

Fondazione Sanità Futura

DISINFEZIONE E ANTISEPSI

Buone pratiche
per il corretto utilizzo
degli Antisettici e dei Disinfettanti

COLLANA



FrancoAngeli
OPEN ACCESS



Il presente volume è pubblicato in open access, ossia il file dell'intero lavoro è liberamente scaricabile dalla piattaforma **FrancoAngeli Open Access** (<http://bit.ly/francoangeli-oa>).

FrancoAngeli Open Access è la piattaforma per pubblicare articoli e monografie, rispettando gli standard etici e qualitativi e la messa a disposizione dei contenuti ad accesso aperto. Oltre a garantire il deposito nei maggiori archivi e repository internazionali OA, la sua integrazione con tutto il ricco catalogo di riviste e collane FrancoAngeli massimizza la visibilità, favorisce facilità di ricerca per l'utente e possibilità di impatto per l'autore.

Per saperne di più: [Pubblica con noi](#)

I lettori che desiderano informarsi sui libri e le riviste da noi pubblicati possono consultare il nostro sito Internet: www.francoangeli.it e iscriversi nella home page al servizio "[Informatemi](#)" per ricevere via e-mail le segnalazioni delle novità.

DISINFEZIONE E ANTISEPSI

Buone pratiche
per il corretto utilizzo
degli Antisettici e dei Disinfettanti

A cura di:

Gianfranco Finzi

Presidente Nazionale ANMDO

Gabriele Pelissero

Università degli Studi di Pavia
Fondazione Sanità Futura

Cristina Sideli

Fondazione "Opera San Camillo"

Karl Albert Kob

Scuola Provinciale Superiore di Sanità Claudiana

Martina Barchitta

Università degli Studi Catania

Luca Lanzoni

Università degli Studi di Ferrara

COLLANA



FONDAZIONE
SANITÀ FUTURA

FrancoAngeli
OPEN  ACCESS

In copertina: Art Director, progetto grafico Veronica Marini

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy.

L'opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla legge sul diritto d'autore ed è pubblicata in versione digitale con licenza *Creative Commons Attribuzione-Non Commerciale-Non opere derivate 4.0 Internazionale* (CC-BY-NC-ND 4.0)

L'Utente nel momento in cui effettua il download dell'opera accetta tutte le condizioni della licenza d'uso dell'opera previste e comunicate sul sito
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.it>

CON LA COLLABORAZIONE DI:

Antonella Agodi	Università degli Studi di Catania
Paola Anello	Azienda ULSS 6 Euganea Padova
Francesco Auxilia	Università degli Studi di Milano
Luigi Bertinato	Istituto Superiore di Sanità
Lorenzo Blandi	Università degli Studi di Pavia
Michele Chittaro	Azienda Sanitaria “Friuli Occidentale” Pordenone
Carmelo Del Giudice	Casa di Cura Ville Turina Amione, San Maurizio Canavese, TORINO
Giorgio Mazzi	AUSL IRCCS Reggio Emilia
Ida Iolanda Mura	Segretario Scientifico Nazionale ANMDO
Ottavio Alessandro Nicastro	Azienda Ospedaliero–Universitaria di Modena
Sergio Parrocchia	ASL Latina
Gianni Pieroni	Montecatone R.I. SpA - Ausl di Imola
Gaetano Pierpaolo Privitera	Università di Pisa
Francesco Ripa	Assessorato Sanità Regione Piemonte
Giuseppe Schirripa	Fondazione Don Gnocchi
Laura Tattini	Azienda USL Toscana Centro

DISINFEZIONE E ANTISEPSI

Buone pratiche
per il corretto utilizzo
degli Antisettici e dei Disinfettanti



A.N.M.D.O.

Associazione Nazionale Medici Direzioni Ospedaliere



S.it.I.

Società Italiana di Igiene, Medicina Preventiva e Sanità Pubblica

GISIO

Gruppo Italiano di Studio di Igiene Ospedaliera



FONDAZIONE SANITÀ FUTURA

INDICE

Premessa	11
Glossario	13
Capitolo 1	17
1.1 I disinfettanti e gli antisettici chimici	17
1.2 Requisiti dei disinfettanti ed antisettici	21
1.3 Livello di attività dei disinfettanti ed antisettici	22
1.4 Corretto utilizzo di antisettici e disinfettanti	26
1.5 Fattori che possono influenzare l'efficacia della disinfezione	28
Capitolo 2	33
2.1 Caratteristiche principali e meccanismo d'azione degli antisettici e disinfettanti.	33
Correlazione tra setting assistenziale e patogeni rilevanti	
Antisettici	36
Test di efficacia microbiologica alle concentrazioni d'uso	37
Clorossidante elettrolitico 0,05-0,1%	40
Clorexidina	42
Povidone iodio	43
Perossido d'idrogeno 3% (10 volumi)	45
Disinfettanti	46
Aldeidi: glutaraldeide basica, ortoftalaldeide	48
Sodio dicloro isocianurato (nadcc)	52
Calcio ipoclorito	53
Alcoli	55
Fenoli e derivati	57
Acido peracetico	59
Sodio ipoclorito commerciale	61
Composti di ammonio quaternario	62
2.2 Antisettici/disinfettanti e interazioni con gli antibiotici	63

Capitolo 3	71
3.1 Procedure di decontaminazione e disinfezione di ambienti sanitari	71
3.2 Sanificazione degli ambienti per la prevenzione della trasmissione di Sars-Cov2	74
3.3 Gestione delle attrezzature e del materiale sanitario	80
Strumenti critici	81
Strumenti semicritici	82
Strumenti non critici	83
3.4 Trattamento dello strumentario chirurgico	95
Decontaminazione	96
Sterilizzazione	97
Capitolo 4	101
4.1 Antisepsi di cute e mucose	101
Meccanismi di trasmissione dell'infezione	102
Precauzioni standard per la riduzione delle infezioni	103
Precauzioni aggiuntive per la riduzione delle infezioni	104
Igiene delle mani	106
Raccomandazioni per la preparazione chirurgica delle mani	108
4.2 Particolari setting assistenziali	130
L'antisepsi delle lesioni croniche	130
Utilizzo degli antisettici nelle pratiche di pronto soccorso	130
Antisepsi in neonatologia - cute integra/cute lesa/mucose	132
Bibliografia	135

Premessa

L'emergenza sanitaria causata dalla pandemia da Covid 19 ha messo in evidenza come le strutture sanitarie, soprattutto in condizioni di stress estremo ed imprevisto, necessitano di rapide soluzioni in risposta a mutevoli necessità cliniche e strutturali, capacità di declinazione nel contesto delle disposizioni della task force ministeriale e degli altri enti ed organi competenti, implementazione dei sistemi di vigilanza e controllo. Tali attività hanno in particolare rilevanti risvolti operativi per quanto riguarda il processo di pulizia e sanificazione, oggetto di continui aggiornamenti scientifici su base epidemiologica tradotti in raccomandazioni del Ministero della Salute e dell'Istituto Superiore di Sanità nel corso della pandemia da Sars-Cov-2.

Contestualmente si rileva la persistenza nel nostro paese di elevato sviluppo di microrganismi antibiotico-resistenti e con capacità di manifestare resistenza ai comuni disinfettanti ed antisettici.

Alla luce delle nuove conoscenze in tema di corretto utilizzo della disinfezione ed antisepsi, specie in particolari e complessi settings assistenziali, ANMDO e SItI in collaborazione con la Fondazione Sanità Futura hanno ritenuto opportuno riesaminare lo stato dell'arte in materia e rivederne con metodologia sistematica le applicazioni pratiche sulla base delle nuove necessità cliniche ed assistenziali emergenti. Ne è nato il volume:

“DISINFEZIONE ED ANTISEPSI: BUONE PRATICHE PER IL CORRETTO UTILIZZO DI DISINFETTANTI ED ANTISETTICI”

La pubblicazione ha un target specialistico ed approccia la problematica con un linguaggio scientifico puntuale e fruibile a vari livelli.

L'opera si rivolge a diverse figure professionali sanitarie in modo trasversale: in particolare ai medici di direzione sanitaria, ai medici igienisti, ai farmacisti ospedalieri, al personale infermieristico ed alle figure preposte agli acquisti dei dispositivi medici che operano nelle aziende sanitarie e ospedaliere, pubbliche e private, e nelle strutture socio-sanitarie.

La pubblicazione è inoltre di rilevante interesse in tutti i percorsi formativi della sanità, a partire dai medici in formazione in Igiene e Medicina preventiva, dagli studenti dei corsi di laurea in medicina, infermieristica e delle professioni sanitarie e si propone come utile supporto per le attività di formazione e aggiornamento continuo.

Roberta Siliquini
Presidente S.It.I.

Gabriele Pelissero
Presidente Fondazione Sanità Futura

Gianfranco Finzi
Presidente ANMDO

Glossario

Antibioticoresistenza	capacità di alcuni microrganismi di acquisire non suscettibilità agli antibiotici grazie ad eventi di mutazione di geni preesistenti, all'acquisizione di geni dall'esterno o ad una combinazione di questi meccanismi
Antisepsi	metodica capace di ridurre la contaminazione microbica su cute o mucose mediante l'applicazione di idonee sostanze chimiche capaci di neutralizzare un microrganismo uccidendolo o bloccandone la replicazione. Generalmente riferita ad una sostanza chimica da utilizzarsi su tessuti viventi
Asepsi	assenza di contaminazione da microrganismi
Azione residua	capacità di una molecola di prolungare nel tempo la sua azione biocida o biostatica
Buone Pratiche	si intendono tutte le pratiche clinico-assistenziali generalmente ritenute efficaci, sicure ed appropriate dalla comunità scientifica internazionale perché basate su solide prove di efficacia o su un generale consenso sulle pratiche consolidate negli anni
Contaminazione Biologica	presenza di un agente infettante a livello cutaneo / mucoso o ambientale (ad es. camici, strumenti chirurgici, letti, etc.)

Detersione	procedura volta ad eliminare mediante asportazione chimica/meccanica i residui di sporco e le sostanze organiche presenti su un determinato substrato
Disinfezione	metodica capace di ridurre la contaminazione microbica su oggetti e superfici inanimate mediante l'applicazione di idonei agenti fisici o chimici (ad es. calore, disinfettanti, etc.)
Il suffisso "cida"	ad es. battericida, virucida, etc.) indica agenti capaci di uccidere i microrganismi identificati dal prefisso
Il suffisso "statico"	(ad es. batteriostatico, etc.) indica agenti capaci di inibire la crescita dei microrganismi identificati dal prefisso
Infezione	penetrazione e moltiplicazione di un agente infettante in un organismo senza manifestazioni cliniche ma con reazione immunitaria rilevabile
Sanificazione	processo atto a "rendere sano, cioè non nocivo. Termine utilizzato per indicare la metodica che si avvale di detergenti o di disinfettanti in basse concentrazioni per ridurre il numero di contaminanti microbici a livelli tollerati da soggetti sani
Sterilizzazione	processo fisico o chimico che porta alla distruzione probabilistica di ogni forma microbica vivente, in forma sia vegetativa che sporigena

Strumenti critici	strumenti che entrano in contatto con tessuti normalmente sterili o con il distretto vascolare (ad es. strumentario chirurgico e per medicazione, etc.). Al momento del loro utilizzo, tali presidi devono essere sterili
Strumenti non critici	strumenti che entrano in contatto con la sola cute integra (ad es. termometri ascellari, fonendoscopi, etc.). Per tali presidi è sufficiente un trattamento di disinfezione di livello medio basso
Strumenti semicritici	strumenti che entrano in contatto con membrane mucose (ad es. circuiti per anestesia e per respirazione assistita, alcuni endoscopi, termometri orali e rettali, etc.). Al momento del loro utilizzo, la sterilità è auspicabile ma, qualora non fosse possibile, è necessaria la disinfezione ad alto livello

Capitolo 1

1.1 I disinfettanti e gli antisettici chimici

Secondo le normative internazionali si definisce antisettico un composto chimico capace di prevenire o arrestare la crescita o l'azione dei microrganismi attraverso l'inibizione o la distruzione degli stessi. Gli antisettici sono preparazioni idonee all'applicazione su tessuti viventi in quanto possiedono, oltre che attività microbica, anche proprietà di istocompatibilità ed assenza di citossicità nei confronti dei tessuti sui quali vengono applicati. Si definisce invece disinfettante un composto chimico in grado di eliminare, dopo trattamento, i microrganismi presenti su materiale inerte con la sola eccezione delle spore batteriche. Il disinfettante deve pertanto possedere funzione biocida ad ampio spettro, cioè la capacità di aggredire ed uccidere i germi contro i quali viene impiegato. L'articolo 3 del Regolamento UE n° 528/2012 definisce i biocidi come "qualsiasi sostanza o miscela nella forma in cui è fornita all'utilizzatore costituita da, o capace di generare uno o più principi attivi allo scopo di distruggere eliminare e rendere innocuo, impedire l'azione o esercitare altro effetto di controllo su qualsiasi organismo nocivo, con qualsiasi mezzo diverso dalla mera azione fisica o meccanica".

Da un punto di vista normativo i composti chimici sopra descritti sono regolamentati da diverse normative nazionali ed internazionali.

- **Antisettici per cute lesa (D.Lvo n.178 del 29/5/91, D.L. 219 del 24/04/06)**

Tutti i prodotti usati in disinfezione ad uso esterno per il trattamento di lesioni cutanee o destinati a venire a contatto con mucose, devono essere registrati come specialità medicinali.

- **Presidi Medico-Chirurgici/Biocidi**

Attualmente coesistono due distinte normative:

a) quella nazionale costituita dal DPR n. 392/1998 e dal Provvedimento del 5 febbraio 1999, che disciplinano l'immissione in commercio dei Presidi Medico Chirurgici (PMC) nei quali sono compresi, oltre ai disinfettanti, anche insetticidi, insetto-repellenti e topicidi;

b) quella europea costituita dalla direttiva 98/8/CE, relativa all'immissione in commercio dei prodotti biocidi e recepita in Italia con il DLvo n. 174/2000, e dal relativo Regolamento (Ue) N. 528/2012 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22 Maggio 2012.

- **Dispositivi Medici**

Direttiva 93/42 CEE recepita dal D.Lvo n. 46 del 24/2/97: "tutti i dispositivi destinati specificatamente ad essere utilizzati per disinfettare dispositivi medici, rientranti nelle classe IIa". Attualmente sostituita dal Regolamento 2017/745 MDR. [38; 39; 40; 41]

I prodotti che possiedono un'azione disinfettante devono obbligatoriamente riportare in etichetta il numero di registrazione/autorizzazione che garantisce i requisiti delle normative europee o nazionali. I prodotti sprovvisti di tali indicazioni o con altre diciture non possiedono attività disinfettante ma di semplici detergenti. Il disinfettante deve possedere funzione biocida ad ampio spettro, cioè la capacità di aggredire ed uccidere i germi contro i quali viene impiegato.

L'azione biocida può essere influenzata da numerosi fattori:

- il substrato da cui si desidera eliminare il microrganismo;
- la natura e le caratteristiche del microrganismo;
- la capacità del microrganismo di interagire con la sostanza antisettica o disinfettante, sia in termini di suscettibilità alla sua azione che nella capacità di inattivare o degradare la sostanza stessa;

- l'elevata carica microbica che antagonizza l'azione del disinfettante e che richiede un'adeguata pulizia pre-disinfezione;
- la concentrazione, che se non rispettata può favorire l'insorgenza di fenomeni di resistenza;
- la temperatura, che qualora non mantenuta entro range ottimali può interferire con l'efficacia del disinfettante;
- il pH;
- l'aggiunta di coloranti;
- la durata dell'esposizione che è direttamente proporzionale all'attività del disinfettante, fino al raggiungimento del tempo massimo ottimale; superato questo limite si può rischiare l'evaporazione del solvente e/o del principio attivo, e di conseguenza l'inattivazione del disinfettante;
- la forma del materiale da trattare;
- l'eventuale presenza di biofilm;
- la presenza di materiale organico (sangue, pus, siero, materiale fecale);
- la durezza delle acque utilizzate per la diluizione del disinfettante;
- la qualità del prodotto commerciale.

L'articolo 2.1 del Regolamento CE n° 648/2004 definisce i detergenti "qualsiasi sostanza o miscela contenete saponi e/o altri tensioattivi destinata a attività di lavaggio e pulizia" laddove per "sostanza" si intendono prodotti chimici e loro componenti allo stato naturale o ottenuti mediante un processo di produzione. I detergenti pertanto sono prodotti composti di sostanze chimiche che agiscono fisicamente o chimicamente per la rimozione di depositi indesiderati ("sporco"), esercitando una mera azione meccanica sugli organismi nocivi rimuovendoli dalla superficie trattata; nell'ambito di tale funzione possono inoltre esplicare azione igienizzante.

Tutti i prodotti che vantano in etichetta una azione di disinfezione sono classificabili come prodotti biocidi e sono posti in commercio solo dopo aver ottenuto una specifica autorizzazione alla commercializzazione da parte del Ministero della Salute o della

Commissione Europea. Anche i prodotti che riportano l'indicazione del termine sanitizzante/sanificante si considerano rientranti nella definizione di prodotti biocidi e pertanto sono sottoposti al relativo regime autorizzativo. I prodotti biocidi sopra descritti commercializzati in Italia devono obbligatoriamente riportare in etichetta le diciture relative alle autorizzazioni (ai sensi del regolamento UE 528/2012) ovvero la registrazione come presidio medico chirurgico ai sensi del DPR 392/98.

1.2 Requisiti dei disinfettanti ed antisettici

Secondo una valutazione ideale l'antisettico o il disinfettante ottimale dovrebbero rispondere a tutta una serie di requisiti che possono essere suddivisi in requisiti essenziali e requisiti aggiuntivi:

Requisiti essenziali:

- attività biocida
- ampio spettro d'azione
- rapida azione e lunga persistenza dell'attività
- atossicità per l'uomo alle concentrazioni d'uso
- innocuità sui materiali da trattare
- facilità di applicazione
- qualità e sicurezza
- economicità di gestione

Requisiti aggiuntivi:

- buona stabilità chimica
- assenza di induzione di resistenze
- assenza di effetti irritanti o sensibilizzanti (antisettici)
- assenza di effetti ostacolanti il processo di cicatrizzazione (antisettici)

1.3 Livello di Attività dei disinfettanti ed antisettici

In base all'attività espletata sui microrganismi, i disinfettanti e gli antisettici possono essere suddivisi in prodotti di basso, medio ed alto livello. Va comunque precisato che mentre un disinfettante, il cui scopo di utilizzo è la decontaminazione di superfici inanimate, sarà tanto più efficace quanto più elevato sarà il suo livello di attività (posta la compatibilità con le superfici da trattare), un antisettico dovrà, oltre che essere efficace, rispettare in termini di tollerabilità il tessuto vivente sul quale viene applicato. Di conseguenza le soluzioni antisettiche di utilizzo ospedaliero su cute e mucose avranno livelli bassi o al limite intermedi di attività.

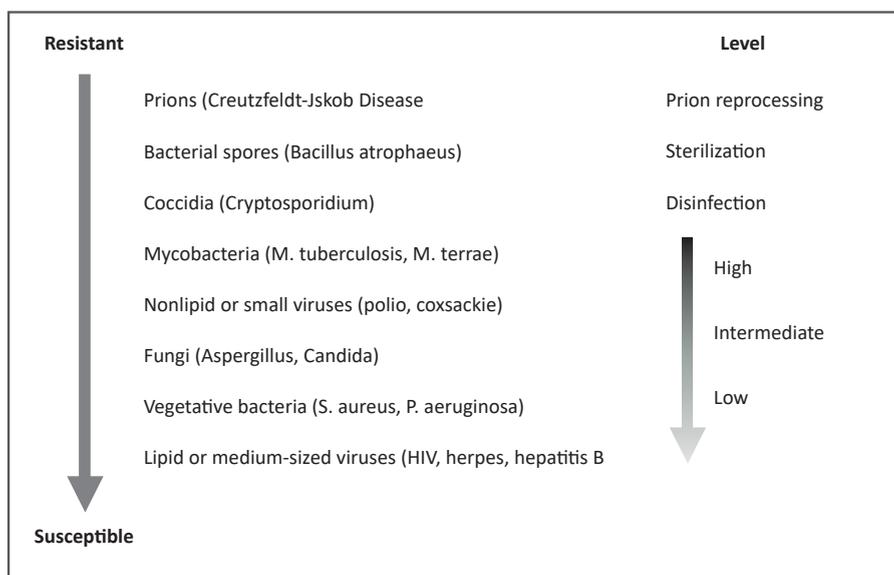


Figura 1 - Resistenza decrescente dei microrganismi alla disinfezione e sterilizzazione, livelli di disinfezione o sterilizzazione. Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities (2008).

<https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/disinfection/tables/figure1.html>

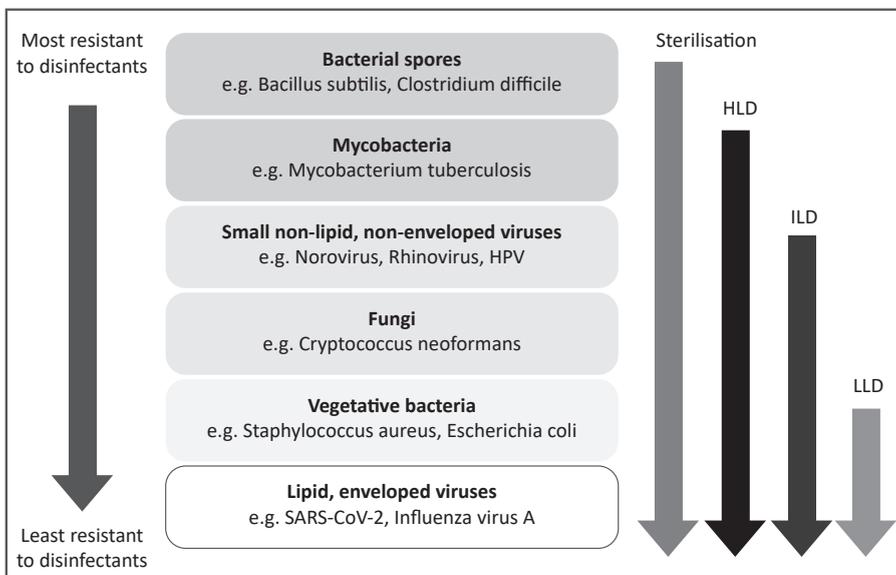


Figura 2 - Livelli di resistenza ai disinfettanti da parte dei microrganismi, compreso SARS-CoV-2. Australas J Ultrason Med, Volume: 23, Issue: 2, Pages: 90-95, First published: 29 April 2020, DOI: (10.1002/ajum.12210)

I disinfettanti ed antisettici di **basso livello** sono quelli capaci di distruggere diversi batteri ed alcuni virus e miceti, ma non sono in grado di eliminare i bacilli tubercolari e le spore batteriche. Vengono considerati disinfettanti di basso livello i composti dell'ammonio quaternario ed i fenoli in soluzione detergente. Vengono considerati antisettici di basso livello la clorexidina e gli iodofori in soluzione detergente. Il tempo di contatto sufficiente è di 10 minuti.

I disinfettanti ed antisettici di **livello intermedio** sono quelli capaci di distruggere tutti i batteri in fase vegetativa, la maggior parte dei virus e dei miceti, nonché in grado di inattivare il *Mycobacterium tuberculosis*; non hanno però un'azione garantita sulle spore. Vengono considerati disinfettanti di livello intermedio gli alcoli (alcol etilico e isopropilico al 70-90%) ed i derivati fenolici. Vengono considerati antisettici di livello intermedio il clorossidante elettrolitico (soluzione allo 0,05%, contenente 550 ppm di cloro libero), gli iodofori con almeno 50 mg/litro di iodio libero oltre 10000 mg/litro di iodio disponibile. Il tempo sufficiente di contatto varia da 5 a 10 minuti.

Ai disinfettanti di **alto livello** appartengono quei composti chimici capaci di distruggere tutti i microrganismi in qualsiasi forma organizzativa, ad eccezione di alcune spore batteriche. Vengono considerati disinfettanti di alto livello la glutaraldeide al 2%, il perossido d'idrogeno al 6%, gli ipocloriti, l'acido peracetico allo 0,2%. Il tempo di contatto varia tra i 20 ed i 45 minuti. Vengono considerati disinfettanti di livello alto i prodotti contenenti Clorossidante elettrolitico (soluzione al 0,5% contenente 5000 ppm di cloro libero).

Table 1: Definitions of disinfectant level categories (Chen, 2020b)

Low-level disinfectants	Intermediate-level disinfectants	High-level disinfectants
Able to destroy vegetative bacteria, some fungi, and viruses, but not mycobacteria or spores. These products are used on noncritical surfaces that only come into contact with intact skin.	Able to destroy vegetative microorganisms, mycobacteria, all fungi, and inactivates most viruses, but not spores. These disinfectants can also be used on noncritical surfaces that only come into contact with intact skin and for household disinfection.	Able to destroy vegetative microorganisms and inactivate viruses but not necessarily bacterial spores unless they are specifically designed for such purpose. With longer contact time (6–10 hours), they are capable of sterilization. These products are typically used on medical devices or to clean up a blood or bodily fluid spill.

Tabella 1 Tina Chen, 2020. Communicating appropriate cleaning and disinfection practices and health risks in environmental public health practice. Environmental Health Review, 9 February 2021 <https://pubs.ciph.ca/doi/full/10.5864/d2020-026>.

Livelli di attività dei DISINFETTANTI maggiormente utilizzati in ambiente sanitario	
Livello di attività	DISINFETTANTI
Basso	Composti di ammonio quaternario
Basso	Polifenoli o derivati fenolici (alcune formulazioni)
Intermedio	Alcoli (isopropilico, etilico) 70-90%
Intermedio	Polifenoli o derivati fenolici (alcune formulazioni)
Alto	Glutaraldeide 2%
Alto	Perossido d'idrogeno 6%
Alto	Acido peracetico 0,2%
Alto	Clorossidante elettrolitico 1.1-0.5% (diluizione con almeno 5000 ppm di cloro attivo)

Tabella 2: Attività dei disinfettanti

Livelli di attività degli ANTISETTICI maggiormente utilizzati in ambiente sanitario	
Livello di attività	ANTISETTICO
Basso	Perossido d'idrogeno 3%
Basso	Iodofori (alcune formulazioni)
Basso	Clorexidina
Intermedio	Iodofori (con oltre 40/50 mg di iodio libero o oltre 10000 mg/litro di iodio disponibile)
Intermedio	Clorossidante elettrolitico (allo 0,05% con 550 ppm di cloro attivo)

Tabella 3: Attività degli antisettici

Attività microbiologica dei DISINFETTANTI			
Microorganismo	Livello di attività		
	Alto	Medio	Basso
Batteri forme vegetative	+	+	+
Micobatteri	+	+	-
Endospore batteriche	+	-	-
Funghi	+	+	±
Spore fungine	+	+	-
Virus lipofili	+	+	±
Virus idrofili	+	+	-

Tabella 4: Livelli di attività microbiologica

1.4 Corretto utilizzo di antisettici e disinfettanti

Nella pratica quotidiana è importante non eseguire la disinfezione chimica:

- quando è richiesta la sterilizzazione (ad esempio nel *reprocessing* dei dispositivi critici);
- se la disinfezione può essere effettuata con trattamento termico;
- qualora sia sufficiente solo la detersione.

Viceversa è importante eseguire la disinfezione chimica, qualora richiesta:

- per cute integra/lesa e mucose (ad esempio con soluzioni di cloroderivati, clorexidina, iodofori);
- per oggetti contaminati dopo la detersione (con l'uso, ad esempio, di polifenoli, cloroderivati o glutaraldeide);
- per la disinfezione di superfici (ad esempio con ipocloriti).

L'antisepsi e la disinfezione devono essere precedute da una accurata pulizia che elimini il materiale organico, diminuisca la carica microbica e favorisca la penetrazione del principio attivo; infatti allontanando lo sporco ed il materiale organico viene favorito il contatto tra l'agente biocida e i microrganismi residui. Va comunque precisato che il D.M. 28.9.90 prevede che i materiali riutilizzabili venuti a contatto con liquidi potenzialmente infetti, prima della pulizia, devono essere decontaminati mediante immersione in una soluzione disinfettante di riconosciuta efficacia su HIV.[3-7] (D.M. 28.9.90). Vanno inoltre tenute presenti alcune considerazioni:

- L'acqua è una delle più comuni cause di contaminazione microbica degli antisettici e dei disinfettanti.
- Una concentrazione maggiore di disinfettante non ne aumenta l'efficacia.
- Tutti gli antisettici/disinfettanti usati in modo improprio possono determinare effetti indesiderati (tossicità acuta e/o cronica su paziente e operatore, danni ai materiali).

- Ogni volta che si apre una confezione contenente antisettico/disinfettante è necessario scrivere la data di apertura, in quanto generalmente quest'ultimo si mantiene efficace per un tempo limitato (mediamente un mese). Se si presuppone il rischio di contaminazione la soluzione va sostituita con frequenza.
- Non rabboccare mai le soluzioni antisettiche/disinfettanti.
- Non lasciare i contenitori dei disinfettanti aperti e, ogni volta che si aprono non contaminare la parte interna del tappo (poggiare il tappo sempre rovesciato).
- Evitare l'impiego di tappi di sughero, garza, gomma o altri materiali potenziali veicoli di contaminazioni.
- Privilegiare l'impiego di contenitori monouso e di ridotta capacità. Conservare ben chiusi, al riparo della luce, lontano da fonti di calore ed in un apposito armadietto.
- Il prodotto deve essere sempre mantenuto nel contenitore originale a meno che non si renda necessaria la diluizione che andrà fatta seguendo le modalità stabilite in scheda tecnica e utilizzando solventi non inquinati.
- Per evitare contaminazioni del prodotto evitare di portare a contatto l'imboccatura del contenitore con mani, garze, cotone, ferite, ciotole o altro.
- Le soluzioni antisettiche, destinate ad essere usate su mucose, ferite o in cavità corporee, devono essere preparate usando soluzione fisiologica sterile o acqua bidistillata sterile e contenitori sterili.
- Non conservare mai i batuffoli già imbevuti di antisettico in quanto le fibre di cotone, assorbendo il principio attivo, riducono il potere antimicrobico dell'antisettico.

1.5 Fattori che possono influenzare l'efficacia della disinfezione

CARICA MICROBICA

Maggiore è la carica microbica, maggiore è il tempo necessario ad un germicida per avere effetto.

Ciò rafforza la necessità di una scrupolosa pulizia degli strumenti medici prima della disinfezione e sterilizzazione. Ridurre il numero di microrganismi previa una meticolosa pulizia aumenta l'efficacia quando il germicida viene utilizzato secondo l'etichettatura e consente un tempo di esposizione minore per abbattere completamente la carica microbica. È stato inoltre dimostrato come le cellule aggregate o raggruppate siano più difficili da inattivare rispetto alle cellule monodisperse.

Anche la distribuzione dei microrganismi sulle superfici da trattare deve essere considerata quando si valutano i fattori che influenzano l'efficacia dei germicidi. Gli strumenti medici con più pezzi devono essere smontati, mentre le apparecchiature come gli endoscopi che hanno fessure, articolazioni e canali sono più difficili da disinfettare rispetto alle apparecchiature a superficie piana, poiché la penetrazione del disinfettante in tutte le parti dell'apparecchiatura è più difficile. Verranno disinfettate solo le superfici a diretto contatto con il germicida, quindi non devono essere presenti sacche d'aria e l'attrezzatura deve essere completamente immersa per tutto il periodo di esposizione.

RESISTENZA INNATA DEI MICRORGANISMI

I microrganismi variano notevolmente nella loro resistenza ai germicidi chimici e ai processi di sterilizzazione, attraverso meccanismi intrinseci di vario genere.

Ad esempio, le spore sono resistenti ai disinfettanti perché il rivestimento delle spore e la corteccia fungono da barriera, i

micobatteri hanno una parete cellulare cerosa che impedisce l'ingresso del prodotto e i batteri gram-negativi possiedono una membrana esterna che funge da barriera all'assorbimento.

Implicita in tutte le strategie di disinfezione è la considerazione che la sottopopolazione microbica più resistente controlla e condiziona il tempo di sterilizzazione o disinfezione. Per distruggere le tipologie più resistenti di microrganismi (cioè le spore batteriche), è necessario impiegare tempi di esposizione sufficienti ed una concentrazione di germicida atta ad ottenerne la distruzione completa.

Fatta eccezione per i prioni, le spore batteriche possiedono la più alta resistenza innata ai germicidi chimici, seguite da coccidi (p. es., *Cryptosporidium*), micobatteri (p. es., *M. tuberculosis*), virus non lipidici o piccoli (p. es., Poliovirus e Coxsackievirus), funghi (p. es. *Aspergillus* spp. e *Candida* spp.), batteri vegetativi (p. es., *Staphylococcus* spp. e *Pseudomonas* spp.) e virus lipidici o di media grandezza (p. es., *Herpes* e HIV). La resistenza germicida mostrata dai batteri gram-positivi e gram-negativi è simile con alcune eccezioni (p. es., *P. aeruginosa* che mostra una maggiore resistenza ad alcuni disinfettanti).

CONCENTRAZIONE E POTENZA DEI DISINFETTANTI

Con altre variabili costanti, eccetto gli iodofori, più concentrato è il disinfettante, maggiore è la sua efficacia e minore è il tempo necessario per ottenere il risultato.

Tuttavia, non tutti i disinfettanti sono influenzati in modo simile al variare della concentrazione.

È importante anche considerare la durata del tempo di disinfezione, che dipende dalla potenza del germicida.

FATTORI FISICI E CHIMICI

Diversi fattori fisici e chimici influenzano le procedure disinfettanti: temperatura, pH, umidità relativa e durezza dell'acqua. Ad esempio, l'attività della maggior parte dei disinfettanti aumenta all'aumentare della temperatura, anche se esistono alcune eccezioni. Inoltre, un aumento del pH migliora l'attivi-

tà antimicrobica di alcuni disinfettanti (ad esempio di glutaraldeide, composti di ammonio quaternario) ma diminuisce l'attività antimicrobica di altri (ad esempio di fenoli, ipocloriti e iodio). Il pH influenza l'attività antimicrobica alterando la molecola disinfettante o la superficie cellulare.

L'umidità relativa è il fattore più importante che influenza l'attività dei disinfettanti/sterilizzanti gassosi, come EtO, biossido di cloro e formaldeide.

La durezza dell'acqua, quindi l'elevata concentrazione di cationi bivalenti quali magnesio o calcio, riduce il tasso germicida di alcuni disinfettanti perché reagiscono con il disinfettante e formano precipitati insolubili.

MATERIALE ORGANICO

La materia organica sotto forma di siero, sangue, pus o materiale fecale o lubrificante può interferire con l'attività antimicrobica dei disinfettanti in almeno due modi. Più comunemente, l'interferenza si verifica per una reazione chimica tra il germicida e la materia organica risultante in un complesso riduce o neutralizza la capacità germicida originale, lasciando una quantità inferiore di prodotto attivo disponibile per attaccare i microrganismi. I disinfettanti a base di cloro e iodio, in particolare, sono soggetti a tale interazione. Inoltre il materiale organico può proteggere i microrganismi dall'attacco agendo come una barriera fisica.

Ciò sottolinea ulteriormente l'importanza di una meticolosa pulizia dei dispositivi medici prima di qualsiasi procedura di sterilizzazione o disinfezione perché sia lo sporco organico che quello inorganico possono essere facilmente rimossi con il lavaggio.

DURATA DELL'ESPOSIZIONE

La strumentazione deve essere esposta al germicida per il tempo di contatto minimo appropriato. Numerosi ricercatori hanno dimostrato l'efficacia di disinfettanti di basso livello contro batteri vegetativi (es. *Listeria spp*, *E. coli*, *Salmonella spp*, VRE, MRSA), lieviti (es. *Candida spp.*), micobatteri (es. *M. tuberculosis*)

e virus (es., Poliovirus) a tempi di esposizione di 30–60 secondi. Tutti i lumi e i canali degli strumenti endoscopici devono entrare in contatto con il disinfettante. Le sacche d'aria interferiscono con il processo di disinfezione e gli oggetti che galleggiano sul disinfettante non verranno disinfettati. Il disinfettante deve essere introdotto in modo affidabile nei canali interni del dispositivo. I tempi esatti per la disinfezione dei dispositivi medici sono variabili a causa dell'effetto dei suddetti fattori sull'efficacia della disinfezione [36]. In generale, tempi di contatto più lunghi sono più efficaci di tempi di contatto più brevi.

BIOFILM

I microrganismi possono essere protetti dai disinfettanti mediante la produzione di spesse masse di cellule e materiali extracellulari, o biofilm. I biofilm sono comunità microbiche strettamente attaccate alle superfici e non possono essere rimosse facilmente. Una volta che queste masse si formano, i microbi al loro interno possono acquisire resistenza ai disinfettanti mediante molteplici meccanismi, attraverso una barriera fisica nei biofilm più vecchi, la variazione genotipica dei batteri, la produzione microbica di enzimi neutralizzanti e i gradienti fisiologici all'interno del biofilm (ad es. pH). I batteri all'interno dei biofilm sono fino a 1.000 volte più resistenti agli antimicrobici rispetto agli stessi batteri in sospensione. La loro presenza può avere gravi implicazioni per i pazienti immunocompromessi e per i pazienti portatori di dispositivi medici a permanenza. Il cloro e le monochlorammine possono inattivare efficacemente i batteri del biofilm.

Capitolo 2

2.1 Caratteristiche principali e meccanismo d'azione degli antisettici e disinfettanti. Correlazione tra setting assistenziale e patogeni rilevanti

La scelta di un disinfettante in ambito ospedaliero o in strutture di tipo residenziale socio-assistenziale è condizionata anche dalle diverse possibili tipologie di infezioni correlate all'assistenza, alla loro incidenza ed ai setting assistenziali nei quali più frequentemente vengono rilevate. Di seguito si riporta in tabella un elenco riassuntivo e non esaustivo di infezioni, setting e patogeni prevalentemente coinvolti.

Tipo Infezione	Setting	Patogeni
Endocarditi Pericarditi	cardiologia	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Staphylococcus epidermidis</i> <i>Candida auris</i>
Erosione della tasca del pacemaker (PM) o del dispositivo impiantabile sottocutaneo (ICD)	cardiologia	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Staphylococcus epidermidis</i>
Infezione della tasca o ascesso del PM o ICD	cardiologia	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Staphylococcus epidermidis</i>
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	cardiologia	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Staphylococcus epidermidis</i>
Infezioni correlate a cateterismo vascolare	terapia intensiva	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Staphylococcus epidermidis</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Escherichia coli</i>
Infezioni urinarie correlate a cateterismo vescicale	uro/gine	<i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Escherichia faecium</i> , <i>Candida auris</i>

Tipo Infezione	Setting	Patogeni
Polmoniti	terapia intensiva	<i>Candida auris</i>
Lesioni da pressione	medicines	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>Proteus mirabilis</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Staphylococcus aureus</i> MRSA <i>Enterococcus</i> spp. <i>Candida albicans</i>
Follicoliti	dermatologia	<i>Staphylococcus aureus</i>
Foruncoli	dermatologia	<i>Staphylococcus aureus</i>
Pustole	dermatologia	<i>Staphylococcus aureus</i>
Impetigine e vesciche	dermatologia	<i>Staphylococcus aureus</i>
Fascite necrotizzante	infettivologia	<i>Streptococco β</i> emolitico di gruppo A, Stafilococchi (soprattutto <i>Staphylococcus aureus</i>), anaerobi appartenenti al genere <i>Clostridium</i> spp, <i>Vibrio parahaemolyticus</i> , <i>Vibrio vulnificus</i> , <i>Aeromonas hydrophila</i>
Erisipela	infettivologia	<i>Streptococco β</i> emolitico di gruppo A, ma sono stati isolati anche altri ceppi batterici implicati nella malattia. Infatti, sembra che lo <i>Streptococcus pyogenes</i> , gli stafilococchi dei gruppi B, C e G, ed altri batteri gram-negativi concorrano alla formazione di bolle infettive
Celluliti	infettivologia	streptococchi (<i>Streptococcus pyogenes</i> beta emolitico di gruppo A); stafilococchi (<i>Staphylococcus aureus</i>). In questi ultimi anni, sembrano aumentare i casi di cellulite batterica mediata dal batterio MRSA, acronimo di Methicillinresistant <i>Staphylococcus aureus</i>
Tigna	vari	<i>Trichophyton</i> , <i>Microsporum</i> ed <i>Epidermophyton</i>

Tipo Infezione	Setting	Patogeni
Infezioni mucosa orale o altre zone umide della pelle	vari	<i>Candida</i> spp
Verruche comuni e plantari	PS	HPV
Infezioni erpetiche	PS	HSV-1, HSV-2
Morsi e punture	PS	
Traumi	PS Ortopedia	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Streptococcus</i> spp. <i>Pseudomonas</i> spp. <i>Enterococcus</i> spp. Enterobacteriaceae Flora distrettuale
Ferite chirurgiche	Chirurgie	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Enterobacter</i> spp., <i>Proteus mirabilis</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Streptococcus</i> spp., <i>Candida albicans</i>
Ustioni	PS Centri Ustioni	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>Staphylococcus</i> spp. <i>Streptococcus</i> spp. Flora distrettuale <i>Candida albicans</i>
Piede diabetico	Diabetologia	Flora batterica polimicrobica
Ulcere vascolari	Chirurgia Vascolare	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>Staphylococcus</i> spp. <i>Streptococcus</i> spp. Flora distrettuale <i>Candida albicans</i>
Infezioni genitali esterni	Uro/ ginecologia	<i>Chlamydia</i> , <i>GV</i> , <i>Trichomonas</i> , <i>Mycoplasma hominis</i> , <i>Herpes simplex</i> , <i>Candida</i> spp.
Escoriazioni/abrasioni	PS	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Streptococcus</i> spp., <i>Pseudomonas</i> spp., <i>Enterococcus</i> spp., Enterobacteriaceae. Flora distrettuale spp.

ANTISETTICI

Nello scenario attuale, con particolare riferimento alla cute lesa, potenziale “porta di ingresso” delle infezioni, i criteri di scelta degli antisettici devono tener conto di:

- **Efficacia delle soluzioni antisettiche alle concentrazioni di utilizzo.** Ogni antisettico dovrebbe dimostrare in base alle norme UNI EN 13727, UNI EN 14885 e a test AFNOR l’abbattimento di almeno 5 log di CFU per i principali ceppi patogeni, non solo alla concentrazione d’uso, ma anche a concentrazioni inferiori, per garantirne l’efficacia anche in condizioni di presenza di materiale organico.
- **Tempi di contatto.** Ogni antisettico dovrebbe riportare test in vitro attestanti l’efficacia battericida sopra riportata ed i relativi tempi di contatto.
- **Potenziati rischi di contaminazione.** Le soluzioni inorganiche sono preferibili rispetto alle soluzioni organiche, perché presentano minori rischi di contaminazione.
- **Efficacia dopo l’apertura.** Qualora non precisato, è opportuno richiedere ai produttori dichiarazioni inerenti alla corretta conservazione ed efficacia degli antisettici dopo la prima apertura.
- **Potenziati interazioni con gli antibiotici.** Un warning diramato dalla Food and drug administration (FDA) mette in guardia da possibili meccanismi di resistenza crociata tra Clorexidina e Colistina.
- **Elevato profilo di tollerabilità tissutale.** È importante valutare la scelta dell’antisettico anche in base al profilo di non citotossicità tissutale, in particolar modo nell’ambito della gestione delle lesioni croniche, per evitare il ritardo nei processi di cicatrizzazione: in tali condizioni, inoltre, l’utilizzo dell’antisettico va limitato alle condizioni di infezione o colonizzazione critica e non deve essere colorato per non “mascherare” i codici colore delle lesioni.

Oltre ai criteri sopra riportati, si fa riferimento alla monografia di farmacopea europea “*Liquid Preparations for Cutaneous Application*” 0927. A seguito della pubblicazione di questo documento AIFA ha previsto una modifica degli stampati e delle indicazioni di antisettici non sterili, indicati per l’ utilizzo in sala operatoria. Il mercato italiano (e non solo) degli antisettici non offre molte alternative relativamente ad antisettici sterili, limitandosi a confezioni monodose di scarsa maneggevolezza in ambienti diversi dalle sale operatorie, contesti nei quali peraltro la necessità di una procedura sterile non risulta critica quanto la scelta e la concentrazione del principio attivo necessario per una adeguata efficacia antisettica.

TEST DI EFFICACIA MICROBIOLOGICA ALLE CONCENTRAZIONI D’USO

Gli antisettici dovrebbero essere corredati dai test di attività microbiologica sul prodotto e in condizioni d’uso, come indicato dalle normative di riferimento UNI EN 13727, UNI EN 14885. Molto spesso si trovano invece riferimenti relativi all’efficacia in base a dati di letteratura del principio attivo, a concentrazioni più elevate rispetto alle concentrazioni d’uso ed a tempi di contatto più prolungati rispetto alla pratica clinica. In condizioni “in vivo”, ogni antisettico può subire una parziale inattivazione a causa del contatto con il materiale organico: è importante quindi avere dei dati che confermino l’attività antibatterica anche a concentrazioni inferiori rispetto a quelle di utilizzo.

Secondo i test AFNOR, l’attività antibatterica è definita efficace quando nei tempi di contatto previsti viene abbattuto un numero di CFU corrispondente ad almeno 5 logaritmi.

Riportiamo di seguito i risultati del test microbiologici disponibili per principali soluzioni antisettiche utilizzate in ambito sanitario

- soluzione acquosa di clorexidina cloridrato allo 0,05%
- soluzione acquosa di iodopovidone al 10%
- soluzione acquosa di clorossidante elettrolitico allo 0,05%

Partendo da una concentrazione di 108/CFU (*Colony Forming Units*) per ceppo batterico testato.

Antisetτικό	Tempi di contatto in minuti	<i>Staphylococcus aureus</i> meticillino-resistente (MRSA)	<i>Escherichia coli</i>
Clorexidina 0,05% non diluito	1 3 5	R 0,3 R 1,7 R 3	R 100% R 100% R 100%
Clorexidina 0,05% diluito 1:2	1 3 5	NR R 1 R 2	R 0,17 R 1 R 1,3
Iodopovidone 10% non diluito	1 3 5	R 100% R 100% R 100%	R 100% R 100% R 100%
Iodopovidone 10% diluito 1:2	1 3 5	R 100% R 100% R 100%	R 100% R 100% R 100%
Clorossidante 0,05% non diluito	1 3 5	R 100% R 100% R 100%	R 100% R 100% R 100%
Clorossidante 0,05% diluito 1:2	1 3 5	R 100% R 100% R 100%	R 100% R 100% R 100%

<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Acinetobacter baumannii</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
R 100% R 100% R 100%	R 100% R 100% R 100%	R 100% R 100% R 100%
R 0,35 R 1 R 1,3	R 0.69 R 1 R 1	R 100% R 100% R 100%
R 100% R 100% R 100%	R 100% R 100% R 100%	R 100% R 100% R 100%
R 100% R 100% R 100%	R 100% R 100% R 100%	R 100% R 100% R 100%
R 100% R 100% R 100%	R 100% R 100% R 100%	R 100% R 100% R 100%
R 100% R 100% R 100%	R 100% R 100% R 100%	R 100% R 100% R 100%

I risultati riportati in tabella evidenziano quanto segue:

- Clorexidina 0,05% presenta un'attività battericida insufficiente per *Staphylococcus aureus* meticillino-resistente (MRSA) sia a concentrazione piena che a metà concentrazione.
- Clorexidina 0,05% a metà concentrazione presenta un'attività battericida insufficiente nei confronti di *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* e *Acinetobacter baumannii*.

La Clorexidina risulta sempre inefficace nei confronti dello *Staphylococcus aureus* meticillino-resistente (MRSA). Ciò dipende per una correlazione tra antisepsi e antibiotico-resistenza ancora non del tutto chiarita dalla letteratura scientifica.

- L'analisi dei test microbiologici dimostra una efficacia antibatterica superiore del Clorossidante elettrolitico 0,05% e dello Iodopovidone al 10% rispetto alla Clorexidina 0,05%
- Clorossidante elettrolitico e Iodopovidone presentano un ampio spettro d'azione sia come tali sia diluiti 1:2, fornendo quindi una garanzia di efficacia in condizioni "in vivo" in ambito sanitario.

Di seguito vengono trattati i principi attivi delle soluzioni antisettiche più frequentemente utilizzate in ambito sanitario. La scelta dell'antisettico da utilizzare va ponderata sia in base alle proprietà della soluzione di antisettico quali efficacia, tollerabilità, tossicità e resistenze accertate sia in base alla lesione da trattare [4].

CLOROSSIDANTE ELETTROLITICO 0,05-0,1%

Proprietà chimico-fisiche

Il Clorossidante elettrolitico è una preparazione di sodio ipoclorito caratterizzato da un elevato grado di purezza, stabilità e istocompatibilità, ottenuta mediante elettrolisi parziale a partire da una soluzione di cloruro di sodio. Il potere disinfettante di tutti i composti che liberano cloro viene espresso come "cloro disponibile". Il cloro disponibile viene espresso in percentuale per i prodotti solidi; in parti per milione (ppm) per le soluzioni in rapporto alla concentrazione.

Meccanismo d'azione

L'efficacia microbiologica del Clorossidante elettrolitico è dovuta all'acido ipocloroso indissociato (HOCl) che, grazie all'assenza di carica elettrica ed alle modeste dimensioni, permea facilmente attraverso la membrana microbica. Una volta penetrato all'interno della cellula l'acido ipocloroso espleta la sua azione ossidando irreversibilmente i gruppi sulfidrilici delle proteine, in particolare dei sistemi enzimatici necessari per il metabolismo delle cellule batteriche provocando il blocco del ciclo energetico e causando la morte della cellula.

Spettro d'azione

Gram positivi: +++, Gram negativi: +++, Micobatteri: ++, Miceti: ++, Virus lipofili: ++, Virus idrofili: ++, Spore: ++.

Resistenze accertate

I micobatteri necessitano di percentuali elevate di cloro disponibile. Alcune specie sporigene come il *Clostridium tetani* necessitano sia di concentrazioni elevate che di tempi di contatto prolungati. I valori di pH di 7, 6 risultano essere i migliori per l'attività sporicida.

Fattori interferenti

La loro attività viene ridotta dalla presenza di sangue, pus e sostanze organiche ed è influenzata dal pH.

Tossicità

Sono tossici se ingeriti.

Avvertenze

Vanno conservati in recipienti ben chiusi, al riparo da luce e calore. Non vanno miscelati con acidi e formaldeide. Sono corrosivi su superfici metalliche. Sono commercialmente disponibili soluzioni antisettiche a base di clorossidante elettrolitico a diverse concentrazioni: quella allo 0,05% è efficace per l'antisepsi della cute lesa, quella allo 0,1% è indicata per l'antisepsi della cute integra.

CLOREXIDINA

(1,6 [N-Clorofenilbiguanido] esano)

Proprietà chimico-fisiche

Composto biguanidico cationico dotato di gruppi lipofili. Si presenta come una polvere bianca, a reazione basica, praticamente insolubile in acqua ed in gran parte dei solventi organici. Viene salificato con l'acido gluconico per renderlo solubile in acqua, alcool ed acetone. La struttura molecolare della clorexidina le conferisce un'affinità per le proteine dell'epidermide e determina il suo rapido e persistente assorbimento a livello dello strato corneo della cute. Il pH ottimale per sua attività varia da 5 a 7, che è l'intervallo corrispondente a quello delle superfici e dei tessuti corporei.

Meccanismo d'azione

La Clorexidina determina alterazioni di membrana con perdita dei componenti citoplasmatici (azione batteriostatica). Ad alte concentrazioni produce coagulazione delle proteine citoplasmatiche (azione battericida). L'efficacia del composto, oltre che dalla concentrazione, è dipendente dal pH, i cui valori devono essere tra 5 e 7.

Spettro d'azione

Gram positivi: +++, Gram negativi: ++, Micobatteri: + -, Virus lipofili: +, Miceti: + Virus idrofilo: -, Spore: -.

Resistenze accertate

Pseudomonas spp, *Proteus* spp, *Serratia* spp, *Aspergillus* spp, *Burkholderia* spp.

Fattori interferenti

Valori di pH superiori ad 8 provocano precipitazione di clorexidina. Le sostanze organiche (pus, sangue, etc.) possono limitare talora marcatamente l'azione disinfettante. La Clorexidina essendo un composto cationico può essere inattivata da tensioattivi anionici e non ionici (es. sapone) ed anche da anioni inorganici che possono essere presenti in elevate concentrazioni nell'acqua di rubinetto.

L'attività della Clorexidina può essere inoltre ridotta dai tannini del sughero naturale; per cui si sconsiglia l'uso di tappi in cui sia presente tale materiale.

Tossicità

La tossicità sistemica è limitata in quanto l'assorbimento attraverso la cute è trascurabile o assente. Se ingerita, induce nausea, vomito, cefalea. Dosi massicce provocano fenomeni emolitici. L'ototossicità e la neurotossicità ne precludono l'impiego nella chirurgia dell'orecchio e del sistema nervoso centrale.

Avvertenze

Va evitato il contatto con orecchio medio, meningi e tessuto celebrale. La soluzione acquosa di Clorexidina può essere contaminata da ceppi resistenti di *Pseudomonas* spp, *Proteus* spp. Di conseguenza per quanto segnalato tra le incompatibilità le soluzioni di Clorexidina devono essere preparate con acqua deionizzata e distillata. Per prevenire le macchie indelebili di colore bruno sulla biancheria venuta a contatto con la Clorexidina, è opportuno utilizzare come candeggiante il Perborato di sodio in sostituzione all'Ipoclorito di sodio. L'uso prolungato della soluzione può favorire la comparsa di colorazione scura dei denti che scompare con la sospensione dell'uso. La Clorexidina va mantenuta a temperatura inferiore a 30°C ed al riparo dalla luce.

POVIDONE IODIO

(PVP J, Iodopovidone, Polivinilpirrolidone-Iodio)

Proprietà chimico-fisiche

Sono delle soluzioni di iodio complessato con una molecola organica ad alto peso molecolare la quale funziona da trasportatore ed è in grado di rilasciare gradualmente lo iodio. I trasportatori sono dei polimeri neutri di polivinilpirrolidone. I vantaggi di questi complessi rispetto allo iodio libero sono i seguenti:

- aumento della solubilità dello iodio in acqua;
- liberazione graduale dello Iodio con diminuzione degli effetti indesiderati derivati dalle alte concentrazioni di questo

elemento quali: irritazione e colorazione dei tessuti, corrosione di superfici metalliche, tossicità;

- proprietà tensioattive con conseguente migliore penetrazione nei substrati organici.

Le soluzioni presentano una colorazione ambra intensa: finché questa permane, la loro attività è assicurata. Le soluzioni hanno un'attività che decade con il tempo.

Meccanismo d'azione

Inibizione della sintesi proteica, mediante ossidazione dei gruppi sulfidrilici, formazione di N-iododerivati e probabile inattivazione di altri gruppi fondamentali.

Spettro d'azione

Gram positivi: +++, Gram negativi: +++, Virus e Miceti: ++; Mycobatteri: ++, Spore: +. L'attività nei confronti del *Mycobacterium tuberculosis*, delle spore batteriche è condizionata dal tempo di contatto e dalla concentrazione.

Resistenze accertate

Pseudomonas cepacia, *Pseudomonas aeruginosa*, alcuni ceppi di *Staphylococcus*.

Fattori interferenti

Non devono essere usati a temperature superiori a 43°C, causa l'indebolimento del complesso iodio-trasportatore che promuove una massiva liberazione dello iodio con conseguente rapida inattivazione e tossicità. Attività ridotta a pH basico ed in presenza di quantità di materiali organici. Incompatibili con acetone, acqua ossigenata e composti del mercurio.

Tossicità

Tossici per ingestione, possono provocare grave acidosi metabolica se applicati su ustioni che superano il 20% della superficie corporea. Interferiscono con i test di funzionalità tiroidea. Non sembra essere dimostrato, per gli individui eutiroidei, un aumentato rischio di sviluppare ipertiroidismo. Ripetute applicazioni possono determinare dermatite allergica da contatto.

Avvertenze

Non esporre a luce e calore. Colora cute e superfici. Manifesta un'azione corrosiva sui metalli, particolarmente su rame e alluminio. Non utilizzare in caso di pazienti con iperfunzionalità tiroidea diagnosticata e/o ipersensibilità accertata allo iodio. Non impiegare su pazienti da sottoporre a procedure diagnostiche con mezzi di contrasto a base di Iodio. Evitare l'utilizzo nel lattante fino al sesto mese di vita e in gravidanza per il rischio di potenziale assorbimento.

PEROSSIDO D'IDROGENO 3% (10 VOLUMI)

Proprietà chimico-fisiche

Soluzioni concentrate di Perossido d'idrogeno (6% ed oltre sono estremamente reattive, ossidanti e corrosive. La preparazione comunemente usate per l'antisepsi e la disinfezione ha una concentrazione del 3% peso/volume (Acqua Ossigenata). L'attività di questa viene tradizionalmente espressa come Volume totale di ossigeno che è in grado di liberare (3%= 10 volumi, 6%= 20 volumi, 30%= 100 volumi).

Meccanismo d'azione

È un potente biocida sui materiali inanimati, ma ha una attività molto più blanda sui tessuti viventi. L'attività battericida è da ricondursi alla quota di radicali liberi che si producono a contatto con gli ioni metallici presenti nel substrato o prodotti dal metabolismo dei batteri stessi. La minore efficacia sui tessuti viventi invece dipende dalla presenza della catalasi tissutale che scinde il perossido di idrogeno in acqua ed ossigeno impedendo la formazione dei radicali liberi. La blanda azione antisettica è però accompagnata da una efficace detersione meccanica con rimozione di piccoli detriti e dei tessuti necrotici delle ferite, grazie allo sviluppo di ossigeno nascente. Tale reazione è rapida, pertanto l'effetto è molto breve.

Spettro d'azione

Gram positivi: ++, Gram negativi: +++, Micobatteri: +-, Miceti: +, Virus lipofili: +, Virus idrofili: +, Spore: -.

Resistenze accertate

Virus e Miceti sono inattivati con tempi di contatto elevati e/o a concentrazioni superiori al 3%.

Fattori interferenti

Le soluzioni diluite sono facilmente decomposte in presenza di ioni metallici, sostanze alcaline, sostanze ossidabili, oltre che da luce, calore ed agitazione. Pertanto non è raccomandabile mescolarla con altri disinfettanti o antisettici.

Tossicità

Le soluzioni più concentrate non vanno applicate sulla cute come tali ma diluite, in quanto possono provocare “ustioni” della cute, con formazione di un’escara bianca. Il prodotto deve essere usato esclusivamente per uso esterno.

Avvertenze

Si conserva a temperatura non superiore a 35°C, in recipienti ben chiusi di vetro scuro ed al riparo dalla luce, in quanto le radiazioni luminose ne favoriscono la decomposizione. Maneggiare con cautela le soluzioni concentrate, in caso di contatto accidentale con cute, sciacquare immediatamente con abbondante acqua.

DISINFETTANTI

Una efficace disinfezione delle superfici contaminate è essenziale per prevenire la trasmissione di agenti patogeni presenti nelle strutture sanitarie e socioassistenziali come *Clostridium difficile*, *Staphylococcus aureus* resistente alla Meticillina (MRSA) ed Enterococchi resistenti alla Vancomicina (VRE). Gli sforzi per migliorare la disinfezione spesso si concentrano su superfici che vengono frequentemente toccate dalle mani degli operatori sanitari o/e dei pazienti (ad esempio, sponde letto e pulsanti di chiamata). Anche se i pavimenti delle strutture sanitarie sono spesso molto contaminati, non sempre viene posta sufficiente attenzione alla disinfezione di pavimenti, perché non vengono toccati di frequente, nonostante i pavimenti siano una potenziale fonte di trasmissione, perché vengono spesso a contatto con

oggetti che successivamente vengono toccati dalle mani (ad esempio, scarpe e calzini). In uno studio recente, è stato osservato che i calzini antiscivolo indossati da pazienti ospedalizzati sono frequentemente contaminati con MRSA e VRE. Altri studi hanno dimostrato che un virus inoculato sui pavimenti delle stanze ospedaliere si dissemina rapidamente sulle mani dei pazienti e su superfici ad alto contatto dentro e fuori dalla stanza. Oltre ai pavimenti, bisogna tenere in considerazione anche cellulari e tablet che, in seguito al continuo aggiornamento tecnologico, stanno sostituendo le tradizionali cartelle cliniche cartacee per favorire una migliore e più veloce condivisione delle informazioni inerenti ai pazienti. L'inserimento di questi devices nella quotidianità dell'ospedale potrebbe però costituire un serbatoio florido di microorganismi che, veicolati dall'operatore sanitario, potrebbero costituire fonte di infezione soprattutto nel paziente "fragile". Oltre a quanto sopra esposto, è necessaria una corretta scelta del disinfettante da utilizzare in relazione alle singole esigenze. Le principali caratteristiche da tenere presenti sono:

1. Test microbiologici effettuati sul prodotto: importante richiedere una documentazione all'azienda fornitrice del prodotto, attestante il fatto che i test microbiologici siano stati condotti sul prodotto stesso (e non sul principio attivo) da un laboratorio esterno certificato, in quanto le tecniche di preparazione e di produzione del prodotto potrebbero differire da azienda ad azienda portando a diversi risultati di efficacia;

2. Prodotti pronto uso: da tenere presente che utilizzando un prodotto pronto uso si minimizza l'errore di diluizione e quindi eventuali incompatibilità del prodotto con le superfici che si vanno a disinfettare e contemporaneamente si minimizza la possibile inefficacia del prodotto sui ceppi testati e si risparmia tempo lavoro.

3. Prodotti da utilizzare secondo le normative vigenti: fondamentale è conoscere la differenza tra Biocida, PMC e DM. Conoscendo queste normative si è in grado di utilizzare il

prodotto in maniera ottimale e sulle superfici corrette, evitando di utilizzare il prodotto con metodi non corretti e su superfici non compatibili (quindi un utilizzo off-label).

Di seguito vengono trattati i principi attivi delle soluzioni disinfettanti più frequentemente utilizzate in ospedale [23]. La scelta del disinfettante da utilizzare va ponderata in base alle proprietà della superficie sui quali vengono applicati, allo spettro d'azione, rispetto alle resistenze della popolazione microbica patogena che si vuole eliminare e della tossicità per gli operatori e i fruitori dei locali.

ALDEIDI: GLUTARALDEIDE BASICA, ORTOFTALALDEIDE

GLUTARALDEIDE BASICA

La Glutaraldeide è una dialdeide satura che ha ottenuto ampie conferme come disinfettante di alto livello e sterilizzante chimico. Le soluzioni acquose di Glutaraldeide sono acide e generalmente in questo stato non sono sporicide. Solo quando la soluzione viene "attivata" (cioè resa alcalina) mediante l'uso di agenti alcalini a pH 7,5-8,5 la soluzione diventa sporicida. Una volta attivate, queste soluzioni hanno una durata minima di 14 giorni a causa della polimerizzazione delle molecole di glutaraldeide a livelli di pH alcalino. Questa polimerizzazione blocca i siti attivi (gruppi aldeidici) delle molecole di glutaraldeide responsabili della sua attività biocida.

Nuove formulazioni di Glutaraldeide (p. es., glutaraldeide-fenolo-fenato di sodio, glutaraldeide acida potenziata, glutaraldeide alcalina stabilizzata) prodotte negli ultimi 30 anni hanno superato il problema della rapida perdita di attività.

Tuttavia l'attività antimicrobica dipende anche dalle condizioni d'uso, come la diluizione e lo stress organico. La letteratura suggerisce che le glutaraldeidi neutre o alcaline possiedono proprietà microbicide e anticorrosive superiori a quelle delle glutaraldeidi acide e alcuni rapporti pubblicati confermano queste affermazioni. Altre evidenze al contrario non hanno riscontrato differenze nell'attività microbica di glutaraldeide

alcalina e acida. L'uso di soluzioni a base di glutaraldeide nelle strutture sanitarie è diffuso per alcuni innegabili vantaggi, tra cui le eccellenti proprietà biocide, l'attività in presenza di sostanza organica (20% siero bovino) e l'azione non corrosiva su apparecchiature endoscopiche, termometri, apparecchiature in gomma o plastica. L'attività biocida della Glutaraldeide deriva dalla sua alchilazione di gruppi sulfidrilici, idrossilici, carbossilici e amminici di microrganismi, che alterano la sintesi di RNA, DNA e proteine.

La Glutaraldeide viene comunemente diluita durante l'uso con un calo della relativa concentrazione dopo alcuni giorni di utilizzo. Il calo si verifica se gli strumenti immersi nella soluzione non sono completamente asciutti e l'acqua trasportata nello strumento aumenta il volume della soluzione e diluisce la concentrazione effettiva di disinfettante. Ciò sottolinea la necessità di garantire che le apparecchiature semicritiche siano disinfettate con una concentrazione sufficiente di glutaraldeide. I dati suggeriscono che la concentrazione minima efficace per soluzioni di Glutaraldeide sia di 1,0%-1,5% di glutaraldeide e >2% quando utilizzate come disinfettante di alto livello.

La Glutaraldeide è usata più comunemente come disinfettante di alto livello per apparecchiature mediche come endoscopi, tubi per spirometria, dializzatori, trasduttori, apparecchiature per anestesia e terapia respiratoria, e riutilizzo di trocar in plastica monouso laparoscopici.

La glutaraldeide non è corrosiva per il metallo e non danneggia gli strumenti con lenti, gomma o plastica. Inoltre non deve essere utilizzata per la pulizia di superfici non critiche perché è troppo tossica e costosa.

Proprietà chimico-fisiche

Le glutaraldeidi sono caratterizzate da una notevole reattività chimica dovuta alla presenza dei due gruppi carbonilici terminali in grado di alchilare gruppi aminici, idrossilici, sulfidrilici e di formare polimeri inattivi. La polimerizzazione è influenzata dal pH e dalla temperatura. L'ambiente alcalino e la temperatura superiore a 25° danno luogo a perdita di efficacia per polimerizza-

zione irreversibile. L'ambiente acido invece anche a temperatura sopra i 25° non determina inattivazione della soluzione. Si trova in commercio principalmente in soluzione acquosa al 2% e si presenta come una soluzione limpida e leggermente giallina. Deve essere attivata prima dell'uso. Ha un'azione rapida e non corrode i metalli.

Meccanismo d'azione

Combinandosi con i radicali amminici delle proteine batteriche la Glutaraldeide provoca la loro denaturazione. Nel caso dell'associazione con il fenolo al meccanismo precedentemente descritto si aggiunge quello tipico dei fenoli che consiste nell'alterazione della permeabilità cellulare con fuoriuscita dei costituenti della cellula. L'attività battericida è massima a pH alcalino e aumenta con la temperatura: a 37°C è tre volte più attiva che a 20° C e l'effetto massimo si raggiunge a 70° C.

Spettro d'azione

È analogo a quello della formaldeide. La soluzione attivata è efficace in tempi brevi (20-30 minuti) sulle forme vegetative di batteri Gram positivi: +++, Gram negativi: +++, Miceti: ++, Virus: ++, Spore: ++, *Mycobacterium tuberculosis*: +.

L'azione antivirale sembra essere considerevole soprattutto nei confronti dei virus ad involucro lipofilo. Anche il virus HIV, di per sé molto labile, è sensibile all'azione dell'aldeide glutarica.

Resistenze accertate

L'azione sul *Mycobacterium tuberculosis* richiede tempi di contatto di 60 minuti, per essere efficace sulle spore sono richiesti tempi di contatto di 10 ore. Nonostante le aziende produttrici, e alcuni autori, ritengano che questi tempi possano essere ridotti (10 minuti per le forme vegetative, 3 ore per le spore), l'OMS raccomanda 30 minuti per le forme vegetative, 10 ore per le spore.

Fattori interferenti

Non è attivata da sostanze organiche.

Tossicità

La Glutaraldeide è un disinfettante che presenta una certa tossicità, pertanto non è idoneo all'impiego sui tessuti viventi. Sono possibili dermatiti da contatto, ed è perciò opportuno l'uso dei guanti ogni qualvolta si utilizzi il prodotto. È irritante per gli occhi e in caso di contatto accidentale bisogna lavare la parte interessata con la massima accuratezza. Si consiglia pertanto l'uso degli occhiali.

I vapori di aldeide glutarica presentano inoltre un'azione irritante per le mucose dell'apparato respiratorio. Si consiglia pertanto, durante l'uso, l'impiego della mascherina.

Avvertenze

Per l'uso, la Glutaraldeide basica deve essere attivata aggiungendo il contenuto del flaconcino allegato alla confezione.

Per la preparazione versare nella soluzione il sale attivatore del flaconcino legato alla confezione ed agitare accuratamente.

Il liquido attivato viene versato nell'apposito contenitore.

Se quest'ultimo è in metallo porre sul fondo un foglio di plastica per evitare il contatto diretto tra metallo del recipiente e quello degli strumenti. Gli strumenti vanno immersi completamente puliti ed asciutti. Dopo la disinfezione il materiale deve essere accuratamente risciacquato con acqua sterile. Il pH alcalino accelera la velocità di polimerizzazione e di inattivazione.

La soluzione pertanto viene attivata solo prima dell'uso con l'aggiunta di un sale con effetto tampone (bicarbonato di sodio o altro alcalinizzante) che mantiene il pH alcalino. La soluzione così attivata conserva piena validità per 14 giorni (poi polimerizza). Quindi deve essere utilizzata entro tale data. La soluzione deve essere sostituita se diventa torbida. Importante riportare sul flacone la data di attivazione. Prima dell'uso, gli oggetti trattati devono essere accuratamente e ripetutamente lavati con acqua sterile al fine di eliminare totalmente i residui di disinfettante.

ORTOFTALADEIDE

La soluzione di questo disinfettante, pur mantenendo inalterata l'efficacia biocida tipica delle altre aldeidi, presenta dei vantaggi, tra cui la maggiore facilità d'utilizzo in quanto non necessita di attivazione, attività più rapida con tempi di contatto di cinque/dieci minuti, odore poco accentuato. Si trova in commercio alla concentrazione dello 0,55% e nella confezione sono presenti dei test di verifica della concentrazione.

SODIO DICLORO ISOCIANURATO (NADCC)

Proprietà chimico-fisiche

È un derivato organico solubile del cloro, che in acqua si idrolizza lentamente liberando acido ipocloroso. Il contenuto in cloro del NaDCC è pari al 32,3% del peso molecolare. Il potere disinfettante di tutti i composti che liberano cloro viene espresso come "cloro disponibile". Il cloro disponibile viene espresso in percentuale per i prodotti solidi; in parti per milione (ppm) per le soluzioni in rapporto alla concentrazione. Il cloro disponibile del NaDDC è pertanto pari al 60%. Il sodio dicloro isocianurato si trova in commercio ad un elevato grado di purezza sotto forma di granuli o compresse.

Meccanismo d'azione

I composti del cloro agiscono ossidando i gruppi sulfidrilici dei sistemi enzimatici necessari per il metabolismo delle cellule batteriche.

Spettro d'azione

Gram positivi: +++, Gram negativi: +++, Micobatteri: ++, Miceti: +, Virus liofili: ++, Virus non liofili: ++, Spore: ++.

Resistenze accertate

I Micobatteri necessitano di percentuali elevate di cloro disponibile (circa 5000 ppm). Alcune specie sporigene come il *Clostridium tetani* necessitano sia di concentrazioni elevate che di tempi di contatto prolungati. I valori di pH di 7, 6 risultano essere i migliori per l'attività sporigena.

Fattori interferenti

La sua attività viene ridotta dalla presenza di sangue, pus e sostanze organiche ed è influenzata dal pH.

Tossicità

È tossico se ingerito.

Avvertenze

Va conservato in recipienti ben chiusi, al riparo da luce e calore. Non va miscelato con acidi e formaldeide. È corrosivo e pertanto non va usato su superfici metalliche. Il contatto causale con sostanze combustibili può provocare incendi.

CALCIO IPOCLORITO

Gli ipocloriti sono i disinfettanti a base di cloro più utilizzati e sono disponibili in forma liquida (per esempio, ipoclorito di sodio) o solida (per esempio, ipoclorito di calcio). Hanno un ampio spettro di attività antimicrobica (cioè battericida, virucida, fungicida, micobattericida, sporicida), non lasciano residui tossici, non sono influenzati dalla durezza dell'acqua, sono economici e ad azione rapida, rimuovono organismi e biofilm secchi o fissi dalle superfici e hanno una bassa incidenza di grave tossicità.

La disinfezione con una diluizione 1:10 di ipoclorito di sodio concentrato ha dimostrato di essere efficace nel ridurre la contaminazione ambientale nelle stanze dei pazienti e nel ridurre i tassi di infezione da *Clostridium difficile* nelle unità ospedaliere dove è presente un'infezione endemica elevata da *Clostridium difficile* o in un contesto di focolaio.

L'Ipoclorito di Sodio alla concentrazione utilizzata nella candeggina per uso domestico può produrre irritazione oculare o ustioni orofaringee, esofagee e gastriche. Altri svantaggi degli ipocloriti includono la corrosività per i metalli in alte concentrazioni (>500 ppm), l'inattivazione da parte della materia organica, lo scolorimento o lo "sbiancamento" dei tessuti, il rilascio di gas di cloro tossico se miscelato con ammoniaca o acido (ades. detergenti per la casa) e relativa stabilità.

L'attività microbica del cloro è attribuita in gran parte all'acido ipocloroso indissociato (HOCl). La dissociazione di HOCl nella forma meno microbica (ione ipoclorito OCl⁻) dipende dal pH. L'efficacia disinfettante del cloro diminuisce con un aumento del pH che accompagna la conversione di HOCl indissociato in OCl⁻. Tra pH 4 e 7, il cloro esiste prevalentemente come HClO, la parte attiva, mentre al di sopra di pH 9 predomina OCl⁻. L'esatto meccanismo con cui il cloro libero distrugge i microrganismi non è stato chiarito. L'inattivazione da parte del cloro può derivare da una serie di fattori: ossidazione degli enzimi sulfidrilici e degli aminoacidi; clorazione ad anello di amminoacidi; perdita di contenuto intracellulare; ridotto assorbimento di nutrienti; inibizione della sintesi proteica; ridotto assorbimento di ossigeno; ossidazione dei componenti respiratori; diminuzione della produzione di adenosina trifosfato; rotture nel DNA; e ridotta sintesi del DNA. L'effettivo meccanismo microbica del cloro potrebbe implicare una combinazione di questi fattori. Gli ipocloriti sono ampiamente utilizzati nelle strutture sanitarie in una varietà di ambienti. Il cloro è stato a lungo favorito come disinfettante preferito nel trattamento delle acque del sistema idrico ospedaliero.

Proprietà chimico-fisiche

Il Calcio Ipoclorito è un sale contenente il 49,6% in peso di cloro. Il potere disinfettante di tutti i composti che liberano cloro viene espresso come "cloro disponibile". Il cloro disponibile viene espresso in percentuale per i prodotti solidi; in parti per milione (ppm) per le soluzioni in rapporto alla concentrazione.

Il calcio ipoclorito puro ha un cloro disponibile pari al 70%, le miscele in commercio presentano percentuali variabili tra il 20% ed il 40%.

Meccanismo d'azione

I composti del cloro agiscono ossidando i gruppi sulfidrilici dei sistemi enzimatici necessari per il metabolismo delle cellule batteriche.

Spettro d'azione

Gram positivi: +++, Gram negativi: +++, Micobatteri: ++, Miceti: +, Virus liofili: ++, Virus non liofili: ++, Spore: ++.

Resistenze accertate

I micobatteri necessitano di percentuali elevate di cloro disponibile (circa 5000 ppm). Alcune specie sporigene come il *Clostridium tetani* necessitano sia di concentrazioni elevate che di tempi di contatto prolungati. Il valore di pH 7,6 risulta essere il migliore per l'attività sporigena.

Fattori interferenti

La loro attività viene ridotta dalla presenza di sangue, pus e sostanze organiche ed è influenzata dal pH.

Tossicità

Sono tossici se ingeriti.

Avvertenze

Vanno conservati in recipienti ben chiusi, al riparo da luce e calore. Non vanno miscelati con acidi e formaldeide. Sono corrosivi e pertanto non vanno usati su superfici metalliche.

ALCOLI

In ambito sanitario, "alcool" si riferisce a due composti chimici idrosolubili, le cui caratteristiche germicide sono generalmente sottovalutate: alcol etilico e alcol isopropilico. Questi alcoli sono rapidamente battericidi piuttosto che batteriostatici contro le forme vegetative di batteri; sono anche tuberculocidi, fungicidi e virucidi ma non distruggono le spore batteriche. La loro attività diminuisce drasticamente se diluita al di sotto del 50% di concentrazione e la concentrazione battericida ottimale è compresa tra il 60% e il 90% di soluzioni in acqua (volume/volume). Gli alcoli non sono raccomandati per la sterilizzazione di materiali medici e chirurgici, principalmente a causa della loro mancanza di azione sporicida e della loro incapacità di penetrare nei materiali ricchi di proteine. Infezioni mortali della ferita postoperatoria con *Clostridium* spp si sono verificate quando gli

alcoli sono stati utilizzati per sterilizzare strumenti chirurgici contaminati da spore batteriche. Gli alcoli sono stati usati efficacemente per disinfettare termometri orali e rettali, computer, cercapersone ospedalieri, forbici, manichini per rianimazione cardiopolmonare, tonometri ad appianazione, superfici esterne di apparecchiature (ad es. ventilatori) e stetoscopi. Salviettine imbevute di alcol sono state utilizzate per anni per disinfettare piccole superfici come tappi di gomma di fiale di farmaci a dosi multiple o flaconi di vaccino.

L'azione antimicrobica dell'alcol è dovuta al fatto che può causare danno alle membrane cellulari e rapida denaturazione delle proteine, con successiva interferenza con il metabolismo e lisi cellulare. Tuttavia l'alcol etilico assoluto, un agente disidratante, è meno battericida delle miscele di alcol e acqua; le proteine vengono denaturate più rapidamente in presenza di acqua.

Gli alcoli sono infiammabili e di conseguenza devono essere conservati in un luogo fresco e ben ventilato. Inoltre evaporano rapidamente e questo rende difficile ottenere un tempo di esposizione prolungato a meno che gli oggetti non siano immersi.

Proprietà chimico-fisiche

L'Alcol Etilico puro è un liquido incolore, volatile, altamente infiammabile, che forma con l'acqua una miscela azeotropica costituita dal 95,57% in peso di alcool e dal 4,43% da acqua. Le miscele al 70% in peso di alcool sono quelle che espletano la maggiore attività germicida. La rapidità dell'azione (pur se incompleta) e la velocità di evaporazione rendono l'alcool etilico puro adatto come veicolo per la preparazione di soluzioni composte di disinfettanti. Associato a Clorexidina, Iodio e derivati, ne aumenta notevolmente l'attività e la capacità di penetrazione. La F.U. Italiana indica come alcool un distillato il cui residuo di acqua non sia superiore al 7,7% in peso (= 5% in volume).

Meccanismo d'azione

L'azione battericida si esplica attraverso la denaturazione delle proteine. Quando l'alcool si trova in forma idrata viene rapida-

mente assorbito e penetra all'interno della cellula. Viceversa, l'alcol puro tende a richiamare acqua sulla superficie cellulare e a produrre fenomeni coagulativi nella membrana citoplasmatica, che proteggono parzialmente le cellule batteriche dal disinfettante. L'alcol è dotato di elevato potere detergente e solvente.

Spettro d'azione

Grampositivi: +++, Gramnegativi: +++, Micobatteri: +-, Miceti: ++, Virus liofili: ++, Virus non liofili: +-, Spore: - (virus HIV+++).

Resistenze accertate

È poco efficace sui microrganismi essiccati su superfici. È controversa la sua attività contro il Virus HBV.

Fattori interferenti

La presenza di materiale organico riduce l'attività dell'alcol. Le miscele in cui l'alcol ha concentrazioni inferiori al 59% in peso, hanno scarsa efficacia disinfettante.

Tossicità

È controindicato nell'antisepsi di ferite mucose ed ustioni per la sua azione irritante, dolorosa, disidratante, oltre che per la possibile formazione di coaguli che facilitano la proliferazione dei germi. Ingerito produce effetti sistemici dose dipendenti (droga d'abuso).

Avvertenze

Poiché è infiammabile è altamente sconsigliabile l'accumulo di quantitativi eccessivi. L'alcol danneggia la gomma e alcune plastiche dopo uso continuo e ripetuto. Assicurarsi che le soluzioni alcoliche siano completamente evaporate, prima di usare elettrobisturi, laser, etc. L'alcol denaturato può essere usato solo come solvente e detergente.

FENOLI E DERIVATI

Negli ultimi 40 anni ci si è concentrati sui numerosi composti fenolici e derivati e sulle loro proprietà antimicrobiche.

I derivati fenolici si originano quando un gruppo funzionale (ad

es. alchile, fenile, benzile, alogeno) sostituisce uno degli atomi di idrogeno sull'anello aromatico. Due derivati fenolici che si trovano comunemente come costituenti dei disinfettanti ospedalieri sono l'ortofenilfenolo e l'orto-benzil-para-clorofenolo. Mostrano attività battericida, fungicida, virucida e tuberculocida. In alte concentrazioni, il fenolo agisce come un grosso veleno protoplasmatico, penetrando e distruggendo la parete cellulare e facendo precipitare le proteine cellulari. Basse concentrazioni di fenolo e derivati fenolici a peso molecolare più elevato causano la morte batterica per inattivazione dei sistemi enzimatici essenziali e fuoriuscita di metaboliti essenziali dalla parete cellulare. Molti germicidi fenolici sono registrati come disinfettanti per l'uso su superfici ambientali (ad es. comodini, sponde del letto e superfici di laboratorio) e dispositivi medici non critici. Potrebbero essere utilizzati per decontaminare dispositivi critici e semicritici prima della sterilizzazione finale o della disinfezione di alto livello.

Proprietà chimico-fisiche

Il fenolo è un potente battericida di natura organica ma di tossicità elevata e di scarsa stabilità. I suoi derivati, attualmente molto diffusi, danno una maggior sicurezza, pur mantenendo analogo lo spettro d'azione. Notevole importanza assume il controllo delle condizioni d'uso: è infatti necessaria un'appropriata concentrazione per evitare diluizioni eccessive che potrebbero ridurre drasticamente l'effetto antibatterico o all'opposto se troppo scarse potrebbero danneggiare i materiali.

Meccanismo d'azione

A concentrazioni elevate le soluzioni di fenolo causano la precipitazione delle proteine della parete cellulare; le basse concentrazioni in preparazioni di derivati ad elevato peso molecolare, portano per inattivazione enzimatica, alla distruzione della cellula.

Spettro d'azione

I derivati fenolici sono attivi su batteri Gram positivi, Gram negativi, virus lipofili (compresi HBV, HCV, HIV) e sul bacillo di Koch.

Fattori interferenti

I fenoli possono essere inattivati da materiale organico; questo fenomeno è ovviato aggiungendo alle preparazioni delle sostanze detergenti come i tensioattivi anionici.

Tossicità

L'ingestione può determinare depressione del sistema nervoso centrale con insufficienza respiratoria. Se assorbito, a livello delle mucose e della cute, può determinare un avvelenamento grave.

Avvertenze

Le soluzioni di fenolo sono sensibili alla durezza dell'acqua, dando luogo a precipitazioni di calcio e magnesio in soluzione acquosa. Va evitato l'utilizzo su materiale poroso (gomma e plastica) per il rischio di assorbimento. I presidi disinfettati con tale soluzione devono essere accuratamente risciacquati.

ACIDO PERACETICO

Proprietà chimico-fisiche

L'acido peracetico è prodotto dalla reazione dell'acido acetico con l'acqua ossigenata. Tutti gli Autori concordano nell'affermare che l'acido peracetico possiede una notevole efficacia biocida e che può risultare sterilizzante utilizzato in sistema chiuso in fase liquida a 50 °C o allo stato di "plasma", anche se la sua efficacia è condizionata dalla disponibilità di accessori che facilitino il contatto con tutte le superfici da trattare. Quando l'acido peracetico non è usato in dette apparecchiature, ma preparando comuni soluzioni diluite (direttamente da acido peracetico concentrato oppure ottenuto come prodotto dalla reazione di diversi precursori chimici), può vedere la sua efficacia ridotta nel tempo dalla sua instabilità chimica e dalla presenza di materiale organico. In soluzione, infatti, l'acido peracetico in genere non è molto stabile (e quindi varia il suo potere ossidante). Tra i prodotti a base di Acido Peracetico sono disponibili soluzioni a concentrazione variabile di peracido in equilibrio dinamico con acqua ossigenata. Per alcuni di questi sono previste ulteriori

diluizioni per arrivare a concentrazioni d'uso del prodotto che variano tra lo 0,4 e lo 0,07% di acido peracetico. Questa grande variabilità dipende dalla mancanza di dati certi e confermati riguardanti le concentrazioni d'uso. Sono inoltre in commercio composti binari che si presentano sotto forma di polveri di natura perossidica che reagendo in soluzione con donatori di gruppi acetilici generano quantità variabili di acido peracetico. È evidente che la concentrazione di acido peracetico efficace dipende da diverse variabili che possono incidere drasticamente sull'attività biocida dei vari prodotti. La liberazione di acido peracetico è infatti condizionata della temperatura alla quale avviene la reazione chimica e dal tempo alla peridrolisi. Una volta formato acido peracetico diluito in soluzione la stabilità, già di per se stessa ridotta rispetto alle soluzioni concentrate, può essere ulteriormente modificata a seconda della composizione dei vari prodotti. In particolare, proteine di varia natura (enzimi proteolitici) o sostanze organiche provenienti dal trattamento di strumenti non detersi possono limitare l'efficacia biocida.

Meccanismo d'azione

Esplca la sua azione attraverso l'ossidazione di alcuni componenti cellulari in particolare enzimi e proteine.

Spettro d'azione

Gram positivi: +++, Gram negativi: +++, Virus Idrofilo: ++, Virus liofilo: ++, Micobatteri: ++, Spore: ++

Resistenze accertate

Alcuni Micobatteri risultano essere resistenti.

Fattori interferenti

Possono essere inattivati da materiale organico. La stabilità è influenzata da pH, temperatura, concentrazione e composizione del prodotto commerciale. Irritante per occhi e pelle.

Avvertenze

Vista la variabilità dei preparati in commercio è indispensabile controllare la scheda tecnica e di sicurezza fornita dal produttore.

SODIO IPOCLORITO COMMERCIALE

(Varechina)

Proprietà chimico-fisiche

È una soluzione concentrata di sodio ipoclorito ottenuta mediante processi di chimica di base a basso costo. Presentano scarso grado di purezza (presenza di soda e residui di metalli pesanti), notevole instabilità del titolo ed elevata alcalinità. Il potere disinfettante di tutti i composti che liberano cloro viene espresso come “cloro disponibile”. Il cloro disponibile viene espresso in percentuale per i prodotti solidi; in parti per milione (ppm) per le soluzioni in rapporto alla concentrazione. La varechina contiene già all’origine percentuali variabili di sodio ipoclorito e conseguentemente di cloro, essendo inoltre instabile, non è possibile fare pieno affidamento sulle concentrazioni riportate in etichetta. Per essere considerata disinfettante deve avere una percentuale di cloro pari al 5,5% (55000 ppm).

Meccanismo d’azione

I composti del cloro agiscono ossidando i gruppi sulfidrilici dei sistemi enzimatici necessari per il metabolismo delle cellule batteriche.

Spettro d’azione

Gram positivi: +++, Gram negativi: +++, Micobatteri: ++, Miceti: +, Virus lipofili: ++, Virus idrofilo: ++, Spore: ++.

Resistenze accertate

I Micobatteri necessitano di percentuali elevate di cloro disponibile (circa 5000 ppm). Alcune specie sporigene come il *Clostridium tetani* necessitano sia di concentrazioni elevate che di tempi di contatto prolungati. I valori di pH di 7, 6 risultano essere i migliori per l’attività sporicida.

Fattori interferenti

La loro attività viene ridotta dalla presenza di sangue, pus e sostanze organiche ed è influenzata dal pH.

Tossicità

È tossica sia per via sistemica che locale.

Avvertenze

Va conservata in recipienti ben chiusi, al riparo da luce e calore. Non va miscelata con acidi e formaldeide. È corrosiva e pertanto non va usata su superfici metalliche.

COMPOSTI DI AMMONIO QUATERNARIO

Gli agenti tensioattivi sono chimicamente caratterizzati da due regioni nella loro struttura molecolare, una idrocarburica, idrorepellente (idrofobica) e l'altra idrofila (idrofila o polare). A seconda della carica o dell'assenza di ionizzazione del gruppo idrofilo, i tensioattivi sono classificati in composti cationici, anionici, non ionici e anfotitici (amfoterici). Di questi, gli agenti cationici, come esemplificato dai composti di ammonio quaternario (CAQ), sono gli antisettici e disinfettanti più utili.

Le indicazioni fornite dalle schede tecniche dei produttori e la letteratura scientifica pubblicata indicano che i CAQ venduti come disinfettanti ospedalieri sono generalmente fungicidi, battericidi e virucidi contro virus lipofili (enveloped); ma non sono sporicidi e generalmente non tuberculocidi o virucidi contro virus idrofili (noenveloped). Sono state segnalate scarse attività micobattericide dei composti di ammonio quaternario. L'azione battericida dei quaternari è stata attribuita all'inattivazione di enzimi produttori di energia, alla denaturazione delle proteine cellulari essenziali e alla rottura della membrana cellulare.

I composti di ammonio quaternario sono comunemente usati nella normale sanificazione ambientale di superfici non critiche, come pavimenti, mobili e pareti. Quelli registrati EPA sono appropriati da utilizzare per disinfettare le apparecchiature mediche che entrano in contatto con la pelle intatta (ad es. braccialetti per la misurazione della pressione arteriosa).

2.2 Antisettici/disinfettanti e interazioni con gli antibiotici

Negli ultimi anni sono stati pubblicati numerosi studi riguardanti le interazioni tra biocidi ed antibiotici, che consigliano di valutare la scelta dell'antisettico e disinfettante anche sulla base di questo ulteriore e finora sottovalutato criterio.

Enterococchi vancomicina-resistenti, Klebsiella pneumoniae, Pseudomonas aeruginosa e Staphylococcus aureus meticillina resistente (MRSA), sembrano essere i batteri più suscettibili con riferimento a specifici geni (*qacA, B, C, E*) coinvolti nei meccanismi di resistenza agli antibiotici.

I composti ammonici quaternari, i composti dicationici e composti biguanidici come la clorexidina sembrano i principi attivi maggiormente coinvolti in questi processi di resistenza.

Lo Studio Wand et al. "*Mechanisms of increased resistance to chlorhexidine and cross-resistance to colistin following exposure of Klebsiella pneumoniae clinical isolates to chlorhexidine*" pubblicato su *Antimicrobial Agents and Chemotherapy* evidenzia come l'esposizione a concentrazioni crescenti, subinibenti di clorexidina, sia in grado di attivare una serie di mutazioni nel genoma di ceppi di *Klebsiella pneumoniae* considerate responsabili della resistenza a molteplici antibiotici (Multidrug Resistant, MDR).

Queste mutazioni rendono il microorganismo resistente non solo all'azione dell'antisettico stesso con notevole incremento delle MIC, ma anche a diversi antibiotici tra cui la colistina, ad oggi considerato l'unico antibiotico efficace su specie di *Klebsiella pneumoniae* MDR. [27-29-30]

Tra i meccanismi alla base dello sviluppo della suddetta resistenza, sembrano essere molto importanti la comparsa e la sovra-regolazione di “pompe di efflusso”, strutture espresse dalla membrana citoplasmatica fino alla membrana esterna di diverse specie di batteri gram negativi, inclusa *Klebsiella pneumoniae*.

Le pompe di efflusso hanno la funzione di allontanare sostanze accumulate in eccesso nel citoplasma o che minacciano l'integrità cellulare del patogeno. Sono quindi in grado di “respingere” l'effetto della clorexidina e degli antibiotici tra cui colistina, impedendone l'accumulo nel citoplasma.[34]

Gli antisettici e disinfettanti con meccanismo d'azione azione sulla membrana batterica (Clorexidina) sembrano maggiormente coinvolti nello sviluppo di meccanismi di resistenza agli antibiotici. Vanno privilegiate quindi soluzioni antisettiche e disinfettanti con meccanismo d'azione sul nucleo della cellula batterica, come ad esempio il Clorossidante elettrolitico che deve la sua attività battericida all'acido ipocloroso indissociato HOCL, che in quanto privo di carica elettrica e dalle dimensioni molecolari simili alle dimensioni dell'acqua, penetra attraverso la membrana batterica ed arriva al nucleo della stessa inibendone la replicazione.

Per comprendere i meccanismi di resistenza, è necessario fare una distinzione tra resistenza intrinseca ed estrinseca.

La resistenza intrinseca, nota come resistenza naturale, è una resistenza cromosomicamente codificata, di una cellula batterica che le consente di aggirare l'azione di un antisettico o disinfettante. I batteri Gram-negativi tendono ad essere più resistenti rispetto agli organismi gram-positivi, come gli stafilococchi. I meccanismi innati possono conferire ai batteri alti livelli di resistenza ai biocidi.

Il meccanismo di resistenza intrinseca più descritto è rappresentato da una riduzione della permeabilità dell'envelope cellulare, indicato anche come "barriera di permeabilità". Questa non si trova solo nelle spore, ma anche in batteri vegetativi come micobatteri e in una certa misura nei batteri Gramnegativi. La barriera di permeabilità limita la quantità di biocida che entra nella cellula, diminuendo così la concentrazione biocida efficace.

Il ruolo dei lipopolisaccaridi (LPS) come barriera di permeabilità nei batteri Gram-negativi è stato ben documentato. Ridotta efficacia dei biocidi è stata evidenziata a seguito di modifiche in altri componenti dell'ultrastruttura della membrana esterna comprese proteine, composizione di acidi grassi e fosfolipidi. Anche le caratteristiche bioelettriche della superficie cellulare giocano un ruolo nei meccanismi di resistenza batterica per la carica positiva di biocidi come i CAQ.

La presenza di pompe di efflusso è un altro meccanismo che è stato ben descritto in letteratura. Le pompe di efflusso riducono la concentrazione intracellulare di composti tossici, compresi i biocidi.

Il meccanismo prevede la secrezione di composti tossici attraverso parete cellulare di un batterio con una proteina legata alla membrana composta da almeno tre componenti. Una maggiore espressione di queste pompe può aumentare la concentrazione inibitoria minima a livello elevato, con conseguente resistenza ai disinfettanti.

Le evidenze mostrano che l'espressione della pompa riduce l'efficacia di varie classi di disinfettanti, tra cui clorexidina digluconato, perossido di idrogeno, benzalconio cloruro, cloroxilenolo, composti di iodio, triclosan, composti di ammonio quaternario, parabeni fenolici e agenti intercalanti.

Meccanismi leggermente meno efficaci comportano la degradazione enzimatica o l'inattivazione dei disinfettanti quando concentrazioni di agenti, come formaldeide, clorexidina, e composti di ammonio quaternario, sono inferiori a quelli utilizzati nella pratica degli studi clinici. L'esposizione dei batteri a concentrazioni inibitorie minime di disinfettanti provoca l'espressione indotta di enzimi neutralizzanti, in grado di biodegradare il disinfettante [27].

Come meccanismo di resistenza intrinseca, esiste anche la resistenza fenotipica, come nel caso del biofilm. L'associazione di microrganismi con superfici solide porta alla generazione di un biofilm, definito come consorzio di organismi organizzati. I biofilm possono essere costituiti da monoculture di una singola specie, di più specie diverse, o di fenotipi misti di una data specie. I biofilm sono pericolosi per diversi motivi, in particolare per la biocorrosione, la ridotta qualità dell'acqua e i focolai di contaminazione dei prodotti igienici. La colonizzazione può verificarsi anche su biomateriali e dispositivi medici impiantati, con conseguente aumento dei tassi di infezione e possibile recidiva dell'infezione.

Diversi motivi possono spiegare la ridotta sensibilità di batteri all'interno di un biofilm: si può ipotizzare un ridotto accesso di un disinfettante alle cellule all'interno del biofilm, un'interazione chimica tra il disinfettante e il biofilm stesso, la modulazione del microambiente associata ad un limitato accesso ai nutrienti e crescita batterica rallentata, la produzione di enzimi degradativi (e sostanze chimiche neutralizzanti) o lo scambio genetico tra cellule all'interno del biofilm.

La resistenza estrinseca o acquisita si sviluppa attraverso mutazione o incorporando elementi genetici mobili (trasferimento genico orizzontale), in forma di plasmidi o trasposoni. La resistenza acquisita, essendo geneticamente determinata è generalmente stabile.

In una recente review [25] sono stati valutati 28 articoli che descrivono la suscettibilità ridotta o la resistenza dei batteri contro sette diversi disinfettanti (triclosan, acido peracetico, perossido di idrogeno, etanolo e isopropanolo, formaldeide e glutaraldeide, clorexidina benzalconio cloruro e didecildimonio cloruro) durante l'uso e l'esposizione a lungo termine ai disinfettanti.

Gli studi hanno mostrato un aumento della MIC da circa 4 a 60 volte per batteri specifici per il disinfettante triclosan, che lo rendono epidemiologicamente rilevante per maggiore adattabilità e resistenza batterica; anche per il disinfettante clorexidina, la MIC era aumentata di quasi 32-150 volte negli studi esaminati. Per disinfettanti contenenti ipocloriti di sodio alcoli, aldeidi e composti di iodio, non sono state riportate variazioni rilevanti dei valori MIC.

Table I			
General overview of chemical disinfectants used for environmental disinfection			
	Alcohol	Aldehyde	Amine
Antimicrobial spectrum ^a	+-++ ^a	++	+/-
Speed of action ^a	++	-	-
Sporicidal activity ^a	None	Yes	None
Skin compatibility	+	-	-
Readily biodegradable ^d	++	+	+
Inactivation in presence of proteins	Yes	Yes	None
Material compatibility	May harden rubber and cause deterioration of glues and translucent polymers	Good	Corrosive to metals and rubber, and may cause deterioration of polymers and silicones
Typical indication	Small environmental surfaces and insensitive medical device surfaces	Environmental surfaces and medical devices	Environmental surfaces and medical devices
Limitations	Flammable ^c	Potential strong allergen and respiratory irritation	/

QACs, quaternary ammonium compounds; ++, very good;+, good;+/-, intermediate; -, basic (antimicrobial spectrum)/low (speed of action, skin compatibility).

^a Depending on formulation (e.g. pH concentration and co-formulants can influence efficacy).

^b Depending on active ingredient and concentration.

^c Comply with fire safety regulations.

Tabella 5 - Raccomandazioni pratiche per le pulizie di routine e le procedure di disinfezione nelle strutture sanitarie: revisione narrativa. O. Assadian et al. Practical recommendations for routine cleaning and disinfection procedures in healthcare institutions: a narrative review. Journal of Hospital Infection 113 (2021) 104e114.

Chlorine	Oxidative	Phenol	QACs
++	++	++	+/-
+--+ ^a	+--+ ^a	-	-
Yes	Yes	None	None
-	-	-	+
++	++	+	+
Yes	Yes	None	None
Corrosive to metals	May be corrosive to metals	May be absorbed by rubber, and leaves residual film	Good
Environmental surfaces and water treatment	Environmental surfaces and medical devices	Rarely used	Environmental surfaces and medical devices
Short shelf life and strong odour; occupational health issues for users; formation of by-products possible; respiratory irritation	Respiratory irritation	Not suitable for nurseries or food contact surfaces	Potential irritant

Capitolo 3

3.1 Procedure di decontaminazione e disinfezione di ambienti sanitari

La decontaminazione viene genericamente definita come “una procedura atta a ridurre drasticamente la carica batterica presente su superfici od oggetti contaminati da materiale organico” si attua con l’impiego di disinfettanti oppure mediante con mezzi fisici (calore, raggi ultravioletti, raggi gamma, microonde), prima di procedere a sanificazione e disinfezione o sterilizzazione. La decontaminazione, usata in passato in presenza di gravi malattie infettive trasmissibili, è stata inserita come procedura obbligatoria fra le precauzioni standard nei programmi di prevenzione e controllo delle Infezioni Correlate all’Assistenza (ICA) e oggi è assolutamente una pratica centrale, nell’interesse dell’operatore sanitario e del malato.

La sanificazione, a differenza della decontaminazione, è una procedura finalizzata a rimuovere lo sporco (materiale indesiderabile) accumulatosi sull’oggetto o sulla superficie ambientale da trattare, mediante l’azione dei detergenti e l’azione meccanica (sfregamento manuale, utilizzo di apparecchiature lavastrumenti). Con questa metodica si riduce la carica batterica che solitamente nello sporco è presente in misura elevata, fungendo così da terreno di coltura, fonte e serbatoio per i microrganismi. La presenza di sporco, anche in piccole quantità, riduce l’azione dell’agente disinfettante o sterilizzante vanificando quelle che sono le procedure di disinfezione o sterilizzazione.

Per queste ragioni si rende assolutamente indispensabile svolgere con accuratezza e attenzione tale procedura, in particolare se trattasi di materiali utili all’assistenza e alla cura del malato, quale ad esempio lo strumentario chirurgico.

La legislazione sanitaria italiana stabilisce l'importanza di tali procedure con le diverse norme emanate nel tempo. Il Decreto Ministeriale 28 settembre 1990 è forse il provvedimento più conosciuto dagli operatori del settore, in quanto, oltre a contenere norme per la protezione dal contagio professionale, all'art. 2, recita: "i presidi riutilizzabili debbono, dopo l'uso, essere immediatamente immersi in un disinfettante chimico di riconosciuta efficacia sull'HIV prima delle operazioni di smontaggio e pulizia, da effettuare come preparazione per la sterilizzazione". Inoltre il decreto fissa l'obbligatorietà della decontaminazione [3]. L'entrata in vigore del D.Lgs 46/1997 che ha recepito la normativa europea 93/42 sui dispositivi medici conferma ancora una volta il ruolo determinante della decontaminazione e della sanificazione per l'abbattimento della carica batterica iniziale nel processo di sterilizzazione.

Anche in ambito internazionale il problema sanificazione e decontaminazione è fonte di continui studi. Infatti sia i Centers for Diseases Control, che l'organizzazione governativa statunitense Joint Commission for Accreditation of Hospitals, agenzia deputata all'accreditamento degli ospedali, già dagli anni '80 consideravano tra gli standard di valutazione la stesura e l'applicazione di specifici protocolli di decontaminazione e sanificazione, quando ancora in molti ospedali nazionali l'uso di tali procedure non era pratica quotidiana, nonostante le direttive ministeriali emanate in quegli anni (C.M. n. 52/1985). Nel 2008 il CDC ha emanato delle linee guida complete ed esaustive sulla disinfezione e sterilizzazione nelle strutture sanitarie. Tale testo, nonostante la necessità di aggiornamenti conseguenti alle nuove scoperte in questo ambito, resta a tutt'oggi il principale riferimento per questa tipologia di procedure [13].

Dalle citate linee guida e dai successivi aggiornamenti si evince che i principali fattori che condizionano negativamente i processi di disinfezione sono:

- il tipo di disinfettante

- la natura e la composizione della superficie o dell'oggetto da disinfettare
- la capacità del biocida di penetrare le superfici, la concentrazione o la diluizione del disinfettante
- il tempo d'azione dell'agente chimico
- la quantità degli oggetti disinfettabili
- la contaminazione del disinfettante
- la presenza di materiale organico sugli oggetti e le superfici disinfettabili
- la qualità della decontaminazione e sanificazione, preliminare alla disinfezione

È necessario ricordare le resistenze microbiche ai disinfettanti. Trattasi, infatti, di un fenomeno ancora allo studio e non completamente risolto, creando sempre più incertezze tra il personale sanitario. Recenti studi hanno dimostrato che l'esposizione di alcuni microorganismi a determinati disinfettanti possono indurre resistenza oltre che al disinfettante stesso anche ad antibiotici. È stato osservato che l'esposizione di *Klebsiella pneumoniae* alla clorexidina, un disinfettante largamente utilizzato sia in ambiente domestico che negli ospedali, può indurre resistenza alla colistina, l'antibiotico considerato l'ultima spiaggia di trattamento per le forme multi-drug resistant [34].

Come si può dedurre da quanto sin qui detto, la scelta dei disinfettanti non è certamente facile. Frequentemente l'uso di un dato prodotto è dettato più dalla consuetudine che non dalla razionalità. Così dicasi per la preparazione e la manipolazione del germicida che a volte viene fatta impropriamente.

3.2 Sanificazione degli ambienti per la prevenzione della trasmissione di Sars-coV 2

La pulizia e l'utilizzo delle corrette misure di igiene degli ambienti costruiti rappresentano un punto cardine nella prevenzione della diffusione di SARS-CoV-2. Gli ultimi studi mostrano quanto la contaminazione ambientale sia rilevante e quanto questa possa essere potenzialmente centrale nella diffusione virale, sottolineando il ruolo fondamentale ed equivalente delle precauzioni da contatto rispetto ai dispositivi di protezione delle vie aeree [14]. Di seguito riportiamo l'evidenza riguardante la contaminazione virale dell'ambiente e alcune considerazioni sulla contaminazione virale, in modo tale da poter essere guida nella scelta dei corretti presidi sia in ambito sanitario che assistenziale. I virus possono essere classificati in tre sottogruppi in base alla loro resistenza verso i disinfettanti chimici:

- piccoli (<50 nm) senza envelope altamente resistenti
- grandi (>50 nm) senza envelope mediamente sensibili
- grandi (>50 nm) con envelope altamente sensibili.

A quest'ultimo gruppo appartengono i coronavirus di cui fa parte SARS-CoV-2. I virus con envelope sono i più sensibili all'inattivazione da parte dei disinfettanti, perché possiedono un pericapside lipidico che è facilmente danneggiato dalla maggior parte dei disinfettanti, i quali compromettono l'integrità del virus e ne neutralizzano la capacità infettiva.

Schematicamente:

- I virus senza involucro sono resistenti alle alte temperature, agli acidi, ai detergenti e all'essiccamento.
- I virus con involucro (inclusi i coronavirus) sopravvivono più a lungo in ambiente umido e si diffondono mediante le gocce d'acqua, ma sono distrutti sia da acidi, detergenti, disinfettanti, essiccamento e calore.

Un disinfettante con azione virucida (claim), è sempre efficace verso virus con envelope. Al contrario, un disinfettante che presenti un claim di azione solo contro virus con envelope potrebbe non essere efficace contro virus “nudi” (senza envelope) più resistenti. In considerazione della potenziale capacità del virus SARS-CoV-2 di sopravvivere sulle superfici, è buona norma procedere frequentemente e accuratamente alla deterzione (pulizia) e disinfezione delle superfici ambientali che devono essere tanto più accurate e regolari in particolar modo per quelle superfici con le quali si viene più frequentemente a contatto (es. maniglie, superfici dei servizi igienici, superfici di lavoro, cellulare, tablet, PC, oggetti di uso frequente) [16].

Lo *European Center for Disease Prevention and Control* (ECDC) riporta che, sebbene manchino prove specifiche dell'efficacia contro il SARS-CoV-2, la pulizia con acqua e detersivi per la casa e l'uso di comuni prodotti disinfettanti dovrebbe essere sufficiente per una pulizia precauzionale generale. Gli agenti antimicrobici testati contro coronavirus sono riassunti nella Tabella 6.

Agente antimicrobico	Concentrazione	Coronavirus testati
Alcol etilico	70%	HCoV-229E, MHV-2, MHV-N, CCV, TGEV
Ipoclorito di sodio (cloro attivo)	0,1-0,5%	HCoV-229E
	0,05-0,1%	SARS-CoV
Iodio-povidone	10% (1% iodio)	HCoV-229E
Glutaraldeide	2%	HCoV-229E
Isopropanolo	50%	MHV-2, MHV-N, CCV
Benzalconio cloruro	0,05%	MHV-2, MHV-N, CCV
Clorito di sodio	0,23%	MHV-2, MHV-N, CCV
Formaldeide	0,7%	MHV-2, MHV-N, CCV

Tabella 6 - Agenti antimicrobici efficaci contro diversi coronavirus: coronavirus umano 229E (HCoV-229E), virus dell'epatite dei topi (MHV-2 e MHV-N), coronavirus canino (CCV), virus della gastroenterite trasmissibile (TGEV) e coronavirus della sindrome respiratoria acuta grave (SARS-CoV). Rapporto ISS COVID-19 n. 20/2020 Rev.2. Versione del 7 luglio 2020. Indicazioni ad interim per la sanificazione degli ambienti interni nel contesto sanitario e assistenziale per prevenire la trasmissione di SARS-CoV 2 [14].

Nota: Questo elenco si basa su agenti antimicrobici che sono menzionati nella letteratura scientifica analizzata e sottoposta a peerreview riportata nei riferimenti. Non è necessariamente esaustivo, né implica che altri agenti antimicrobici simili siano meno efficaci. L'ECDC non approva né raccomanda l'uso di prodotti commerciali specifici.

Sebbene le evidenze scientifiche abbiano dimostrato che i coronavirus, tra cui gli agenti eziologici di SARS e di MERS, possono persistere sulle superfici inanimate come metalli, vetro o plastica per più di 9 giorni, i dati di letteratura disponibili indicano che gli stessi virus possono essere inattivati efficacemente tramite procedure di disinfezione delle superfici per mezzo di:

- alcol etilico al 62-71%
- perossido di idrogeno allo 0,5%
- ipoclorito di sodio allo 0,1% cloro attivo per almeno 1 minuto.

Altri agenti biocidi, come benzalconio cloruro allo 0,05%-0,2% o la clorexidina digluconato allo 0,02% hanno una minore efficacia.

Tra i diversi germicidi sanitari, quelli con una concentrazione di etanolo al 70% si sono dimostrati più efficaci rispetto allo 0,06% di ipoclorito di sodio dopo un minuto di contatto su superfici dure. I test effettuati su SARS-CoV-1 hanno dimostrato che l'ipoclorito di sodio è efficace alle concentrazioni di 0,05% e 0,1% solo cinque minuti dopo il contatto. In letteratura però sono presenti evidenze secondo le quali una più alta diminuzione di carica virale e una più rapida tempistica di efficacia è raggiungibile anche grazie ad una più alta concentrazione di cloro attivo (0,5%). Questo ultimo dato però non preclude l'importanza dell'ipoclorito, soprattutto in ambito ospedaliero, utilizzato per le grandi superfici, in quanto privo di infiammabilità e della rapida vaporabilità caratteristiche dell'etanolo. I prodotti disinfettanti a base fenolica diminuiscono significativamente il titolo di coronavirus solamente dopo 10 minuti dall'applicazione. Risultati simili sono stati ottenuti utilizzando detergenti per la casa contenenti lauril etere solfato di sodio, poliglicosidi alchilici e cocamide dietanolammide. Anche i vapori di perossido di idrogeno risultano possedere attività virucida [17].

Pertanto, l'efficacia disinfettante è fortemente compromessa se i prodotti germicidi non sono utilizzati seguendo le indicazioni della scheda tecnica ed il tempo di contatto è inferiore a quello indicato.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) raccomanda:

- utilizzo dei seguenti disinfettanti: alcol etilico 70% o altro disinfettante a provata attività virucida per gli strumenti e i dispositivi medici
- detersione con acqua e detergente comune seguita da disinfezione con ipoclorito di sodio a 0,1% di cloro attivo per i pavimenti
- detersione con acqua e detergente comune seguita da disinfezione con ipoclorito di sodio a 0,5% di cloro libero per le superfici ad alta frequenza di contatto (sponde del letto, comodini, piani di appoggio, maniglie, pulsantiere, tutte le superfici dei bagni)
- Impiego, in alternativa, di perossido di idrogeno allo 0,5% o altro disinfettante a provata attività virucida saggiata
- Per la decontaminazione di spandimenti di liquidi biologici impiego di ipoclorito di sodio a 0,5% di cloro attivo, da lasciare agire 15 minuti prima di procedere alla rimozione e alla usuale sanificazione

Gli ambienti ospedalieri che ospitano pazienti affetti da COVID-19 devono essere puliti e disinfettati almeno due volte al giorno dal personale addetto munito di adeguati dispositivi di protezione e specificamente formato per la bonifica di ambienti a rischio biologico. Prima di procedere alla bonifica, le aree di intervento sanitario (stanze dei pazienti, aree di attesa, sale per le procedure mediche, sale di rianimazione) in cui sia stato visitato o ricoverato un caso sospetto o confermato di COVID-19, devono essere aerate adeguatamente per almeno un'ora tramite ventilazione naturale o tramite l'impianto di ventilazione meccanica controllata (VMC) dell'edificio. I locali in cui sono state eseguite procedure che generano aerosol (ventilazione assistita, intubazione, somministrazione di medicinali nebulizzati, broncoscopia, ecc.) devono essere aerati con ventilazione naturale per 1-3 ore (se non a pressione negativa) o tramite l'impianto di VMC dell'edificio prima della pulizia e prima di ammettere nuovi pazienti.

Per la sanificazione dei locali, si esprimono le seguenti raccomandazioni:

- Procedere dalle aree più pulite verso quelle più contaminate
- Pulire la stanza prima del bagno
- Procedere dall'alto verso il basso per prevenire la ricaduta dei microrganismi su aree precedentemente sanificate; ad esempio, pulire le sponde del letto prima delle gambe; pulire le superfici verticali prima del pavimento, il quale va pulito per ultimo per asportare lo sporco che si è eventualmente depositato.
- Detergere e disinfettare le superfici ad alta frequenza di contatto (es. sponde del letto, comodini, piani di appoggio, maniglie, pulsantiere, tutte le superfici dei bagni) con un disinfettante di provata attività virucida o, in alternativa con una soluzione di ipoclorito di sodio alla concentrazione di 0,5% di cloro attivo o alcol etilico al 70%, quindi detergere e disinfettare i pavimenti con prodotti rispondenti ai criteri sopra elencati o in alternativa con una soluzione di ipoclorito di sodio alla concentrazione di 0,1% di cloro attivo con una frangia o un panno monouso diversi dalle due precedenti.
- Per i dispositivi elettronici come tablet, touch screen, tastiere, telecomandi, seguire le istruzioni del produttore per tutti i prodotti di pulizia e disinfezione. Se non sono disponibili istruzioni del produttore, considerare l'uso di salviette pre-impregnate o panni imbevuti di prodotti a base di alcol etilico al 70% per disinfettare i touch screen. Asciugare accuratamente le superfici per evitare il ristagno di liquidi. Considerare anche l'impiego di involucri sanificabili per tali dispositivi.
- Si raccomanda di non spruzzare in maniera diretta i disinfettanti sopra gli eventuali spandimenti di materiale biologico, al fine di evitare la formazione di aerosol.
- La pulizia di servizi igienici, lavandini del bagno così come tutte le superfici accessibili di pareti e finestre, deve essere eseguita con cura. Le apparecchiature di laboratorio

utilizzate devono essere sanificate in accordo con quanto prescritto dalla ditta produttrice o in accordo ai protocolli in uso all'interno dei laboratori

- Nelle aree comuni o nella pulizia di spazi assistenziali in assenza di occupanti delle strutture sanitarie che non ospitano pazienti affetti da COVID-19 possono essere impiegati strumenti meccanizzati di pulizia quali spazzatrici, lavasciuga pavimenti, aspirapolvere, purché dotati di un sistema efficace di ritenzione polveri e se il flusso di aria e polvere viene filtrato in uscita attraverso un filtro HEPA (*High Efficiency Particulate Air*) o ULPA (*Ultra Low Penetration Air*), testato secondo la norma EN1822. Il personale che conduce le macchine deve essere dotato degli adeguati dispositivi di protezione individuale.

Patient area	Frequency ^a	Additional guidance
Screening/triage area	At least twice daily	Focus on high-touch surfaces, then floors (last)
Inpatient rooms/ cohort - occupied	At least twice daily, preferably three times daily, in particular for high-touch surfaces	Focus on high-touch surfaces starting with shared/common surfaces, then move to each patient bed; use new cloth for each bed if possible then floors (last)
Inpatient rooms - unoccupied (terminal cleaning)	Upon discharge/transfer	Low-touch surfaces, high-touch surfaces, floors (in that order); waste and linen removed bed thoroughly cleaned and disinfected
Outpatient/ambulatory care rooms	After each patient visit (in particular for high-touch surfaces) and at least once daily terminal clean	- High-touch surfaces to be disinfected after each patient visit - Once daily low-touch surfaces, high-touch surfaces, floors (in that order); waste and linens removed, examination bed thoroughly cleaned and disinfected
Hallways/corridors	At least twice daily ^b	High-touch surfaces including railings and equipment in hallways, then floors (last)
Patient bathrooms/ toilets	Private patient room toilet: at least twice daily Shared toilets: at least three times daily	- High-touch surfaces including door handles light switches, counters, faucets, then sink bowls, then toilets and finally floor (in that order) - Avoid sharing toilets between staff and patients

^a Environmental surfaces should also be cleaned and disinfected whenever visibly soiled or if contaminated by a body fluid (e.g., blood); ^b Frequency can be once a day if hallways are not frequently used.

Tabella 7 - Health-care setting: Recommended frequency of cleaning of environmental surfaces, according to the patient areas with suspected or confirmed COVID-19 patients. Cleaning and disinfection of environmental surfaces in the context of COVID-19. May 2020.

3.3 Gestione delle attrezzature e del materiale sanitario

Le attrezzature impiegate per l'assistenza al degente che risultino essere contaminate, con sangue, fluidi corporei, secreti ed escreti devono essere manipolate con cura in modo da prevenire l'esposizione di cute, mucose, la contaminazione della divisa ed il trasferimento di microrganismi ad altri pazienti o all'ambiente.

I dispositivi monouso devono essere smaltiti correttamente negli appositi contenitori per rifiuti sanitari speciali.

Tutti gli strumenti taglienti devono essere manipolati con attenzione e smaltiti nei contenitori rigidi, questi ultimi devono essere sistemati in vicinanza ed in posizione comoda rispetto all'area dove si rende necessario smaltire il dispositivo acuminato.

In particolare per la tutela della salute degli operatori e degli utenti è essenziale:

- non indirizzare la punta degli aghi o di altri oggetti taglienti verso parti del corpo
- non raccogliere strumenti taglienti o appuntiti se stanno cadendo
- non portare strumenti taglienti o appuntiti in tasca
- non piegare o rompere lame, aghi ed altri oggetti taglienti
- non reincappucciare gli aghi o rimuoverli manualmente dalle siringhe.

Il materiale riutilizzabile può essere impiegato per l'assistenza fra un paziente e l'altro solo dopo essere stato correttamente decontaminato, disinfettato e/o sterilizzato.

Per l'individuazione del trattamento idoneo è necessario considerare le istruzioni d'uso elaborate dal fabbricante, che accompagnano i dispositivi acquistati dopo giugno 1998 secondo le disposizioni della direttiva CEE 93/42 recepita in Italia con Decreto Lgs. 46/97 poi integrata dal Decreto Lgs. 95/98. Linee guida per il corretto utilizzo degli antisettici - disinfettanti. La

Classificazione degli strumenti in base al rischio potenziale di infezione che deriva dal loro uso prevede la suddivisione degli strumenti in critici, semicritici e non critici:

Strumenti critici = penetrano nei tessuti o nel sistema vascolare.
Requisito = sterilità assoluta.

Strumenti semicritici = entrano in contatto con le mucose o la cute non integra
Requisito = la sterilità è raccomandabile, è comunque richiesta una disinfezione ad alto livello.

Strumenti non critici = vengono a contatto con la cute integra ma non con le mucose.
Requisito = disinfezione di medio o basso livello

STRUMENTI CRITICI

Sono definiti strumenti critici quegli strumenti che presentano il più alto rischio di infezione in quanto, interrompendo la continuità dei tegumenti, sono introdotti in zone normalmente sterili (es. bisturi, ferri chirurgici, cateteri vascolari, linee di dialisi, aghi, siringhe, ecc.). Gli strumenti monouso, di regola, sono già sterilizzati e confezionati in custodie sigillate; negli altri casi la sterilizzazione si ottiene a mezzo dell'autoclave.

Poiché l'efficacia dei processi di sterilizzazione è influenzata dal grado di contaminazione microbica, lo strumentario chirurgico autoclavabile, subito dopo la seduta operatoria, deve essere trattato con immediatezza per evitare l'essiccamento di residui di sangue e di materiale organico che renderebbe più difficoltosa la pulizia. Il personale appositamente incaricato, munito di guanti, deve procedere nel seguente modo:

- immergere gli strumenti chirurgici nella soluzione disinfettante per 20'; quindi sciacquarli in acqua corrente ed immergerli nella soluzione detergente polienzimatica a 40 °C per almeno 15'; entrambe le soluzioni vanno sostituite dopo ogni singolo utilizzo;
- in mancanza di lavastrumenti, pulire lo strumentario con spazzola morbida; particolare attenzione deve essere posta alle zone zigrinate, alle cavità ed alle superfici coperte.

Canali particolarmente stretti richiedono speciali spazzolini ed anche l'uso di pompe a mano o ad aria compressa;

- risciacquare abbondantemente per allontanare tutti i residui organici e di detergente
- procedere all'asciugatura manuale, utilizzando panni morbidi o carta che non rilascia fibre, o meglio con apparecchiatura ad emissione di aria calda; anche durante questa operazione il personale addetto dovrà indossare guanti robusti
- collocare gli strumenti destinati alla sterilizzazione nei singoli containers, uno per ogni tipologia di intervento

I guanti utilizzati dal personale addetto al lavaggio ed alla sterilizzazione dello strumentario chirurgico vanno lavati e disinfettati con comune candeggina, facendo attenzione che questa non venga mai a contatto con gli strumenti.

STRUMENTI SEMICRITICI

Sono strumenti semicritici quelli che vengono a contatto con mucose integre (ad es. endoscopi, cateteri urinari, tubi ed aspiratori endotracheali, ecc.).

Per questi strumenti i trattamenti richiesti devono comportare l'inattivazione di tutte le forme vegetative, comprese i virus. Infatti, le mucose integre, generalmente resistenti alle infezioni causate dalle spore batteriche, sono sensibili ad altri agenti infettanti quali virus e micobatteri.

Per ottenere una disinfezione di livello adeguato, oltre ai mezzi fisici, possono essere impiegati i disinfettanti dotati di notevole capacità microbicida.

ENDOSCOPI

In particolare per gli endoscopi la pulizia va eseguita subito dopo l'uso, mediante l'utilizzo di acqua e detergente, meglio se proteolitico, aiutandosi con una spugna od una garza; ricorrere all'impiego di una spazzola morbida per strofinare l'estremità distale con particolare attenzione ai fori di uscita acqua/aria; rimuovere le valvole e pulire con un batuffolo di cotone i punti

di ingresso dei canali di biopsia ed aspirazione e la lente terminale; pulire tutti gli accessori (bottiglia di aspirazione, tubo di collegamento, ecc.); introdurre negli orifizi di ingresso del canale di biopsia/aspirazione appositi spazzolini e passarli per almeno 3 volte per tutta la lunghezza del canale; risciacquare per rimuovere ogni traccia di detergente; asciugare l'esterno con un tampone di garza ed il lume interno mediante aspirazione con aria; ove non autoclavabile, immergere l'endoscopio nella soluzione disinfettante per il tempo previsto; rimuovere successivamente lo strumento con tecnica asettica e risciacquarlo con acqua distillata o fisiologica sterili per almeno 5 minuti; asciugare con panno o garza sterili; riporre lo strumento al riparo dalla polvere e da altri inquinanti ambientali.

STRUMENTI NON CRITICI

Gli strumenti non critici comprendono tutti quegli strumenti che vengono semplicemente a contatto con la cute integra (es. stetoscopi, fonendoscopi, termometri, ecc.). Di regola per detti strumenti è sufficiente un semplice lavaggio con acqua e sapone e, se il caso, una detersione con panno inumidito con soluzione disinfettante.

TERMOMETRI

In particolare per il trattamento dei termometri è consigliabile seguire le seguenti norme:

- **ascellari od inguinali:** immergere il termometro per circa 10' in soluzione di clorexidina; sciacquare accuratamente; asciugare; strofinare con garza imbevuta di alcol etilico; conservare separatamente;
- **orali, rettali e vaginali** (in questo caso da considerare come strumenti semicritici): immergere il termometro per circa 10' in soluzione di clorexidina; sciacquare accuratamente; asciugare; immergere per almeno 30' in una soluzione di cloroderivati; risciacquare ed asciugare; conservare separatamente.

Di seguito, in forma tabellare, sono riportate un elenco strumenti utilizzati in ambienti ospedalieri e socio assistenziali e le relative modalità di decontaminazione.

BIBERON E TETTARELLE RIUTILIZZABILI	
Decontaminante	Non previsto
Tempo di contatto	Non previsto
Detergente	Detergente liquido saponoso per stoviglie
Disinfettante	Clorossidante elettrolitico 0,04% (440ppm)
Tempo di contatto	15 minuti per immersione
Modalità	<ul style="list-style-type: none"> - Decontaminazione: non previsto - Sanificazione: lavare con detergente liquido per stoviglie, utilizzare uno scovolino se necessario, risciacquare abbondantemente - Disinfezione: immergere in Clorossidante elettrolitico concentrazione 0,04%, risciacquo con acqua potabile - Asciugatura: non previsto - Conservazione: lasciarli immersi nella soluzione disinfettante tra i vari utilizzi
Norme di sicurezza	<p>CLOROSSIDANTE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prodotto concentrato: manipolare con guanti, mascherina + visiera - Prodotto diluito: Nessuna particolare precauzione
Smaltimento	<p>CLOROSSIDANTE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prodotto concentrato: smaltire nel contenitore per RSP-I (CLINICAL BOX) - Prodotto diluito: smaltire in rete fognaria
Note	<ul style="list-style-type: none"> - Lasciare immersi i biberon e le tettarelle tra i vari utilizzi - Il tempo di contatto minimo con il disinfettante deve essere di 15 minuti - Risciacquo con acqua potabile - La soluzione deve essere sostituita ogni 24 ore

ASPIRATORI DI SECREZIONE (bocchettoni, tappi, prolunghe)	
Decontaminante	Polifenoli in soluzione acquosa all'1%
Tempo di contatto	30 minuti, per immersione
Detergente	Detergente liquido saponoso
Disinfettante	Clorossidante elettrolitico 0,5% (5000ppm)
Tempo di contatto	30 minuti per immersione
Modalità	<ul style="list-style-type: none"> - Indossare guanti monouso, visiera e camice di protezione - Svuotare i bocchettoni dal loro contenuto - Decontaminazione: riempire con soluzione acquosa di Polifenoli all'1% e lasciare in posa per 30 minuti, sciacquare - Sanificazione: detergere con soluzione saponosa, sciacquare, lasciare asciugare - Disinfezione: (se non possibile la sterilizzazione) immergere in Clorossidante elettrolitico concentrazione 0,5% per 30 minuti - Asciugatura: lasciar asciugare - Conservazione: conservare protetto, in luogo pulito ed asciutto
Norme di sicurezza	<p>POLIFENOLI</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evitare contatto con occhi e cute - Indossare occhiali, guanti e camici protettivi - Proteggere dalle alte temperature - Non respirare i vapori; utilizzare contenitori chiusi <p>CLOROSSIDANTE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prodotto concentrato: manipolare con guanti, mascherina + visiera - Prodotto diluito: nessuna particolare precauzione
Smaltimento	<p>POLIFENOLI</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prodotto concentrato: rifiuto Speciale Pericoloso, raccogliere il liquido e smaltire secondo le disposizioni Nazionali (mediante termodistruzione) - Prodotto diluito a concentrazione < 1%: Rifiuto Speciale, raccogliere il liquido e smaltire secondo le disposizioni Nazionali (mediante termodistruzione) <p>Alla luce del DPR n. 254 del 15 luglio 2003 "Regolamentazione recante la disciplina della gestione dei rifiuti sanitari" i disinfettanti scaduti o comunque da eliminare rientrano nella categoria "RIFIUTI SANITARI PERICOLOSI NON A RISCHIO INFETTIVO" e vanno smaltiti in taniche COLORATE (ES. "GIALLE") da 20 Lt con la dicitura R</p> <p>CLOROSSIDANTE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prodotto concentrato: smaltire nel contenitore per RSP-I (CLINICAL BOX) - Prodotto diluito: smaltire in rete fognaria
Note	<p>Utilizzare i DPI adeguati</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lavare le mani con soluzione antisettica dopo l'operazione - Se possibile è consigliato l'utilizzo di materiale monouso - Se possibile inviare in sterilizzazione dopo decontaminazione e pulizia

CANNULE OROFARINGEE RIUTILIZZABILI (cannule di Mayo)	
Decontaminante	Se necessario
Tempo di contatto	/
Detergente	Detergente Liquido saponoso
Disinfettante	Clorossidante elettrolitico concentrazione 0,1% (1100 ppm)
Tempo di contatto	15 minuti per immersione
Modalità	<ul style="list-style-type: none"> - Decontaminazione: se necessario - Sanificazione: acqua e detergente liquido saponoso usando uno scovolino per il canale, sciacquare abbondantemente - Disinfezione: immergere in Clorossidante elettrolitico concentrazione 0,1% (1100 ppm), sciacquare con acqua sterile - Asciugatura: con panno pulito o lasciar asciugare spontaneamente - Conservazione: in contenitore chiuso al riparo dalla polvere
Norme di sicurezza	<p>CLOROSSIDANTE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prodotto concentrato: manipolare con guanti, mascherina + visiera - Prodotto diluito: Nessuna particolare precauzione
Smaltimento	<p>CLOROSSIDANTE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prodotto concentrato: smaltire nel contenitore per RSP-I (CLINICAL BOX) - Prodotto diluito: smaltire in rete fognaria
Note	<ul style="list-style-type: none"> - Preferire il ricorso a materiale monouso - La soluzione deve essere sostituita ogni 24 ore - Se possibile inviare in sterilizzazione

KIT PER AEROSOL TERAPIA (mascherina o boccaglio, ampolla e tubo)	
Decontaminante	Non previsto
Tempo di contatto	Non previsto
Detergente	Detergente Liquido saponoso
Disinfettante	Clorossidante elettrolitico concentrazione 0,1% (1100 ppm)
Tempo di contatto	15 minuti per immersione
Modalità	<ul style="list-style-type: none"> - Decontaminazione: non previsto - Sanificazione: detergere mascherina ed ampolla con acqua tiepida e detergente liquido per stoviglie, sciacquare con acqua potabile - Disinfezione: immergere per 30 minuti in soluzione acquosa di clorossidante elettrolitico concentrazione 0,1%, sciacquare con acqua sterile a caduta al momento dell'uso - Asciugatura: / - Conservazione: /
Norme di sicurezza	<p>CLOROSSIDANTE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prodotto concentrato: manipolare con guanti, mascherina + visiera - Prodotto diluito: Nessuna particolare precauzione
Smaltimento	<p>CLOROSSIDANTE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prodotto concentrato: smaltire nel contenitore per RSP-I (CLINICAL BOX) - Prodotto diluito: smaltire in rete fognaria
Note	<ul style="list-style-type: none"> - Datare con pennarello indelebile la data di rinnovo del KIT (uso max. sullo stesso paziente 7 gg) - Per praticare l'aerosol terapia collegare il KIT alla fonte di ossigeno (con gorgogliatore vuoto) o alla fonte di aria compressa - Trattare i contenitori come da scheda specifica "CONTENITORI PLURIUSO/DISPENSER RIUTILIZZABILI/ SPAZZOLINI, SCOVOLINI "

MASCHERINE PER PALLONE AMBU	
Decontaminante	Se necessario
Tempo di contatto	/
Detergente	Detergente Liquido
Disinfettante	Clorossidante elettrolitico concentrazione 0,1% (1100 ppm)
Tempo di contatto	15 minuti per immersione
Modalità	<ul style="list-style-type: none"> - Decontaminazione: se necessario - Sanificazione: acqua e detergente liquido saponoso, sciacquare abbondantemente - Disinfezione: immergere in clorossidante elettrolitico concentrazione 0,1% - Asciugatura: con panno pulito o lasciar asciugare - Conservazione: in contenitore chiuso al riparo dalla polvere
Norme di sicurezza	<p>CLOROSSIDANTE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prodotto concentrato: manipolare con guanti, mascherina + visiera - Prodotto diluito: Nessuna particolare precauzione
Smaltimento	<p>CLOROSSIDANTE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prodotto concentrato: smaltire nel contenitore per RSP-I (CLINICAL BOX) - Prodotto diluito: smaltire in rete fognaria
Note	<ul style="list-style-type: none"> - Preferire la sterilizzazione quando possibile. - La soluzione disinfettante deve essere sostituita ogni 24 ore

VASSOI IN MATERIALE PLASTICO	
Decontaminante	Se presente materiale organico
Tempo di contatto	/
Detergente	Detergente Liquido
Disinfettante	Clorossidante elettrolitico concentrazione 0,1% (1000 ppm)
Tempo di contatto	15 minuti per immersione
Modalità	<ul style="list-style-type: none"> - Decontaminazione: se contaminate da materiale organico - Sanificazione: detergere con soluzione saponosa, sciacquare, lasciar asciugare - Disinfezione: immergere in clorossidante elettrolitico per almeno 15 minuti, sciacquare abbondantemente - Asciugatura: asciugare con panno pulito - Conservazione: conservare protette, in luogo pulito ed asciutto
Norme di sicurezza	<p>CLOROSSIDANTE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prodotto concentrato: manipolare con guanti, mascherina + visiera - Prodotto diluito: Nessuna particolare precauzione
Smaltimento	<p>CLOROSSIDANTE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prodotto concentrato: smaltire nel contenitore per RSP-I (CLINICAL BOX) - Prodotto diluito: smaltire in rete fognaria
Note	<ul style="list-style-type: none"> - Durante le manovre di ricondizionamento del materiale usare gli adeguati DPI - Se è richiesta una situazione di asepsi inviare alla sterilizzazione

PAVIMENTI	
Detergente	Detergente Liquido
Disinfettante	Clorossidante elettrolitico alla concentrazione 1300 ppm
Tempo di contatto	5 - 15 minuti
Modalità	<ul style="list-style-type: none"> - Detersione: utilizzare un detergente se si utilizza un prodotto solo disinfettante - Disinfezione: utilizzare clorossidante elettrolitico con indicazioni in etichetta per l'uso ad una concentrazione di 1300 ppm con un panno in microfibra
Norme di sicurezza	
Smaltimento	
Note	Utilizzare prodotto con attività battericida, fungicida, virucida e sporicida testato sul prodotto

SUPERFICI IN GENERALE	
Detergente	Detergente Liquido
Disinfettante	Clorossidante elettrolitico alla concentrazione 0,1% (1100 ppm)
Tempo di contatto	5 - 15 minuti
Modalità	<ul style="list-style-type: none"> - Detersione: utilizzare un detergente se si utilizza un prodotto solo disinfettante (se la superficie è visibilmente sporca) - Disinfezione: utilizzare clorossidante elettrolitico con indicazioni in etichetta per l'uso ad una concentrazione di 1100 ppm
Norme di sicurezza	
Smaltimento	
Note	Utilizzare prodotto con attività battericida, fungicida, virucida e sporicida testato sul prodotto

SUPERFICI HIGH TOUCH	
Detergente	Detergente Liquido
Disinfettante	Clorossidante elettrolitico alla concentrazione 0,1% (1100 ppm)
Tempo di contatto	5 - 15 minuti
Modalità	<ul style="list-style-type: none"> - Detersione: utilizzare un detergente se si utilizza un prodotto solo disinfettante (se la superficie è visibilmente sporca) - Disinfezione: utilizzare clorossidante elettrolitico con indicazioni in etichetta per l'uso ad una concentrazione di 1100 ppm
Norme di sicurezza	
Smaltimento	
Note	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzare prodotto con attività battericida, fungicida, virucida e sporicida testato sul prodotto - Procedere con una disinfezione plurigiornaliera

CELLULARI E TABLET	
Detergente	non necessario
Disinfettante	Prodotto in bomboletta base alcol almeno 70%
Tempo di contatto	5 - 15 minuti
Modalità	<ul style="list-style-type: none"> - Detersione: spruzzare l'aerosol della bomboletta sulla superficie da disinfettare - Asciugatura: attendere 15 minuti
Norme di sicurezza	
Smaltimento	
Note	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzare prodotto con attività battericida, fungicida, virucida e sporicida testato sul prodotto - Procedere con una disinfezione plurigiornaliera

DIALISI PERITONEALE	
Detergente	Detergente Liquido
Disinfettante	Clorossidante elettrolitico alla concentrazione 55% (5500 ppm)
Tempo di contatto	5 - 15 minuti
Modalità	<ul style="list-style-type: none"> - Detersione: utilizzare un detergente se la superficie è visibilmente sporca di materiale organico - Disinfezione: utilizzare clorossidante elettrolitico con indicazioni in etichetta per l'uso ad una concentrazione di 5500 ppm
Norme di sicurezza	
Smaltimento	
Note	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzare prodotto con attività battericida, fungicida, virucida e sporicida testato sul prodotto - Procedere con una disinfezione dopo ogni paziente

MACCHINA DA EMODIALISI	
Detergente	Seguire indicazioni fabbricante macchina
Disinfettante	Clorossidante elettrolitico alla concentrazione 1,1% (11000 ppm) (dosaggio indicato dal fabbricante)
Tempo di contatto	Indicato dal fabbricante
Modalità	<ul style="list-style-type: none"> - Detersione: utilizzare un detergente se la superficie è visibilmente sporca di materiale organico - Disinfezione: utilizzare clorossidante elettrolitico con indicazioni in etichetta per l'uso ad una concentrazione di 11000 ppm (dosaggio indicato dal fabbricante)
Norme di sicurezza	
Smaltimento	
Note	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzare prodotto con attività battericida, fungicida, virucida e sporicida testato sul prodotto - Procedere con una disinfezione come da indicazione del produttore della macchina

DISPOSITIVI MEDICI IN GENERE	
Detergente	Detergente Liquido
Disinfettante	Clorossidante elettrolitico alla concentrazione 0,1% (1100 ppm) Clorossidante elettrolitico alla concentrazione 0,5% (5500 ppm)
Tempo di contatto	5 - 15 minuti
Modalità	<ul style="list-style-type: none"> - Detersione: utilizzare un detergente se si utilizza un prodotto solo disinfettante (se la superficie è visibilmente sporca) - Disinfezione: utilizzare clorossidante elettrolitico con indicazioni in etichetta per l'uso ad una concentrazione di 1100 ppm o 5500 ppm in base alla superficie da disinfettare
Norme di sicurezza	
Smaltimento	
Note	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzare prodotto con attività battericida, fungicida, virucida e sporicida testato sul prodotto - Procedere con una disinfezione plurigiornaliera

CAPPE FLUSSO LAMINARE PREPARAZIONE ANTIBLASTICI	
Decontaminante	Utilizzo di decontaminanti specifici in caso di sversamenti importanti
Disinfettante	Ipclorito di sodio (prodotto testato in uso e con studi a supporto)
Tempo di contatto	15 minuti
Modalità	<ul style="list-style-type: none"> - Decontaminazione: utilizzare clorossidante elettrolitico con indicazioni in etichetta per decontaminare le superfici in cui sono stati preparati i farmaci antiblastici e in caso di microversamenti - Disinfezione: utilizzare clorossidante elettrolitico con indicazioni in etichetta per l'uso ad una concentrazione di 11000 ppm
Norme di sicurezza	
Smaltimento	
Note	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzare prodotto con attività battericida, fungicida, virucida e sporicida testato sul prodotto

MEZZI DI SOCCORSO	
Decontaminante	Utilizzo di decontaminanti specifici in caso di sversamenti
Detergente	In caso di presenza di fluidi organici detergere la superficie
Disinfettante	<ul style="list-style-type: none"> - Clorossidante elettrolitico alla concentrazione 0,1% (1100 ppm) (superfici alte) - Clorossidante elettrolitico alla concentrazione 0,5% (1300 ppm) (pavimenti) - Alcol etilico, isopropilico, n-propilico o una combinazione di essi 60-80% Soluzione (confezionamento con valvola anticontaminazione)
Tempo di contatto	<ul style="list-style-type: none"> - 15 minuti per ipoclorito di sodio - 60 secondi per soluzione alcolica
Modalità	<ul style="list-style-type: none"> - Detersione: utilizzare un detergente se si utilizza un prodotto solo disinfettante - Disinfezione superfici: utilizzare clorossidante elettrolitico con indicazioni in etichetta per l'uso ad una concentrazione di 1100 ppm - Disinfezione mani: da utilizzare dopo ciascuna operazione (dopo contatto con superfici, prima e dopo il contatto con il paziente, dopo essere entrati in contatto con fluidi organici)
Norme di sicurezza	
Smaltimento	
Note	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzare prodotto con attività battericida, fungicida, virucida e sporicida testato sul prodotto per disinfezione superfici - Utilizzare prodotto testato secondo Normativa EN 1500 e EN 12791 per disinfezione mani

3.4 Trattamento dello strumentario chirurgico

La sterilizzazione dei dispositivi medici rappresenta uno dei momenti principali nel processo di prevenzione e controllo delle infezioni. Tutti gli strumenti chirurgici devono essere:

- decontaminati
- lavati
- asciugati accuratamente
- controllati per quanto riguarda il funzionamento, lo stato di manutenzione e lubrificati
- debitamente confezionati
- sterilizzati.

Lavaggio, confezionamento e sterilizzazione vengono definiti trattamenti “speciali” in quanto non consentono il controllo del risultato “passo-passo” durante l’effettuazione del trattamento e costituiscono punto critico per il raggiungimento delle condizioni di asepsi. Tali processi necessitano pertanto di essere sottoposti a controllo per la verifica dei risultati e la loro convalida. Occorre comunque predisporre per tutti i trattamenti apposita procedura scritta, conosciuta e a disposizione degli operatori. Si ricorda sinteticamente la normativa per i processi di sterilizzazione, sia che venga eseguita all’interno del presidio ospedaliero che all’esterno:

- ossido di etilene UNI EN ISO 11135:2014,
- vapore saturo UNI EN 285:2021, UNI EN ISO 17665-1:2007,
- irraggiamento UNI EN ISO 11137:2006

Per quanto riguarda il confezionamento e le relative verifiche periodiche occorre operare in conformità alla norma UNI EN ISO 11607-1:2022 e la serie delle norme UNI EN ISO 11138.

Gli operatori impiegati per la decontaminazione ed il lavaggio degli strumenti devono:

- indossare, sopra alla divisa, un grembiule protettivo;
- indossare guanti protettivi individuali in gomma per evitare che si verifichino ferite a livello delle mani o contatti con materiale organico o prodotti detergenti e disinfettanti;
- evitare l'accesso alle sale operatorie mentre si stanno occupando di tale attività.

DECONTAMINAZIONE

Il processo di decontaminazione prevede l'immersione degli strumenti nella soluzione disinfettante per il tempo indicato nelle schede tecniche del prodotto utilizzato.

LAVAGGIO

Terminato il tempo di decontaminazione, si procede con il lavaggio rimuovendo con apposito spazzolino tutti i residui organici. Procedere al risciacquo.

Per il lavaggio degli strumenti endoscopici e dello strumentario accessorio così come per gli strumenti chirurgici di complessa pulizia, procedere alla detersione nel seguente modo:

1. con tampone imbevuto di soluzione detergente enzimatico asportare il materiale organico grossolano e sciacquare gli strumenti sia internamente che esternamente;
2. immergere i materiali in una soluzione di detergente enzimatico (ad esempio soluzione allo 0,3% cioè 5 ml in 1,5 litri di acqua) per 10/15 minuti, aspirando il detergente anche nei canali interni;
3. procedere quindi alle fasi di risciacquo accurato, asciugatura accurata, preparazione
4. per la sterilizzazione, quando possibile, sono da preferirsi le metodiche di lavaggio automatiche.

Come si legge, il contenuto del testo indica comportamenti già codificati e di uso quotidiano nelle realtà di sala operatoria, ma ci sembra utile sottolineare come tali indicazioni, pensate

specificatamente per le sale operatorie, sono, di fatto, applicabili anche allo strumentario chirurgico e assistenziale usato nei reparti e nei servizi degli ospedali.

STERILIZZAZIONE

Tra i metodi/sistemi comunemente utilizzati per la sterilizzazione in ambito sanitario ricordiamo:

- con vapore saturo
- con ossido di etilene
- con perossido di idrogeno
- mediante soluzione di acido peracetico

Sterilizzazione con vapore saturo

È una tecnica che sfrutta l'azione del vapore fluente (pentola di Koch) o saturo (autoclave); elimina i microrganismi mediante denaturazione di loro proteine e altre biomolecole. La sterilizzazione mediante autoclave è quella più diffusa essendo poco costosa e non tossica e data la sua buona capacità di penetrazione. La temperatura (T) di sterilizzazione normalmente impiegata è di 134°C alla P di 2,1 bar. Il tempo, come esposizione minima dei dispositivi, risulta essere dai 5 ai 7 min.

Oppure 121°C alla P di 1,1 bar. Il tempo, per questo ciclo (definito anche ciclo gomma), è dai 15 ai 20 min.

Sterilizzazione con mezzi chimici

L'unico mezzo chimico ancora in uso per sterilizzare è l'Ossido di etilene o etossido (EtO). È usato soprattutto in ambito ospedaliero data la sua pericolosità: è infatti un gas esplosivo e infiammabile.

L'ETO è incluso nella Legislazione dei gas tossici; la sua detenzione e il suo utilizzo sono regolamentati dal RD 147 del 1927 e dalle circolari del Ministero della Sanità del 1981 e del 1983.

L'etossido ha la caratteristica di impregnare a lungo gli oggetti trattati; per evitare danni all'organismo, dunque, prima di usare questi oggetti è necessario riporli in ambienti aerati o in armadi ventilati fino alla completa eliminazione dello sterilizzante.

Il meccanismo d'azione è dovuto all'alchilazione, (cioè alla sostituzione di un atomo di idrogeno con un gruppo alchilico) di gruppi sulfidrilici, aminici, carbossilici, fenolici ed idrossilici delle spore e delle cellule vegetative. Tale processo porta alla morte del microorganismo.

Le controindicazioni di questo metodo sono:

- Costi elevati
- Tossicità
- Tempi lunghi di sterilizzazione e di aerazione
- Necessità di installazione in locali appropriati
- Personale dotato di patente per la manipolazione di gas tossici

Deve essere riservata a tutti quei materiali sterilizzabili che rispondono ai requisiti di compatibilità (modificazione di tipo fisico/ livelli gas residuo). Non è eseguibile la ri-sterilizzazione dei materiali processati in precedenza con raggi gamma (formazione di etilenclorina).

Tali vincoli hanno indotto le Aziende Ospedaliere ad una gestione esterna della sterilizzazione ad ETO.

Un altro mezzo chimico usato è l'acido peracetico. La formaldeide è stata utilizzata in passato come sterilizzante chimico, ma il suo uso è stato fortemente limitato per legge avendo mostrato indizi di essere cancerogeno.

Sterilizzazione con Perossido di Idrogeno

Lo si può utilizzare sotto forma di gas plasma o vapore. Con questo metodo si possono trattare materiali plastici, metalli, fibre ottiche, componenti elettroniche e strumenti molto delicati (microchirurgia).

Non possono essere utilizzati materiali in grado di assorbire il perossido quali ad esempio la cellulosa (carta e teleria), i liquidi e le polveri.

Rappresenta una delle tecniche più avanzate per la sterilizzazione: consiste nell'applicazione di perossido di idrogeno allo stato gassoso in presenza di un forte campo elettrico. Questo porta il perossido allo stato di plasma strappandone gli elettroni

e generando radicali liberi. I radicali hanno un'alta capacità germicida andando a danneggiare notevolmente le membrane cellulari.

Il vantaggio è dovuto al fatto che si può preservare la sterilità fino a 12 mesi. Il gas plasma è molto promettente in quanto: assolutamente non tossico (genera solo acqua e ossigeno); ha una temperatura operativa molto bassa, intorno ai 40-45 °C; può essere utilizzato praticamente su ogni materiale, tranne alcune stoffe e composti in grado di assorbire il perossido.

Sterilizzazione con Acido peracetico

È un potente agente ossidante. Questa caratteristica gli consente di avere proprietà antimicrobiche anche a minime concentrazioni. I prodotti di degradazione inoltre non sono tossici e si dissolvono facilmente in acqua.

Questo sistema è elettivo, ad esempio, per tutti gli strumenti utilizzati in campo endoscopico (endoscopi flessibili) per i quali è richiesta la sterilizzazione tra un utilizzo e l'altro [35].

Capitolo 4

4.1 Antisepsi di cute e mucose

La superficie cutanea e mucosa dell'uomo è colonizzata da microrganismi che vivono come commensali residenti o transitori. Per questo motivo sia i pazienti, che il personale ospedaliero e i visitatori possono essere considerati dei veri e propri serbatoi e potenziali sorgenti di infezione. Questo rappresenta il primo anello della catena epidemiologica che porta, attraverso la trasmissione l'agente infettante all'ospite, rappresentato dal paziente assistito.

La trasmissione può avvenire per contatto, attraverso veicoli comuni, per via aerea o mediante vettori. La prima via è la più comune e il contatto può essere diretto, quando un soggetto sano viene a contatto con un soggetto infetto o colonizzato (può essere sia un membro del personale di assistenza oppure un altro paziente) oppure indiretto, quando vi sia il contatto dell'ospite con un mezzo sia animato (ad es. mani del personale) che inanimato (ad es. ferri chirurgici, strumentario) che funzioni comunque da tramite per la trasmissione.

La trasmissione rappresenta il secondo anello ed è il passaggio sul quale gli interventi preventivi danno il massimo risultato.

Il terzo anello della catena è rappresentato dall'ospite, cioè il paziente suscettibile. Per il paziente assistito l'infezione può rappresentare un rischio ulteriore in considerazione del suo stato di aumentata suscettibilità, dovuto alla patologia o all'esposizione ad interventi chirurgici, procedure invasive o trattamenti antibiotici.

La prevenzione delle infezioni correlate all'assistenza può essere raggiunta non solo attraverso il miglioramento delle misure standard di assistenza ma anche attraverso l'adozione di comportamenti adeguati.

MECCANISMI DI TRASMISSIONE DELL'INFEZIONE

Per trasmissione si intende il passaggio di un microrganismo da un individuo ad un altro. In ospedale i microrganismi sono trasmessi attraverso diverse modalità e può accadere che lo stesso germe sia trasmesso per più vie. Cinque sono le principali vie di trasmissione:

1. contatto
2. droplet/goccioline
3. aerea
4. comuni veicoli
5. vettori

Ai fini della prevenzione e controllo delle infezioni ospedaliere prenderemo in considerazione solo le prime tre.

Trasmissione per contatto

È la modalità di trasmissione più frequente delle infezioni ospedaliere e si può suddividere in due sottogruppi:

1. Contatto diretto. Presuppone il contatto di cute con cute, fra un ospite suscettibile/ricettivo e una persona infetta/colonizzata, ad esempio durante gli interventi assistenziali che comportano il contatto fisico tra operatore e utente.
2. Contatto indiretto. Comporta il contatto tra un ospite suscettibile/recettivo e oggetti o strumenti contaminati, ad esempio durante la manipolazione di biancheria, ferri chirurgici contaminati etc.

Trasmissione per droplet (goccioline)

Le goccioline del diametro superiore ai 5 micron, contenenti microrganismi provengono dal soggetto fonte e vengono espulse con la tosse, gli starnuti, parlando e durante l'esecuzione di alcune procedure come l'aspirazione delle secrezioni e della broncoscopia. La trasmissione avviene quando le goccioline sono espulse a breve distanza nell'aria, e si depositano sulle congiuntive, sulle mucose orali, o sulla bocca dell'ospite. Poiché le goccioline non rimangono sospese nell'aria, la trasmissione per droplet non deve essere confusa con la trasmissione per via aerea.

Trasmissione per via aerea

Si verifica attraverso la disseminazione di nuclei di goccioline, piccole particelle residue di diametro inferiore ai 5 micron, oppure di particelle di polveri contenenti l'agente infettivo che rimangono sospese nell'aria per un lungo periodo. I microrganismi trasportati in questo modo possono essere largamente dispersi da correnti d'aria ed essere inalati dall'ospite suscettibile entro la stessa stanza oppure a più lunga distanza dalla sorgente, a seconda dei fattori ambientali.

Ospite

La resistenza ai microrganismi patogeni varia molto da soggetto a soggetto. Alcune persone possono essere immuni all'infezione o possono essere resistenti alla colonizzazione da parte di un agente infettante; in altri casi l'esposizione al microrganismo può determinare una relazione di commensale con i microrganismi infettanti e divenire portatore asintomatico, altre persone infine, sviluppano la malattia. Alcuni fattori predisponenti l'insorgenza di infezioni a carico dell'ospite sono: l'età, le malattie in atto, alcuni trattamenti con farmaci (antimicrobici, corticosteroidi, antiblastici), l'esposizione a radiazioni, gli interventi chirurgici, l'anestesia, i cateteri a permanenza.

PRECAUZIONI STANDARD PER LA RIDUZIONE DELLE INFEZIONI

Sono un insieme di procedure e disposizioni che hanno come obiettivo la prevenzione, il controllo e la riduzione della trasmissione delle infezioni in ospedale sia da fonti note che ignote, che tutti gli operatori sanitari devono applicare. Sono rivolte a tutti gli utenti assistiti in ospedale o a domicilio, senza tenere conto della loro diagnosi o del loro presunto stato infettivo.

Devono essere applicate durante le manovre assistenziali che comportano contatto con:

- sangue
- liquidi corporei (tutti)
- escrezioni
- secrezioni
- cute non integra
- mucose

Le precauzioni standard da applicare per contenere il rischio infettivo sono:

- igiene delle mani
- uso dei guanti
- uso di mascherine, occhiali protettivi, schermi facciali
- uso dei camici e del copricapo
- gestione attrezzature/strumentario (materiale sanitario)
- igiene ambientale
- gestione biancheria/stoviglie
- collocazione/trasporto del paziente
- educazione sanitaria

PRECAUZIONI ADDIZIONALI PER LA RIDUZIONE DELLE INFEZIONI

In funzione delle modalità di trasmissione dei microrganismi, è possibile applicare strategie addizionali differenti. Tutti i pazienti con sospetta o accertata infezione trasmissibile da microrganismi multidrug-resistant dovrebbero essere isolati in una stanza singola con un bagno ad uso esclusivo. Le porte dovrebbero essere sempre tenute chiuse e, nel caso di patogeni a trasmissione aerea, è necessario mantenere la stanza a pressione negativa. Nei casi in cui la trasmissione avvenga per via aerea o tramite droplet, è importante minimizzare il tempo del paziente al di fuori della stanza, richiedendo sempre l'utilizzo della mascherina chirurgica da parte sua e della FFP2 (o superiore potere filtrante) da parte degli operatori durante tutte le procedure assistenziali. È inoltre utile educare il paziente all'igiene respiratoria, specialmente negli atti di starnutire e

tossire, per ridurre la diffusione delle secrezioni. Se non sono presenti stanze singole nella struttura, è importante redigere delle procedure che delineino le priorità per l'isolamento di pazienti basate sulla valutazione individuale del rischio di ogni paziente, valutando la possibilità di una separazione per distanziamento (almeno 1 metro nella trasmissione da droplet) o di un trasferimento verso altro reparto o struttura. A tal fine, sarebbe opportuno procedere alla rivalutazione di tutti i pazienti del reparto in funzione delle condizioni di infettività e suscettibilità.

Nel caso di infezioni trasmissibili tramite contatto, è sempre necessario utilizzare i guanti e un camice monouso ogniqualvolta si entri nella stanza e in contatto col paziente, i suoi fluidi e gli oggetti e le superfici potenzialmente contaminate. Prima di lasciare la stanza, è necessario rimuovere i guanti e il camice monouso e lavarsi le mani.

È responsabilità degli operatori mantenere la dotazione di equipaggiamenti, dispositivi di protezione individuale e forniture per l'igiene delle mani a loro pronta fruizione per l'assistenza e le attività ordinarie e straordinarie nel locale. Tutti gli operatori devono essere formati sulle strategie di prevenzione delle infezioni e addestrati all'utilizzo degli strumenti a disposizione, mantenendosi aggiornati in funzione dell'evoluzione delle conoscenze, dell'acquisto di nuovi equipaggiamenti o durante nuovi focolai epidemici.

Ogni qualvolta si consideri l'isolamento di un paziente, è necessario effettuare una valutazione dei rischi e dei benefici. Infatti, se l'isolamento può ridurre le possibilità di trasmissione dei patogeni, dall'altra tale misura può avere un impatto negativo sulla salute dell'assistito. In prima istanza, ne risente la salute mentale del paziente che può soffrire di ansia, depressione e di attacchi di ira. Inoltre, l'isolamento può condurre ad una diminuzione della qualità delle cure, ponendo delle barriere fisiche, mentali e culturali tra gli operatori sanitari e il paziente.

IGIENE DELLE MANI

Tra le precauzioni standard indicate per prevenire, controllare e ridurre la trasmissione delle infezioni in ospedale è fondamentale l'igiene delle mani. Il medico ungherese Philip Semmelweis dimostrò già nella seconda metà dell'Ottocento come il lavaggio delle mani, effettuato prima di entrare in contatto con le pazienti, riducesse drasticamente la mortalità da febbre puerperale. Da allora sono stati pubblicati diversi studi che ne hanno dimostrato una inequivocabile efficacia e ne sono stati classificati diversi tipi (descritti nelle schede di questo capitolo) in funzione della riduzione microbica (flora batterica residente o transitoria) che si vuole ottenere dalle superfici della cute; per ogni tipo di lavaggio vengono indicati prodotti chimici differenti.

I disinfettanti utilizzati infatti sono diversi e a diversa concentrazione a seconda che si tratti di cute integra, cute lesa o mucosa.

In particolare:

- Per la cute integra (lavaggio antisettico delle mani, lavaggio chirurgico delle mani preparazione chirurgica del paziente): Clorexidina 4% soluzione saponosa; Iodopovidone 10% soluzione saponosa. Nella cute integra per la terapia iniettiva intramuscolare o endovenosa, posizionamento cannule centrali o periferiche vengono utilizzati: Clorossidante elettrolitico 0.05%; Iodopovidone soluzione acquosa al 10%; Iodopovidone 10% soluzione alcolica; Clorexidina allo 0.5% in soluzione alcolica; Clorexidina allo 0.5% in soluzione acquosa.
- Per la cute lesa (ferite chirurgiche, abrasioni, escoriazioni ecc.): Clorossidante elettrolitico 0,05% Iodopovidone 10% soluzione acquosa; perossido d'idrogeno 3% pari a 10 volumi; Clorexidina soluzione 0.05%.
- Per le mucose: Clorossidante elettrolitico 0,05%; Clorexidina allo 0.5% in soluzione alcolica; Iodopovidone 10% soluzione acquosa; Clorexidina soluzione allo 0.015% + cetrimide.

L'igiene delle mani è comunque un'operazione preliminare a qualsiasi manovra di antisepsi e di disinfezione. Questa operazione svolge un ruolo fondamentale per la nostra salute e quella delle altre persone, anche e soprattutto negli ambienti assistenziali ed è la principale misura per ridurre le infezioni legate all'assistenza dei pazienti. Sebbene sia un'azione semplice, è stato riscontrato che la incompleta adesione da parte degli operatori sanitari rappresenta un problema ancora attuale in tutto il mondo.

Per l'antisepsi di routine delle mani è preferibile utilizzare una frizione a base alcolica nelle seguenti situazioni:

- Prima e dopo il contatto diretto con il paziente
- Dopo la rimozione dei guanti
- Prima di manipolare un dispositivo invasivo per l'assistenza al paziente (indipendentemente dall'uso dei guanti)
- Dopo il contatto con i fluidi e le secrezioni corporee, membrane mucose, cute non integra, o medicazioni delle ferite. In caso di passaggio da un sito corporeo contaminato ad uno pulito, come nel corso dell'assistenza allo stesso paziente.
- Dopo contatto con oggetti inanimati (inclusi i presidi sanitari) nella immediata vicinanza del paziente
- Prima di manipolare farmaci o preparare il cibo

Ricordiamo di evitare l'uso contemporaneo di frizioni a base alcolica e sapone antisettico.

Negli ultimi anni si sta presentando sempre di più la problematica di dermatiti da contatto o dermatiti ritardate a seguito dell'utilizzo di saponi antisettici base di clorexidina o iodopovidone durante la disinfezione chirurgica delle mani. Questi due principi attivi, associati all'utilizzo di spazzolini che possono creare microabrasioni a livello cutaneo, hanno bisogno di una valutazione attenta visto il diffondersi del problema. Tra le cause più comuni di allergie da contatto possiamo individuare la base chimica del prodotto, gli allergeni dei profumi e alcuni conservanti; meno comuni sono le allergie da emulsionanti.

Oltre alle reazioni allergiche vi è altrettanta possibilità di tossicità dovuta all'assorbimento, a livello cutaneo (soprattutto per gli iodofori), del principio attivo. Sono molto rare invece dermatiti allergiche da contatto attribuibili a soluzioni a base alcolica, utilizzate durante la disinfezione delle mani.

Le linee guida WHO consigliano l'utilizzo di saponi in abbinamento a soluzione alcolica come alternativa al lavaggio chirurgico con sapone medicale (senza utilizzare spazzolini o spugne). Oltre al semplice compito esplicito nel detergere la cute e quindi eliminare lo sporco delle mani, l'utilizzo di un sapone è utile per eliminare la possibile contaminazione da spore. Per questo tipo di lavaggio, l'utilizzo di un sapone ipoallergenico in un confezionamento sterile, che permette l'esclusione di conservanti ed altre sostanze che potrebbero favorire eventuali dermatiti, è una caratteristica da valutare se associata ad un disinfettante anch'esso in busta ermetica, senza conservanti e con valvola anticontaminazione che funge da protezione della soluzione. L'impiego di un prodotto saponoso più acqua non ha alcuno svantaggio o problematica in relazione ai comuni prodotti a base di iodopovidone e clorexidina a patto che il prodotto base alcolica sia stato testato sulla normativa EN 12791 per la disinfezione chirurgica delle mani.

RACCOMANDAZIONI PER LA PREPARAZIONE CHIRURGICA DELLE MANI

Per prima cosa rimuovere anelli, orologio da polso e bracciali prima di iniziare la preparazione chirurgica della mano. Le unghie artificiali sono proibite.

I lavelli devono essere progettati per ridurre il rischio di schizzi. Se le mani sono visibilmente sporche, lavarsi le mani con sapone normale prima della preparazione chirurgica della mano. Rimuovere i detriti da sotto le unghie usando un detergente per unghie, preferibilmente sotto acqua corrente.

Le spazzole non sono consigliate per la preparazione chirurgica della mano. L'antisepsi chirurgica della mano deve essere eseguita utilizzando sia un sapone antimicrobico o un prodotto

a base di alcol, preferendo un prodotto che garantisca un'attività prolungata, prima di indossare guanti sterili.

Se la qualità dell'acqua in sala operatoria non è assicurata, è consigliata l'antisepsi chirurgica delle mani mediante un prodotto a base di alcol prima di indossare guanti sterili quando si devono eseguire interventi chirurgici.

Quando si esegue l'antisepsi chirurgica della mano utilizzando un sapone antimicrobico, lo scrub di mani e avambracci deve avvenire in genere per 2-5 minuti. I lunghi tempi di lavaggio (ad es. 10 minuti) non sono necessari. Quando si utilizza un prodotto per la pulizia delle mani a base di alcol con attività prolungata, seguire le istruzioni del produttore per i tempi di applicazione. Applicare il prodotto solo sulle mani asciutte. Non combinare sequenzialmente lo scrub chirurgico per le mani con il lavaggio chirurgico delle mani con prodotti a base di alcol.

Quando si utilizza un prodotto per le mani a base di alcol, utilizzarne una quantità sufficiente per mantenere le mani e gli avambracci bagnati durante tutta la procedura di preparazione chirurgica della mano.

Dopo l'applicazione del prodotto per le mani a base alcolica come consigliato, lasciare asciugare bene le mani e gli avambracci prima di indossare guanti sterili.

I prodotti per il lavaggio delle mani a base di alcol hanno i seguenti immediati vantaggi:

- eliminazione della maggior parte dei germi (compresi i virus);
- il breve tempo necessario per l'azione (da 20 a 30 secondi)
- disponibilità del prodotto presso il punto di cura;
- migliore tollerabilità cutanea

Soluzioni alcoliche contenenti il 60-80% di alcol sono di solito considerate avere un'efficace attività microbica.

Soluzioni per le mani a base di alcol con ottima efficacia antimicrobica di solito contengono dal 75 all'85% di etanolo, isopropanolo o n-propanolo, o una combinazione di questi prodotti. L'OMS raccomanda le formulazioni che contengono il 75% v/v di isopropanolo o l'80% v/v di etanolo [19].

Il lavaggio delle mani con prodotti a base di alcol in ambito sanitario è stato raccomandato anche nel contesto pandemico da COVID-19 [20].

Il CDC americano raccomanda di utilizzare prodotti per il lavaggio delle mani con il 60-95% di alcol nelle strutture sanitarie [21]. A meno che le mani non siano visibilmente sporche, nella maggior parte delle situazioni cliniche è preferibile usare strofinare le mani con prodotti a base di alcol rispetto all'acqua e al sapone per una migliore evidenza di compliance rispetto ad acqua e sapone.

L'OMS raccomanda che venga garantita la presenza continua di postazioni funzionali per l'igiene delle mani (dispenser con prodotti per strofinare le mani a base di alcol 60-80% o sapone, acqua e asciugamani monouso) per tutti gli operatori sanitari e in tutti i punti di cura, nelle aree in cui vengono indossati o tolti i dispositivi di protezione individuale (DPI) e dove vengono gestiti i rifiuti sanitari [19].

Oltre alle allergie provocate dai saponi medicali e dai prodotti base alcolica non protetti da un sistema anticontaminazione della soluzione, vi è la problematica della contaminazione delle soluzioni. Infatti, è sempre più frequente la contaminazione del sapone medicale da parte di microrganismi. Per esempio sono state segnalate contaminazioni dei seguenti disinfettanti a base di:

- Sali di Ammonio da *Pseudomonas*, *Enterobacter*, *Achromobacteriaceae*;
- Iodio Povidone da *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas putida*, *Burkholderia cepacia*;
- Clorexidina contaminate da *Serratia marcescens*, *Burkholderia cepacia*, *Pseudomonas aeruginosa*;
- Alcolica da *Burkholderia cepacia*, *Bacillus cereus*;

È fondamentale quindi saper scegliere il disinfettante più efficace in base alle evidenze scientifiche in continuo aggiornamento, nonché delle tecnologie di protezione e di erogazione del prodotto stesso.

Le sorgenti di infezione in ambito ospedaliero possono essere umane: utenti, operatori ed occasionalmente visitatori.

Possono includere persone con malattia acuta o in atto o in fase di incubazione, persone colonizzate o portatrici croniche di agenti infettivi. La stessa flora endogena dei pazienti può rappresentare una fonte che risulta difficile da controllare. Altre fonti in ospedale possono essere rappresentate dall'ambiente, in particolare dalle attrezzature e dai dispositivi. È necessario valutare e capire quali possano essere tali fonti per intervenire in maniera efficace, identificando la sostanza più adatta e la procedura corretta da applicare. Per fare questo, è necessario valutare accuratamente i meccanismi di trasmissione degli agenti infettanti.

In quest'ottica sono state preparate una serie di schede dove sono illustrate le modalità di utilizzo di antisettici su cute sana, cute lesa e mucose presentate in modo schematico affinché le indicazioni contenute possano essere seguite da un eventuale operatore.

ABRASIONI ED ESCORIAZIONI	
Decontaminante	Non previsto
Tempo di contatto	Non previsto
Detergente	Soluzione fisiologica o perossido d'idrogeno 3% (=10 volumi)
Antisettico	<ul style="list-style-type: none"> - Prima scelta: Clorossidante elettrolitico 0,05% spray o soluzione - Soluzione acquosa di Iodopovidone al 10%. <p>N.B. non usare disinfettanti alcolici in quanto irritanti</p>
Tempo di contatto	
Modalità	<ul style="list-style-type: none"> - Decontaminazione: non previsto - Sanificazione: versare a caduta soluzione fisiologica o perossido d'idrogeno 3%. Sciacquare con soluzione fisiologica tra l'applicazione di perossido d'idrogeno e antisettico - Antisepsi: applicare soluzione acquosa di clorossidante elettrolitico 0,05% o Iodopovidone al 10%, utilizzare tamponi e strumenti chirurgici sterili, applicare l'antisettico seguendo un movimento rotatorio dall'interno verso l'esterno e cambiando il tampone ad ogni passaggio - Asciugatura: lasciare asciugare e coprire con medicazione sterile - Conservazione: non previsto
Smaltimento	<ul style="list-style-type: none"> - Clorossidante elettrolitico 0,05%: smaltire in rete fognaria - Iodopovidone – Prodotto concentrato: rifiuto speciale, raccogliere il liquido e smaltire come rifiuto tossico speciale secondo le disposizioni nazionali (mediante termodistruzione) - Perossido d'idrogeno: il perossido d'idrogeno 3% (=10 volumi) può essere smaltito nelle acque di scarico. Alla luce del D.P.R. n. 254 del 15 luglio 2003 "Regolamentazione recante la disciplina della gestione dei rifiuti sanitari" i disinfettanti scaduti o comunque da eliminare rientrano nelle categorie "RIFIUTI SANITARI PERICOLOSI NON A RISCHIO INFETTIVO" e vanno smaltiti in taniche COLORATE (ad esempio:"GIALLE") da 20 lt con la dicitura R.
Note	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzare tecnica asettica per la conduzione della medicazione. - Utilizzare, quando possibile, prodotti spray per ridurre al minimo le sollecitazioni a livello della cute lesa e il contatto operatore-paziente.

CAPEZZOLI	
Decontaminante	Non previsto
Tempo di contatto	Non previsto
Detergente	Detergente liquido neutro
Antisettico	Clorossidante elettrolitico 0,05% soluzione
Tempo di contatto	Per tamponamento
Modalità	<ul style="list-style-type: none"> - Decontaminazione: non previsto - Detersione: prima e dopo l'allattamento, tamponare il capezzolo con un tampone di cotone imbevuto di detergente liquido neutro - Disinfezione: solo in caso di candidiasi al capezzolo - Asciugatura: con panno pulito o garze pulite - Conservazione: non previsto
Norme di sicurezza	Clorossidante elettrolitico 0,05%: nessuna particolare precauzione
Smaltimento	Clorossidante elettrolitico 0,05%: smaltire in rete fognaria

ABRASIONI ED ESCORIAZIONI	
Decontaminante	Non previsto
Tempo di contatto	Non previsto
Detergente	Detergente liquido neutro per la pulizia della cute
Antisettico	<ul style="list-style-type: none"> - Prima scelta: Clorexidina allo 2% soluzione alcolica - Clorossidante elettrolitico 0,05% soluzione - Iodopovidone al 10% soluzione
Tempo di contatto	2 minuti
Modalità	<ul style="list-style-type: none"> - Lavare le mani con sapone antisettico - Per l'inserimento del CVC indossare copricapo, mascherina, camice sterile, guanti sterili e per la medicazione guanti sterili e mascherina chirurgica - Sanificazione: verificare che la zona sede di puntura sia pulita; eventualmente praticare lavaggio della parte con acqua e detergente neutro per la cute - Antisepsi: eseguire l'antisepsi della cute con soluzione di Clorossidante elettrolitico 0,05%, Iodopovidone al 10% o Clorexidina allo 2% in soluzione alcolica, agire per sfregamento con movimenti circolari (direzione dal centro alla periferia), lasciare in sede per almeno 2 minuti. - Asciugatura: lasciare asciugare
Norme di sicurezza	<ul style="list-style-type: none"> - Clorossidante elettrolitico 0,05%: nessuna particolare precauzione - Iodopovidone: evitare l'esposizione a fonte di calore, evitare l'uso contemporaneo con altri antisettici e/o detergenti, evitare l'uso prolungato in persone con problemi tiroidei - Clorexidina: nessuna particolare precauzione
Note	<ul style="list-style-type: none"> - Allestire un campo sterile con i telini - Inserire il catetere - Applicare medicazione sterile pronta all'uso o membrana protettiva trasparente in poliuretano - Annotare la data d'inserzione - Controllare il sito quotidianamente con una leggera palpazione - Ispezionare visivamente il sito d'inserimento giornalmente ed in presenza di sintomi d'infezione, febbre senza cause evidenti, o batteriemia rimuovere la medicazione

CATETERE VENOSO CENTRALE (medicazione)	
Decontaminante	Non previsto
Tempo di contatto	Non previsto
Detergente	Detergente liquido neutro per la pulizia della cute
Antisettico	<ul style="list-style-type: none"> - Clorossidante elettrolitico 0,05% spray o soluzione - Iodopovidone al 10% soluzione - Clorexidina al 2% in soluzione alcolica
Tempo di contatto	2 minuti
Modalità	<ul style="list-style-type: none"> - Antisepsi: eseguire l'antisepsi della cute con soluzione di Clorossidante elettrolitico 0,05%, o Iodopovidone al 10% o Clorexidina allo 2% in soluzione alcolica, agire per sfregamento con movimenti circolari (direzione dal centro alla periferia), lasciare in sede per almeno 2 minuti. - Asciugatura: lasciare asciugare
Norme di sicurezza	<ul style="list-style-type: none"> - Clorossidante elettrolitico 0,05%: nessuna particolare precauzione - Iodopovidone: evitare l'esposizione a fonte di calore, evitare l'uso contemporaneo con altri antisettici e/o detergenti, evitare l'uso prolungato in persone con problemi tiroidei, evitare l'uso prolungato sui bambini - Clorexidina: nessuna particolare precauzione
Smaltimento	<ul style="list-style-type: none"> - Clorossidante elettrolitico 0,05%: smaltire in rete fognaria - Iodopovidone – Prodotto concentrato: rifiuto speciale, raccogliere il liquido e smaltire come rifiuto tossico speciale secondo le disposizioni nazionali (mediante termodistruzione) <p>Alla luce del D.P.R. n. 254 del 15 luglio 2003 "Regolamentazione recante la disciplina della gestione dei rifiuti sanitari" i disinfettanti scaduti o comunque da eliminare rientrano nelle categorie "RIFIUTI SANITARI PERICOLOSI NON A RISCHIO INFETTIVO" e vanno smaltiti in taniche COLORATE (ad esempio: "GIALLE") da 20 lt con la dicitura R</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clorexidina: smaltire in rete fognaria
Note	<ul style="list-style-type: none"> - Controllare il sito quotidianamente con una leggera palpazione - Ispezionare visivamente il sito d'inserimento giornalmente ed in presenza di sintomi d'infezione, febbre senza cause evidenti, o batteriemia rimuovere la medicazione - In pazienti che hanno voluminose medicazioni che impediscono la palpazione o la visione diretta del sito d'inserimento, rimuovere la medicazione e ispezionare visivamente almeno una volta al giorno e quindi riapplicare una nuova medicazione - Cambiare la medicazione quando è sporca, si stacca o si bagna previa antisepsi - Utilizzare, quando possibile, prodotti spray per ridurre al minimo le sollecitazioni a livello della zona di inserimento - In assenza di diverse indicazioni rinnovare la medicazione semipermeabile trasparente ogni max. 7 gg e ogni max. 72 ore la medicazione in garza - Utilizzare tecnica asettica per la conduzione della medicazione.

CATETERE VENOSO PERIFERICO	
Decontaminante	Non previsto
Tempo di contatto	Non previsto
Detergente	Detergente liquido neutro per la pulizia della cute
Antisettico	<ul style="list-style-type: none"> - Prima scelta: Clorossidante elettrolitico 0,05% spray o soluzione - Iodopovidone al 10% soluzione - Clorexidina al 2% in soluzione alcolica
Tempo di contatto	2 minuti
Modalità	<ul style="list-style-type: none"> - Lavare le mani con sapone antisettico - Indossare guanti sterili - Sanificazione: verificare che la zona sede di puntura sia pulita, eventualmente praticare lavaggio della parte con acqua e detergente neutro per la cute - Antisepsi: eseguire l'antisepsi della cute con soluzione di Clorossidante elettrolitico 0,05%, Iodopovidone al 10% o Clorexidina allo 0,5% in soluzione alcolica, agire per sfregamento con movimenti circolari (direzione dal centro alla periferia), lasciare in sede per almeno 2 minuti. - Asciugatura: lasciare asciugare
Norme di sicurezza	<ul style="list-style-type: none"> - Clorossidante elettrolitico 0,05%: nessuna particolare precauzione - Iodopovidone: evitare l'esposizione a fonte di calore, evitare l'uso contemporaneo con altri antisettici e/o detergenti, evitare l'uso prolungato in persone con problemi tiroidei, evitare l'uso prolungato sui bambini - Clorexidina: nessuna particolare precauzione
Smaltimento	<ul style="list-style-type: none"> - Clorossidante elettrolitico 0,05%: smaltire in rete fognaria - Iodopovidone – Prodotto concentrato: rifiuto speciale, raccogliere il liquido e smaltire come rifiuto tossico speciale secondo le disposizioni nazionali (mediante termodistruzione) <p>Alla luce del D.P.R. n. 254 del 15 luglio 2003 "Regolamentazione recante la disciplina della gestione dei rifiuti sanitari" i disinfettanti scaduti o comunque da eliminare rientrano nelle categorie "RIFIUTI SANITARI PERICOLOSI NON A RISCHIO INFETTIVO" e vanno smaltiti in taniche COLORATE (ad esempio: "GIALLE") da 20 lt con la dicitura R</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clorexidina smaltire come Rifiuto Speciale
Note	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzare tecnica asettica per la conduzione della medicazione - Scegliere il sito d'inserzione possibilmente evitando gli arti inferiori - Inserire e fissare l'ago cannula - Coprire il sito con medicazione sterile o membrana protettiva trasparente in poliuretano - Se necessario fissare ulteriormente la cannula con cerotto anallergico - Annotare la data d'inserzione - Ispezionare il sito quotidianamente con una leggera palpazione - Cambiare la medicazione al cambio dell'ago cannula ogni 48-72 ore - Utilizzare, quando possibile, prodotti spray per ridurre al minimo le sollecitazioni a livello della zona di inserimento - In caso di utilizzo di medicazione trasparente rinnovare max. ogni 7gg

CATETERISMO VESCICALE, antisepsi del meato urinario	
Decontaminante	Non previsto
Tempo di contatto	Non previsto
Detergente	Non previsto
Antisettico	<ul style="list-style-type: none"> - Prima scelta: Clorossidante elettrolitico 0,05% spray o soluzione - Clorexidina soluzione allo 0.015% + cetrimide - Iodopovidone soluzione acquosa al 10%
Tempo di contatto	2-3 minuti
Modalità	<ul style="list-style-type: none"> - Sanificazione: Effettuare la detersione dei genitali con acqua e detergente intimo - Antisepsi: clorossidante elettrolitico 0,05%, clorexidina soluzione allo 0.015% + cetrimide, iodopovidone soluzione al 10%, trattare la zona genitale 2 – 3 minuti, con un tampone di garza sterile, imbevuto di antisettico - Asciugatura: lasciare asciugare
Norme di sicurezza	<ul style="list-style-type: none"> - Clorossidante elettrolitico 0,05%: nessuna particolare precauzione - Clorexidina: nessuna particolare precauzione - Iodopovidone: evitare l'esposizione a fonte di calore, evitare l'uso contemporaneo con altri antisettici e/o detergenti, evitare l'uso prolungato in persone con problemi tiroidei, evitare l'uso prolungato sui bambini
Smaltimento	<ul style="list-style-type: none"> - Clorossidante elettrolitico 0,05%: smaltire in rete fognaria - Clorexidina: smaltire in rete fognaria - Iodopovidone – Prodotto concentrato: rifiuto speciale, raccogliere il liquido e smaltire come rifiuto tossico speciale secondo le disposizioni nazionali (mediante termodistruzione) <p>Alla luce del D.P.R. n. 254 del 15 luglio 2003 "Regolamentazione recante la disciplina della gestione dei rifiuti sanitari" i disinfettanti scaduti o comunque da eliminare rientrano nelle categorie "RIFIUTI SANITARI PERICOLOSI NON A RISCHIO INFETTIVO" e vanno smaltiti in taniche COLORATE (ad esempio:"GIALLE") da 20 lt con la dicitura R</p>
Note	Praticare sempre la pulizia prima dell'antisepsi di cute e mucose

CATERERISMO VESCICALE, tecnica	
Decontaminante	Non previsto
Tempo di contatto	Non previsto
Detergente	Detergente intimo per cute e mucose
Antisettico	- Clorossidante elettrolitico 0,05% soluzione - Iodopovidone soluzione acquosa al 10%
Tempo di contatto	2-3 minuti
Modalità	<ul style="list-style-type: none"> - Tutta la procedura va effettuata con tecnica asettica e attrezzature sterili (lavaggio antisettico delle mani, guanti, telini, materiale, soluzioni sterili, gelatina lubrificante in confezione monouso) - Pulire l'area perineale con acqua e detergente intimo a pH idoneo (3 -5,5) - Far assumere al paziente la posizione in decubito dorsale. Eseguire il lavaggio antisettico delle mani - Predisporre un piano di lavoro per l'apertura del materiale per il cateterismo vescicale (due paia di guanti in vinile, garze, bocconcini, antisettico, lubrificante, telino e telino fenestrato) - Indossare il primo paio di guanti sterili - Bagnare i batuffoli e/o le garze con la soluzione antisettica. Coprire la zona dei genitali con due teli da porre sulla faccia interna delle cosce - Procedere all'antisepsi dei genitali (es. Per la donna: in un unico passaggio dall'alto verso il basso divaricando le grandi labbra con le due garze, con il primo e il secondo tampone le piccole, con il terzo lo sbocco dell'uretra. Posizionare la terza garza sotto il meato uretrale in modo che il catetere durante l'introduzione non strisci sui genitali) - Rimuovere il primo paio di guanti e indossare il secondo paio sterili - Raccordare il catetere vescicale al sistema di drenaggio. Prendere con una garza sterile la fiala di soluzione fisiologica precedentemente aperta, aspirare il contenuto con una siringa sterile, rimuovere l'ago e raccordare la siringa all'apposito condotto del catetere e infine provare la tenuta del palloncino - Lubrificare la punta del catetere per almeno 2 cm. Introdurre il catetere nell'uretra fermarsi al deflusso di urina - Iniettare la soluzione nel palloncino di ancoraggio e scollegare la siringa - Accertarsi che il catetere sia ben fissato, tirandolo delicatamente verso di sé. - Rimuovere i teli ed eliminare il materiale utilizzato. Togliere i guanti ed eliminarli - Fissare il catetere con cerotto: il catetere resta fissato alla faccia interna della coscia per la donna e ribaltato verso l'alto e fissato sull'addome per il maschio - Fissare la sacca di raccolta delle urine al letto del paziente e controllare che il flusso di urina non incontri ostacoli. Sistemare il paziente in una posizione comoda. Riordinare il materiale
Norme di sicurezza	<ul style="list-style-type: none"> - Clorossidante elettrolitico 0,05%: nessuna particolare precauzione - Iodopovidone: evitare l'esposizione a fonte di calore, evitare l'uso contemporaneo con altri antisettici e/o detergenti, evitare l'uso prolungato in persone con problemi tiroidei, evitare l'uso prolungato sui bambini
Smaltimento	<ul style="list-style-type: none"> - Clorossidante elettrolitico 0,05%: smaltire in rete fognaria - Iodopovidone – Prodotto concentrato: rifiuto speciale, raccogliere il liquido e smaltire come rifiuto tossico speciale secondo le disposizioni nazionali (mediante termodistruzione) Alla luce del D.P.R. n. 254 del 15 Luglio 2003 "Regolamentazione recante la disciplina della gestione dei rifiuti sanitari" i disinfettanti scaduti o comunque da eliminare rientrano nelle categorie "RIFIUTI SANITARI PERICOLOSI NON A RISCHIO INFETTIVO" e vanno smaltiti in tuniche COLORATE (ad esempio: "GIALLE") da 20 lt con la dicitura R - Clorexidina: smaltire in rete fognaria

CUTE INTEGRA preparazione alla biopsia ed alle punture esplorative	
Decontaminante	Non previsto
Tempo di contatto	Non previsto
Detergente	Detergente liquido per la cute
Antisettico	<ul style="list-style-type: none"> - Clorossidante elettrolitico 0,05% soluzione - Iodopovidone al 10% soluzione acquosa - Clorexidina allo 2% soluzione alcolica - Iodopovidone al 10% alcolica
Tempo di contatto	2 minuti
Modalità	<ul style="list-style-type: none"> - Eseguire il lavaggio antisettico delle mani - Sanificazione: detergere la zona con soluzione fisiologica, previa pulizia con detergente saponoso (se necessario) - Antisepsi: antisepsi dell'area operatoria per 2 minuti con tampone di garza sterile imbevuto di antisettico - Asciugatura: lasciar asciugare per almeno 2 minuti prima di procedere alla puntura
Norme di sicurezza	<ul style="list-style-type: none"> - Clorossidante elettrolitico 0,05%: nessuna particolare precauzione - Iodopovidone: evitare l'esposizione a fonte di calore, evitare l'uso contemporaneo con altri antisettici e/o detergenti, evitare l'uso prolungato in persone con problemi tiroidei, evitare l'uso prolungato sui bambini - Clorexidina: nessuna particolare precauzione
Smaltimento	<ul style="list-style-type: none"> - Clorossidante elettrolitico 0,05%: smaltire in rete fognaria - Iodopovidone – Prodotto concentrato: rifiuto speciale, raccogliere il liquido e smaltire come rifiuto tossico speciale secondo le disposizioni nazionali (mediante termodistruzione) Alla luce del D.P.R. n. 254 del 15 luglio 2003 "Regolamentazione recante la disciplina della gestione dei rifiuti sanitari" i disinfettanti scaduti o comunque da eliminare rientrano nelle categorie "RIFIUTI SANITARI PERICOLOSI NON A RISCHIO INFETTIVO" e vanno smaltiti in taniche COLORATE (ad esempio:"GIALLE") da 20 lt con la dicitura R - Clorexidina: smaltire in rete fognaria
Note	Al termine dell'esame coprire il punto di inserimento dell'ago con un cerotto medicato

CUTE INTEGRA per terapia iniettiva intramuscolo o endovena, prelievi venosi, arteriosi ecc.	
Decontaminante	Non previsto
Tempo di contatto	Non previsto
Detergente	Detergente liquido per la cute o soluzione fisiologica
Antisettico	<ul style="list-style-type: none"> - Clorossidante elettrolitico 0,05% soluzione o spray - Clorexidina 0,5% soluzione alcolica - Iodopovidone 10% soluzione alcolica o acquosa - Clorexidina 0,5% soluzione acquosa preparazione sterile (flacone da 100 ml) per la neonatologia
Tempo di contatto	30 secondi almeno
Modalità	<ul style="list-style-type: none"> - Eseguire il lavaggio antisettico delle mani - Sanificazione: controllare il tenore igienico della zona, eventualmente detergere la zona con soluzione fisiologica, previa sanificazione con detergente per la cute (se necessario) - Antisepsi: antisepsi dell'area sede di puntura per almeno 30 secondi con tamponi di garza o di cotone imbevuto di antisettico - Asciugatura: lasciar asciugare per almeno 30 secondi
Norme di sicurezza	<ul style="list-style-type: none"> - Clorossidante elettrolitico 0,05%: nessuna particolare precauzione - Clorexidina: nessuna particolare precauzione - Iodopovidone: evitare l'esposizione a fonte di calore, evitare l'uso contemporaneo con altri antisettici e/o detergenti, evitare l'uso prolungato in persone con problemi tiroidei, evitare l'uso prolungato sui bambini
Smaltimento	<ul style="list-style-type: none"> - Clorossidante elettrolitico 0,05%: smaltire in rete fognaria - Iodopovidone – Prodotto concentrato: rifiuto speciale, raccogliere il liquido e smaltire come rifiuto tossico speciale secondo le disposizioni nazionali (mediante termodistruzione) Alla luce del D.P.R. n. 254 del 15 luglio 2003 "Regolamentazione recante la disciplina della gestione dei rifiuti sanitari" i disinfettanti scaduti o comunque da eliminare rientrano nelle categorie "RIFIUTI SANITARI PERICOLOSI NON A RISCHIO INFETTIVO" e vanno smaltiti in taniche COLORATE (ad esempio: "GIALLE") da 20 lt con la dicitura R - Clorexidina: smaltire in rete fognaria
Note	Al termine dell'esame, eventualmente, coprire il punto di inserimento dell'ago con un cerotto medicato. Se si utilizza molecola alcolica ridurre i tempi di contatto a 30 sec.

CUTE INTEGRA per posizionamento di cannule centrali o periferiche, venose o arteriose	
Decontaminante	Non previsto
Tempo di contatto	Non previsto
Detergente	Detergente liquido per la cute o soluzione fisiologica
Antisettico	<ul style="list-style-type: none"> - Clorossidante elettrolitico 0,05% soluzione o spray - Clorexidina 0,5% soluzione alcolica - Iodopovidone 10% soluzione alcolica o acquosa - Clorexidina 0,5% soluzione acquosa preparazione sterile (flacone da 100 ml) per la neonatologia
Tempo di contatto	2 minuti
Modalità	<ul style="list-style-type: none"> - Eseguire il lavaggio antisettico delle mani - Sanificazione: detergere la zona con soluzione fisiologica - Antisepsi: antisepsi dell'area sede di puntura per 2 minuti con tampone di garza sterile imbevuto di antisettico - Asciugatura: lasciar asciugare per almeno 2 minuti
Norme di sicurezza	<ul style="list-style-type: none"> - Clorossidante elettrolitico 0,05%: nessuna particolare precauzione - Clorexidina: nessuna particolare precauzione - Iodopovidone: evitare l'esposizione a fonte di calore, evitare l'uso contemporaneo con altri antisettici e/o detergenti, evitare l'uso prolungato in persone con problemi tiroidei, evitare l'uso prolungato sui bambini
Smaltimento	<ul style="list-style-type: none"> - Clorossidante elettrolitico 0,05%: smaltire in rete fognaria - Iodopovidone – Prodotto concentrato: rifiuto speciale, raccogliere il liquido e smaltire come rifiuto tossico speciale secondo le disposizioni nazionali (mediante termodistruzione) Alla luce del D.P.R. n. 254 del 15 luglio 2003 "Regolamentazione recante la disciplina della gestione dei rifiuti sanitari" i disinfettanti scaduti o comunque da eliminare rientrano nelle categorie "RIFIUTI SANITARI PERICOLOSI NON A RISCHIO INFETTIVO" e vanno smaltiti in taniche COLORATE (ad esempio:"GIALLE") da 20 lt con la dicitura R - Clorexidina: smaltire in rete fognaria
Note	<ul style="list-style-type: none"> - Al termine dell'esame, eventualmente, coprire il punto di inserimento dell'ago con un cerotto medicato. - Non immergere nella soluzione il cotone e/o le garze necessarie per tutto il giorno - Imbibire un batuffolo per volta. Non toccare il bordo del flacone con il batuffolo di cotone o garza

FERITA CHIRURGICA NON TRAUMATICA	
Decontaminante	Non previsto
Tempo di contatto	Non previsto
Detergente	Soluzione fisiologica
Antisettico	<ul style="list-style-type: none"> - Prima scelta: Clorossidante elettrolitico 0,05% soluzione o spray - Soluzione acquosa di Iodopovidone al 10%
Tempo di contatto	2-3 minuti
Modalità	<ul style="list-style-type: none"> - Decontaminazione: non previsto - Sanificazione: detergere con un tampone seguendo un movimento rotatorio dall'interno verso l'esterno, cambiare il tampone ad ogni passaggio - Antisepsi: trattare la cute per 2- 3 minuti con un tampone sterile imbevuto di antisettico tal quale o clorossidante elettrolitico seguendo un movimento rotatorio dall'interno verso l'esterno, cambiare il tampone ad ogni passaggio - Asciugatura: lasciar asciugare e coprire con medicazione - Conservazione: non previsto
Norme di sicurezza	<ul style="list-style-type: none"> - Soluzione clorossidante 0.05%: nessuna particolare precauzione - Perossido d'idrogeno: evitare il contatto con gli occhi, evitare l'uso contemporaneo con altri antisettici (in particolare iododerivati). - Iodopovidone: evitare l'esposizione a fonte di calore, evitare l'uso contemporaneo con altri antisettici e/o detergenti, evitare l'uso prolungato in persone con problemi tiroidei, evitare l'uso prolungato sui bambini
Smaltimento	<ul style="list-style-type: none"> - Clorossidante elettrolitico 0,05%: smaltire in rete fognaria - Iodopovidone – Prodotto concentrato: rifiuto speciale, raccogliere il liquido e smaltire come rifiuto tossico speciale secondo le disposizioni nazionali (mediante termodistruzione) <p>Alla luce del D.P.R. n. 254 del 15 luglio 2003 "Regolamentazione recante la disciplina della gestione dei rifiuti sanitari" i disinfettanti scaduti o comunque da eliminare rientrano nelle categorie "RIFIUTI SANITARI PERICOLOSI NON A RISCHIO INFETTIVO" e vanno smaltiti in taniche COLORATE (ad esempio: "GIALLE") da 20 lt con la dicitura R</p>
Note	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzare tecnica sterile oppure tecnica NO-touch per eseguire la medicazione - Medicare per ultime le ferite infette o sospette di esserlo, praticare lavaggio antisettico delle mani prima di eseguire l'operazione. - Praticare lavaggio sociale delle mani al termine della manovra

FERITA CHIRURGICA TRAUMATICA	
Decontaminante	Non previsto
Tempo di contatto	Non previsto
Detergente	Non previsto
Antisettico	<ul style="list-style-type: none"> - Prima scelta: Clorossidante elettrolitico 0,05% soluzione o spray - Perossido d'idrogeno 3% pari a 10 volumi
Tempo di contatto	2-3 minuti
Modalità	<ul style="list-style-type: none"> - Decontaminazione: non previsto - Sanificazione: detergere con un tampone di garza sterile e soluzione fisiologica seguendo un movimento rotatorio dall'interno verso l'esterno, oppure versare a caduta la soluzione fisiologica - Antisepsi: trattare la cute per 2- 3 minuti con un tampone sterile imbevuto di antisettico - Asciugatura: lasciar asciugare e coprire con medicazione - Conservazione: non previsto
Norme di sicurezza	<ul style="list-style-type: none"> - Soluzione clorossidante 0.05%: nessuna particolare precauzione - Perossido d'idrogeno: evitare il contatto con gli occhi, evitare l'uso contemporaneo con altri antisettici (in particolare iododerivati)
Smaltimento	<ul style="list-style-type: none"> - Soluzione clorossidante 0.05%: smaltire in rete fognaria - Perossido d'idrogeno 10 volumi: Smaltire in rete fognaria
Note	<ul style="list-style-type: none"> - Medicare per ultime le ferite infette o sospette di esserlo - Praticare lavaggio antisettico delle mani prima e dopo aver eseguito le manovre - Utilizzare, quando possibile, prodotti spray per ridurre al minimo le sollecitazioni a livello della cute lesa ed il contatto paziente-operatore.

PERINEO, detersione	
Decontaminante	Non previsto
Tempo di contatto	Non previsto
Detergente	Detergente intimo
Antisettico	Non previsto
Tempo di contatto	Non previsto
Modalità	<ul style="list-style-type: none"> - Decontaminazione: non previsto - Sanificazione: eseguire la detersione dei genitali "a caduta" con acqua e detergente intimo, rimuovere eventuali residui di materiale organico dal punto di inserzione del catetere se è presente (tra catetere e meato urinario) - Antisepsi: non previsto - Asciugatura: asciugare tamponando con una salvietta - Conservazione: non previsto
Norme di sicurezza	Non previsto
Smaltimento	Non previsto
Note	In paziente portatori di catetere vescicale eseguire la detersione almeno 1 volta al giorno e dopo ogni evacuazione

LESIONI DA DECUBITO E ULCERE CRONICHE	
Decontaminante	Non previsto
Tempo di contatto	Non previsto
Detergente	Soluzione fisiologica
Antisettico	Clorossidante elettrolitico 0.05% soluzione
Tempo di contatto	Non previsto
Modalità	<ul style="list-style-type: none"> - Indossare guanti di protezione - Sanificazione: detergere con soluzione fisiologica sterile a temperatura ambiente esercitando una bassa pressione - Antisepsi (per lesioni infette): con un tampone sterile imbevuto di clorossidante elettrolitico 0.05% soluzione eseguendo movimenti rotatori dal centro alla periferia
Norme di sicurezza	Clorossidante elettrolitico 0.05%: nessuna particolare precauzione
Smaltimento	Clorossidante elettrolitico 0.05%: smaltire in rete fognaria
Note	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzare antibiotici ed antisettici topici solo in caso di indicazione clinica e/o medica - Valutare attentamente lo stato della lesione. Opportuno l'uso di pomata a base di fibrinolisi o desossiribonucleasi per disciogliere o rimuovere i frammenti di tessuto necrotico - Valutare il possibile utilizzo di prodotti spray per ridurre al minimo le sollecitazioni a livello della piaga - Nella scelta dello spray preferire le formulazioni senza propellenti e quindi non sotto pressione, per evitare di raffreddare la lesione e l'inalazione accidentale da parte degli operatori - Utilizzare per l'irrigazione soluzioni a temperatura ambiente poiché il freddo ritarda la guarigione ed una ferita può impiegare diverse ore a ritornare a temperatura ambiente dopo essere stata irrigata con una soluzione fredda - Valutare attentamente la possibilità di utilizzare un antisettico che non interferisca con il processo di rigenerazione tissutale (es. clorossidante elettrolitico 0.05%) - Prima e dopo la medicazione eseguire un lavaggio accurato delle mani

Il lavaggio delle mani è operazione preliminare a qualsiasi manovra di antisepsi e di disinfezione.

LAVAGGIO ANTISETTICO DELLE MANI	
Decontaminante	Non previsto
Tempo di contatto	Non previsto
Detergente	Lavaggio mani con sapone liquido non medicale se visibilmente sporche
Antisettico	Alcol etilico, isopropilico, n-propilico o una combinazione di essi 60-80% Soluzione o Gel
Tempo di contatto	1 minuto
Quando	<ul style="list-style-type: none"> - Prima di toccare il paziente - Prima delle procedure antisettiche/pulite - Dopo il rischio di esposizione a fluidi corporei - Dopo aver toccato il paziente - Dopo aver toccato qualunque superficie intorno al paziente
Modalità	<ul style="list-style-type: none"> - Applicare una quantità sufficiente di prodotto nella mano a forma di coppa, tale da permettere di disinfettare l'intera superficie cutanea - Strofinare le mani palmo a palmo - Il palmo destro sul dorso sinistro con le dita intrecciate e viceversa - Palmo contro palmo con le dita intrecciate - Dorso delle dita contro il palmo opposto tenendo le dita strette tra loro - Frizionare il pollice della mano sinistra ruotandolo nel palmo della mano destra e viceversa - Sfregare in senso rotatorio le dita della mano destra all'interno del palmo della mano sinistra e viceversa - Una volta asciugate le tue mani sono sicure
Norme di sicurezza	Evitare l'esposizione a fonte di calore
Smaltimento	Non previsto
Note	Prodotto testato secondo Normativa EN 1500

LAVAGGIO CHIRURGICO DELLE MANI	
Decontaminante	Non previsto
Tempo di contatto	Non previsto
Detergente	Lavaggio mani con sapone liquido non medicale prima del passaggio con soluzione disinfettante alcolica (importante la valutazione di un sistema chiuso con valvola che impedisca ingresso di aria)*
Antisettico	<ul style="list-style-type: none"> - Clorexidina 4% soluzione saponosa - Iodopovidone 10% soluzione saponosa - Alcol etilico, isopropilico, n-propilico o una combinazione di essi 60-80% Soluzione (confezionamento con valvola anticontaminazione)
Tempo di contatto	3 - 4 minuti
Quando	<ul style="list-style-type: none"> - Prima degli interventi chirurgici - Prima delle procedure altamente invasive
Modalità	<ul style="list-style-type: none"> - Bagnare mani ed avambracci fino a due dita al di sopra della piega del gomito - Prelevare una dose d'antisettico - Lavare mani ed avambracci per circa 2 minuti - Risciacquare prima le mani e poi gli avambracci - Tenere le mani al di sopra degli avambracci per evitare che l'acqua coli sulle mani - Bagnare con antisettico uno spazzolino sterile (o usare uno spazzolino monouso) - Spazzolare le unghie almeno 30 secondi - Dorso e mani non vanno spazzolati - Al termine lasciar cadere lo spazzolino nel lavabo - Risciacquare prima le mani e poi gli avambracci - Tenere le mani al di sopra degli avambracci per evitare che l'acqua coli sulle mani - Riprendere una nuova dose d'antisettico - Lavare accuratamente le mani facendo attenzione agli spazi interdigitali, 1 minuto/mano - Lavare ogni avambraccio con movimento circolari per 30 secondi circa. - Risciacquare con acqua corrente mani ed avambracci - Tenere le mani al di sopra degli avambracci per evitare che l'acqua coli sulle mani - Asciugare le mani con panno sterile, partendo dalle dita - Cambiare il panno sterile, asciugare con movimento circolare gli avambracci fino alla piega del gomito <p>NB Le stesse fasi vanno eseguite per la disinfezione con acqua e sapone non medicale e soluzione disinfettante ma senza l'utilizzo di spugne o spazzolini</p>

LAVAGGIO CHIRURGICO DELLE MANI	
Norme di sicurezza	<ul style="list-style-type: none"> - Clorexidina: evitare il contatto con gli occhi, sospendere l'utilizzo alla eventuale comparsa di eritemi - Iodopovidone: evitare l'esposizione a fonte di calore, evitare l'uso contemporaneo con altri antisettici e/o detergenti, evitare l'uso prolungato in persone con problemi tiroidei, evitare l'uso prolungato sui bambini
Smaltimento	<ul style="list-style-type: none"> - Clorexidina - Prodotto concentrato: smaltire nel contenitore per RSP-I - Clorexidina - Prodotto diluito: smaltire nella rete fognaria - Iodopovidone – Prodotto concentrato: rifiuto speciale, raccolgere il liquido e smaltire come rifiuto tossico speciale secondo le disposizioni nazionali (mediante termodistruzione) <p>Alla luce del D.P.R. n. 254 del 15 luglio 2003 "Regolamentazione recante la disciplina della gestione dei rifiuti sanitari" i disinfettanti scaduti o comunque da eliminare rientrano nelle categorie "RIFIUTI SANITARI PERICOLOSI NON A RISCHIO INFETTIVO" e vanno smaltiti in taniche COLORATE (ad esempio: "GIALLE") da 20 lt con la dicitura R</p>
Note	Prodotto Alcolico testato secondo Normativa EN 12791

LAVAGGIO SEMPLICE DELLE MANI	
Decontaminante	Non previsto
Tempo di contatto	Non previsto
Detergente	Sapone Liquido Non Medicale
Antisetico	Non previsto
Tempo di contatto	30 secondi
Quando	<ul style="list-style-type: none"> - Prima e dopo le attività che richiedono il contatto diretto con il paziente - Prima e dopo il contatto con materiali organici - Dopo aver maneggiato padelle, pappagalli ecc. - All’inizio e al termine del turno - Prima del contatto con il cibo e relative stoviglie - Per e tra il rifacimento dei letti - Per l’applicazione e sostituzione di maschere facciali - Prima e dopo l’utilizzo dei guanti - Prima di toccare il paziente
Modalità	<ul style="list-style-type: none"> - Applicare una quantità sufficiente di prodotto nella mano a forma di coppa, tale da permettere di disinfettare l’intera superficie cutanea - Strofinare le mani palmo a palmo - Il palmo destro sul dorso sinistro con le dita intrecciate e viceversa; - Palmo contro palmo con le dita intrecciate - Dorso delle dita contro il palmo opposto tenendo le dita strette tra loro - Frizionare il pollice della mano sinistra ruotandolo nel palmo della mano destra e viceversa - Sfregare in senso rotatorio le dita della mano destra all’interno del palmo della mano sinistra e viceversa - Una volta asciugate le tue mani sono sicure
Norme di sicurezza	Nessuna particolare precauzione
Smaltimento	Non previsto

4.2 Particolari setting assistenziali

1. L'ANTISEPSI DELLE LESIONI CRONICHE

L'uso dell'antisettico sulle lesioni cutanee croniche é indicato in caso di lesione francamente infetta o in fase di colonizzazione critica; la valutazione della condizione di lesione infetta o colonizzata criticamente viene effettuata sulla base dei segni clinici e, solo dove indicato, in base ad esame colturale con tampone secondo tecnica di Levine.

Le indicazioni sono di detergere abbondantemente la lesione con soluzione fisiologica o ringer lattato, applicare antisettico tramite impacco da lasciare sulla lesione per 5 minuti (clorossidante elettrolitico 0,05%) e successivamente risciacquare con soluzione fisiologica o ringer lattato. La detersione della lesione si esegue tramite siringa da 30 ml ed ago del 19G.

I segni clinici di infezione, oltre ai segni e sintomi classici, sono rappresentati anche da ritardo o blocco della fase di guarigione dell'ulcera, cambiamento dell'aspetto del tessuto di granulazione (comparsa di fibrina, tessuto che da rosso brillante diventa color mattone o rosa pallido, tessuto fragile con sanguinamento). La scelta del clorossidante elettrolitico allo 0,05% è dettata dalla istofilia e non aggressività della soluzione isotonica sul tessuto di granulazione, che non interferisce e non ritarda i processi di guarigione.

2. UTILIZZO DEGLI ANTISETTICI NELLE PRATICHE DI PRONTO SOCCORSO

Nelle operazioni di pronto soccorso, l'utilizzo degli antisettici è rivolto soprattutto al trattamento delle ferite traumatiche, dove la pratica antisettica preventiva assume lo scopo di ridurre sia il rischio di contaminazione ed infezione della lesione per il paziente sia il rischio di esposizione al quale è soggetto l'operatore onde evitare il contagio di eventuali patologie (HBV, HCV, HIV, patologie batteriche, micosi, ecc.).

In questo disegno l'antisettico ideale deve possedere numerosi requisiti indispensabili per ottenere la massima efficienza:

- un ampio spettro d'azione nei confronti delle diverse forme microbiche e virali, rapidità d'azione, tollerabilità ed istocompatibilità nei confronti dei tessuti sul quale viene applicato
- non interferire con i processi fisiologici della lesione: ad esempio è sconsigliato l'uso di antisettici che colorano la zona trattata in quanto possono mascherare lo stato della lesione rendendo più complesso il successivo intervento
- favorire l'utilizzo di formulazioni antisettiche spray (senza propellenti e non pressurizzate), oltre che l'adozione dei sistemi di protezione individuale per l'operatore, permette di ridurre il rischio di contrarre/trasmettere eventuali agenti patogeni durante il contatto diretto tra operatore e paziente.

Il trattamento di lesioni della cute (ferite, tagli, lacerazioni, morsi ecc.) viene di solito eseguito in un secondo tempo, nel pronto soccorso dell'ospedale e prevede una prima fase comune che si può riassumere in 9 punti principali:

- esporre la zona da trattare
- informare il paziente sulle procedure a cui verrà sottoposto
- detergere la zona con acqua distillata sterile, rimuovendo eventuali piccoli corpi estranei superficiali come terra, grasso, catrame ecc.
- pulire il paziente rimuovendo sporco e sangue coagulato anche lontano dalla ferita
- non rimuovere eventuali corpi estranei profondi senza la presenza del medico
- lavare la zona con acqua ossigenata a 3 volumi (H_2O_2 3 volumi)
- sciacquare con acqua distillata
- asciugare con tamponi sterili, tamponando la zona
- disinfettare con clorossidante elettrolitico 0.05% soluzione o spray.

Nel caso in cui una lesione debba essere seguita successivamente, la medicina d'urgenza invia il paziente all'ambulatorio infermieristico che eseguirà le successive medicazioni.

3. ANTISEPSI IN NEONATOLOGIA CUTE INTEGRA/CUTE LESA/MUCOSE

Particolari precauzioni per l'uso dei disinfettanti/antisettici nei pazienti pediatrici e in neonatologia.

In ambito neonatologia, in particolar modo nei prematuri e nel primo mese di vita, l'aspetto della istofilia ed isotonicità delle soluzioni antisettiche, è un argomento particolarmente importante: la barriera cutanea non è ancora completamente formata e quindi vanno privilegiate le soluzioni acquose alle soluzioni alcoliche.

La clorexidina può essere tossica se assorbita attraverso le mucose orali del neonato, è ben tollerata se usata nella cute integra, non deve essere messa in contatto con gli occhi, cervello e meningi né fatta penetrare nel condotto uditivo, in caso di perforazione timpanica.

L'utilizzo intensivo e/o ripetuto di prodotti iodati sulla cute può portare modificazioni reversibili della funzione tiroidea. Pertanto non è consigliato 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.

La guida delle buone pratiche di antisepsi dei bambini (SFHH 2007) controindica l'utilizzo di iodopovidone, alcool 70% associato o meno a clorexidina allo 0.05% nei bambini fino a 6 mesi di età. I neonati più a rischio per eventuali manifestazioni avverse sono i prematuri di peso uguale o inferiore ad 1 Kg. Dai 6 mesi a 18 mesi l'utilizzo dello iodopovidone va valutato secondo necessità.

	Prematuri **	Neonati fino a 1 mese	Bambini fino a 1 a 30 mesi
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%* (non in commercio)	Autorizzato	Autorizzato	Autorizzato
Derivati del cloro	Autorizzato	Autorizzato	Autorizzato

Figura 3 - Indicazioni per l'antisepsi della Société Française d'Hygiène Hospitalière (SFHH, 2007)

Cute integra - Punture terapeutiche a BASSA INVASIVITÀ	
<ul style="list-style-type: none"> • terapia iniettiva intramuscolo, sottocutanea, intradermica, endovenosa periferica • prelievo venoso • vaccinazioni • inserimento catetere venoso periferico 	
Antisettico Pronto all'uso	Clorossidante elettrolitico 0,05%
Modalità uso	Applicare antisettico sulla zona con cotone o garza per almeno 30" prima di effettuare la attività previste; per i prematuri si consiglia di sciacquare con acqua sterile dopo 30" per evitare ogni tipo di irritazione sulla pelle
Avvertenze	I prodotti a base di cloro vengono inattivati da materiale organico

Cute integra - Punture terapeutiche ad ALTA INVASIVITÀ

- posizionamento cvc
- posizionamento catetere arterioso
- catetere ombelicale
- puntura lombare,pleurica,peritoneale
- infiltrazione
- posizionamento di drenaggio
- shunt per emodialisi
- derivazione(LCR)
- preparazione cutanea all'intervento
- prelievo di sangue per emocoltura

PREMATURI

Antisettico Pronto all'uso	Clorossidante elettrolitico 0,05%
Modalità uso	Detergere con sapone liquido monodose ed acqua sterile; asciugare con tamponi di garza sterile; applicare l'antisettico, rispettare un tempo di contatto di 30"; lavare nuovamente con acqua sterile e asciugare con tamponi di garza sterile
Avvertenze	I prodotti a base di cloro vengono inattivati da materiale organico

NEONATI 0-30 GIORNI/BAMBINI DI ETÀ> 1 MESE

Antisettico Pronto all'uso	Clorossidante elettrolitico 0,05%
Modalità uso	Detergere con sapone liquido monodose ed acqua sterile; asciugare con tamponi di garza sterile; applicare l'antisettico, lasciare asciugare
Avvertenze	I prodotti a base di cloro vengono inattivati da materiale organico Dopo antisepsi, reperire il situ solo con guanti sterili e/o tecnica "no touch"

Bibliografia

1. ASL 22 Regione Piemonte Protocollo di pulizia e disinfezione della sala operatoria. Azienda Complesso Ospedaliero "San Filippo Neri" - Roma: "Misure igienico sanitarie nel blocco operatorio".
2. Consiglio Europeo. Raccomandazioni agli stati membri per la prevenzione delle infezioni ospedaliere. Centers for Disease Control and Prevention. Guideline for hand hygiene in health-care settings 2002.
3. Decreto Ministero della Salute del 28 settembre 1990 "Norme di protezione dal contagio professionale da HIV nelle strutture sanitarie ed assistenziali pubbliche e private". Di Giambattista C. "Sistema di gestione per la qualità - Guida per il miglioramento delle prestazioni nella prevenzione e controllo delle infezioni ospedaliere. L'Ospedale, N°3/2006.
4. Dossier 55/2001" Infezioni Ospedaliere- Infezioni ospedaliere. Rapporto tecnico per la definizione di obiettivi e strategie per la salute". Regione Emilia-Romagna. Finzi G. et all.
5. Governo e Gestione dell'Igiene nelle strutture sanitarie - Manuale pratico" Roma, Pensiero Scientifico Editore, 2006. "Gestire e verificare la qualità nelle strutture sanitarie- Concetti e modelli". Quaderni Qualità 1, Agenzia Sanitaria Regionale, Regione Emilia-Romagna, Bologna, Clueb,1997.
6. Ministero della Salute, Circolare n.8 del 30 gennaio 1988 "Lotta contro le infezioni ospedaliere: la sorveglianza".
7. Ministero della Salute, Commissione Nazionale AIDS "Linee Guida di comportamento per gli operatori sanitari per il controllo delle infezioni da HIV e di altri patogeni trasmissibili per via ematica".
8. Modes of transmission of virus causing COVID-19: implications for IPC precaution recommendations. Geneva: World Health Organization; 2020 <https://www.who.int/publications-detail/modes-of-transmission-of-virus-causing-covid-19-implicationsfor-ipc-precaution-recommendations>, accessed 6 May 2020
9. Regione del Veneto ULSS 5 - Gruppo Operativo per la Lotta alle infezioni Ospedaliere: "Protocollo di Pulizia Ambientale Gruppo Operatorio".
10. Vademecum della pulizia professionale AFED - AFIDAMP FEDERAZIONE. Sesti E., Finzi G., Aparo U.L. "Le buone pratiche sterilizzazione - Guida all'accreditamento volontario delle centrali di sterilizzazione", Roma, Pensiero Scientifico Editore, 2006.
11. Signorelli C. "Igiene, Epidemiologia, Sanità Pubblica". Roma, Società Editrice Universo, 2006.

12. WHO/WPRO/SEARO. Practical guidelines for infection control in health care facilities. Geneva: WHO/WPRO/SEARO, 2004.
13. Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities, 2008. Personal Author(s): Rutala, William A. (William Anthony), 1948-; Weber, David J. (David Jay), 1951- Corporate Authors(s): Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (U.S.); Centers for Disease Control and Prevention (U.S.) ;Published Date: 2008, last update: February 15, 2017URL : <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/47378>
14. Rapporto ISS COVID-19 · n. 20/2020 Rev.2. Versione del 7 luglio 2020. Indicazioni ad interim per la sanificazione degli ambienti interni nel contesto sanitario e assistenziale per prevenire la trasmissione di SARS-CoV 2. https://www.iss.it/rapporti-covid-19//asset_publisher/btw1J82wtYzH/content/id/5371609
15. Rapporto ISS COVID-19 · n. 19/2020 Rev. Versione del 13 luglio 2020. Raccomandazioni ad interim sui disinfettanti nell'attuale emergenza COVID-19: presidi medico chirurgici e biocidi. https://www.iss.it/rapporti-covid-19/-/asset_publisher/btw1J82wtYzH/content/rapporto-iss-covid-19-n.-19-2020-raccomandazioni-ad-interim-sui-disinfettanti-nell-attuale-emergenza-covid-19-presidi-medico-chirurgici-e-biocidi.-versione-del-25-aprile-2020
16. Disinfection of environments in healthcare and non-healthcare settings potentially contaminated with SARS-CoV-2. March 2020. https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Environmental-persistence-of-SARS_CoV_2-virus-Options-for-cleaning2020-03-26_0.pdf
17. Cleaning and disinfection of environmental surfaces in the context of COVID-19. May 2020. <https://www.who.int/publications/i/item/cleaning-and-disinfection-of-environmental-surfaces-in-the-context-of-covid-19>
18. William A. Rutala and David J. Weber. Disinfection, Sterilization, and Control of Hospital Waste. Published online 2014 Oct 31. doi: 10.1016/B978-1-4557-4801-3.00301-5 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7099662/>
19. WHO guidelines on hand hygiene in health care: a summary. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/70126>
20. Interim recommendations on obligatory hand hygiene against transmission of COVID-19. April 2020 <https://www.who.int/publications/m/item/interim-recommendations-on-obligatory-hand-hygiene-against-transmission-of-covid-19>
21. Clean Hands Count for Healthcare Providers. <https://www.cdc.gov/handhygiene/providers/index.html>

22. Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities (2008). <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/disinfection/disinfection-methods/chemical.html>
23. Vademecum sui disinfettanti. ISS <https://www.iss.it/documents/20126/0/Opuscolo+Vademecum+Disinfettanti+ULTIMO.pdf/330b19e8-3f72-e47b-23df-f11ce049795d?t=1609148357010>
24. Vademecum Sanificazione. ISS <https://www.iss.it/documents/20126/0/Opuscolo+Vademecum+Sanificazione+ULTIMISSIMO-REV.pdf/bcc951f4-f92c-993c-bf7f-76c174f2dca8?t=1609147899662>
25. Urška Rozman et al. Reduced Susceptibility and Increased Resistance of Bacteria against Disinfectants: A Systematic Review. *Microorganisms* 2021, 9, 2550. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8706950/> Assessment of the Antibiotic Effects of Biocides. Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks. 2009. European Commission. https://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_scenih/ docs/scenih_r_o_021.pdf
26. Addetia, Greninger, Adler, Yuan, Makhous, Qin, Zerr : A Novel, Widespread Allele Results in Reduced Chlorhexidine Susceptibility in *Staphylococcus epidermidis* Antimicrobial Agents and Chemotherapy 15 April 2019
27. “Günter Kampf : “ Antibiotic Resistance can be enhanced in gram-positive species by some biocidal agents used for disinfection” . *Antibiotics* (Basel). 2019 Mar; 8(1): 13
28. Baraldi MM1, Gnatta JR2, Padoveze MC3. “Risks and benefits of using CHG in handwashing: A systematic literature review.” *Am J Infect Control*. 2019 Jun; 47(6):704-714. doi: 10.1016/j.ajic.2018.11.013. Epub 2019 Jan 11.
29. Earls MR, Shore AC, Brennan GI, Simbeck A, Schneider-Brachert W, Vremerà T, Dorneanu OS, Slickers P, Ehrlich R, Monecke S, Coleman DC. “A novel multidrug resistant PVL-negative CC1-MRSA-IV clone emerging in Ireland and Germany likely originated in South-Eastern Europe”. *Infect Genet Evol*. 2019 Apr; 69:117-126. Epub 2019 Jan 21.
30. Hong SI, Lee YM, Park KH, Ryu BH, Hong KW, Kim S, Bae IG, Cho OH. “Clinical and molecular Characteristics of qacA/B-Positive Methicillin resistant *Staphylococcus aureus* Causing Bloodstream Infections”. *Antimicrob. Agents Chemother*. 2019 Mar 27; 63(4). Print 2019 Apr.
31. WHO guidelines on hand hygiene in health care: a summary. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/70126>
32. Interim recommendations on obligatory hand hygiene against transmission of COVID-19. April 2020 <https://www.who.int/publications/m/item/interim-recommendations-on-obligatory-handhygiene-against-transmission-of-covid-19>

33. Clean Hands Count for Healthcare Providers.
<https://www.cdc.gov/handhygiene/providers/index.html>.
34. Matthew E. Wand et Al. Mechanisms of Increased Resistance to Chlorhexidine and Cross-Resistance to Colistin following Exposure of *Klebsiella pneumoniae* Clinical Isolates to Chlorhexidine. *J Antimicrobial Agents and Chemotherapy* (2017) P e01162-16.
<https://journals.asm.org/doi/abs/10.1128/AAC.01162-16>.
35. Luca Cozzolino - Sterilizzazione dispositivi medici, i metodi di esecuzione, Pubblicato il 31.08.17 di Aggiornato il 31.08.17 - Nurse24.it - <https://www.nurse24.it/studenti/procedure/sterilizzazione-dispositivi-medici-metodi.html>.
36. UNIEN12353:2021. Disinfettanti chimici e antisettici - Conservazione degli organismi per i test al fine della determinazione dell'attività: battericida (*Legionella* inclusa), micobattericida, sporicida, fungicida e virucida (inclusi i batteriofagi)
37. Glossario di Igiene Ospedaliera. A cura di Cesira Pasquarella - SItI GISIO, Centro Scientifico Editore 2002.
38. D.Lvo 178 del 25/9/1991
39. D.L. 219 del 24/04/06
40. Regolamento (UE) N. 528/2012 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22 Maggio 2012.
41. Regolamento UE 2017/745 MDR
42. Finzi G.,Sassoli V.: Disinfezione, antisepsi, pulizia e sterilizzazione in Ospedale.Saronno, Ciba Geigy Edizioni 1991
43. Costa C., Finzi G.: Disinfettanti chimici, caratteristiche e metodiche. Edizioni Alfa, 1979

Collana della Fondazione Sanità Futura
Open Access

Ultimi volumi pubblicati:

FONDAZIONE SANITÀ FUTURA, *Rapporto sulla qualità degli outcomes clinici negli ospedali. confronto tra la Regione Lombardia e le altre Regioni* (E-book).

FONDAZIONE SANITÀ FUTURA, *Qualità degli outcomes clinici negli ospedali. Confronto tra la Regione Lombardia e le altre Regioni* (E-book).

Vi aspettiamo su:

www.francoangeli.it

per scaricare (gratuitamente) i cataloghi delle nostre pubblicazioni

DIVISI PER ARGOMENTI E CENTINAIA DI VOCI: PER FACILITARE
LE VOSTRE RICERCHE.



Management, finanza,
marketing, operations, HR

Psicologia e psicoterapia:
teorie e tecniche

Didattica, scienze
della formazione

Economia,
economia aziendale

Sociologia

Antropologia

Comunicazione e media

Medicina, sanità



Architettura, design,
territorio

Informatica, ingegneria

Scienze

Filosofia, letteratura,
linguistica, storia

Politica, diritto

Psicologia, benessere,
autoaiuto

Efficacia personale

Politiche
e servizi sociali



FrancoAngeli

La passione per le conoscenze

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835155058

Questo 
LIBRO

 ti è piaciuto?

Comunicaci il tuo giudizio su:
www.francoangeli.it/opinione



VUOI RICEVERE GLI AGGIORNAMENTI
SULLE NOSTRE NOVITÀ
NELLE AREE CHE TI INTERESSANO?



ISCRIVITI ALLE NOSTRE NEWSLETTER

SEGUICI SU:



FrancoAngeli

La passione per le conoscenze

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835155058

FrancoAngeli

a strong international commitment

Our rich catalogue of publications includes hundreds of English-language monographs, as well as many journals that are published, partially or in whole, in English.

The **FrancoAngeli**, **FrancoAngeli Journals** and **FrancoAngeli Series** websites now offer a completely dual language interface, in Italian and English.

Since 2006, we have been making our content available in digital format, as one of the first partners and contributors to the **Torrossa** platform for the distribution of digital content to Italian and foreign academic institutions. **Torrossa** is a pan-European platform which currently provides access to nearly 400,000 e-books and more than 1,000 e-journals in many languages from academic publishers in Italy and Spain, and, more recently, French, German, Swiss, Belgian, Dutch, and English publishers. It regularly serves more than 3,000 libraries worldwide.

Ensuring international visibility and discoverability for our authors is of crucial importance to us.

FrancoAngeli



torrossa
Online Digital Library

La pandemia COVID-19 e l'emergenza dell'antimicrobico-resistenza evidenziano l'importanza di efficaci strategie di prevenzione e controllo delle infezioni, soprattutto nell'ambito assistenziale, incluse le pratiche di disinfezione e antisepsi. Questo volume, aggiornato con le più recenti raccomandazioni ed evidenze scientifiche, intende supportare la formazione e la corretta applicazione di tali pratiche per garantire la sicurezza dei pazienti e la protezione degli operatori sanitari.