuire.

Le motivazioni di questo comportamento sono di natura fisica. Soluzioni di PVP iodio caratterizzate dalla stessa concentrazione possono in realtà non contenere lo stesso quantitativo di iodio libero molecolare, direttamente correlato all'attività biocida. Questo avviene a causa di differenze nella composizione dei detergenti, dei tensioattivi presenti in soluzione che possono influenzare i vari equilibri.

Allo stato attuale, non è possibile desumere il contenuto in iodio libero molecolare dalle etichette o dalle schede tecniche dei prodotti commerciali. La concentrazione di iodio molecolare libero dovrebbe quindi essere richiesta a parte prima di decidere l'acquisto di un prodotto anziché un altro, oppure dovrebbe essere testata presso laboratori accreditati. Il tutto non è facile da ottenere e risulta più comodo pensare, anche se non corrisponde alla realtà, che a parità di concentrazione tutti i prodotti siano caratterizzati dalla stessa attività biocida.

### ***Meccanismo di azione***

Lo iodio molecolare libero, che è il vero principio attivo, è in grado di penetrare attraverso la parete cellulare dei microrganismi in tempi rapidi. Maggiori dettagli non sono attualmente conosciuti ma si ipotizza un effetto di alterazione irreversibile nella sintesi delle proteine, nonché la compromissione della struttura e della funzione della membrana batterica.

### ***Spettro d'azione***

I dati dimostrano che lo iodio molecolare ha proprietà battericide, virucide, fungicide, micobattericide e sporicide, nelle opportune condizioni, ma gli iodofori, a causa del minore contenuto in iodio molecolare libero, sono caratterizzati da una minore attività. In particolare, l'attività potrà essere di tipo batteriostatico o battericida in funzione delle caratteristiche della soluzione scelta.

### ***Caratteristiche***

L'alcool potenzia l'attività di iodio e povidone iodio.

L'intensità della colorazione ambrata delle soluzioni di PVP iodio può essere presa come misura della concentrazione di iodio disponibile.

### ***Fattori interferenti/effetti indesiderati/precauzioni***

Le soluzioni di iodio (non iodofore), specie se alcoliche o concentrate, a contatto con la cute possono causare fenomeni irritativi di varia entità. Se ingerite, provocano effetti tossici anche molto gravi.

L'attività battericida delle soluzioni a base di iodio (sia iodofore che non) viene diminuita dalla presenza di materiale organico.

Sono incompatibili con acetone e acqua ossigenata.

Se assorbite a livello sistemico, interferiscono con i test di funzionalità tiroidea.

Devono essere utilizzate con cautela su piaghe da decubito o ustioni molto estese a causa del pericolo di assorbimento sistemico.

Possono causare dermatiti da contatto. Le reazioni allergiche sono rare.

Devono essere usate con cautela nei neonati a causa del possibile assorbimento percutaneo e nell'antisepsi pre-parto in quanto possono causare una diminuzione temporanea della funzionalità tiroidea del neonato.

### ***Indicazioni d'uso***

La soluzione di Lugol debole e quella forte (iodo-iodurate in acqua) vengono ancora utilizzate in antisepsi dermatologica o per il trattamento di piccole ferite o mucose, anche se non di frequente poiché non sono più previste dal Formulario della Farmacopea ufficiale vigente. Sono state gradualmente sostituite dalle soluzioni antisettiche iodofore.

Le soluzioni iodo-iodurate in alcool sono antisettici molto potenti (tipo tintura di iodio e alcool iodato); sono state molto utilizzate fino ai giorni nostri (si ricorda che l'alcool iodato è l'antisettico più efficace in assoluto) ma sono state gradualmente abbandonate in favore delle soluzioni antisettiche iodofore.

Il polivinilpirrolidone iodio (PVP) a concentrazione di norma 7,5% in soluzione saponosa viene usato per il lavaggio antisettico e chirurgico delle mani; il PVP iodio in soluzione acquosa in concentrazione da 5 a 10% viene utilizzato per l'antisepsi cutanea, sia pre-operatoria che per l'inserimento di catetere venoso centrale (in seconda scelta dopo clorexidina alcoolica), e per l'antisepsi di mucose e cute lesa. Il PVP iodio alla concentrazione 1% in soluzione idroalcolica viene utilizzato per l'antisepsi pre-operatoria e per l'antisepsi di cute integra.

## **2.6. Perossido di idrogeno**

### ***Principio attivo***

Il perossido di idrogeno, o acqua ossigenata come viene comunemente chiamato, ha percorso una strada difficile prima di essere riconosciuto come disinfettante oltre che come antisettico. Peraltro, come antisettico, utilizzato al 3% (ovvero a 10 volumi), è caratterizzato da un'azione blanda. Le catalasi e le perossidasi presenti nei tessuti lo decompongono provocando una rapida diminuzione dell'effetto biocida.

Come disinfettante è attualmente considerato talmente sicuro che il suo utilizzo è stato approvato nel settore alimentare (es. sterilizzazione di contenitori per latte, succhi di frutta,. ...).

### ***Meccanismo di azione***

L'effetto biocida del perossido di idrogeno sarebbe da attribuirsi al radicale -OH che si forma per decomposizione del perossido in presenza di catalizzatori quali ioni ferro e rame comunemente presenti nei microrganismi. Il radicale agirebbe poi con meccanismo ossidativo a livello delle membrane, del DNA e di altri costituenti della cellula del microrganismo.

### ***Spettro d'azione***

Il perossido di idrogeno presenta uno spettro d'azione diverso in funzione delle condizioni d'uso (concentrazione, tempo, temperatura) e del campo di impiego.

#### **DISINFEZIONE**

Il perossido di idrogeno stabilizzato è attivo contro un gran numero di microrganismi, inclusi batteri, lieviti, funghi virus e spore; risulta attivo in tempi brevi su anaerobi e batteri vegetativi gram-negativi, compreso lo *Pseudomonas aeruginosa*; i batteri gram-positivi risultano essere più resistenti; l'azione sui funghi e su alcuni virus è più lenta. Al 3% è attivo contro l'HIV, secondo le recenti linee guida del CDC; mentre Rutala e Weber (CDC, 2008) definiscono la soluzione 6-7,5% sterilizzante in 6 ore.



## ANTISEPSI

L'acqua ossigenata al 3% applicata sui tessuti viventi viene decomposta rapidamente dalle catalasi e perossidasi presenti, provocando una rapida scomparsa dell'attività biocida. È quindi difficile definire il potere antisettico dell'acqua ossigenata che è da considerarsi un prodotto ad azione blanda, dotato comunque della proprietà di rendere l'ambiente inadatto alla crescita dei batteri anaerobi obbligati (es. *Clostridium tetani*).

### **Fattori interferenti**

Le soluzioni di perossido di idrogeno vengono parzialmente inattivate dalla presenza di materiale organico.

Il perossido di idrogeno non deve essere utilizzato con altri disinfettanti a causa di molteplici incompatibilità.

### **Caratteristiche**

Le soluzioni di perossido di idrogeno stabilizzate durante il processo produttivo sono estremamente stabili se ben conservate, ma si decompongono facilmente a contatto con sostanze organiche ossidabili, alcuni metalli, sali e calore.

Le soluzioni commerciali al 3%, testate relativamente alla concentrazione di perossido di idrogeno dopo apertura quotidiana dei flaconi per un periodo di circa 2 settimane, non hanno evidenziato perdita di principio attivo.

Le soluzioni di perossido di idrogeno devono essere conservate lontano da fonti di calore.

Se preparate a partire da soluzioni concentrate, deve essere utilizzata acqua demineralizzata.

### **Effetti indesiderati**

Le soluzioni di perossido di idrogeno sono corrosive su alcuni tipi di metallo come rame, alluminio, zinco e ottone.

Il perossido di idrogeno al 3% è solo leggermente istolesivo, ma soluzioni più concentrate sono caustiche per cute e mucose.

## ***Indicazioni d'uso***

### ANTISEPSI

La soluzione al 3% ha un effetto biocida molto blando ma può essere utilizzata per la detersione di piaghe, piccole ferite, ulcere, ascessi, anche grazie all'ottimo potere detergente dovuto alla liberazione di ossigeno gassoso in bollicine. Non deve essere utilizzata in cavità chiuse dell'organismo, perché l'ossigeno potrebbe avere difficoltà a uscire dalla cavità stessa.

### DISINFEZIONE

Attualmente l'unico impiego riportato in letteratura è il trattamento di lenti oculari con soluzioni al 3% di perossido di idrogeno.

Viene utilizzato anche nel processo di sterilizzazione per dispositivi medici tramite autoclavi a gas plasma.

## **2.7. Aldeidi**

Sono molecole caratterizzate dalla presenza del gruppo chimico -CHO a forte reattività. Possiedono un'elevata attività biocida ma anche una tossicità da non sottovalutare.

L'aldeide formica, largamente utilizzata (sotto forma di compresse di paraformaldeide) per la disinfezione in ambito sanitario fino alla fine degli anni '70, è stata in seguito abbandonata perché caratterizzata da negative caratteristiche tossicologiche e per l'immissione in commercio di soluzioni più sicure, più efficaci e di utilizzo maggiormente standardizzabile. L'aldeide maggiormente utilizzata in ambito sanitario è stata la glutaraldeide in soluzione acquosa.

Recentemente è stata posta in commercio una nuova aldeide in soluzione acquosa: l'ortoftalaldeide che sembra essere un agente biocida molto promettente e dotato di tossicità inferiore rispetto all'aldeide glutarica.

### **GLUTARALDEIDE**

#### ***Principio attivo***

L'aldeide glutarica in soluzione acquosa ha l'aspetto di un liquido limpido, privo di colore o di colore tendente al giallino e dal caratteristico odore pungente. La soluzione più utilizzata è quella al 2% ma esistono in commercio soluzioni di glutaraldeide concentrate, in associazione con coformulanti, con altri principi attivi, e in soluzione alcolica

#### ***Meccanismo di azione***

La glutaraldeide è un potente biocida. La sua attività è soprattutto correlabile all'alchilazione di gruppi sulfidrilici, carbossilici, aminici e idrossilici di costituenti dei microrganismi, con alterazione irreversibile della sintesi proteica e degli acidi nucleici.

#### ***Spettro d'azione***

Lo spettro d'azione della glutaraldeide è pressoché completo ma i tempi di contatto variano molto a seconda delle condizioni: ad esempio, al 2% è attiva in 2 minuti contro i batteri in forma vegetativa, in 5-10 minuti contro i virus, in 10 minuti sulle spore di *Clostridium difficile*, in 3 ore su quelle di *Bacillus subtilis*, e in 10 ore anche su cariche molto elevate di questo.

Concentrazioni inferiori al 2%, anche in associazione a principi attivi lipofili (es. fenolo, fenato), non offrono garanzie di buon effetto sporicida neanche per tempi prolungati.

La glutaraldeide può essere definita un micobattericida lento a causa della componente lipidica della parete del microrganismo che conferisce allo stesso una sorta di impermeabilità. L'attività micobattericida risente delle condizioni operative (concentrazione, temperatura, associazioni di principi attivi) e della tipologia del ceppo batterico. Se ad esempio una soluzione al 2% è attiva in un'ora alla temperatura di 20°C nei confronti di vari ceppi di micobatteri, l'attività aumenta – e i tempi si riducono – se viene utilizzata una soluzione al 3-4% e/o se la temperatura ambiente si innalza fino a 25°C. Il *Mycobacterium tuberculosis* è molto sensibile all'attività della soluzione al 2% (20 minuti), ma non altrettanto lo sono altri ceppi quali il *M. Avium* intracellulare e il *M. Chelonae*.

### **Caratteristiche**

La soluzione basica è più attiva di quella acida, ma è meno stabile. Per questa ragione la glutaraldeide viene commercializzata maggiormente in forma acida, ma fornita di attivatore a parte (es. bicarbonato) per l'ottenimento estemporaneo della soluzione basica dotata di stabilità di 14-28 giorni. Tale periodo di validità si riferisce alla soluzione attivata nel suo flacone originale e non deve essere confuso col periodo di "riutilizzabilità". La riutilizzabilità di una soluzione di glutaraldeide all'interno, per esempio, di un dispositivo automatico per il lavaggio degli endoscopi deve essere intesa come mantenimento di livelli di concentrazione adeguati alle situazioni di disinfezione da affrontare e, comunque, non inferiori a 1,5%. Pertanto il periodo di validità di una soluzione riutilizzabile dovrà essere definito come concentrazione che si desidera prendere come limite di attività e testato "sul campo" nelle varie realtà in funzione sia della frequenza di utilizzo (in quanto la concentrazione diminuisce col tempo e anche col numero degli interventi decontaminanti) sia della diluizione della soluzione che inevitabilmente accompagna l'utilizzo. Gli autori consigliano comunque tempi di riutilizzo non superiori ai 7 giorni. In caso di riutilizzo occorre monitorare la concentrazione della soluzione disinfettante.

### **Fattori interferenti**

La glutaraldeide non viene inattivata significativamente dal materiale organico anche se la presenza di questo può rendere meno efficace l'effetto del trattamento a causa del potere fissativo della glutaraldeide in grado di

creare un manicotto di protezione che impedisce la distruzione delle cellule microbiche. Non può essere, per questo, considerata di prima scelta in presenza di muco; i composti del cloro risultano i più indicati in questo caso.

### ***Compatibilità coi materiali***

La glutaraldeide non è corrosiva sui metalli, è compatibile con gomma e plastica (purché non ripetutamente trattati), vetro e fibre ottiche. Occorre tuttavia adottare alcune precauzioni:

- gli oggetti in acciaio al carbonio non devono rimanere immersi nella soluzione per più di 24 ore;
- occorre evitare il contatto tra strumenti di metalli differenti in immersione, per il pericolo di corrosione elettrolitica.

### ***Tossicità/precauzioni***

La glutaraldeide è irritante, sensibilizzante e può dare origine a reazioni allergiche.

La tossicità deve essere valutata anche nei confronti del paziente. Sono stati riportati in letteratura casi di colite acuta dovuti alla presenza di residui di glutaraldeide sulla superficie di un colonscopio. Per questa ragione occorre assicurare un accurato risciacquo agli strumenti trattati, meglio con acqua rinnovata (idealmente: triplo risciacquo) e per un tempo di contatto che permetta un buon desorbimento anche in considerazione del materiale di cui è costituito il dispositivo trattato. Se si tratta di gomma o plastica, specie se l'utilizzo è frequente e gli articoli sono in uso da tempo, occorre fare molta attenzione a problemi di adsorbimento superficiale e accumulo.

Il problema principale di tossicità della glutaraldeide riguarda però il personale addetto al suo utilizzo. Per contatto frequente con la cute può causare dermatiti e colorazione persistente. La glutaraldeide è volatile e l'esposizione ai suoi vapori può causare irritazione delle congiuntive e danni all'apparato respiratorio e al sistema nervoso centrale con bronchite, dispnea, asma bronchiale, cefalea, depressione.

Se viene incidentalmente a contatto con gli occhi può causare la causticazione della cornea.

Per queste ragioni, l'utilizzo della glutaraldeide deve:

- essere limitato alle situazioni per le quali non è possibile utilizzare altro tipo di trattamento;
- prevedere l'utilizzo degli idonei dispositivi di protezione individuale (DPI);

- prevedere l'utilizzo in ambienti aerati, in contenitori chiusi e in presenza di idonee cappe aspiranti;
- prevedere per il personale addetto l'addestramento alle corrette modalità di utilizzo e l'informazione relativa alla tossicità.

Recenti indicazioni in materia di sicurezza raccomandano un livello massimo di esposizione ambientale del personale addetto alla manipolazione a 0,02 ppm per tempi superiori alle 8 ore e di 0,05 ppm per tempi superiori a 15 minuti.

### ***Impatto ambientale/smaltimento***

Lo smaltimento diretto nella rete fognaria di grossi quantitativi di glutaraldeide può comportare danni agli impianti di depurazione a causa dell'inibizione dell'attività batterica. La normativa di riferimento deroga le decisioni relative allo smaltimento delle acque di scarico alle Autorità competenti locali che dovranno definire il trattamento in funzione della pericolosità delle soluzioni da scaricare, delle concentrazioni, delle caratteristiche della rete fognaria, della presenza di depuratori e delle loro caratteristiche, nonché delle caratteristiche del territorio che andrà a raccogliere le acque provenienti dalla rete fognaria.

### ***Indicazioni d'uso***

La glutaraldeide al 2% è classificata tra gli sterilizzanti chimici dalla FDA degli Stati Uniti. È indicata per la disinfezione ad alto livello degli endoscopi e dei dispositivi medici semicritici non sottoponibili ad altri trattamenti decontaminanti per un tempo di contatto non inferiore ai 20 minuti. La letteratura suggerisce per i broncoscopi un tempo di contatto di 1 ora. L'attività sporicida, considerando che l'utilizzo avvenga su substrati precedentemente detersi, può considerarsi soddisfacente dopo 3 ore di contatto. Tali tempi si riferiscono alla concentrazione del 2%; pertanto le diminuzioni di concentrazione dovranno essere valutate opportunamente.

Le associazioni concentrate di glutaraldeide con fenolo e fenato in soluzione tamponata presentano un'elevatissima attività, anche sporicida; tuttavia, alle diluizioni d'uso cui sono indicate (glutaraldeide inferiore a 2%), l'attività sporicida non viene esercitata. Anche l'attività micobattericida viene ridimensionata se la concentrazione d'uso della glutaraldeide scende sotto lo 0,5%.

Le associazioni tra glutaraldeide e alcool (glutaraldeide al 2% in soluzione idroalcolica) presentano una maggiore attività nei confronti dei micobatteri, ma questo è l'unico vantaggio rispetto alle soluzioni acquose.

Altri tipi di associazioni (tra aldeidi diverse e glicosali), che consentirebbero di lavorare a concentrazioni meno elevate di aldeidi limitando gli effetti tossici, sono state testate solo limitatamente ad alcune specie microbiche; pertanto non possono essere considerate di alto livello.

Sistemi dedicati per macchine lavaendoscopi prevedono l'utilizzo di soluzioni concentrate da diluire a concentrazioni notevolmente inferiori rispetto al 2% (0,5%), ma lavorano a temperature elevate (circa 50°C). Non esistono studi scientifici indipendenti che ne attestino l'effettiva efficacia. Per questo utilizzo è attualmente preferibile l'acido peracetico.

### **ORTOFTALALDEIDE (OPA)**

È una dialdeide aromatica in commercio da qualche anno anche in Italia. Costituisce una valida alternativa alla glutaraldeide al 2% quale disinfettante di alto livello. La concentrazione di utilizzo è di 0,55% e a questa concentrazione risulta attiva più rapidamente rispetto alla glutaraldeide stessa, nei confronti di tutti i microrganismi (circa 10 minuti), con l'eccezione delle spore per le quali sono necessari concentrazioni più elevate e tempi ben superiori (1% per 10-12 ore, oppure 0,55% per 24 ore). Pertanto, di norma l'ortoftalaldeide non può essere utilizzata come sporicida. Rispetto alla glutaraldeide al 2% possiede anche una maggiore attività micobattericida che impone, di conseguenza, tempi di azione minori (10-15 minuti).

L'OPA è una molecola molto meno volatile della glutaraldeide e la sua tossicità, pur mantenendo gli stessi organi bersaglio della glutaraldeide, è di minore rilevanza.

L'OPA è una soluzione stabile e attiva in un intervallo di pH molto ampio e non necessita di attivazione. Come detto, la concentrazione ottimale di impiego è lo 0,55%; la concentrazione minima efficace è lo 0,3%, pertanto occorreranno protocolli che prevedano tempi di riutilizzo tali da non fare scendere la concentrazione al di sotto di tale valore.

Per tempi di contatto prolungati (superiori anche solo a 15 minuti) l'ortoftalaldeide può colorare permanentemente i substrati con cui viene a contatto.

Rispetto alla glutaraldeide non pone problemi che attengono ai limiti di esposizione ambientale. Presenta anche minore azione corrosiva, non coagula il sangue e non ha azione fissativa.

Come per tutte le aldeidi, le indicazioni di impiego sono limitate al settore della disinfezione, in particolare a quella di alto livello, soprattutto per strumenti dotati di fibre ottiche.

Pur in presenza di maneggevolezza maggiore rispetto alla glutaraldeide, è necessario che il personale adotti tutte le misure di sicurezza previste (DPI, ambienti ben aerati e contenitori coperti).

Ulteriori studi potranno chiarire meglio il profilo di questo nuovo disinfettante.

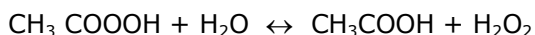


## 2.8. Acido peracetico

### **Principio attivo**

Le soluzioni di acido peracetico sono soluzioni acquose contenenti in equilibrio dinamico acido peracetico, perossido di idrogeno, acido acetico e acqua.

L'acido peracetico in acqua viene in parte trasformato in acido acetico + acqua ossigenata, ed è per questa ragione che prevedendo già all'interno della soluzione la presenza di questi due prodotti, la reazione viene limitata, consentendo il mantenimento di adeguate concentrazioni di acido peracetico (legge dell'equilibrio mobile); infatti



Le soluzioni di acido peracetico, in campo sanitario, possono essere:

- diluite al momento a partire da concentrati;
- preparate al momento da sistemi automatizzati che controllano le variabili (diluizione, temperatura, tempi di contatto, pH, ...) e le fasi della diluizione e dell'utilizzo;
- pronte in concentrazione definita;
- miscelate con perborato di sodio e un donatore di gruppi metilici (es. tetraacetiletildiammina - TAED) in equilibrio con acqua ossigenata.

### **Meccanismo di azione**

Non è ancora stato definito con sicurezza, comunque l'attività sembra essere legata al forte potere ossidante del principio attivo sia a livello della membrana cellulare dei microrganismi sia all'interno della cellula microbica, danneggiando irreversibilmente sistemi enzimatici essenziali.

La molecola di acido peracetico agisce direttamente sulla membrana cellulare interrompendo la funzione chemiosmotica della membrana citoplasmatica lipoproteica. La sua caratteristica di denaturante proteico può spiegare l'azione sporicida.

Le caratteristiche sporicide, la velocità di azione, la grande idrosolubilità e la mancanza di tossicità rendono questa sostanza un'ottima alternativa ad alcune metodiche tradizionali di trattamento di strumenti medico-chirurgici.

L'acido peracetico è anche ossidante e pertanto utile a pulire e disincrostare eventuali depositi di materiali.

### ***Spettro d'azione***

L'acido peracetico è caratterizzato da un'rapida azione, anche a basse concentrazioni e a basse temperature, su tutti i microrganismi comprese le spore. Per questa ragione esso viene ufficialmente annoverato, anche dalle più recenti linee guida del CDC, tra i pochi sterilizzanti chimici e disinfettanti in grado di ottenere, in ambito sanitario, una disinfezione di alto livello. Purtroppo, al momento non esistono dati che definiscano con certezza parametri di utilizzo e azione decontaminante.

### ***Caratteristiche***

L'acido peracetico è solubilissimo in acqua ed è solubile anche nei lipidi.

I suoi prodotti di degradazione non sono pericolosi, per cui è buono anche l'impatto ambientale.

La sua attività è massima a bassi valori di pH.

L'acido peracetico è di per se stesso un composto instabile, specie se diluito, pertanto occorrerà conservare le soluzioni concentrate in flaconi chiusi preferibilmente al fresco. Le soluzioni diluite dovranno essere preparate al momento e dovranno essere sostituite almeno ogni 24 ore. L'utilizzo di prodotti a base di principi attivi che in soluzione danno luogo per reazione chimica ad acido peracetico ovvia ai problemi di conservazione, anche se non è facile definire la concentrazione di acido peracetico che si ottiene in funzione di variabili quali tempo di reazione e temperatura.

### ***Fattori interferenti***

La presenza di materiale organico ne diminuisce l'attività, anche se parzialmente. Occorre quindi considerare che condizioni "sporche" possono richiedere concentrazioni e tempi di contatto superiori.

### ***Effetti indesiderati***

La tossicità acuta dell'acido peracetico deriva dalla sua corrosività e dal potere irritante e si manifesta in maniera tanto più severa quanto più elevata è la concentrazione.

Le soluzioni concentrate e i vapori di acido peracetico a contatto con cute e mucose causano fenomeni irritativi e a volte persino caustici; per questa ragione occorre sciacquare accuratamente i dispositivi medici trattati con acido peracetico (con acqua sterile se l'obiettivo è la sterilizzazione) e

indossare, durante le varie fasi di utilizzo, i dispositivi di protezione individuale previsti dalla scheda di sicurezza che accompagna il prodotto commerciale.

Le soluzioni di acido peracetico in alcune condizioni (concentrazioni elevate e/o tempi di contatto prolungati) possono corrodere o danneggiare alcuni metalli ( $>0,35\% = 3.500 \text{ ppm}$ ) e alcuni materiali plastici. Pertanto occorre valutare sulla scheda tecnica la compatibilità con la natura dei substrati da trattare.

Le soluzioni commerciali allo  $0,15\%$  ( $= 1.500 \text{ ppm}$ ) non sono corrosive né irritanti (solo leggermente per gli occhi).

L'acido peracetico non è nocivo o inquinante per l'ambiente, in quanto si degrada immediatamente in acido acetico, acqua e ossigeno.

### ***Indicazioni d'uso***

L'acido peracetico concentrato in soluzione da diluire al momento dell'utilizzo viene utilizzato soprattutto in emodialisi, dove si sfrutta l'azione disincrostante sui macchinari dell'acido acetico contemporaneamente presente in soluzione in equilibrio con il peracetico. La letteratura a riguardo è ancora limitata.

I sistemi chiusi automatizzati a variabili controllate che utilizzano l'acido peracetico vengono utilizzati come sistemi sterilizzanti *just in time*, per dispositivi medici semicritici totalmente immergibili, quando non sia attuabile o non risulti più conveniente altro tipo di sterilizzazione. Per garantire il processo di sterilizzazione *just in time*, occorre che tali sistemi automatizzati utilizzino acqua batteriologicamente controllata.

La soluzione stabilizzata e tamponata allo  $0,35\%$  ( $3.500 \text{ ppm}$ ) ha, secondo gli studi, le stesse indicazioni. Risulta attiva in 5 minuti nei confronti di batteri, funghi, virus, micobatteri, e in 10 minuti nei confronti delle spore. Deve essere preparata al momento dell'utilizzo (attivazione) ed è stabile solo 24 ore. Non necessita di apparecchiatura dedicata. Contiene inibitori della corrosione ma non è raccomandata per l'utilizzo in macchine lavaendoscopi che abbiano componenti in alluminio o rame. Endoscopi rigidi che contengano questi metalli non possono essere tenuti a contatto oltre i limiti di tempo previsti. Può essere utilizzata per 20 cicli e comunque fino a una concentrazione non inferiore a  $2.500 \text{ ppm}$ . I costi sono ancora proibitivi per l'uso routinario.

Le soluzioni stabilizzate allo 0,15% (1.500 ppm) che devono essere attivate riportano sulla scheda tecnica tempi di azione di 10-15 minuti per la disinfezione di alto livello e 30 minuti per l'azione sporicida.

La soluzione stabilizzata allo 0,24% (2.400 ppm), da attivare, riporta sulla scheda tecnica un tempo di azione pari a 20 minuti. L'attività sulla decontaminazione degli endoscopi alle concentrazioni in commercio non è stata valutata da studi indipendenti.

I prodotti a base di perborato e donatore di metili (in polvere) prevedono la presenza di tensioattivi che rendono la soluzione anche decontaminante. Mancano studi indipendenti che valutino l'attività delle soluzioni, in funzione delle condizioni di utilizzo (presenza o meno di materiale organico, concentrazioni di acido peracetico e perossido di idrogeno in soluzione, tempi di reazione, temperatura ideale di reazione, stabilità della soluzione, caduta della concentrazione in funzione delle immersioni e del tempo, ...).

### 3. Disinfezione dei dispositivi medici e delle attrezzature

L'esigenza di prevenire le infezioni nelle strutture sanitarie e socio-sanitarie e la necessità di garantire la sicurezza dell'utente e del personale sanitario sono fra gli obiettivi prioritari del Servizio sanitario regionale.

La disinfezione dei dispositivi medici e delle attrezzature rappresenta una misura di controllo del rischio infettivo di provata efficacia.

La Tabella 4 che segue riporta le principali indicazioni, desunte dalle evidenze della letteratura, per la disinfezione di attrezzature e dispositivi medici e costituisce uno strumento a supporto della pratica quotidiana. Al fine di facilitarne la consultazione si raccomanda di prendere visione della seguente legenda.

#### **Legenda della Tabella 4**

##### **Descrizione**

è riportato in ordine alfabetico il dispositivo o l'attrezzatura da trattare

##### **Classificazione del trattamento dell'articolo**



ROSSO = sterilizzazione

GIALLO = disinfezione di intermedio-alto livello

VERDE = detersione

NB la presenza contemporanea del simbolo rosso e giallo per lo stesso articolo indica:

ROSSO = preferibilmente sterile, se sterilizzabile

GIALLO = disinfettato ad alto livello

## Note

possono riguardare le indicazioni particolari da applicare nel processo, le modalità di conservazione del dispositivo medico processato, la verifica di compatibilità chimica del disinfettante con la scheda tecnica del dispositivo o dell'attrezzatura da disinfettare, ecc.



CONTAMINAZIONE CON LIQUIDI BIOLOGICI

Sterilizzazione

Disinfezione di intermedio-alto livello



RISCIACQUARE CON ACQUA STERILE



ISTRUZIONI DEL PRODUTTORE quando sono fondamentali per la gestione del dispositivo o attrezzatura

## Principio attivo

è la molecola chimicamente attiva come agente disinfettante, utilizzata generalmente in soluzione e indicata per effettuare la procedura. Ove siano presenti più molecole, sono elencate in ordine di preferibilità di scelta. La compatibilità chimica del disinfettante con il materiale del dispositivo va sempre verificata in scheda tecnica

## Concentrazione

è la percentuale di principio attivo presente nella soluzione disinfettante

## Tempo

è il tempo di contatto necessario tra dispositivo, o cute e mucose, e soluzione disinfettante/antisettica, espresso in minuti. I tempi indicati sono desunti dalle principali evidenze della letteratura. Tali tempi vanno sempre verificati con quelli indicati nella scheda tecnica del prodotto in uso

## Avvertenze per la gestione del prodotto

sono i simboli e le indicazioni di pericolo relative ai rischi tossicologici, chimico-fisici dei disinfettanti, da considerare e rispettare nell'impiego e per la conservazione degli stessi. I simboli di pericolo considerati sono da intendersi riferiti al prodotto diluito e possono non corrispondere a quelli della confezione originale del prodotto

## SIMBOLI DI PERICOLO

se previsti, in base alla normativa vigente in materia di classificazione, imballaggio e etichettatura di sostanze pericolose e le indicazioni di pericolo che comporta l'impiego dell'agente.



Xi = IRRITANTE  
Xn = NOCIVO



F = FACILMENTE INFIAMMABILE  
F+ = ESTREMAMENTE INFIAMMABILE



C = CORROSIVO

## ALTRI SIMBOLI

riportati tra le avvertenze per la gestione dei dispositivi e dei prodotti chimici



SOLUZIONE FOTOSENSIBILE



TENERE LONTANO DA FONTI DI CALORE

## ALTRE AVVERTENZE PER GLI OPERATORI

La manipolazione dei prodotti chimici disinfettanti richiede particolare attenzione da parte degli operatori sanitari coinvolti nella loro preparazione. Al fine di prevenire l'esposizione cutanea, mucosa e respiratoria da schizzi e inalazioni è fondamentale, quando richiesto dalle schede di sicurezza di ciascun prodotto, l'utilizzo di specifici dispositivi di protezione individuale.

Inoltre, per il trattamento dei dispositivi medici riutilizzabili prima delle fasi di disinfezione o di sterilizzazione è importante attenersi alle procedure in uso presso la struttura.



EVITARE L'EVAPORAZIONE

### **Simboli di prescrizione non riportati in tabella**

I seguenti simboli, relativi alla normativa vigente in materia di sicurezza e/o salute sul luogo di lavoro, indicano le precauzioni da adottare e i dispositivi di protezione individuale (DPI) da utilizzare durante l'impiego dei disinfettanti, qualora siano indicati nelle schede di sicurezza dei prodotti e nelle procedure per l'impiego di agenti chimici.



PROTEZIONE OBBLIGATORIA DEGLI OCCHI



PROTEZIONE OBBLIGATORIA DEL VISO



PROTEZIONE OBBLIGATORIA DELLE VIE RESPIRATORIE



PROTEZIONE OBBLIGATORIA DEL CORPO



GUANTI DI PROTEZIONE OBBLIGATORIA

### ***Guida alla interpretazione e applicazione corretta della tabella sulle indicazioni per la disinfezione di dispositivi medici e attrezzature***

- L'elenco dei dispositivi medici non è esaustivo in quanto ha tenuto principalmente in considerazione, a livello regionale, sia i vari contesti di cura sia le esigenze espresse dagli operatori sanitari coinvolti.
- Le indicazioni relative al trattamento dei dispositivi medici sono sempre riferite ad utilizzo su utenti non affetti da patologie infettive che richiedano l'applicazione di misure precauzionali standard e specifiche al fine di prevenire la trasmissione (per via aerea, *droplet* o per contatto) di patogeni, compreso i microrganismi multiresistenti (MDRO).































































- Le modalità di disinfezione e i dispositivi medici considerati dovranno essere più specificatamente individuati nei singoli protocolli operativi, necessariamente da adottare, nella singola struttura sanitaria o socio-sanitaria.
- Qualsiasi dispositivo o attrezzatura, dopo la pratica di detersione e/o disinfezione, deve essere conservato pulito fino all'utilizzo successivo.
- L'applicazione del simbolo  è stata riportata per i dispositivi medici ad alta probabilità di contaminazione con materiale biologico per i quali è prevista l'applicazione del trattamento come da legenda. La presenza di spandimenti di materiale biologico sulle superfici ambientali deve prevedere trattamento decontaminante con cloroderivato - sodiodicloroisocianurato prima di procedere alle pratiche di rimozione e pulizia. Inoltre gli strumenti afferenti alle categoria degli "acuminati e taglienti", prima di essere processati per la pulizia, vanno sottoposti a trattamento decontaminante esclusivamente secondo le indicazioni del produttore.
- I tempi di contatto vanno sempre verificati con quelli indicati nella scheda tecnica del prodotto in uso.























Tabella 4. Indicazioni per la disinfezione di dispositivi medici e attrezzature

























DESCRIZIONE		NOTE	PRINCIPIO ATTIVO	CONCENTRAZIONE	TEMPO (in minuti primi = m)	AVVERTENZE GESTIONE PRODOTTO
<b>ABBASSALINGUA</b>		Preferibilmente monouso				
		Preferibilmente sterilizzabile				
- riutilizzabile			Cloroderivati	0,1% (1.000 ppm)	30 m	 
			Glutaraldeide	2%	20 m	 Xn 
			Ortoftalaldeide	0,55%	12 m	 Xi 
- riutilizzabile in campo sterile			Acido peracetico	0,15-0,35%	10-20 m	
<b>AGHI RIUTILIZZABILI</b> biopsia, agopuntura, ago bottonuto, ecc.						
<b>AMBU</b> pallone e valvola						
- senza filtro						
- con filtro		Deterso esternamente	Tensioattivo			
		se  → 				
























DESCRIZIONE		NOTE	PRINCIPIO ATTIVO	CONCENTRAZIONE	TEMPO (in minuti primi = m)	AVVERTENZE GESTIONE PRODOTTO
<b>AMNIOSCOPIO</b>						
<b>ANOSCOPIO</b>		Preferibilmente monouso 				
- riutilizzabile in situazione chirurgica						
- riutilizzabile in situazione diagnostica			Cloroderivati	0,1-0,5% (1.000-5.000 ppm)	30 m	 
			Glutaraldeide	2%	20 m	 Xn 
			Ortoftalaldeide	0,55%	12 m	 Xi 
			Acido peracetico	0,15-0,35%	10-20 m	
<b>APRIBOCCA</b>						
- in situazione chirurgica						
- in situazione diagnostica			Cloroderivati	0,1% (1.000 ppm)	30 m	 
			Glutaraldeide	2%	20 m	 Xn 
			Ortoftalaldeide	0,55%	12 m	 Xi 
			Acido peracetico	0,15-0,35%	10-20 m	

DESCRIZIONE		NOTE	PRINCIPIO ATTIVO	CONCENTRAZIONE	TEMPO (in minuti primi = m)	AVVERTENZE GESTIONE PRODOTTO
<b>ARCELLA/ BACINELLA RENIFORME</b>						
- in situazione di asepsi - per medicazione di ferite chirurgiche						
- per uso in assenza di contaminazione con materiali biologici		se  → 	Tensioattivo			
<b>ARTROSCOPIO</b>						
<b>ASPIRAZIONE</b> vaso e tubo di collegamento escluso il sondino		Preferibilmente monouso				
- riutilizzabile						




















DESCRIZIONE		NOTE	PRINCIPIO ATTIVO	CONCENTRAZIONE	TEMPO (in minuti primi = m)	AVVERTENZE GESTIONE PRODOTTO
<b>ATTREZZATURE PER AEROSOLTERAPIA</b>						
- apparecchio			Tensioattivo			
- ampolla		se  → 				
- tubo di collegamento		Preferibilmente monouso				
- maschera						
- boccaglio						
- riutilizzabili						
			Cloroderivati	0,1% (1.000 ppm)	30 m	 
<b>BIBERON</b>						
- uso non personalizzato						
- uso personalizzato			Cloroderivati	0,1% (1.000 ppm)	30 m	 




















DESCRIZIONE		NOTE	PRINCIPIO ATTIVO	CONCENTRAZIONE	TEMPO (in minuti primi = m)	AVVERTENZE GESTIONE PRODOTTO
<b>BOCCAGLIO PER SPIROMETRO</b>		Preferibilmente monouso 				
- riutilizzabile			Cloroderivati	0,1% (1.000 ppm)	30 m	 
			Glutaraldeide	2%	20 m	 Xn 
			Ortoftalaldeide	0,55%	12 m	 Xi 
			Acido peracetico	0,15-0,35%	10-20 m	
<b>BRACCIALE PER RILEVAZIONE PRESSIONE ARTERIOSA</b> (parte in stoffa e in gomma)		 se  → 	Tensioattivo			
<b>BRONCOSCOPIO</b>			Acido peracetico	0,15-0,35%	10-20 m	
			Glutaraldeide	2%	20 m	 Xn 
			Ortoftalaldeide	0,55%	12 m	 Xi 



















DESCRIZIONE		NOTE	PRINCIPIO ATTIVO	CONCENTRAZIONE	TEMPO (in minuti primi = m)	AVVERTENZE GESTIONE PRODOTTO
<b>CALICE E CILINDRO GRADUATO</b> (per liquidi biologici)			Cloroderivati	0,1% (1.000 ppm)	30 m	 
<b>CANNULA DI GUEDEL/MAYO</b>		Preferibilmente monouso 				
			Cloroderivati	0,1% (1.000 ppm)	30 m	 
- riutilizzabile			Glutaraldeide	2%	20 m	 Xn 
			Ortoftalaldeide	0,55%	12 m	 Xi 
			Acido peracetico	0,15-0,35%	10-20 m	
<b>CANNULA TRACHEALE E CONTROCANNULA</b>		Preferibilmente monouso 				
			Cloroderivati	0,1% (1.000 ppm)	30 m	 
- riutilizzabile			Glutaraldeide	2%	20 m	 Xn 
			Ortoftalaldeide	0,55%	12 m	 Xi 
			Acido peracetico	0,15-0,35%	10-20 m	

















DESCRIZIONE		NOTE	PRINCIPIO ATTIVO	CONCENTRAZIONE	TEMPO (in minuti primi = m)	AVVERTENZE GESTIONE PRODOTTO
<b>CATINO</b>						
- in situazione sterile						
- uso non personalizzato			Cloroderivati	0,1% (1.000 ppm)	30 m	 
<b>CIRCUITO RESPIRATORE (esterno)</b>		Preferibilmente monouso sterile 				
			Cloroderivati	0,1% (1.000 ppm)	30 m	 
- esterno riutilizzabile			Glutaraldeide	2%	20 m	 Xn 
			Ortoftalaldeide	0,55%	12 m	 Xi 
			Acido peracetico	0,15-0,35%	10-20 m	
<b>CISTOSCOPIO</b>						
			Acido peracetico	0,15-0,35%	10-20 m	
			Glutaraldeide	2%	20 m	 Xn 
			Ortoftalaldeide	0,55%	12 m	 Xi 








































DESCRIZIONE		NOTE	PRINCIPIO ATTIVO	CONCENTRAZIONE	TEMPO (in minuti primi = m)	AVVERTENZE GESTIONE PRODOTTO
<b>COLONSCOPIO</b>			Acido peracetico	0,15-0,35%	10-20 m	
			Glutaraldeide	2%	20 m	 Xn 
			Ortoftalaldeide	0,55%	12 m	 Xi 
<b>CONO AD APPLANAZIONE</b>			Cloroderivati	0,1% (1.000 ppm)	30 m	 
<b>CONTENITORE RACCOLTA DIURESI</b>			Calore	90-100°C	variabile in base a attrezzatura	
			Cloroderivati	0,1% (1.000 ppm)	30 m	 
<b>CONTENITORE PER TRASPORTO CAMPIONI/ LIQUIDI BIOLOGICI</b>		 se  → 	Tensioattivo			



























DESCRIZIONE		NOTE	PRINCIPIO ATTIVO	CONCENTRAZIONE	TEMPO (in minuti primi = m)	AVVERTENZE GESTIONE PRODOTTO
<b>CUFFIA PER E.E.G.</b>						
			Tensioattivo			
		se  → 				
<b>CULLA TERMOSTATICA</b>						
- parti mobili			Cloroderivati Clorexidina (+ cetrimide)	0,1% (1.000 ppm) 0,5%	30 m	  
- parti fisse		Disinfezione per strofinamento	Cloroderivati Cloroxidina (+ cetrimide)	0,1% (1.000 ppm) 0,5%	30 m	  
- vaschette, bottiglie per umidificazione	 		Cloroderivati	0,1% (1.000 ppm)	30 m	 
























DESCRIZIONE		NOTE	PRINCIPIO ATTIVO	CONCENTRAZIONE	TEMPO (in minuti primi = m)	AVVERTENZE GESTIONE PRODOTTO
<b>DIALIZZATORE:</b>						
						
- parti esterne			Tensioattivo			
		se  → 				
			Acido peracetico + acido acetico + perossido di idrogeno	Secondo la diluizione prevista per ogni tipo di macchina di dialisi	Secondo il ciclo previsto per ogni macchina di dialisi	 Xi
- circuito per i liquidi di dialisi			Cloroderivati	Secondo la diluizione prevista della macchina di dialisi		 C   Xi 
<b>DISPOSITIVO ELETTRONICO PER LA LETTURA DEI VALORI DELLA GLICEMIA</b>						
						
- parte esterna fissa			Tensioattivo			
		se  → 				
- tassello di lettura			Cloroderivati	0,1% (1.000 ppm)	30 m	 

DESCRIZIONE		NOTE	PRINCIPIO ATTIVO	CONCENTRAZIONE	TEMPO (in minuti primi = m)	AVVERTENZE GESTIONE PRODOTTO
<b>DISPOSITIVO PUNGIDITO PER IL PRELIEVO DI SANGUE CAPILLARE</b>		Preferibilmente monouso nelle strutture sanitarie e monopaziente per utilizzo domiciliare 				
- parte esterna fissa		se  → 	Tensioattivo			
- cappuccio estraibile			Cloroderivati	0,1% (1.000 ppm)	30 m	 
<b>ELETTRODO POLIUSO</b>		Preferibilmente monouso 				
- per E.C.G.		se  → 	Tensioattivo			
- per E.C.G. incruento		se  → 	Tensioattivo			
- per E.M.G.						
















DESCRIZIONE		NOTE	PRINCIPIO ATTIVO	CONCENTRAZIONE	TEMPO (in minuti primi = m)	AVVERTENZE GESTIONE PRODOTTO
<b>FIBROSCOPIO RIGIDO</b>						
						
			Acido peracetico Glutaraldeide Ortoftalaldeide	0,15-0,35% 2% 0,55%	10-20 m 20 m 12 m	 Xn   Xi 
<b>FONENDOSCOPIO</b>		 se  → 	Tensioattivo			
<b>GASTROSCOPIO</b>						
						
			Acido peracetico Glutaraldeide Ortoftalaldeide	0,15-0,35% 2% 0,55%	10-20 m 20 m 12 m	 Xn   Xi 
<b>GIOCATTOLI</b>						
			Calore Cloroderivati	60-100°C 0,1% (1.000 ppm)	variabile per tipo di attrezzatura	 
















DESCRIZIONE		NOTE	PRINCIPIO ATTIVO	CONCENTRAZIONE	TEMPO (in minuti primi = m)	AVVERTENZE GESTIONE PRODOTTO
<b>GUIDA/MANDRINO PER INTUBAZIONE TRACHEALE</b> - riutilizzabile		Preferibilmente monouso				
<b>IRRIGATORE PER ENTEROCLISMA</b> poliuso		Preferibilmente utilizzo di soluzioni monouso 	Tensioattivo			
<b>ISTEROSCOPIO</b>						
			Acido peracetico Glutaraldeide Ortoftalaldeide	0,15-0,35% 2% 0,55%	10-20 m 20 m 12 m	 Xn   Xi 
<b>LAPAROSCOPIO</b>						





















DESCRIZIONE		NOTE	PRINCIPIO ATTIVO	CONCENTRAZIONE	TEMPO (in minuti primi = m)	AVVERTENZE GESTIONE PRODOTTO
<b>LARINGOSCOPIO</b>						
						
- lama			Acido peracetico Glutaraldeide Ortoftalaldeide	0,15-0,35% 2% 0,55%	10-20 m 20 m 12 m	 Xn   Xi 
- manico		se  → 	Tensioattivo			
<b>LARINGO-STROBO-SCOPIO</b>						
						
			Acido peracetico Glutaraldeide Ortoftalaldeide	0,15-0,35% 2% 0,55%	10-20 m 20 m 12 m	 Xn   Xi 
<b>LENTE DI GOLDMANN</b> (a tre specchi)						
			Perossido idrogeno Cloroderivati	3% 0,5% (5.000 ppm)	10 m 10 m	   





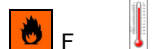
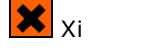



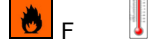
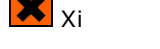
DESCRIZIONE		NOTE	PRINCIPIO ATTIVO	CONCENTRAZIONE	TEMPO (in minuti primi = m)	AVVERTENZE GESTIONE PRODOTTO
<b>MANOMETRO DI CLAUDE</b>						
			Tensioattivo			
- tubo di raccordo e rubinetto		se  → 				
<b>MASCHERA PER OSSIGENOTERAPIA, ANESTESIA, ECC.</b>		Preferibilmente monouso				
- riutilizzabile			Cloroderivati	0,1% (1.000 ppm)		 
<b>NASO-FARINGO-LARINGOSCOPIO</b>						
			Acido peracetico	0,15-0,35%	10-20 m	 Xn 
			Glutaraldeide	2%	20 m	 Xi 
			Ortoftalaldeide	0,55%	12 m	 Xi 
<b>OCCHIALI / VISIERA PARASCHIZZI</b>						
			Tensioattivo			
		se  → 				















DESCRIZIONE		NOTE	PRINCIPIO ATTIVO	CONCENTRAZIONE	TEMPO (in minuti primi = m)	AVVERTENZE GESTIONE PRODOTTO
<b>OFTALMOSCOPIO</b>		 se  → 	Tensioattivo			
<b>OTOSCOPIO:</b>		 se  → 	Tensioattivo			
- strumento						
- cono		Preferibilmente monouso				
- cono riutilizzabile						
<b>PADELLA, PAPPAGALLO</b>		Preferibilmente monouso in pazienti infetti da <i>Clostridium diff.</i>	Calore Cloroderivati	90-100°C 0,1-0,5% (1.000-5.000 ppm)	varia in base alla attrezzatura 30 m	 
<b>PINZA STRINGITUBO</b> (per dialisi)						
<b>PTIALOFORA:</b>		Preferibilmente monouso				
- riutilizzabile						

DESCRIZIONE		NOTE	PRINCIPIO ATTIVO	CONCENTRAZIONE	TEMPO (in minuti primi = m)	AVVERTENZE GESTIONE PRODOTTO
<b>PRESIDI ANTIDECUBITO</b>		 se  → 	Tensioattivo			
<b>RASOIO ELETTRICO</b>		 - parte fissa se  →  - parte mobile (lama) Monouso	Cloroderivati	0,1-0,5% (1.000-5.000 ppm)		
<b>SOLLEVATORE PAZIENTI</b>		 se  → 	Cloroderivati	0,1-0,5% (1.000-5.000 ppm)		
<b>SONDE IN GOMMA/ BLACKMORE</b>						
<b>SPECULUM</b>		Preferibilmente monouso				
- riutilizzabile						

DESCRIZIONE		NOTE	PRINCIPIO ATTIVO	CONCENTRAZIONE	TEMPO (in minuti primi = m)	AVVERTENZE GESTIONE PRODOTTO
<b>SPECCHIETTI ORL</b>		Preferibilmente sterilizzabile				
			Cloroderivati	0,1% (1.000 ppm)	30 m	 
			Glutaraldeide	2%	20 m	 Xn 
			Ortoftalaldeide	0,55%	12 m	 Xi 
			Acido peracetico	0,15-0,35%	10-20 m	
<b>STRUMENTARIO CHIRURGICO</b>						
<b>TAVOLO AUTOPTICO</b>						
- metallico			Polifenoli	1%		
- non metallico			Cloroderivati	0,1-0,5% (1.000-5.000 ppm)		 
<b>TERMOMETRO</b>						
		se  → 	Alcool etilico/ isopropilico	70°	10 m	 F   Xi

DESCRIZIONE		NOTE	PRINCIPIO ATTIVO	CONCENTRAZIONE	TEMPO (in minuti primi = m)	AVVERTENZE GESTIONE PRODOTTO
<b>TONOMETRO DI SCHIOTZ</b>			Perossido di idrogeno	3%	10 m	
			Alcool etilico/ isopropilico	70°	10 m	
			Cloroderivati	0,5% (5.000 ppm)	10 m	
<b>TRASDUTTORE PER ECOGRAFIE</b> su cute non integra			Acido peracetico	0,15- 0,35%	10-20 m	
			Cloroderivati	0,1% (1.000 ppm)	30 m	
			Alcool etilico/ isopropilico	70°	10 m	

DESCRIZIONE		NOTE	PRINCIPIO ATTIVO	CONCENTRAZIONE	TEMPO (in minuti primi = m)	AVVERTENZE GESTIONE PRODOTTO
<b>TRASDUTTORE PER ECOGRAFIE ENDOCAVITARIE</b>			Acido peracetico	0,15- 0,35%	10-20 m	 
			Cloroderivati	0,1% (1.000 ppm)	30 m	 F 
			Alcool etilico/ isopropilico	70°	10 m	 Xi
<b>UMIDIFICATORE PER OSSIGENOTERAPIA</b>		Preferibilmente monouso				
- riutilizzabile						
					Cloroderivati	0,1% (1.000 ppm)



## 4. Antisepsi della cute e delle mucose

La corretta antisepsi della cute e delle mucose dell'utente sono una delle misure principali per la prevenzione della trasmissione di patogeni infettivi durante le quotidiane pratiche assistenziali. La cute e le mucose dell'utente devono essere preventivamente deterse/pulite per ottenere una buona pratica di antisepsi. Inoltre l'antisettico applicato deve essere lasciato asciugare per permettere l'azione antisettica.















Anche l'igiene delle mani degli operatori sanitari ha un ruolo fondamentale per un'efficace antisepsi cutanea e delle mucose. Le mani degli operatori sono un veicolo di trasmissione di microrganismi da/a oggetti, superfici e pazienti. È pertanto fondamentale che, prima di eseguire la pratica dell'antisepsi, gli operatori eseguano una adeguata igiene delle mani.

### Classificazione dell'antisepsi della cute e delle mucose
















GIALLO = antisepsi  
VERDE = detersione

Tabella 5. Indicazioni per l'antisepsi della cute integra

DESCRIZIONE		NOTE	PRINCIPIO ATTIVO	CONCENTRAZIONE	TEMPO	AVVERTENZE GESTIONE PRODOTTO
Biopsia		La clorexidina al 2% in soluzione acquosa in Italia è reperibile solo su richiesta galenica al fabbricante	Clorexidina soluzione alcolica	0,5-2% (preferibile)	Lasciare asciugare sempre la soluzione applicata	 F 
Puntura esplorativa			Clorexidina soluzione acquosa	2%		
Cateterismo venoso e arterioso			PVP iodio soluzione acquosa	5-10%		
Emocoltura			PVP iodio soluzione alcolica	1% (preferibile)		 F 
Prelievo venoso						
Terapia endovena						
Terapia intramuscolare			Clorexidina soluzione alcolica	0,5%	Lasciare asciugare sempre la soluzione applicata	 F 
Terapia intradermica						
Terapia sottocutanea						
Prelievo capillare		Neonati	Clorossidante elettrolitico	0,05% (500 ppm)	Lasciare asciugare sempre la soluzione applicata	 F 
		Adulti	Clorexidina soluzione alcolica	0,5%		



DESCRIZIONE		NOTE	PRINCIPIO ATTIVO	CONCENTRAZIONE	TEMPO	AVVERTENZE GESTIONE PRODOTTO
Antisepsi campo operatorio		Utilizzare la soluzione alcolica solo per cute e <b>non per mucose</b>	PVP iodio soluzione alcolica	1%	Lasciare asciugare sempre la soluzione applicata	 F 
			Clorexidina soluzione alcolica	0,5-2%		 F 
			PVP iodio soluzione acquosa	5-10%		
Igiene cute paziente/ utente			Detergente	4%		
Doccia pre-operatoria			Soluzione detergente oppure Clorexidina gluconato	4%		
Lavaggio sociale delle mani			Detergente e acqua		40-60 secondi	
Frizione alcolica delle mani			Soluzione/gel a base alcolica c/emollienti + clorexidina	60-70%	20-30 sec. e fino a completo assorbimento dell'antiseptico	 F
				0,5%		


















DESCRIZIONE		NOTE	PRINCIPIO ATTIVO	CONCENTRAZIONE	TEMPO	AVVERTENZE GESTIONE PRODOTTO
Lavaggio antisettico delle mani			PVP iodio soluzione detergente	7,5%	40-60 sec.	 F
			Clorexidina + soluzione detergente	4%		
			Triclosan	0,5-1%		
Lavaggio chirurgico pre-operatorio/frizione alcolica delle mani			Clorexidina + soluzione detergente	4%	2-5 minuti	
			PVP iodio soluzione detergente	7,5%		
			Triclosan	0,5-1%		
			Soluzione/gel a base alcolica c/emollienti + clorexidina	60-70%		 F
				0,5%		

Tabella 6. Indicazioni per l'antisepsi della cute lesa

DESCRIZIONE		NOTE	PRINCIPIO ATTIVO	CONCENTRAZIONE	TEMPO	AVVERTENZE GESTIONE PRODOTTO
Abrasioni, escoriazioni, ferite superficiali		Perossido di idrogeno 3% per la deterzione. Prevedere risciacquo con soluzione fisiologica se viene applicata una soluzione antiseptica  	Clorexidina soluzione acquosa	0,05%	Lasciare asciugare sempre la soluzione applicata	
			Clorossidante elettrolitico	0,05%		
			PVP iodio soluzione acquosa	5-10%		
Ferite chirurgiche			PVP iodio soluzione acquosa	5-10%	Lasciare asciugare sempre la soluzione applicata	
			Clorexidina soluzione acquosa	0,05%		
			Clorossidante elettrolitico	0,05%		
Ustioni		- Prevedere sempre lavaggio con soluzione fisiologica - Valutare l'opportunità di eseguire l'antisepsi - Non usare quando l'ustione supera il 20% della superficie corporea	Clorexidina soluzione in acqua sterile	0,05%	Lasciare asciugare sempre la soluzione applicata	
			Clorossidante elettrolitico	0,05%		
			PVP iodio soluzione acquosa	5-10%		














DESCRIZIONE		NOTE	PRINCIPIO ATTIVO	CONCENTRAZIONE	TEMPO	AVVERTENZE GESTIONE PRODOTTO
Lesioni da pressione		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detergere o lavare la zona della lesione con soluzione fisiologica sterile associata o meno a detersione</li> <li>- L'antisepsi va limitata ai casi di sospetta o accertata infezione</li> </ul>	Clorossidante elettrolitico	0,05%	Lasciare asciugare sempre la soluzione applicata	
			Clorexidina soluzione acquosa	0,05%		
			PVP iodio soluzione acquosa	5-10%		
Area peristomale			Clorossidante elettrolitico (da preferire)	0,05%	Lasciare asciugare sempre la soluzione applicata	

Tabella 7. Indicazioni per l'antisepsi delle mucose

DESCRIZIONE		NOTE	PRINCIPIO ATTIVO	CONCENTRAZIONE	TEMPO	AVVERTENZE GESTIONE PRODOTTO
Mucose congiuntivali			PVP iodio soluzione acquosa	5-10%		
Mucose orali			Clorexidina collutorio in soluzione acquosa Clorossidante elettrolitico	0,12-0,2% 0,05%		
Mucose meato urinario			PVP iodio soluzione acquosa Clorexidina soluzione acquosa Clorossidante elettrolitico	5-10% 0,05% 0,05%		
Mucose genitali			PVP iodio soluzione acquosa Clorexidina soluzione acquosa Clorossidante elettrolitico	5-10% 0,05% 0,05%		

## **4.1. Indicazioni per l'antisepsi nei neonati e nei bambini**

### ***Premessa***

Questo Paragrafo nasce dalla necessità di dare una risposta operativa all'antisepsi in ambito neonatologico-pediatrico e in particolare all'antisepsi dei neonati immaturi e prematuri con peso uguale o inferiore a 1 Kg, sempre più numerosi e in condizioni di salute altamente critiche, che inevitabilmente necessitano dell'incanalamento dell'arteria ombelicale e talvolta di altri accessi vascolari.

Per le peculiarità del suddetto neonato, che presenta anche una immaturità del tessuto cutaneo e mucoso, l'antisepsi cutanea riveste un importante aspetto nella qualità dell'assistenza ma potenzialmente pericoloso per le possibili complicanze correlate all'utilizzo di soluzioni antisettiche sulla cute e mucose di questi neonati immaturi e prematuri.

Per descrivere le indicazioni sulla buona pratica di antisepsi a livello regionale è stata presa a riferimento la *Guide des bonnes pratiques de l'antisepsie chez l'enfant* predisposta nel 2007 dalla Société Française d'Hygiène Hospitalière (SFHH) e sono stati considerati i risultati di un'indagine regionale e nazionale sulla pratica in uso di antisepsi nei neonati, il parere di esperti farmacisti in ambito nazionale e il contributo di alcuni esperti delle infezioni correlate all'assistenza, in ambito europeo.

### ***Le peculiarità della cute del bambino***

Alla nascita la cute e le mucose del neonato si colonizzano rapidamente di batteri commensali. Nel neonato prematuro, gli stafilococchi coagulasi negativi predominano e rappresentano l'80% della flora totale. Le zone più colonizzate sono l'ombelico, le pieghe cutanee, le natiche e la pianta dei piedi. La flora cutanea dei neonati varia in base alle modalità di nascita (parto naturale, parto cesareo), alle modalità di assistenza, all'età gestazionale, all'alimentazione, ecc.

La flora cutanea del prematuro ospedalizzato dipende dall'ecosistema microbico circostante per cui il neonato è facilmente colonizzato da microrganismi multiresistenti.

Le soluzioni antisettiche trovano impiego nei bambini fin dalla nascita e il loro utilizzo è all'attenzione quotidiana degli operatori sanitari addetti alla loro assistenza.

I principi attivi utilizzati per l'antisepsi nei bambini sono: clorexidina e derivati, iodio e iodofori, cloro derivati, alcoli, sali di ammonio quaternario.

La clorexidina può essere tossica se assorbita attraverso le mucose orali del neonato, è ben tollerata se usata sulla cute integra, non deve essere messa in contatto con occhi, cervello e meningi né fatta penetrare nel condotto uditivo, specie in caso di perforazione timpanica. L'utilizzo intensivo e/o ripetuto di prodotti iodati sulla cute può portare a modificazione reversibili della funzione tiroidea, perciò ne è sconsigliato l'utilizzo sul cordone ombelicale nei bambini specie se affetti da ipotiroidismo congenito. Attraverso la cute dei bambini, lo iodopovidone viene assorbito a livello sistemico. L'impiego di lavaggi vaginali antisettici nel periodo perinatale possono rappresentare un rischio per il nascituro. I derivati del cloro non presentano controindicazioni, esclusa l'ipersensibilità dei bambini verso l'ipoclorito alcalino. Gli alcoli sono ben tollerati sulla cute anche a concentrazioni elevate, ma non possono essere utilizzati sulle mucose e in prossimità degli occhi. Nei prematuri e nei neonati il rischio di intossicazione percutanea, a causa del rapporto superficie/volume, deve essere valutato con particolare attenzione per le soluzioni ad alta concentrazione. L'uso di impacchi di alcoli è controindicato. I prodotti a base di ammonio quaternario non trovano indicazione d'uso nell'antisepsi pediatrica.

La *Guida delle buone pratiche di antisepsi nei bambini* (SFHH, 2007) controindica l'utilizzo di iodopovidone, alcool a 70% associato o meno a clorexidina allo 0,5% nei bambini fino a un mese di età.

Le raccomandazioni basate sull'evidenza scientifica relative all'antisepsi della cute e delle mucose in età pediatrica sono poche e riguardano principalmente la gestione del catetere venoso centrale (*Tabella 8*). Purtroppo, anche in tale ambito le indicazioni non sono sempre univoche e applicabili in particolar modo per quanto riguarda l'antisepsi della cute del neonato.

Laddove si trova l'indicazione di utilizzare la soluzione di clorexidina alcolica al 2%, occorre considerare che tale soluzione, anche a concentrazioni minori - per esempio allo 0,5% - applicata sulla cute dei neonati prematuri può provocare reazioni dermatologiche molto importanti se non addirittura molto gravi, di cui la letteratura scientifica fornisce riscontro.

Analogamente, si trova letteratura scientifica a supporto di alterazioni del metabolismo tiroideo dei neonati dovute all'utilizzo di antisettici contenenti iodio, alternativa peraltro supportata da evidenze scientifiche.

I neonati più a rischio per eventuali manifestazioni avverse sono i prematuri di peso uguale o inferiore a 1 Kg.

L'antisepsi del neonato è pertanto un tema che necessita di ulteriori studi; a oggi, è infatti privo di evidenze scientifiche.

Le indicazioni per l'antisepsi nei neonati riportate dalla linea guida francese (SFHH, 2007), unica fonte di bibliografia autorevole da noi identificata, suddividono i neonati in tre fasce di età legate a differenti fattori di rischio: neonati prematuri (peso alla nascita inferiore a 1.500 g), neonati fino a 1 mese, bambini da 1 a 30 mesi (*Tabella 9*). Per i bambini con età superiore ai 30 mesi valgono le medesime indicazioni di antisepsi per l'adulto (*Tabella 8*).

In sintesi la linea guida francese riporta come possibili, per il neonato prematuro, le seguenti soluzioni antisettiche:

- antisettico a base di clorexidina 0,25% in alcool 4% (non in commercio in Italia come soluzione pronta), da privilegiare per le seguenti motivazioni:
  - efficacia comparabile o superiore a quella di prodotti iodati sulla cute integra,
  - minore tossicità dermatologica (es. debole denaturazione delle proteine),
  - minori controindicazioni,
  - maggiore persistenza;
- antisettico a base di sodio ipoclorito + sodio cloruro 0,05% (disponibile in Italia come soluzione pronta);
- antisettico a base di iodopovidone, sconsigliato come antisettico nei bambini di età inferiore a 30 mesi visto che esistono alternative meno tossiche e di efficacia comparabile.



Tabella 8. Raccomandazioni delle linee guida di riferimento

Documenti di riferim.	Raccomandazioni	
	CVC	Cateteri ombelicali
CDC, 2002	<p><i>Adulti e bambini</i></p> <p><i>Inserimento e medicazioni</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Preferibile una soluzione al 2% a base di clorexidina; può essere usata tintura di iodio, uno iodoforo, o alcool al 70%. <i>Categoria IA</i></li> <li>- No raccomandazioni per l'uso della clorexidina nei neonati sotto i due mesi. <i>Problema irrisolto</i></li> </ul>	<p>Pulire il sito di inserimento ombelicale con un antisettico prima dell'inserimento del catetere. Evitare la tintura di iodio a causa del potenziale effetto sulla tiroide neonatale. Possono essere usati altri prodotti contenenti iodio (ad esempio povidone-iodico). <i>Categoria IB</i></p>
Pratt et al. EPIC2, 2007	<p><i>Adulti e bambini di un anno di età o più grandi</i></p> <p><i>Inserimento e medicazione</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Clorexidina gluconato alcolica (preferibilmente 2% di clorexidina gluconato in 70% di alcool isopropilico). Soluzione acquosa di clorexidina gluconato se le indicazioni del fabbricante proibiscono l'utilizzo di alcool con il loro prodotto. <i>Classe A</i></li> <li>- Iodio povidone alcolico per pazienti con anamnesi positiva per sensibilità alla clorexidina. <i>Classe D/GPP</i></li> </ul>	
Marschall et al., 2008	<p><i>Inserimento</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizzare un antisettico a base di clorexidina per la preparazione della cute in pazienti con età superiore ai 2 mesi. <i>Categoria IA</i></li> <li>- Prima dell'inserzione del catetere, applicare una soluzione di clorexidina alcolica con concentrazione superiore allo 0,5%. I prodotti a base di clorexidina non sono approvati dalla US FDA per bambini di età inferiore ai 2 mesi, per i quali può essere utilizzato lo iodopovidone. <i>Categoria IA</i></li> <li>- Una soluzione di iodopovidone dovrebbe essere utilizzata per il sito di inserzione del CVC per bambini di età inferiore ai 2 mesi, specialmente neonati a basso peso alla nascita. <i>Categoria IIB</i></li> </ul>	

Tabella 9. Indicazioni per l'antisepsi della Société Française d'Hygiène Hospitalière (SFHH, 2007)

	<b>Prematuri **</b>	<b>Neonati fino a 1 mese</b>	<b>Bambini da 1 a 30 mesi</b>
Iodopovidone	Controindicato	Controindicato	Precauzioni di impiego ***
Alcool 70°	Controindicato	Controindicato	Precauzioni di impiego
Clorexidina 0,5% (alcool al 70%)	Controindicato	Controindicato	Autorizzato
Clorexidina 0,25% in alcool 4% *	Autorizzato	Autorizzato	Autorizzato
Derivati del cloro	Autorizzato	Autorizzato	Autorizzato

\* Prodotto non in commercio in Italia come soluzione pronta, ma realizzabile come galenico magistrale.

\*\* Indipendentemente dal prodotto utilizzato per i prematuri, si consiglia di risciacquare con acqua sterile dopo un tempo di azione di 30 secondi per evitare tutte le irritazioni della pelle fragile.

\*\*\* L'utilizzo, se si dimostra indispensabile, si limiterà a un'applicazione breve e poco estesa, seguita da un risciacquo con acqua sterile.

***La scelta suggerita a livello regionale per la buona pratica di antisepsi del neonato di peso uguale o inferiore a 1 Kg***

Consultati la bibliografia di riferimento e alcuni esperti a livello nazionale ed europeo per un supporto nella scelta della migliore pratica da suggerire a livello regionale per l'antisepsi del neonato, in particolare per il neonato prematuro di peso uguale o inferiore a 1 Kg, è stata condotta un'indagine conoscitiva sulle procedure di antisepsi in uso presso i centri di neonatologia regionali e presso alcuni centri a livello nazionale. I risultati di tale indagine hanno confermato la disomogeneità di comportamento.

La scelta suggerita per il neonato prematuro di peso uguale o inferiore a 1 Kg è la soluzione di ipoclorito di sodio allo 0,05% per l'antisepsi cutanea e delle mucose, almeno fino a quando non sarà disponibile anche in Italia la clorexidina 0,25% in alcol al 4%,. Il risciacquo con soluzione di acqua sterile dopo l'applicazione e il contatto della soluzione antisettica è un'ulteriore garanzia per evitare potenziali reazioni avverse muco-cutanee.

***Alcune precauzioni per l'antisepsi cutanea e delle mucose in età pediatrica***

**CAMPO OPERATORIO**

occorre verificare sempre che il campo operatorio sia asciutto e non impregnato di antisettico per evitare la macerazione della cute, la sua irritazione o l'assorbimento dell'antisettico attraverso di essa.

**OCCHIO**

per un campo operatorio dell'occhio o in prossimità di esso, è importante risciacquare sempre con soluzione fisiologica sterile per evitare irritazioni della cornea. Per un campo operatorio in prossimità dell'occhio, valutare l'opportunità di proteggere gli occhi con una pomata prescritta dal medico.

Non utilizzare alcool né soluzione a base di clorexidina. Tra i derivati del cloro utilizzare Sodio ipoclorito 0,05%.

*Tabella 10. Disinfezione del campo operatorio in oftalmologia*

---

**Prematuri, neonati e bambini di età inferiore a 30 mesi**

*Ipoclorito di sodio + sodio cloruro 0,05%*

- Rispettare il tempo di contatto di 2 minuti
- Risciacquo abbondante con soluzione fisiologica sterile monodose

**Bambini di età superiore a 30 mesi**

*Ipoclorito di sodio + sodio cloruro 0,05%*

- Rispettare il tempo di contatto di 2 minuti
- Risciacquo abbondante con soluzione fisiologica sterile monodose

*Iodopovidone soluzione acquosa 5% per irrigazione oculare*

- Rispettare il tempo di contatto di 2 minuti
  - Risciacquo abbondante con soluzione fisiologica sterile monodose
- 

*Commenti*

- Non usare mai altri antisettici se non quelli citati.
- Se si usa lo iodopovidone, non somministrare in concomitanza dei colliri contenenti conservanti mercuriali.

ORECCHIO MEDIO, CERVELLO E MENINGI

I prodotti a base di clorexidina sono sempre controindicati.

ARTICOLAZIONI

Differenti studi hanno dimostrato la tossicità degli antisettici sulle cellule muscolari e sulle cartilagini; l'irrigazione delle articolazioni deve essere sconsigliata.

### **Pratiche assistenziali e livelli di rischio**

Si riporta un esempio di pratiche assistenziali nei bambini in funzione del livello di rischio infettivo. Per garantire l'efficacia della misura preventiva dell'antisepsi, è sempre necessario valutare la scelta del principio attivo, le modalità di utilizzo, le eventuali controindicazioni e il campo di applicazione.

*Tabella 11. Esempio di classificazione delle pratiche assistenziali nei bambini in funzione del livello di rischio*

<b>Livelli di rischio infettivo</b>	<b>Cute integra o lesa</b>	<b>Mucose</b>
Alto	<ul style="list-style-type: none"><li>- Posizionamento di cateteri vascolari centrali o impiantabili</li><li>- Cateterismo ombelicale</li><li>- Punture esplorative(es. lombare, articolare, peritoneale)</li><li>- Infiltrazioni</li><li>- Posizionamento di drenaggio</li><li>- Posizionamento di Shunt (emodialisi)</li><li>- Campo operatorio</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Preparazione pre-operatoria delle mucose, dell'occhio</li></ul>
Medio	<ul style="list-style-type: none"><li>- Posizionamento cateteri venosi periferici</li><li>- Prelievo per emocoltura</li><li>- Accesso alle fistole per emodialisi</li><li>- Lesioni cutanee</li><li>- Cura del cordone</li><li>- Medicazione della ferita chirurgica</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Prelievo campione urine</li><li>- Posizionamento di una sonda urinaria</li></ul>
Basso	<ul style="list-style-type: none"><li>- Iniezione endovenosa, intramuscolare, sottocutanea, intradermica</li><li>- Prelievo ematico</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Cura della bocca</li><li>- Cateterismo urinario</li></ul>

### **Antisepsi della cute lesa**

Per le ferite acute, le suture e le piaghe croniche, l'utilizzo di antisettici è controverso o da evitare poiché ritarda il processo di cicatrizzazione. Solo in situazioni eccezionali e sentito il parere del medico, può trovare indicazione l'uso dell'antisettico tenendo presente vantaggi e svantaggi sui bambini nella scelta del principio attivo.

### **Cura del cordone ombelicale**

(tratto dal sito web <http://www.saperidoc.it>)

L'igiene del neonato include la cura del cordone ombelicale.

*Normalmente il **clampaggio del cordone ombelicale** avviene dopo alcuni minuti dal parto. Il moncone residuo va incontro ad un fisiologico processo di mummificazione della durata di circa 7-10 giorni, che residua poi nella cicatrice ombelicale. Il moncone ombelicale, in caso di scarsa igiene o di separazione fra la madre e il neonato (condizioni che impediscono il normale sviluppo di una flora saprofitica protettiva), può divenire la porta di entrata per germi patogeni, responsabili di infezioni locali (onfaliti) o generalizzate (sepsi). Per questo, accanto alla cura del cordone ombelicale, è preferibile implementare pratiche che garantiscano un distacco del moncone nel più breve tempo possibile, per ridurre il tempo di esposizione potenziale ai germi.*

*L'accortezza di base per la cura del cordone ombelicale si basa sul lavaggio delle mani prima di toccare il cordone da parte degli operatori sanitari in ospedale e di chi si prende cura del neonato a casa. [...]*

*Nel tempo e nelle diverse aree geografiche, si sono succedute innumerevoli pratiche di cura del cordone ombelicale, dall'applicazione di misture di erbe, fino all'uso di alcool, clorexidina, polveri cicatrizzanti, acqua ossigenata, mercurocromo o nulla. [...]*

*Una revisione sistematica (Zupan, Garner, 2004) indica che: in ambienti puliti e dove sono promossi la vicinanza della madre al neonato [...] e l'allattamento materno esclusivo [...], **il trattamento che permette al moncone di distaccarsi nel minore tempo e con minore incidenza di infezioni consiste semplicemente nel tenere il moncone asciutto e pulito, coperto da una garza senza applicare alcun tipo di sostanza.***

*Nel caso in cui il moncone si sporchi con le urine o le feci del neonato occorre semplicemente pulire la zona con acqua e sapone, asciugare e apporre una garza nuova; questa semplice pratica, nota come dry care, garantisce tempi più brevi di distacco del moncone e un basso tasso di infezioni.*

*[...]*

*La linea guida sulla gestione del cordone ombelicale elaborata da AWHONN (2001) ribadisce quanto sopra esposto, ponendo l'attenzione sull'importanza dell'informazione alla famiglia sul normale processo di mummificazione del moncone ombelicale e il suo distacco, nonché sulla cura del cordone a casa.*





## **5. Disinfezione ambientale**

### **5.1. Introduzione**

L'igiene dell'ambiente riveste un ruolo molto importante nel garantire il mantenimento di adeguati livelli di sicurezza nelle strutture sanitarie.

La buona pratica di sanificazione, ovvero l'insieme dei processi atti a rendere l'ambiente igienicamente sicuro tramite l'utilizzo di procedure e sostanze detergenti, consente di ridurre notevolmente la concentrazione di microrganismi rendendo talvolta superflua la disinfezione.

Le superfici ambientali possono essere assimilabili agli "articoli non critici". Le superfici che possono contaminarsi con agenti infettivi devono essere sottoposte, oltre alla detersione, a un processo di disinfezione.

Tra le superfici ambientali è necessario distinguere quelle maggiormente esposte a contaminazione per il continuo contatto con il paziente e le superfici che comportano un basso rischio di trasmissione. Le superfici dell'unità del paziente si contaminano infatti con microrganismi particolarmente patogeni che possono sopravvivere nell'ambiente per lungo tempo. Le mani del personale di assistenza rappresentano il veicolo privilegiato per la trasmissione dei patogeni derivanti anche dalle superfici ambientali.

È molto importante che il livello di rischio di contaminazione delle superfici e la disinfezione delle superfici sia valutato in funzione della frequenza di contatto con le mani degli operatori sanitari, della vicinanza con il paziente e delle pratiche assistenziali eseguite, al fine di esercitare un'efficace prevenzione della trasmissione delle infezioni.

Il rischio di trasmissione di patogeni ai pazienti o agli operatori sanitari, tramite le pavimentazioni risulta molto basso, pertanto l'uso routinario di germicidi chimici per disinfettarle è controverso.

Si riportano le indicazioni all'uso di detergenti e disinfettanti sulle superfici non critiche.

## ***Indicazioni all'uso di detergenti e/o disinfettanti sulle superfici non critiche***

### *Soluzioni detergenti*

- I detergenti possono facilmente contaminarsi e trasmettere i microrganismi patogeni al paziente e all'ambiente.
- I pavimenti contribuiscono in maniera davvero minima alla diffusione delle infezioni.
- Non c'è differenza nella frequenza di infezioni correlate all'assistenza quando il pavimento è solo deterso anziché disinfettato.
- Utilizzando detergenti non c'è esposizione professionale a sostanze chimiche tossiche o nocive o irritanti per gli operatori.
- I detergenti hanno costi bassi

### *Soluzioni disinfettanti*

- Le superfici, specie i piani di lavoro, possono contribuire alla trasmissione di microrganismi multiresistenti (enterococchi vancomicina-resistenti, stafilococco meticillina-resistenti, ecc.), pertanto è preferibile - oltre alla routinaria pulizia - fare la disinfezione delle superfici, in particolare negli ambienti ad alto rischio (es. Unità di terapia intensiva).
- I disinfettanti sono necessari per le superfici contaminate da sangue o altri materiali potenzialmente infetti.

## **5.2. Raccomandazioni per la pulizia, la disinfezione e la sterilizzazione nelle strutture sanitarie e socio-sanitarie (CDC, 2008)**

Si riportano le raccomandazioni della Linea guida su disinfezione e sterilizzazione nelle strutture sanitarie (CDC, 2008), classificate secondo il seguente schema:

Categoria IA. Fortemente raccomandate e fortemente sostenute da studi sperimentali o epidemiologici, ben disegnati.

Categoria IB. Fortemente raccomandate per l'implementazione e supportate da alcune prove, cliniche o epidemiologiche con forti basi razionali.

Categoria IC. Previste da leggi e/o regolamenti statali.

Categoria II. Misure suggerite, sostenute da suggestivi studi clinici o epidemiologici, o da un forte razionale teorico.

Non raccomandate. Tema irrisolto. Pratiche per le quali non esiste evidenza sufficiente o non c'è consenso sull'efficacia.

- Pulire le superfici ambientali (es. pavimenti, muri, tavoli) con regolarità, in caso di spandimenti di materiale biologico e quando sono visibilmente sporche.

*(Categoria II)*

- La frequenza della disinfezione delle superfici deve aderire ai programmi di pulizia e disinfezione dell'Azienda sanitaria e socio-sanitaria e deve essere fatta, come minimo, quando sono visibilmente sporche e con frequenza regolare (es. giornalmente, tre volte alla settimana, ecc.).

*(Categoria II)*

- Seguire le istruzioni del produttore per l'uso corretto dei prodotti detergenti e disinfettanti, con particolare attenzione alle eventuali diluizioni delle soluzioni.

*(Categoria II)*

- Pulire muri, tende, tapparelle e vetri delle aree di cura dei pazienti quando sono visibilmente contaminati o sporchi.

*(Categoria II)*

- Preparare le soluzioni disinfettanti al bisogno e sostituirle con nuove soluzioni frequentemente (es. la soluzione per i mop da pavimenti ogni tre stanze di degenza o cambiata a intervalli non superiori a 60 minuti e

comunque quando visibilmente sporca) in accordo con i programmi di pulizia e disinfezione.

*(Categoria IB)*

- Decontaminare regolarmente i mop e pulire i pannetti per la pulizia delle superfici, per prevenire la contaminazione (es. lavare e asciugare giornalmente).

*(Categoria II)*

- Usare un processo *one step* e detergenti/disinfettanti in dotazione alla struttura sanitaria o socio-sanitaria.

*(Categoria II)*

- Non usare soluzioni sterilizzanti chimiche indicate per la disinfezione ad alto livello della disinfezione delle superfici non critiche.

*(Categoria IB)*

- Spolverare regolarmente le superfici orizzontali (es. giornalmente, tre volte alla settimana, ecc.) usando panni puliti imbevuti con una soluzione disinfettante. Preparare i disinfettanti come raccomandato dal produttore.

*(Categoria II)*

- Il tempo di contatto per la disinfezione a basso livello di oggetti non critici è almeno 1 minuto.

*(Categoria II-IC)*

- Non usare soluzioni a base di fenoli per culle e incubatrici durante la permanenza del neonato. Se vengono usati fenoli per la pulizia terminale di culle e incubatrici, le superfici devono essere accuratamente risciacquate con acqua e asciugate prima del riutilizzo.

*(Categoria IB)*

- Pulire e decontaminare prontamente schizzi di sangue o altro materiale potenzialmente infetto.

*(Categoria IB-IC)*

- Per la decontaminazione di spandimenti di sangue o altri materiali biologici potenzialmente infetti usare guanti protettivi e DPI appropriati per questa attività. Se si sceglie la soluzione di ipoclorito di sodio, usare la diluizione 1:100 (500 ppm di cloro disponibile) per decontaminare superfici non porose in presenza di piccoli spandimenti di materiale biologico e dopo avere pulito. In presenza di grandi spandimenti usare una diluizione 1:10 e applicare il prodotto prima della detersione.

*(Categoria IB-IC)*

- Nelle Unità operative con un'alta frequenza di infezioni da *Clostridium difficile* o in caso di epidemia, l'ipoclorito di sodio diluito 1:10 a partire da soluzioni concentrate al 5% può essere utilizzato per la disinfezione di routine.  
(Categoria II)
- Se le soluzioni non vengono preparate quotidianamente, il cloro può essere conservato per 30 giorni, se in bottiglia di plastica chiusa; al di sopra dei 30 giorni vi è una riduzione del 50% della concentrazione di cloro.  
(Categoria IB)

### 5.3. Igiene dei veicoli per il trasporto sanitario

I veicoli di trasporto sanitario (ambulanza, elisoccorso) e gli equipaggi possono essere sorgente di contaminazione per il paziente. Pertanto tali veicoli vanno considerati come veri e propri ambienti di cura, come le strutture sanitarie dedicate all'urgenza e all'emergenza. Occorre mantenere pulite e disinfettate le superfici ambientali fra la cura di un paziente e l'altro, per poter garantire un servizio di soccorso sicuro rispetto al rischio infettivo.

Le pratiche di pulizia e disinfezione da prevedere devono prevenire e controllare anche il rischio infettivo specifico da MDRO, virus ed ectoparassiti. Gli operatori sanitari devono essere adeguatamente informati e formati sulle modalità di pulizia e disinfezione delle superfici e dei dispositivi medici e sulle situazioni cliniche a maggiore rischio di contaminazione dell'ambiente.

Al fine di garantire l'adeguata igiene dei veicoli di trasporto sanitario si rende necessario, sulla base della tipologia del veicolo, definire le pratiche da eseguire dopo ogni utilizzo giornaliero e settimanale.

L'elaborazione di schede operative e l'utilizzo di *check list*, da elaborare a cura di ogni struttura sanitaria o socio-sanitaria, sono strumenti che permettono il monitoraggio e l'adesione alle buone pratiche di igiene.

I detergenti e i disinfettanti sono gli stessi utilizzati in altri contesti di cura, riportati nella presente Guida, con la raccomandazione di verificare sempre la compatibilità delle superfici del veicolo con i componenti delle soluzioni.

Le raccomandazioni generali a cui tutti gli operatori dei veicoli di trasporto sanitario devono attenersi sono:

- igiene delle mani, da eseguire in base alle pratiche assistenziali svolte; in assenza di acqua, utilizzare una soluzione/gel idroalcolica;

- corretta tenuta della divisa, sostituita in caso di contaminazione con liquidi biologici;
- rispetto dei principi di igiene corporea degli operatori sanitari;
- rispetto delle precauzioni standard e delle precauzioni specifiche (contatto, aerea, *droplet*);
- pulizia prima della disinfezione (i disinfettanti sono inattivati da materiale organico);
- non mescolare i prodotti tra loro;
- smaltimento corretto dei rifiuti;
- smaltimento della biancheria nei sacchetti di plastica.

Il trattamento igienico dell'ambiente di cura dopo ogni utilizzo va eseguito nel rispetto delle raccomandazioni generali adattate ai singoli casi.

*Tabella 12. Riepilogo delle attrezzature obbligatorie nei veicoli di trasporto sanitario terrestre per le quali occorrono pulizia e disinfezione periodica*

<b>Superfici/attrezzature</b>	<b>Detersione</b>	<b>Disinfezione</b>
Superfici ambientali interne del luogo di cura (compreso maniglie, vetri, porte, ...)	sì	sì
Sede dell'accompagnatore	sì	
Prese di immissione e fuoriuscita di aria	sì	
Armadi e cassette	sì	sì
Barella	sì	sì
Supporto per fleboclisi	sì	sì
Dispositivi medici riutilizzabili	<i>vedi Tabella 4 in Capitolo 3</i>	
Dispositivo mobile di ossigenoterapia	<i>vedi Tabella 4 in Capitolo 3</i>	
Dispositivo per l'aspirazione di liquidi biologici	sì	
Dispositivi a pressione per la mobilizzazione di arti	sì	sì
Biancheria	pulita	
Contenitori per oggetti acuminati e taglienti	sì	
Materiale monouso	<i>vedi Tabella 4 in Capitolo 3</i>	
Dispositivi per l'eliminazione, arcelle	sì	sì
Sacchi di plastica per rifiuti e biancheria	puliti	

## **6. Schede operative per le pratiche di antisepsi e di disinfezione**

Le schede operative che seguono riportano, a titolo di esempio senza la pretesa di essere esaustive, alcune pratiche di antisepsi e disinfezione ritenute - dal gruppo di lavoro - le più frequenti in ambito sanitario e socio-sanitario.

Ogni scheda riporta obiettivo, prodotti e principali indicazioni operative necessarie per la buona pratica; è un esempio di strumento sintetico e operativo da applicare nei vari contesti di cura.

### ***Avvertenze generali***

- le pratiche di antisepsi necessitano sempre di una preliminare e accurata detersione di cute e mucose;
- le pratiche di disinfezione necessitano sempre di una preliminare pulizia degli articoli da sottoporre al processo;
- il processo di disinfezione dei dispositivi medici necessita sempre della verifica di compatibilità della soluzione disinfettante indicata nelle rispettive schede tecniche. Qualora non si è in possesso della scheda tecnica del dispositivo medico, occorre richiederla, in base alla tipologia dello stesso, direttamente al fabbricante, alla Farmacia interna, all'Ingegneria clinica o all'Unità operativa di acquisizione beni e servizi della propria struttura di appartenenza.

## ***Elenco delle schede operative***

### PRATICHE DI ANTISEPSI

- A 1. Bagno o doccia pre-operatori
- A 2. Antisepsi cutanea per intervento chirurgico
- A 3. Antisepsi delle mucose per intervento chirurgico
- A 4. Antisepsi della cute integra per terapia iniettiva (intradermica, sottocutanea, intramuscolare)
- A 5. Antisepsi della cute integra per terapia endovenosa, prelievi venosi e arteriosi, inserimento di catetere vascolare periferico, prelievo per emocoltura
- A 6. Antisepsi della cute integra per punture diagnostico-esplorative
- A 7. antisepsi per inserimento di catetere venoso o arterioso centrale
- A 8. Antisepsi di abrasioni, escoriazioni e ferite superficiali
- A 9. Antisepsi delle ferite chirurgiche
- A 10. Antisepsi delle ustioni
- A 11. Antisepsi delle lesioni da pressione
- A 12. Antisepsi dell'area peristomale
- A 13. Antisepsi del cavo orale
- A 14. Antisepsi dei genitali esterni e del meato uretrale prima dell'inserzione di un catetere vescicale

### PRATICHE DI DISINFEZIONE

- D 1. Disinfezione delle culle termostatiche
- D 2. Disinfezione dei termometri clinici
- D 3. Disinfezione del bracciale per sfigmomanometro
- D 4. Disinfezione di raccordi in gomma perforabile di linee venose e arteriose, dispositivi del circuito chiuso per catetere vescicale, tappi dei flaconi di fleboclisi o farmaci
- D 5. Disinfezione di umidificatori per ossigenoterapia
- D 6. Disinfezione delle lenti di Goldman
- D 7. Disinfezione di padelle, pappagalli, contenitori per diuresi (presidi per l'eliminazione)
- D 8. Disinfezione di catini e altri presidi per l'igiene della persona
- D 9. Disinfezione di carrelli
- D 10. Disinfezione di superfici/piani di lavoro



## **A 1. BAGNO O DOCCIA PRE-OPERATORI**

### **Obiettivo**

Asportare la flora batterica transitoria e ridurre la flora batterica permanente al fine di prevenire l'infezione del sito chirurgico.

### **Prodotti**

- detergente liquido
- soluzione antisettica di clorexidina al 4% + detergente

### **Indicazioni operative**

- Il bagno o la doccia pre-operatoria vanno eseguiti prima di un intervento chirurgico; se non è possibile fare il bagno o la doccia, il lavaggio di capelli e cuoio capelluto è sempre consigliato, diviene obbligatorio per interventi chirurgici testa-collo.
- Se le condizioni del paziente non lo consentono, eseguire un'accurata detersione e antisepsi dell'area cutanea o mucosa con clorexidina al 4% associata a detergente, seguita da accurato risciacquo e asciugatura dell'area cutanea o mucosa sottoposta a exeresi.
- Il bagno o la doccia pre-operatoria deve essere praticata con sapone preferibilmente la mattina dell'intervento, *oppure* la sera antecedente l'intervento. L'uso di una soluzione antisettica di clorexidina al 4% associata a detergente è da riservare ad alcuni gruppi di pazienti/interventi, ad esempio cardiocirurgia, pazienti colonizzati da VRE, ecc.
- Non usare clorexidina al 4% associata a detergente per il lavaggio di viso e occhi.

### **Modalità di esecuzione del bagno/doccia pre-operatori**

- Bagnare tutto il corpo e procedere dall'alto verso il basso.
- Insaponare bene le mani, lavare capelli, viso, naso e orecchie
- Lavare il torace con particolare attenzione alle ascelle, alla zona ombelicale e alle altre pieghe cutanee.
- Lavare con particolare attenzione l'area genitale e anale, procedendo sempre dalla zona genitale verso quella anale.
- Lavare gli arti inferiori, con particolare riguardo ai solchi interdigitali, sciacquare e asciugare accuratamente, in particolare le pieghe cutanee.
- Fare indossare al paziente indumenti puliti.
- Procedere al rifacimento del letto del paziente con biancheria pulita.

## **A 2. ANTISEPSI CUTANEA PER INTERVENTO CHIRURGICO**

### **Obiettivo**

Asportare la flora batterica transitoria e ridurre la flora batterica permanente sulla superficie cutanea sede di incisione.

### **Prodotti**

- povidone iodio in soluzione alcolica 1%
- clorexidina in soluzione alcolica 0,5-2%
- povidone iodio in soluzione acquosa 5-10%

### **Indicazioni operative**

- Applicare la soluzione antisettica su cute pulita e lasciare asciugare prima di eseguire l'incisione.
- Lasciare asciugare perfettamente le soluzioni antisettiche alcoliche prima di utilizzare apparecchiature elettriche.
- Se si utilizza clorexidina, evitare il contatto con tessuto cerebrale, orecchio medio e occhio.
- Evitare soluzioni alcoliche su cute lesa o mucose.
- Applicare l'antisettico nell'area del campo operatorio, eseguendo movimenti circolari dalla zona di incisione verso l'esterno.

## **A 3. ANTISEPSI DELLE MUCOSE PER INTERVENTO CHIRURGICO**

### **Obiettivo**

Asportare la flora batterica transitoria e ridurre la flora batterica permanente sulla superficie cutanea sede di incisione.

### **Prodotti**

- povidone iodio in soluzione acquosa 5-10%
- clorossidante elettrolitico 0,05% in soluzione acquosa pronto uso

### **Indicazioni operative**

Applicare l'antisettico nell'area del campo operatorio con movimenti circolari e partendo dalla zona di incisione verso l'esterno, lasciare asciugare l'area trattata.

#### **A 4. ANTISEPSI DELLA CUTE INTEGRA PER TERAPIA INIETTIVA (INTRADERMICA, SOTTOCUTANEA, INTRAMUSCOLARE)**

##### **Obiettivo**

Ridurre la carica batterica transitoria presente sulla superficie cutanea.

##### **Prodotti**

- clorexidina in soluzione alcolica 0,5%

##### **Indicazioni operative**

Per queste procedure potrebbe essere sufficiente una buona detersione della zona interessata.

Frizionare la cute con un tampone imbevuto di antisettico e lasciare asciugare.

#### **A 5. ANTISEPSI DELLA CUTE INTEGRA PER TERAPIA ENDOVENOSA, PRELIEVI VENOSI E ARTERIOSI, INSERIMENTO DI CATETERE VASCOLARE PERIFERICO, PRELIEVO PER EMOCOLTURA**

##### **Obiettivo**

Asportare la flora batterica transitoria e ridurre la flora batterica permanente sulla superficie cutanea sede di puntura.

##### **Prodotti**

- clorexidina in soluzione alcolica 0,5-2% (*preferibile*)
- povidone iodio in soluzione alcolica 1%
- povidone iodio in soluzione acquosa 5-10%
- clorexidina in soluzione acquosa 2%

##### **Indicazioni operative**

Frizionare la cute con movimento unidirezionale con tampone imbevuto di soluzione antisettica e lasciare asciugare.

L'antisepsi cutanea per il prelievo per emocoltura va eseguita su un'area di circa 8 cm di diametro preventivamente detersa o pulita con alcool al 70%. Dopo avere applicato la soluzione antisettica, evitare di toccare con le mani l'area trattata; se necessario, indossare guanti sterili.

## **A 6. ANTISEPSI DELLA CUTE INTEGRA PER PUNTURE DIAGNOSTICO-ESPLORATIVE**

### **Obiettivo**

Asportare la flora batterica transitoria sulla superficie cutanea e ridurre la flora batterica permanente, sede di puntura esplorativa.

### **Prodotti**

- clorexidina in soluzione alcolica 0,5-2% (*preferibile*)
- povidone iodio in soluzione alcolica 1%
- povidone iodio in soluzione acquosa 5-10%
- clorexidina in soluzione acquosa 2%

### **Indicazioni operative**

Frizionare la cute con movimento unidirezionale con tampone imbevuto di soluzione antisettica e lasciare asciugare.

Dopo avere applicato la soluzione antisettica, evitare di toccare con le mani l'area trattata; se necessario, indossare guanti sterili.

## **A 7. ANTISEPSI PER INSERIMENTO DI CATETERE VENOSO O ARTERIOSO CENTRALE**

### **Obiettivo**

Asportare la flora batterica transitoria e ridurre la flora batterica permanente sulla superficie cutanea sede di puntura o piccola incisione cutanea.

### **Prodotti**

- clorexidina in soluzione alcolica 0,5-2% (*preferibile*)
- povidone iodio in soluzione alcolica 1%
- povidone iodio in soluzione acquosa 5-10%
- clorexidina in soluzione acquosa 2%

### **Indicazioni operative**

- Eseguire un'accurata detersione o pulizia con alcool al 70%.
- Preparare un piccolo campo sterile, applicare la soluzione antisettica su un'ampia area cutanea e lasciare asciugare perfettamente.
- La tecnica di inserimento e successive medicazioni del dispositivo vascolare necessita del rispetto delle norme di asepsi.

## **A 8. ANTISEPSI DI ABRASIONI, ESCORIAZIONI E FERITE SUPERFICIALI**

### **Obiettivo**

Evitare la proliferazione di microrganismi potenzialmente patogeni.

Le abrasioni, le escoriazioni e le ferite rappresentano un'interruzione di continuità della cute o delle mucose, con l'eventuale interessamento dei tessuti sottostanti. Possono essere sporche di terriccio, essudato o altri materiali: in questi casi, detergere sempre prima di procedere all'antisepsi.

### **Prodotti**

*per la detersione*

- soluzione fisiologica sterile
- acqua ossigenata al 3% (10 volumi) solo in presenza di materiale estraneo, seguita da risciacquo con soluzione fisiologica.

*per l'antisepsi*

- povidone iodio 5-10% in soluzione acquosa,
- clorexidina gluconato 0,05% in soluzione acquosa
- clorossidante elettrolitico 0,05% in soluzione acquosa

### **Indicazioni operative**

- Detergere la ferita con movimento rotatorio dall'interno verso l'esterno con tamponi sterili imbevuti di soluzione fisiologica. In caso di ferita sporca, lavare con acqua ossigenata, lasciare agire e sciacquare con soluzione fisiologica sterile; poi applicare la soluzione antisettica.
- Non usare soluzione antisettica su base alcolica in quanto irritante.
- Evitare l'impiego di antibiotici topici che favoriscono fenomeni di sensibilizzazione e comparsa di resistenze batteriche.
- Evitare l'applicazione di pomate, unguenti e paste sulle ferite perché agiscono come medicazione occlusiva, impediscono lo scambio gassoso e ritardano la guarigione.

## **A 9. ANTISEPSI DELLE FERITE CHIRURGICHE**

### **Obiettivo**

Evitare la contaminazione della ferita chirurgica e la proliferazione di microrganismi potenzialmente patogeni.

### **Prodotti**

*per la detersione*

- soluzione fisiologica sterile

*per l'antisepsi*

- povidone iodio 5-10% in soluzione acquosa
- clorexidina gluconato 0,05% in soluzione acquosa
- clorossidante elettrolitico 0,05% in soluzione acquosa

### **Indicazioni operative**

Quando la ferita si presenta asciutta con i lembi ben adesi non è necessario eseguire la medicazione quotidiana. In questo caso, la ferita va osservata quotidianamente, registrata nella documentazione clinico-assistenziale; pertanto è preferibile utilizzare una medicazione trasparente.

*In caso di ferite chirurgiche contaminate e/o secernenti*

- Detergere la ferita con movimento rotatorio dall'interno verso l'esterno con tamponi sterili imbevuti di soluzione fisiologica prima di applicare la soluzione antisettica, con tampone sterile imbevuto.
- Non usare soluzione antisettica alcolica in quanto irritante e denaturante.
- Evitare l'impiego di antibiotici topici che favoriscono fenomeni di sensibilizzazione e comparsa di resistenze batteriche.
- Evitare l'applicazione di pomate, unguenti e paste sulle ferite perché agiscono come medicazione occlusiva, impediscono lo scambio gassoso e ritardano la guarigione.
- Proteggere la ferita con medicazione sterile, dopo avere eseguito l'antisepsi.

## **A 10. ANTISEPSI DELLE USTIONI**

### **Obiettivo**

Controllare la colonizzazione/contaminazione di microrganismi patogeni nei tessuti danneggiati.

L'ustione è una lesione cutanea che distrugge uno o più strati della cute (epidermide, derma, ...) e può interessare superfici corporee limitate o estese. L'uso degli antisettici può rappresentare una fase del trattamento delle ustioni. La scelta dell'antisettico va concordata con il medico che ha in cura il paziente.

### **Prodotti**

*per la detersione*

- soluzione fisiologica sterile

*per l'antisepsi*

- clorexidina gluconato 0,05% in soluzione acquosa (preferibilmente sterile); la clorexidina è ototossica pertanto occorre valutarne attentamente l'impiego nelle ustioni del capo e del collo
- clorossidante elettrolitico 0,05% in soluzione acquosa

Esistono specialità medicinali (medicazioni, pomate o altre forme farmaceutiche a base di sulfadiazina-argento o iodopovidone) che sono da considerare trattamenti terapeutici delle ustioni da utilizzare esclusivamente su prescrizione medica.

### **Indicazioni operative**

- Detergere l'area ustionata con soluzione fisiologica sterile.
- Medicare l'ustione in asepsi.
- Applicare la soluzione antisettica sull'area interessata come da prescrizione medica.

## **A 11. ANTISEPSI DELLE LESIONI DA PRESSIONE**

### **Obiettivo**

Prevenire e controllare l'infezione della lesione da pressione.

### **Prodotti**

*per la detersione*

- soluzione fisiologica sterile

*per l'antisepsi\**

- clorossidante elettrolitico 0,05% in soluzione acquosa pronto all'uso (da preferire)
- clorexidina in soluzione acquosa 0,05%
- povidone iodio in soluzione acquosa 5-10%<sup>†</sup>

### **Indicazioni operative**

- Detergere la lesione con la soluzione fisiologica sterile, lasciare asciugare e applicare la soluzione antisettica solo se necessaria.
- L'uso di antisettici in soluzione alcolica è da evitare per il loro potere irritante, disidratante, denaturante. Possono ritardare la guarigione.
- L'impiego di antibiotici topici non è indicato; è dimostrata la mancata efficacia per prevenire o guarire la lesione da pressione infetta, mentre comporta il rischio di reazioni allergiche e il rischio di selezione di microrganismi resistenti.
- Evitare l'applicazione di pomate, unguenti e paste sulle ferite perché agiscono come medicazioni occlusive e impediscono lo scambio gassoso e ostacolano la guarigione.
- Si consiglia di seguire le indicazioni di detersione, antisepsi e trattamento previste dal protocollo della propria struttura sanitaria o socio sanitaria.

---

\* L'uso di antisettici è previsto solo in caso di lesione da pressione III-IV stadio se infetta, la loro azione antibatterica ostacola il processo di riparazione tissutale. Esistono specialità medicinali (medicazioni, pomate o altre forme farmaceutiche a base di sulfadiazina-argento o iodopovidone) che sono da considerare trattamenti terapeutici delle lesioni da pressione da utilizzare esclusivamente su prescrizione medica.

<sup>†</sup> L'uso di iodopovidone può essere riservato solo alle lesioni di media entità: l'assorbimento sistemico interferisce con la funzionalità tiroidea.



## **A 12. ANTISEPSI DELL'AREA PERISTOMALE**

### **Obiettivo**

Controllare la flora microbica presente nell'area peristomale.

### **Prodotti**

- soluzione fisiologica sterile (per la detersione)
- clorossidante elettrolitico 0,05% in soluzione acquosa (solo se presenti soluzioni di continuità)

### **Indicazioni operative**

- Detergere l'area peristomale con soluzione fisiologica sterile e asciugare tamponando con TNT\* (tessuto non tessuto).
- Applicare l'antisettico con tamponi sterili. L'antisepsi dell'area peristomale è da riservare alla presenza di soluzioni di continuità o segni di infezione locale. L'uso di una soluzione antisettica diversa dal clorossidante elettrolitico deve essere valutata attentamente.

## **A 13. ANTISEPSI DEL CAVO ORALE**

### **Obiettivo**

Ridurre la colonizzazione dei microrganismi presente nel cavo orale.

### **Prodotti**

- acqua minerale e dentifricio (detersione)
- collutori a base di clorexidina allo 0,12-0,2%

### **Indicazioni operative**

L'antisepsi del cavo orale è raccomandata nella profilassi chirurgica pre-operatoria nonché nelle terapie intensive in pazienti ventilati artificialmente, per ridurre l'incidenza di polmoniti nosocomiali. Può trovare indicazioni nei pazienti oncologici con mucositi indotte da chemio o radioterapia. È da ricordare che la soluzione di clorexidina altera il colore dei denti. Quando possibile è preferibile eseguire l'igiene del cavo orale con acqua minerale e dentifricio.

---

\* Non utilizzare cotone idrofilo per l'applicazione dell'antisettico poiché lascia residui di fibre, né la garza poiché può essere leggermente abrasiva, pertanto si consigliano prodotti di tessuto non tessuto.

## **A 14. ANTISEPSI DEI GENITALI ESTERNI E DEL MEATO URETRALE PRIMA DELL'INSERZIONE DI UN CATETERE VESCICALE**

### **Obiettivo**

Ridurre la colonizzazione dei microrganismi presenti.

### **Prodotti :**

- clorexidina 0,05 + cetrimide 0,15% in soluzione acquosa (per deterzione)
- clorossidante elettrolitico 0,05% in soluzione acquosa.
- povidone iodio 5-10% in soluzione acquosa

### **Indicazioni operative**

La pulizia e l'antisepsi del meato uretrale sono azioni molto efficaci per il controllo del rischio infettivo associato alla cateterizzazione vescicale.

- Pulire l'area genitale con acqua e sapone neutro, con movimenti dall'alto verso il basso nell'uomo e procedendo in direzione antero-posteriore nella donna.
- Sciacquare con acqua e asciugare.
- Applicare l'antisettico con tamponi sterili.
- Procedere alla cateterizzazione vescicale in asepsi.

## **D 1. DISINFEZIONE DELLE CULLE TERMOSTATICHE**

### **Obiettivo**

Ridurre la presenza di microrganismi sulle superfici (parti mobili e parti fisse) della culla termostatica.

### **Prodotti**

- soluzione detergente
- clorexidina 0,5%
- cloroderivati 0,1% (1.000 ppm)

### **Indicazioni operative**

- Detergere le superfici, sciacquare e asciugare poi applicare il disinfettante sulle superfici.
- Applicare la soluzione disinfettante e lasciare asciugare.

## **D 2. DISINFEZIONE DEI TERMOMETRI CLINICI**

### **Obiettivo**

Ridurre la presenza di microrganismi sul dispositivo medico.

### **Prodotti**

- - detergente
- - alcool etilico/isopropilico 70°

### **Indicazioni operative**

- Detergere e asciugare.
- Strofinare la superficie da disinfettare, lasciare asciugare.

## **D 3. DISINFEZIONE DEL BRACCIALE PER SFIGMOMANOMETRO**

### **Obiettivo**

Ridurre la presenza di microrganismi sul dispositivo medico.

### **Prodotti**

- detergente
- clorexidina 0,5%
- cloroderivati 0,1% (1.000 ppm)

### **Indicazioni operative**

- È possibile eseguire la disinfezione del bracciale dello sfigmomanometro solo se questo è interamente di materiale plastico. È necessario ricordarsi di pulire anche la superficie del manometro.
- Il bracciale di gomma e tessuto va inviato in lavanderia e la parte di plastica deve essere deterisa, asciugata e disinfettata per contatto.

**NB** Quando lo sfigmomanometro è utilizzato per l'assistenza di un paziente con sospetta o accertata malattia trasmissibile per contatto, occorre personalizzare il dispositivo.

#### **D 4. DISINFEZIONE DI RACCORDI IN GOMMA PERFORABILE DI LINEE VENOSE E ARTERIOSE, DISPOSITIVI DEL CIRCUITO CHIUSO PER CATETERISMO VESCICALE, TAPPI DEI FLACONI DI FLEBOCLISI O FARMACI**

##### **Obiettivo**

Ridurre i microrganismi presenti sulle superfici dei dispositivi.

##### **Prodotti**

- alcool etilico 70° (preferibile, 1<sup>a</sup> opzione)
- clorexidina alcolica 0,5% (preferibile, 2<sup>a</sup> opzione)

##### **Indicazioni operative**

- Strofinare la superficie da disinfettare, lasciare asciugare.

#### **D 5. DISINFEZIONE DI UMIDIFICATORI PER OSSIGENOTERAPIA**

##### **Obiettivo**

Assicurare la nebulizzazione di acqua sterile.

##### **Prodotti**

- cloroderivato 0,1% (1.000 ppm)

##### **Indicazioni operative**

- In caso di utilizzo del gorgogliatore pluriuso, detergere e sterilizzare a vapore saturo o disinfettare.
- Conservare asciutto e in luogo pulito e protetto quando non in uso.
- I contenitori vanno sempre riempiti con acqua distillata sterile e mai "rabboccati".
- Se possibile è da preferire l'utilizzo di sistemi chiusi, monouso, di acqua sterile.

## **D 6. DISINFEZIONE DELLE LENTI DI GOLDMAN**

### **Obiettivo**

Garantire la sicurezza d'uso delle lenti di Goldman.

### **Prodotti**

- perossido di idrogeno 3% (10 volumi)
- cloroderivati 0,5% (5.000 ppm)

### **Indicazioni operative**

- Lavare con acqua e detergente, asciugare e immergere per 10 minuti nella soluzione disinfettante.
- Risciacquare con acqua sterile e asciugare con garza sterile
- Conservare nell'apposito contenitore.

## **D 7. DISINFEZIONE DI PADELLE, PAPPAGALLI, CONTENITORI PER DIURESI (presidi per l'eliminazione)**

### **Obiettivo**

Garantire l'utilizzo sicuro di presidi per l'eliminazione.

### **Prodotti**

- cloroderivato 0,1-0,5% (1.000-5.000 ppm)

### **Indicazioni operative**

#### *Lavaggio e disinfezione manuale*

- Lavare con acqua e detergente, sciacquare e asciugare le superfici. Immergere nella soluzione disinfettante per 30 minuti. Lasciare asciugare e conservare nello spazio dedicato.

#### *Lavaggio e disinfezione meccanica termica (calore) o chimica (disinfettante)*

- Secondo le indicazioni del fabbricante.

**NB** In caso di paziente con sospetta o accertata infezione da *Clostridium difficile* è preferibile l'utilizzo di un presidio monouso o autoclavabile e, come ultima opzione, la disinfezione con cloroderivato 0,1-0,5% (5.000 ppm) x 30 minuti.

## **D 8. DISINFEZIONE DI CATINI E ALTRI PRESIDI PER L'IGIENE DELLA PERSONA**

### **Obiettivo**

Garantire l'utilizzo sicuro di presidi per l'igiene della persona.

### **Prodotti**

- cloroderivati 0,1% (1.000 ppm)

### **Indicazioni operative**

- Detergere e asciugare
- Disinfettare per immersione per 30 minuti o per contatto.
- Asciugare e conservare nello spazio dedicato.

## **D 9. DISINFEZIONE DI CARRELLI**

### **Obiettivo**

Ridurre i microrganismi presenti sulle superfici.

### **Prodotti**

- clorexidina 0,5 %
- cloroderivati 0,1% (1.000 ppm)

### **Indicazioni operative**

*Carrelli di uso routinario per le pratiche assistenziali*

- Smontare le parti rimovibili, lavare con acqua e detergente, sciacquare e asciugare.
- Disinfettare le superfici per contatto.

*Carrelli ad uso specifico per sala operatoria e ambienti a bassa carica microbica*

- Lavare le superfici con acqua e detergente, sciacquare e asciugare.
- Disinfettare le superfici con clorexidina o cloroderivato. Quest'ultimo, se utilizzato ripetutamente, può alterare le superfici metalliche.

## **D 10. DISINFEZIONE DI SUPERFICI/PIANI DI LAVORO**

### **Obiettivo**

Ridurre i microrganismi sulle superfici di lavoro.

### **Prodotti**

- clorexidina 0,5 %
- cloroderivati 0,1% (1.000 ppm)

### **Indicazioni operative**

- Pulire le superfici con acqua e detergente, asciugare con carta assorbente o panno monouso.
- Applicare il disinfettante e lasciare asciugare.

**NB** Recenti e numerose pubblicazioni riportano che le superfici/piani di lavoro sono vettori importanti per le infezioni correlate all'assistenza (ICA), in particolare nelle Unità di terapia intensiva e nei luoghi di cura ad elevata intensità (a bassa carica microbica, ecc.). Pertanto si raccomanda di ripetere più volte nell'arco della giornata la buona pratica di pulizia e disinfezione delle superfici, ai fini di prevenire e controllare le ICA.

In caso di contaminazione massiva delle superfici con materiale biologico occorre applicare preferibilmente sui residui organici un disinfettante solido-assorbente a base di dicloroisocianurato (in granuli o altra forma), oppure una soluzione disinfettante a base di cloroderivati 0,5% - 5.000 ppm prima della rimozione (utilizzando preferibilmente carta monouso) e del successivo processo di pulizia e disinfezione. Smaltire il materiale nell'apposito contenitore per rifiuti speciali a rischio infettivo.





## Bibliografia

- Ali Y., Dolan M.J., Fendler E.J., Larson E.L. Alcohols. In Block S.S. *Disinfection, Sterilization and Preservation*. V ed. 2001.
- AWHONN - Association of Women's Health, Obstetric and Neonatal Nurses. *Neonatal skin care. Evidence-based clinical practice guideline*. Washington (DC): Association of Women's Health, Obstetric and Neonatal Nurses (AWHONN), 2001.
- Benton W.G. Clorexidine. In Block S.S. *Disinfection, Sterilization and Preservation*. V ed. 2001.
- Block S.S. Peroxygen compounds. In Block S.S. *Disinfection, Sterilization and Preservation*. V ed. 2001.
- Capretti M.G., Sandri F., Tridapalli E., Galletti S., Petracci E., Faldella G. Impact of a standardized hand hygiene program on the incidence of nosocomial infection in very low birth weight infants. *Am J Infect Control*, 36 (6):430-435, 2008.
- C-CLIN Est. *Hygiène des véhicules de transport sanitaire*. 2004.
- CDC - O'Grady N.P., Alexander M., Patchen Dellinger E., Gerberding J.L., Heard S.O., Maki D.G., Masur H., McCormick R.D., Mermel L.A., Pearson M.L., Raad I.I., Randolph A., Weinstein R.A. Guidelines for the prevention of intravascular Catheter-Related Infections. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 51 (RR 10): 1-26, 2002.
- CDC. Guideline for hand hygiene in health-care settings. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 51 (RR 16): 711, 2002. Tadz. italiana Linee guida per l'igiene delle mani nelle strutture sanitarie assistenziali. *Giornale italiano delle Infezioni Ospedaliere*, 10 (2): 53-95, 2003.
- CDC - Sehulster L., Chinn R.Y.W. Guidelines for environmental infection control in Healthcare facilities. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 52 (RR 10): 1-42, 2003.
- CDC - Siegel J.D., Rhinehart E., Jackson M., Chiarello L., and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. *Guideline for Isolation Precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings*. 2007.
- CDC - Rutala W.A., Weber D.J., Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. *Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities*. CDC, 2008.

- Chlebicki M.P., Safdar N. Topical chlorhexidine for prevention of VAP: a meta-analysis. *Crit Care Med*, 35 (2): 595-602, 2007
- Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). *Principles and Procedures for blood cultures. Approved Guideline*. Document M47-A. 2007
- Dichdala G.R. Chlorine and chlorine compounds. In Block S.S. *Disinfection, Sterilization and Preservation*. V ed. 2001.
- Edwards P.S., Lipp A., Holmes A. Preoperative skin antiseptics for preventing surgical wound infections after clean surgery (Protocol) – *Cochrane Database Syst Rev*, (3):CD003949, 2004.
- Finzi G. *Le infezioni ospedaliere*. Sorbona, 1993.
- Goddard P.A., McCue K. Phenolic Compounds. In Block S.S. *Disinfection, Sterilization and Preservation*. V ed. 2001.
- Gottardi W. Iodine and Iodine compounds. In Block S.S. *Disinfection, Sterilization and Preservation*. V ed. 2001.
- Malchesky P.S. Medical application of Peracetic Acid. In Block S.S. *Disinfection, Sterilization and Preservation*. V ed. 2001.
- Mannan K., Chow P., Lissauer T., Godambe S. Mistaken identity of skin cleansing solution leading to extensive chemical burns in an extremely preterm infant. *Acta Paediatrica*, 96 (10), 1536-1537, 2007.
- Marschall J., Mermel L.A., Classen D., Arias K.M., Podgorny K., Anderson D.J., Burstin H., Calfee D.P., Coffin S.E., Dubberke E.R., Fraser V., Gerding D.N., Griffin F.A., Gross P., Kaye K.S., Klompas M., Lo E., Nicolle L., Pegues D.A., Perl T.M., Saint S., Salgado C.D., Weinstein R.A., Wise R., Yokoe D.S. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute care hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 29 (Suppl 1): S22-S30, 2008.
- Mc Donnell G., Pretzer D. New and developing chemical antimicrobials. In Block S.S. *Disinfection, Sterilization and Preservation*. V ed. 2001.
- Ministero della sanità. *Linee guida di comportamento per gli operatori sanitari per il controllo dell'infezione da HIV*. 1989.
- Novaco F., Droghini L. (a cura di). *Guida all'antisepsi e alla disinfezione in ambito sanitario. Memo 3*. Regione Emilia-Romagna, Assessorato alla sanità, 1996.
- OMS. *Guidelines on prevention and control of Hospital Associated Infections*. 2002.
- OMS. *WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care (Advanced Draft): a summary. Clean Hands Are Safer Hands*. 2005.

- Pratt R.J., Pellowe C.M., Wilson J.A., Loveday H.P., Harper P.J., Jones S.R., McDougall C., Wilcox M.H. EPIC2: National Evidence-Based Guidelines for preventing Healthcare-Associated infections in NHS Hospitals in England. *J Hosp Infect*, 65 (Suppl 1): S1-S64, 2007.
- Raitano A. *Antisepsi e disinfezione in ospedale*. Milano, OEMF, 1990.
- Raitano A., Curti C., Agolini G. *Una gestione razionale dei principi attivi usati per la disinfezione/sterilizzazione ospedaliera*. Kappadue ed., 2002.
- Scott E., Gorman S. Glutaraldehyde. In Block S.S. *Disinfection, Sterilization and Preservation*. V ed. 2001.
- SFHH - Société Française d'Hygiène Hospitalière. *Guide des bonnes pratiques de l'antisepsie chez l'enfant*. 2007.
- Spaulding E.H. Chemical disinfection of medical and surgical materials. In Lawrence C.A., Block S.S. (eds). *Disinfection, Sterilization and Preservation*. 1968.
- Zupan J., Garner P. *Topical umbilical cord care at birth (Cochrane Review)*. The Cochrane Library, Issue 3, 2004.





