



GESTIONE DELLO STUDIO

Le regole di gestione dello studio odontoiatrico: smaltimento dei rifiuti, disinfezione e sterilizzazione

Rules for managing a dental practice: waste disposal, disinfection, and sterilization

V. Checchi^a, M. Montevecchi^a, P. Legnani^b, S. Cristino^b, F. Violante^c, L. Checchi^{a,*}

^a Reparto di Parodontologia e Implantologia, Dipartimento di Scienze Odontostomatologiche, Università degli Studi di Bologna

^b Dipartimento di Medicina e Sanità Pubblica, Università degli Studi di Bologna

^c Dipartimento di Medicina Interna, dell'Invecchiamento e Malattie Nefrologiche, Università degli Studi di Bologna

Ricevuto il

27 settembre 2011

Accettato il

23 novembre 2011

Disponibile online

3 marzo 2012

*Autore di riferimento:

Luigi Checchi

luigi.checchi@unibo.it

Riassunto

Obiettivi. Nell'ambito del rischio professionale a cui gli operatori del settore odontoiatrico sono esposti, quello biologico costituisce uno dei più rilevanti. Obiettivo del lavoro è riassumere le conoscenze a oggi acquisite e le norme legislative a cui attenersi in tema di smaltimento dei rifiuti, disinfezione e sterilizzazione.

Materiali e metodi. Dopo un'attenta introduzione alle normative legislative in materia di rischio biologico, vengono descritti i criteri per l'identificazione dei livelli di rischio, la classificazione e la corretta gestione dei molteplici prodotti di scarto, dei materiali d'uso e degli ambienti di lavoro.

Conclusioni. Una razionale gestione del rischio biologico vede la sua attuazione in una chiara e condivisa conoscenza della tematica, nel riconoscimento di specifiche mansioni e nel rigoroso rispetto di protocolli operativi. Solo in questo modo è possibile un approccio sicuro e professionale a tale importante aspetto dell'attività odontoiatrica.

Parole chiave:

- Contaminazione
- Infezioni crociate
- Rifiuti
- Rischio professionale
- Studio odontoiatrico

Abstract

Objectives. For persons working in the field of dentistry, one of the most important sectors of professional risk is that of biologic risks. The aim of this article is to summarize current knowledge regarding waste disposal, disinfection, and sterilization procedures and the laws that regulate these activities.

Materials and methods. The authors review the current laws regarding biological risk, the criteria for identification and classification of risk levels, and the correct management of waste products, materials used in dental practices, and the work place.

Conclusions. Rational management of biological risks requires that all members of the staff have a sound knowledge base in this field. Specific duties must be assigned and operative protocols followed to the letter. This approach is the only way to ensure safe and professional management of this important aspect of dentistry.

Keywords:

- Contamination
- Infections
- Waste disposal
- Professional risk
- Dental practice

1. Introduzione

Tra le molteplici forme di rischio professionale potenzialmente presenti nell'attività odontoiatrica [1], il rischio biologico costituisce senza dubbio quello di maggiore rilevanza e al contempo di maggiore approfondimento conoscitivo. Il punto di partenza per la trattazione di tale tematica può essere identificato nel rifiuto contaminato. La sua corretta gestione, infatti, è di cruciale importanza al fine di ridurre i rischi di ordine infettivo per l'odontoiatra, per i pazienti, per gli operatori e per tutte le persone che a vario titolo accedono a queste strutture. Le procedure per lo smaltimento dei rifiuti contaminati devono essere ben pianificate e correttamente applicate; a questo proposito, i responsabili dell'organizzazione della raccolta e della movimentazione dei rifiuti sanitari hanno a disposizione un corposo pacchetto di leggi, linee guida e documenti scientifici che consentono loro di stabilire protocolli operativi e comportamenti da seguire affinché nessuno subisca un danno alla salute a causa di un inopportuno contatto con un rifiuto sanitario e, inoltre, per non creare problemi a livello ambientale.

2. La normativa sui rifiuti

La normativa che regola la gestione dei rifiuti è complessa e molto articolata, tuttavia le principali fonti legislative nazionali a cui fare riferimento sono costituite dal D.Lgs. n. 22 del 5 febbraio 1997, cosiddetto "Decreto Ronchi" (*Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio*, pubblicato nella GU n. 38 del 15 febbraio 1997, Supplemento Ordinario n. 33), abrogato dall'art. 264 del D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 (*Norme in materia ambientale*, pubblicato nella GU n. 88 del 14 aprile 2006, Supplemento Ordinario n. 96) del quale, tuttavia, sono rimasti riferimenti nel DPR n. 254 del 15 luglio 2003 (*Regolamento recante disciplina della gestione dei rifiuti sanitari*, pubblicato nella GU n. 211 dell'11 settembre 2003). Esistono poi delibere regionali, tra cui quella della Regione Emilia-Romagna (Deliberazione della Giunta Regionale n. 1155 del 27 luglio 2009, *Approvazione delle linee guida per la gestione dei rifiuti e degli scarichi idrici nelle Aziende Sanitarie dell'Emilia-Romagna*, pubblicata nel Bollettino Ufficiale Regione Emilia-Romagna, anno 40, 15 settembre 2009, n. 159), che stabilendo

"linee guida" aiutano i produttori di rifiuti a interpretare e applicare in sede locale queste normative.

Il D.Lgs. 152/2006 definisce rifiuto "qualsiasi sostanza o oggetto di cui il detentore abbia deciso o abbia l'obbligo di disfarsi". Lo stesso decreto legislativo stabilisce che il produttore è "la persona la cui attività ha prodotto rifiuti", mentre il detentore è "il produttore dei rifiuti o il soggetto che li detiene". Da ciò si desume che l'odontoiatra, per la tipologia della sua professione e per la responsabilità che gli deriva quale titolare dello studio odontoiatrico, deve considerarsi sia produttore sia detentore di rifiuti.

Quando si tratta di organizzazioni più complesse, come un'azienda sanitaria o un poliambulatorio, sono considerati produttori anche il direttore generale o il direttore sanitario, in quanto responsabili delle scelte gestionali e di applicazione dei regolamenti in materia di rifiuti.

3. La classificazione dei rifiuti

Il D.Lgs. 152/2006 classifica i rifiuti in base alla loro origine (urbani e speciali) e alle caratteristiche di pericolosità (pericolosi e non pericolosi). I rifiuti provenienti dalle attività sanitarie, compresa quella odontoiatrica, per la loro eterogeneità di composizione e di origine, sono inclusi tra i rifiuti speciali. I rifiuti speciali, al fine di raggrupparli per analoghe tipologie di rischio (chimico-fisico) e per gestire in modo facilitato la raccolta e lo smaltimento finale, sono distinti in 5 tipologie (fig. 1):

- non pericolosi;
- assimilati agli urbani;
- pericolosi non a rischio infettivo (rischio chimico-fisico);
- pericolosi a rischio infettivo;
- che richiedono particolari modalità di smaltimento.

I rifiuti sono identificati da un codice a sei cifre riunite in coppie (codice Catalogo Europeo Rifiuti, CER), ovvero un codice che viene assegnato a ogni tipologia di rifiuto in base alla composizione e al processo di provenienza, il cui elenco è allegato alla Parte IV del D.Lgs. 152/2006 (tab. I). Ciascuna coppia di numeri identifica:

- *classe*, settore di attività da cui deriva il rifiuto;
- *sottoclasse*, processo produttivo di provenienza;
- *categoria*, nome del rifiuto.

Fig. 1

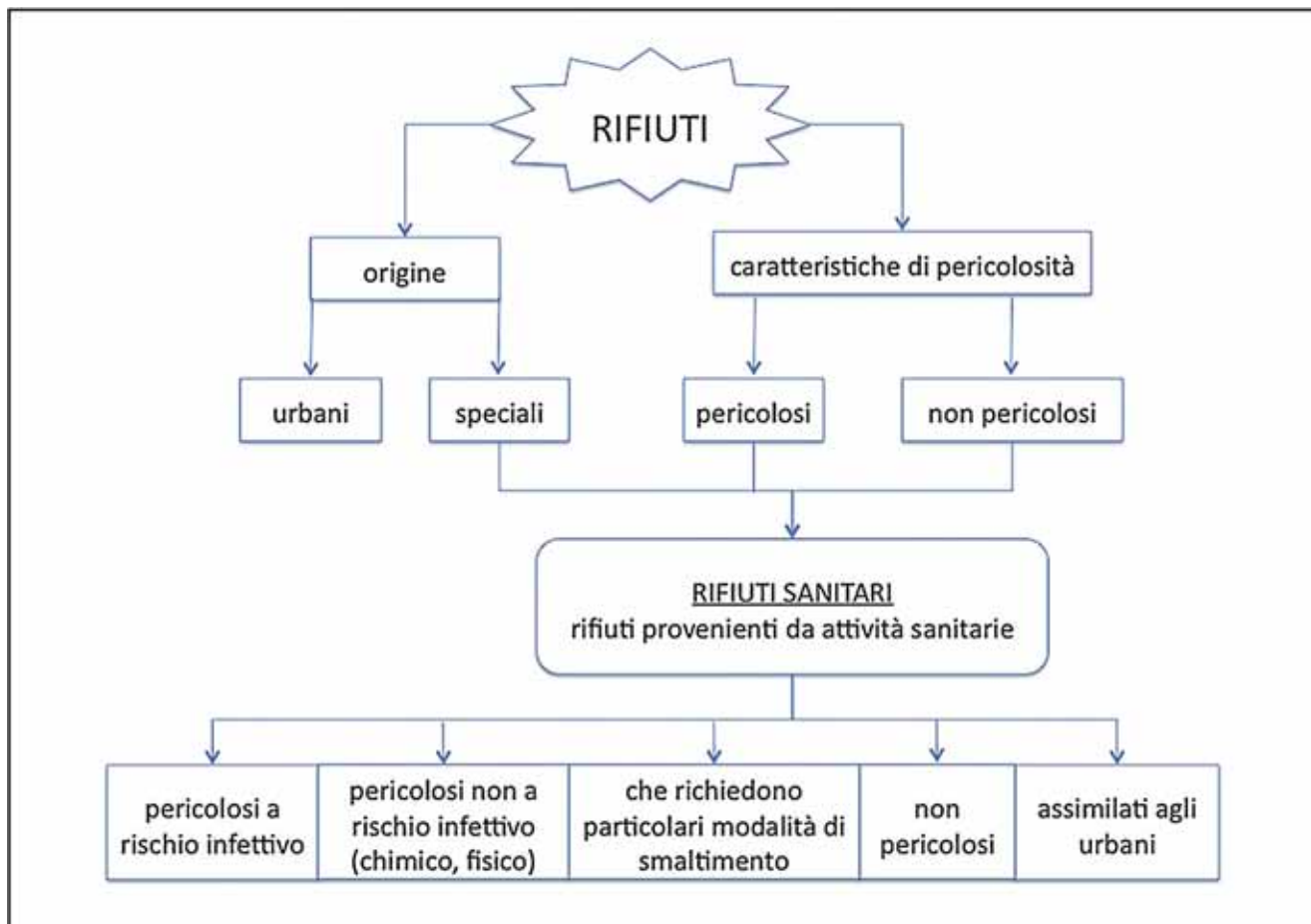


Fig. 1 Classificazione dei rifiuti secondo il D.Lgs. 152/2006 (fonte: Istituto Superiore di Sanità-Regione Marche, Servizio Sanità. Raccomandazioni per la prevenzione delle infezioni in odontoiatria. Ancona: Servizio Sanità Regione Marche, 2001)

L'elenco dei codici identificativi è articolato in 20 classi, ognuna delle quali raggruppa rifiuti che derivano da uno stesso ciclo produttivo. Il codice CER che inizia con 18 è identificativo dei rifiuti prodotti dal settore sanitario e veterinario. I codici CER appartenenti a un rifiuto pericoloso riportano un asterisco (*) dopo le sei cifre identificative. La classificazione del rifiuto e l'attribuzione del codice CER spettano al produttore del rifiuto, vale a dire all'odontoiatra titolare di studio dentistico, congruità comunque verificata con la ditta incaricata dello smaltimento.

4. La gestione dei rifiuti speciali

Fondamentale per la prevenzione dei danni alla salute derivanti dalla manipolazione dei rifiuti prodotti all'interno dello studio

odontoiatrico è fornire a tutti i componenti dello staff le più corrette informazioni sulle relative modalità di raccolta e di conferimento affinché non debba accadere, per esempio, che nel sacco dei rifiuti urbani venga introdotto un ago di siringa in quanto comporterebbe un serio pericolo di infortunio per gli addetti alla raccolta dei rifiuti stessi.

Il titolare di uno studio odontoiatrico, al momento della presentazione al Sindaco dei requisiti richiesti per l'autorizzazione all'esercizio professionale, deve stipulare un contratto per lo smaltimento dei rifiuti con un gestore autorizzato, che può essere lo stesso che gestisce il servizio pubblico di raccolta rifiuti, oppure un'azienda autorizzata iscritta all'albo nazionale delle imprese che effettuano la raccolta e il trasporto dei rifiuti speciali. Durante l'attività lavorativa lo staff, con le dovute precauzioni di sicurezza, raccoglie i rifiuti speciali negli appositi contenitori

Tabella I Tipologie dei rifiuti sanitari e loro codifica europea (elenco esemplificativo)

Composizione	Tipo rifiuto	Regime giuridico
1. Rifiuti a rischio infettivo di cui all'art. 2, comma 1, lettera d CER 180103 o 180202	<ul style="list-style-type: none"> • Cannule e drenaggi • Cateteri (vescicali, venosi, arteriosi per drenaggi pleurici ecc.), raccordi, sonde • Guanti monouso • Materiale monouso: vials, pipette, provette, indumenti protettivi, mascherine, occhiali, telini, lenzuola, calzari, soprascarpe, camici • Materiale per medicazione (garze, tamponi, bende, cerotti, maglie tubolari) • Sondini (nasografici per broncoaspirazione, per ossigenoterapia ecc.) • Denti e piccole parti anatomiche non riconoscibili • Contenitori vuoti di vaccini ad antigene vivo • Rifiuti di gabinetti dentistici 	Pericolosi a rischio infettivo
1.bis Rifiuti provenienti dallo svolgimento di attività di ricerca e di diagnostica batteriologica CER 180103 o 180202	Piastre, terreni di coltura e altri presidi utilizzati in microbiologia e contaminati da agenti patogeni	Pericolosi a rischio infettivo
2. Rifiuti taglienti CER 180103 o 180202	Aghi, siringhe, lame, vetri, lancette pungidito, rasoi e bisturi monouso ecc.	Pericolosi a rischio infettivo
2.bis Rifiuti taglienti inutilizzati CER 180101 o 180201	Aghi, siringhe, lame, rasoi	Speciali
3. Rifiuti anatomici CER 180103 o 180202	Tessuti, organi e parti anatomiche non riconoscibili Animali da esperimento	Pericolosi a rischio infettivo
4. Contenitori vuoti, in base al materiale costitutivo dell'imballaggio va assegnato un codice CER della categoria 1501: 150101 - 150102 - 150103 150104 - 150105 - 150106 150107 - 150109	Contenitori vuoti di farmaci, farmaci veterinari, di prodotti ad azione disinfettante, di medicinali veterinari prefabbricati, di premiscele per alimenti medicamentosi, di vaccini ad antigene spento, di alimenti e di bevande, di soluzioni per infusione	Assimilati agli urbani se conformi alle caratteristiche di cui all'art. 5 del D.Lgs 152/2006
Rifiuti farmaceutici CER 180109 o 180208	Farmaci scaduti o di scarto, esclusi i medicinali citotossici e citostatici	Speciali
Sostanze chimiche di scarto CER 180107 o 180206	Sostanze chimiche di scarto, dal settore sanitario e veterinario o da attività di ricerca collegate, non pericolose e non contenenti sostanze pericolose ai sensi dell'art. 1 della Decisione Europea 2001/118/CE	Speciali

e li mantiene in deposito temporaneo sino al conferimento all'azienda autorizzata alla loro raccolta.

A proposito della raccolta dei rifiuti è utile ricordare che il Decreto del Ministero della Sanità del 28 settembre 1990 (*Norme di protezione dal contagio professionale da HIV nelle strutture sanitarie ed assistenziali pubbliche e private*, pubblicato nella GU n. 235 dell'8 ottobre 1990), all'art. 2, "Eliminazione di aghi e di altri oggetti taglienti", così recita: "L'eliminazione degli aghi e degli altri oggetti taglienti utilizzati nei confronti di qualsiasi paziente deve avvenire con cautele idonee a evitare punture e tagli accidentali. In particolare gli aghi, le lame di bisturi e gli altri strumenti acuminati o taglienti monouso non debbono essere rimossi dalle siringhe o da altri supporti né in alcun modo manipolati o incapucciati, ma riposti, per eliminazione, in appositi contenitori resistenti alla puntura". I presidi riutilizzabili devono, dopo l'uso, essere immediatamente immersi in un disinfettante chimico di riconosciuta efficacia verso il virus dell'immunodeficienza umana (HIV), prima delle operazioni di smontaggio o pulizia, da effettuare come preparazione per la sterilizzazione.

5. Tipologia dei rifiuti odontoiatrici e loro raccolta

I rifiuti prodotti negli studi dentistici sono nella maggioranza dei casi inquadrabili tra i pericolosi a rischio infettivo, cioè rifiuti contaminati da sangue e fluidi biologici (denti, siringhe, lame di bisturi, frese, garze, cotone, guanti, mascherine chirurgiche, film plastici di copertura del riunito, salviette monouso impiegate per la pulizia delle superfici del locale operativo ecc.). Vi sono, però, anche rifiuti pericolosi a rischio chimico, come farmaci scaduti, amalgama di mercurio, disinfettanti esausti o scaduti, e, nonostante sia sempre più diffusa la digitalizzazione delle immagini radiografiche, i liquidi per lo sviluppo e il fissaggio delle radiografie. Prima del conferimento alla ditta autorizzata l'odontoiatra deve identificare il codice CER, definire le caratteristiche di pericolo, valutare la quantità del rifiuto da smaltire.

L'attività odontoiatrica produce, come rifiuti, anche varie tipologie di recipienti quali taniche, bottiglie, flaconi che possono aver contenuto sostanze pericolose (farmaci, anestetici, presidi medico-chirurgici). Nel caso in cui il recipiente non abbia contenuto liquidi pericolosi, una volta eventualmente ridotto di volume, può essere introdotto nei cassonetti predisposti dalle aziende municipalizzate per la raccolta differenziata. Qualora

contaminato da sostanze pericolose è buona norma procedere a un accurato lavaggio dello stesso, così da non costituire pericolo per gli operatori, prima di smaltirlo nei cassonetti predisposti per il riciclaggio. Il liquido di lavaggio viene poi gestito in relazione alla sua specifica tipologia di appartenenza. Nel caso in cui occorra smaltire il complesso contenitore-contenuto, il rifiuto viene classificato e smaltito come rifiuto speciale.

I rifiuti assimilabili agli urbani riciclabili (giornali, riviste, carta da fotocopie, imballaggi di cartone, vetri e lattine ecc.) vengono smaltiti nel cassonetto pubblico, nel rispetto della raccolta differenziata.

5.1. Caratteristiche dei contenitori per la raccolta dei rifiuti sanitari a rischio infettivo

I contenitori devono rispondere a precisi requisiti tecnici, così come riportato dall'art. 8 del DPR 254/2003: "Per garantire la tutela della salute e dell'ambiente, il deposito temporaneo, la movimentazione interna alla struttura sanitaria, il deposito preliminare, la raccolta ed il trasporto dei rifiuti sanitari pericolosi a rischio infettivo devono essere effettuati utilizzando apposito imballaggio a perdere, anche flessibile, recante la scritta 'Rifiuti sanitari pericolosi a rischio infettivo' e il simbolo del rischio biologico (fig. 2) o, se si tratta di rifiuti taglienti o pungenti, apposito imballaggio rigido a perdere, resistente alla puntura, recante la

Fig. 2



Fig. 2 Simbolo di rischio biologico

scritta ‘Rifiuti sanitari pericolosi a rischio infettivo taglienti e pungenti’ (fig. 3), contenuti entrambi nel secondo imballaggio rigido esterno, eventualmente riutilizzabile previa idonea disinfezione a ogni ciclo d’uso, recante la scritta ‘Rifiuti sanitari pericolosi a rischio infettivo’”.

I contenitori per la raccolta dei rifiuti a rischio infettivo devono essere collocati nelle immediate vicinanze dell’operatore, in una posizione comoda per l’eliminazione del rifiuto e tale da non ostacolare l’attività dello staff. Questi contenitori devono essere facilmente identificabili in base al colore, di norma giallo, tale da renderli distinguibili rispetto al contenitore per la raccolta dei rifiuti solidi urbani. La loro forma e il loro volume

devono consentire di contenere qualsiasi rifiuto prodotto nello studio odontoiatrico. Ogni contenitore deve possedere un’etichetta di pericolo riportante il pittogramma relativo ai materiali infettanti, posta in modo da essere facilmente visibile e leggibile, e anche un’etichetta su cui scrivere la data di chiusura del contenitore e il nome dello studio odontoiatrico produttore del rifiuto.

I sacchi di plastica “gialli”, all’interno dei relativi contenitori rigidi di cartone o di materiale plastico, non devono essere riempiti completamente per consentirne la chiusura senza dover comprimere il contenuto ed evitare qualsiasi rischio di infortunio. Stessa precauzione deve essere riservata anche ai contenitori rigidi dei taglienti e pungenti. A questo proposito, è importante assemblare correttamente le due parti che di norma costituiscono i contenitori rigidi dei taglienti al fine di evitare la loro apertura accidentale durante l’uso, con il rischio di pungersi o di tagliarsi con strumenti capaci di inoculare in profondità materiali biologici potenzialmente infetti. Si sottolinea l’importanza di non reincappucciare o manipolare aghi o taglienti, che dopo l’uso devono essere riposti direttamente negli appositi contenitori rigidi. Se le procedure interne dello studio prevedono di staccare l’ago dalla siringa tramite l’apposito sistema posto sull’imboccatura del contenitore, tale operazione deve effettuarsi con la massima attenzione per non rischiare di aprire il contenitore o di ferirsi. L’operazione di chiusura definitiva dei contenitori deve avvenire utilizzando guanti monouso.

Fig. 3



Fig. 3 Esempio di contenitori per rifiuti sanitari pericolosi a rischio infettivo. Si osservino le specifiche indicazioni apposte sul contenitore in secondo piano, nonché la struttura rigida di quello per taglienti/pungenti

6. Il deposito temporaneo dei rifiuti odontoiatrici a rischio infettivo

Il deposito temporaneo dei contenitori di rifiuti sanitari a rischio infettivo, effettuato in uno spazio dedicato e accessibile solo al personale autorizzato, deve prevedere condizioni di mantenimento tali da non causare danni ai contenitori comportanti rischi per la salute degli operatori. Il DPR 254/2003 stabilisce una durata massima di stoccaggio di 5 giorni dal momento della chiusura del contenitore quando i volumi stoccati superano nel complesso i 200 L. Tuttavia, nel rispetto dei requisiti di igiene e sicurezza e sotto la responsabilità del produttore, tale termine è esteso a 30 giorni per quantitativi inferiori a 200 L. Alla luce di queste disposizioni ne deriva che nel locale di deposito dei rifiuti a rischio infettivo un contenitore da 40 L possa essere ritirato

dalla ditta autorizzata entro un mese dalla chiusura definitiva. Un evento negativo associato alla conservazione troppo prolungata dei rifiuti contenenti materiali organici putrescibili è il rischio di produzione di cattivi odori e di richiamo di insetti. Pertanto, saranno le condizioni microclimatiche ambientali che potranno influenzare il periodo di deposito temporaneo delle piccole quantità di rifiuti a rischio infettivo all'interno dello studio odontoiatrico.

Relativamente ai rifiuti di amalgama di mercurio (rifiuto sanitario pericoloso non a rischio infettivo) il deposito temporaneo può essere di un anno (DPR 254/2003).

7. Il trasporto dei rifiuti speciali

Durante il trasporto verso lo smaltimento finale, i rifiuti speciali devono essere accompagnati da un Formulario di Identificazione Rifiuti (FIR), redatto in quattro copie, datato e firmato dall'odontoiatra titolare (produttore-detentore dei rifiuti) e controfirmato dal trasportatore al momento del ritiro presso lo studio odontoiatrico. Una copia di questo documento rimane in possesso dell'odontoiatra; le altre tre copie saranno datate e controfirmate dal destinatario all'arrivo presso l'impianto di termodistruzione. Queste copie vengono così assegnate: una al destinatario stesso e due al trasportatore che provvederà a trasmetterne una all'odontoiatra, a testimonianza dell'avvenuto smaltimento presso il centro autorizzato. Se entro 90 giorni dalla data di conferimento dei rifiuti al trasportatore l'odontoiatra non riceve la copia firmata dal destinatario, deve segnalare il mancato rispetto della procedura alla Provincia competente.

Sul formulario devono risultare i seguenti dati: nome e indirizzo del produttore e del detentore (titolare dello studio odontoiatrico), tipologia e quantità (kilogrammi o litri) del rifiuto smaltito, impianto di smaltimento, data, percorso seguito dal trasportatore, nome e indirizzo del destinatario. L'odontoiatra deve conservare per almeno 5 anni la prima e la quarta copia del formulario in suo possesso.

Il FIR è per l'odontoiatra un documento di enorme importanza in quanto, alla luce dell'art. 11 della Legge n. 29 del 25 gennaio 2006 (*Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee – Legge comunitaria 2005*, pubblicata nella GU n. 32 dell'8 febbraio 2006, Supplemento Ordinario n. 3), rende meno gravoso

l'aspetto burocratico associato ai rifiuti sanitari pericolosi poiché evita di tenere il registro di carico e scarico dei rifiuti speciali e di compilare e presentare annualmente alla Camera di Commercio competente per territorio il Modello Unico di Dichiarazione ambientale (MUD), ovvero la dichiarazione dei rifiuti speciali prodotti e smaltiti dallo studio dentistico. L'art. 11 della Legge 29/2006, "Adempimenti in materia di rifiuti pericolosi", infatti recita: "I produttori di rifiuti pericolosi che non sono stati inquadrati in un'organizzazione di ente o di impresa adempiono all'obbligo della tenuta del registro di carico e scarico [omissis] attraverso la conservazione, in ordine cronologico, delle copie del formulario proprie del detentore [omissis]. I soggetti di cui al comma 1 non sono tenuti alla comunicazione annuale al Catasto [omissis]".

In definitiva il dentista, in quanto produttore-detentore, deve farsi carico del corretto smaltimento dei rifiuti sanitari, processo che comprende i seguenti doveri (fig. 4):

- raccolta dei rifiuti in contenitori idonei e deposito temporaneo in luogo protetto e segnalato con specifici cartelli;
- consegna dei rifiuti a trasportatori autorizzati;
- compilazione del formulario di accompagnamento (FIR);
- verifica del conferimento finale agli smaltitori autorizzati (impianti di incenerimento);
- archiviazione della relativa documentazione.

8. Lo smaltimento finale dei rifiuti sanitari pericolosi a rischio infettivo

Il DPR 254/2003 dispone che i rifiuti sanitari pericolosi a rischio infettivo devono essere smaltiti in impianti di incenerimento autorizzati del territorio regionale e, nel caso in cui questi rifiuti non presentino altre caratteristiche di pericolo, gli impianti possono essere gli stessi utilizzati per i rifiuti solidi urbani.

In conclusione, al momento della richiesta di autorizzazione all'esercizio professionale, l'odontoiatra titolare dello studio comunica al Sindaco che relativamente alla produzione dei rifiuti sono rispettati gli adempimenti previsti dalla Parte IV del D.Lgs. 152/2006 attraverso la descrizione e l'indicazione dei quantitativi di rifiuti prodotti, la classificazione dei rifiuti con i relativi codici CER, l'indicazione del luogo in cui avviene il deposito temporaneo (per esempio presso il luogo di produzione), il nominativo del trasportatore (servizio pubblico o azienda autorizzata) e del destinatario finale (impianto di termodistruzione).

Fig. 4

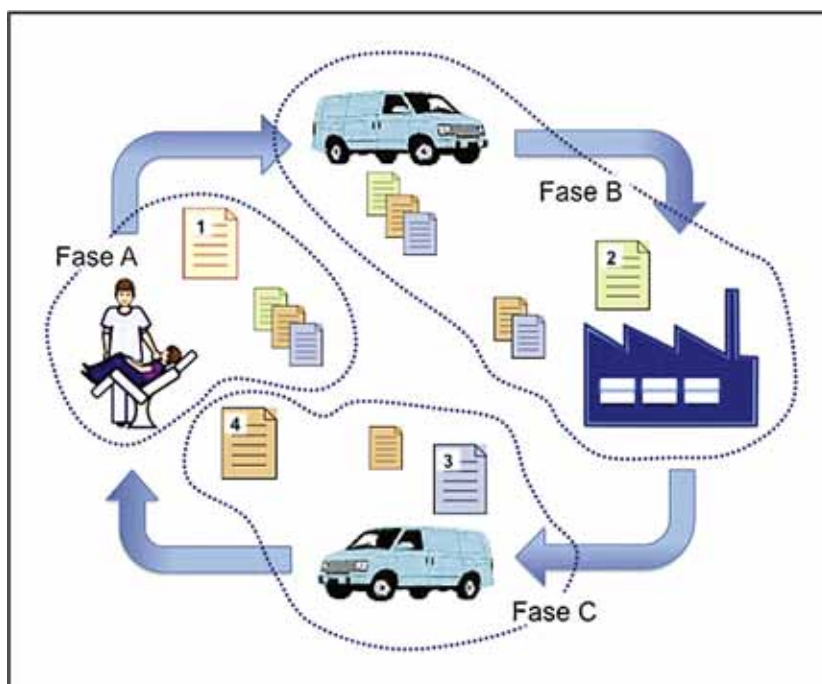


Fig. 4 Percorso del Formulario Identificazione Rifiuti (FIR) e distribuzione delle quattro copie costituenti alle differenti figure coinvolte nel processo di smaltimento. Fase A: il percorso ha inizio nella sede di produzione del rifiuto sanitario (studio odontoiatrico); una delle quattro copie compilate, timbrate e firmate dal produttore e dal trasportatore rimarrà all'odontoiatra (foglio 1). Fase B: delle tre copie che accompagneranno i rifiuti sino all'impianto di incenerimento, una volta compilate, timbrate e firmate dal responsabile dell'impianto medesimo, una sarà lì trattenuta (foglio 2). Fase C: a conclusione del percorso, delle due copie così rimaste, una sarà conservata dal trasportatore (foglio 3) e l'altra ritornerà all'odontoiatra entro 90 giorni, a conferma dell'avvenuto smaltimento (foglio 4)

9. Gli scarichi idrici dello studio odontoiatrico

In ambito odontoiatrico sono da tenere in considerazione anche le acque di scarico dei riuniti odontoiatrici che tramite tubazioni immettono le loro acque nella rete fognaria. Tali acque, secondo quanto previsto dal D.Lgs. 152/2006, art. 74, non sono assimilabili alle acque reflue domestiche, bensì sono da ritenersi acque reflue industriali in quanto risultanti da attività commerciali o di produzione di beni. Gli scarichi dei riuniti odontoiatrici possono, infatti, esercitare un impatto negativo sull'ambiente in quanto in essi può essere riscontrata la presenza di composti chimici (disinfettanti) e di frammenti di amalgama di mercurio, quest'ultimo a forte impatto negativo sull'ambiente. In proposito è opportuno sottolineare che il D.Lgs. 152/2006 considera "rifiuto" il prodotto che viene smaltito allo stato solido o sotto forma di fango, mentre è considerato "scarico idrico" il refluo in uscita da un'apparecchiatura e immesso direttamente in un condotto di scarico allacciato in modo permanente alla rete fognaria. Tale scarico idrico deve essere autorizzato dal Comune (Regione Emilia-Romagna, 2009).

Riteniamo di scarso impatto ambientale la presenza di disinfettanti impiegati per decontaminare i circuiti aria-acqua del riunito, anche perché spesso costituiti da principi attivi rapidamente

inattivati dal materiale organico dello scarico. Relativamente all'amalgama, cioè i frammenti aspirati dalla bocca dei pazienti e accidentalmente immessi nelle acque di scarico, è necessario che i riuniti siano provvisti di filtri appositi, i separatori di amalgama, all'interno dei quali si forma un fango ricco di amalgama che periodicamente viene smaltito come rifiuto speciale pericoloso attraverso la sostituzione del filtro stesso, evitando così di superare il limite di mercurio $< 0,005$ mg/L della Tabella 3, Parte III, Allegato 5, D.Lgs. 152/2006.

10. Disinfezione e sterilizzazione

La disinfezione e la sterilizzazione rappresentano pratiche indispensabili nella prevenzione delle malattie infettive trasmissibili e per tale motivo molti sono gli autori o i gruppi di lavoro che hanno prodotto sull'argomento contributi scientifici, libri, linee guida al fine di informare gli operatori odontoiatrici su come attuare le più corrette metodiche operative [2-4]. Il rischio di trasmettere infezioni nella pratica odontoiatrica è, infatti, molto elevato se non si applicano pratiche di decontaminazione degli strumenti e delle attrezzature utilizzate. Il rischio infettivo può coinvolgere anche l'équipe odontoiatrica specialmente per infortuni causati dal contatto con strumenti acuminati/taglienti sia durante l'attività

lavorativa, svolta in un campo operatorio ristretto e con abbondante presenza di sangue, sia durante il recupero degli strumenti utilizzati. Nella prevenzione del rischio infettivo si inserisce anche una scrupolosa progettazione degli ambienti e dei relativi impianti, nonché la scelta di materiali strutturali adatti a efficaci procedure di sanificazione (fig. 5).

11. La decontaminazione all'interno dello studio odontoiatrico

Il controllo delle infezioni crociate nello studio odontoiatrico rappresenta un compito particolarmente impegnativo perché coinvolge tutto lo staff nello svolgimento delle rispettive mansioni specifiche. Le attrezzature, gli strumenti chirurgici, le superfici ambientali, l'abbigliamento e le mani dell'operatore stesso sono tutti potenziali veicoli di infezione se non sono sottoposti a adeguate misure di controllo della contaminazione microbica. Diverse sono le procedure utili per eliminare i microrganismi patogeni eventualmente presenti e ognuna di esse consente di ottenere livelli di decontaminazione più o meno elevati in funzione degli obiettivi che si vogliono raggiungere.

Queste procedure sono rappresentate dalla detersione, dalla disinfezione e dalla sterilizzazione.

- **Detersione.** Rimozione meccanica dello "sporco" tramite l'uso dei comuni detersivi. Deve essere sempre seguita dal risciacquo. La detersione non esercita alcuna azione sulla vitalità microbica ma riduce, anche drasticamente, il numero di microrganismi presenti sulla superficie in quanto allontana i residui all'interno dei quali i microrganismi si annidano. Si tratta di un'operazione preliminare all'azione di qualsiasi mezzo disinfettante successivamente applicato. Esistono varie tipologie di detersivi che agiscono in maniera differenziata in funzione della natura dei residui da allontanare (organici o inorganici). Nelle situazioni in cui non si ravvisa un particolare rischio infettivo (superfici quali pavimenti, pareti e maniglie della sala d'aspetto, della reception, dell'ambiente per il deposito del materiale pulito ecc.) la detersione può essere sufficiente per ristabilire un buon livello igienico ambientale. Tuttavia, può essere suggerito l'impiego di detersivi in miscela con disinfettanti a basso livello di attività al fine di esercitare anche una blanda disinfezione e il processo così applicato nel suo complesso viene da taluni definito "sanificazione".

La detersione deve essere estremamente accurata quando è applicata allo strumentario riutilizzabile in quanto, se permangono tracce di "sporco", queste possono condizionare l'azione degli agenti sterilizzanti. In particolare, occorre porre molta cura e attenzione agli strumenti con snodi o viti dove il deposito organico biologico può essere difficile da allontanare; questi strumenti, pertanto, devono essere aperti e ben puliti all'interno. Il processo di detersione, peraltro associato a una disinfezione più o meno profonda, può essere efficacemente eseguito anche mediante macchine lavaferri o vasche a ultrasuoni. Tali apparecchiature offrono il notevole vantaggio di ridurre la manipolazione di strumentario in una fase di ancora elevata contaminazione.

- **Disinfezione.** Processo chimico o fisico che si propone di distruggere sulle superfici e/o attrezzature, ovvero oggetti inanimati, i microrganismi patogeni e non, a eccezione delle forme microbiche più resistenti (spore batteriche).
- **Sterilizzazione.** Qualsiasi processo, fisico o chimico, che porta alla distruzione di tutte le forme microbiche viventi, comprese le spore. Secondo le norme tecniche UNI EN 556 del 1994 [5] il livello di sicurezza della sterilità (Sterility Assurance Level, SAL) corrisponde alla probabilità di trovare 1 microrganismo vivente su 1 milione di prodotti sottoposti a sterilizzazione.
- **Antisepsi.** Insieme di interventi destinati alla distruzione dei microrganismi patogeni presenti sui tessuti viventi (cute e mucose), tramite l'uso di prodotti chimici detti "antisettici". In molti casi tali prodotti contengono gli stessi principi attivi utilizzati per la disinfezione ambientale. Agli antisettici si richiede, però, la totale innocuità nei confronti dei tessuti con i quali entrano in contatto.

Per quanto riguarda l'efficacia degli agenti disinfettanti chimico-fisici utilizzabili nella pratica giornaliera si è stabilito di individuare tre livelli di attività in base alla capacità posseduta di uccidere le varie forme microbiche, come riportato nella tabella II [6].

Causa l'eterogeneità dei presidi medico-chirurgici che necessitano di essere recuperati per un nuovo impiego, al personale sanitario può risultare difficoltoso individuare il corretto livello di decontaminazione cui sottoporre gli strumenti riutilizzabili. Da tempo, relativamente al trattamento decontaminante cui questi strumenti devono essere sottoposti, gli operatori sanitari fanno riferimento alle indicazioni di seguito riportate.

- **Articoli critici.** Sono in grado di indurre con elevata facilità un'infezione in quanto vengono posti a contatto con aree del corpo umano normalmente sterili. In odontoiatria appartengono a questa categoria, per esempio, lo strumentario

Tabella II Livelli dell'azione germicida degli agenti disinfettanti chimico-fisici utilizzabili nella pratica giornaliera (modificata da Block [6])

Livello attività	Batteri			Miceti	Virus	
	Forme vegetative	Bacillo tubercolare	Forme sporigene		Con mantello lipidico ^a	Senza mantello lipidico ^b
Alto	+	+	+	+	+	+
Intermedio	+	+	-	+	+	+
Basso	+	-	-	+/-	+	-

Fonte: modificata da Block SS. Disinfezione e sterilizzazione. Voll. 1-2. Milano: Libreria Cortina, 1986.

^a Hepadnavirus (epatite B), Flavivirus (HCV), Retrovirus (AIDS), Herpesvirus (Herpes simplex, Citomegalovirus), Orto-Paramyxovirus (influenza, morbillo, parotite).

^b Picornavirus (poliomielite), Hepatovirus (epatite A).

chirurgico, le frese, le sonde e le curette, gli impianti dentali, gli aghi, il manipolo e le turbine. *Questi articoli devono necessariamente e sempre subire un processo di sterilizzazione.*

- **Articoli semicritici.** Sono attrezzature che vengono poste a contatto con le mucose integre senza lederne la continuità. In ambito odontoiatrico sono inclusi in questa categoria le cannule di aspirazione salivari, i cucchiari portaimpronta, gli specchietti orali, i circuiti interni del riunito dentale. *Questi strumenti devono subire un processo di disinfezione di alto livello* al fine di uccidere tutti i microrganismi in forma vegetativa e i virus. Poiché nella pratica odontoiatrica l'utilizzo di tali strumenti spesso avviene su mucose lese a causa delle terapie applicate, è opportuno sottoporre anche questa categoria di strumenti a un processo di sterilizzazione, scegliendo la procedura più idonea in relazione alla natura dei materiali da trattare. In tutti i modi per la decontaminazione bisogna adottare disinfettanti con un'efficacia di alto livello. A supporto di questa considerazione si riporta quanto stabilito dall'art. 4 del Decreto del Ministero della Sanità del 28 settembre 1990: "I manipoli, gli ablatori a ultrasuoni, le siringhe aria/acqua, le frese e qualsiasi altro strumento che venga a contatto con le mucose, dopo l'utilizzo, se riutilizzabili, vanno sterilizzati per ogni singolo paziente. Nei casi in cui la sterilizzazione non sia tecnicamente possibile, è obbligatoria la disinfezione degli strumenti con sostanze chimiche di riconosciuta efficacia sull'HIV".
- **Articoli non critici.** Sono attrezzature che vengono in contatto esclusivamente con la cute integra e pertanto rivestono un ruolo infettante di limitata importanza. Appartengono a questa categoria le attrezzature radiologiche, il fonendoscopio, gli elettrodi per elettrocardiogramma, la poltrona e le superfici esterne del riunito, i piani di lavoro. Gli articoli non critici

devono subire una buona detersione, seguita eventualmente da una disinfezione di basso livello. Alcune superfici dell'ambiente operativo odontoiatrico, come la maniglia della lampada del riunito, la tastiera di comando del riunito, i piani di lavoro, sono facilmente contaminabili dagli aerosol dentali o dal contatto con strumenti contaminati. Queste superfici sono da considerarsi semicritiche perché possono trasferire la loro contaminazione alle mani degli operatori e da queste agli strumenti e, quindi, alle mucose del paziente. Pertanto, benché non in contatto diretto con il paziente, devono comunque essere sottoposte a disinfezione di alto livello.

In sintesi:

- gli strumenti (articoli) odontoiatrici *critici* e *semicritici*, per le loro peculiarità d'utilizzo nella pratica clinica odontoiatrica, vanno detersi e sempre *sterilizzati*;
- gli articoli odontoiatrici *non critici* (attrezzature radiologiche, poltrona e superfici esterne del riunito, piani di lavoro, maniglia della lampada ecc.) per il ruolo che possono svolgere nella contaminazione delle mani dello staff odontoiatrico *devono sempre subire una detersione e disinfezione di alto livello* (fig. 6).

12. Organizzazione delle procedure di disinfezione e di sterilizzazione nello studio odontoiatrico

L'importanza delle pratiche di decontaminazione microbica svolte in uno studio odontoiatrico è tenuta in grande considerazione dalle normative vigenti in quanto l'odontoiatra, per ottenere l'autorizzazione all'esercizio professionale, deve

Fig. 6

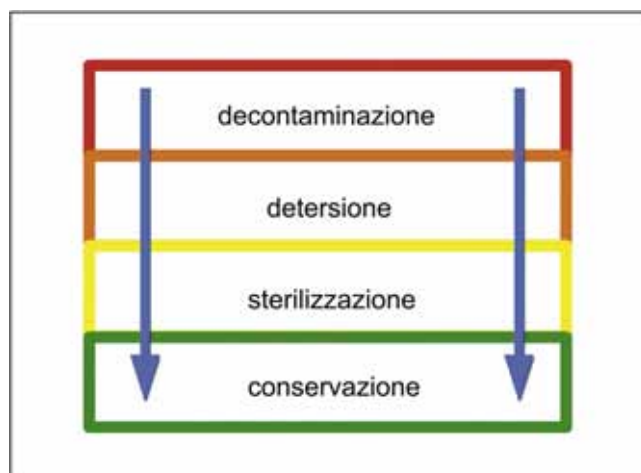


Fig. 6 Sequenza logica delle procedure di base per il trattamento dello strumentario odontoiatrico come da Decreto del Ministero della Sanità del 28 settembre 1990 (*Norme di protezione dal contagio professionale da HIV nelle strutture sanitarie ed assistenziali pubbliche e private*). Si ricordi che la decontaminazione deve essere effettuata per immersione in un disinfettante attivo verso l'HIV; la deterzione prevede anche l'asciugatura e, se opportuno, il confezionamento; la conservazione deve avvenire all'interno di armadi chiusi

riservare nello studio dentistico uno spazio appositamente dedicato alle attività di decontaminazione, pulizia, disinfezione, sterilizzazione dei dispositivi medici. La Deliberazione della Giunta Regionale dell'Emilia-Romagna n. 2520 del 2004 (*Autorizzazione all'esercizio degli studi odontoiatrici singoli o associati. Modifiche ed integrazioni alle DGR n. 327/04 e n. 1099/04*), per esempio, richiede che questo sia uno spazio di almeno 4 m², possibilmente in un locale idoneo e dedicato. In alternativa può essere situato nello stesso locale operativo, dal quale deve comunque essere delimitato mediante pareti divisorie, senza togliere superficie ai 12 m² previsti per tale spazio lavorativo. Le pareti del locale devono essere lavabili per un'altezza minima di 2 m. L'area di sterilizzazione deve essere evidenziata nella planimetria dello studio da allegare alla richiesta di autorizzazione all'esercizio professionale. Questo spazio dovrebbe essere suddiviso in area "sporca" (fase di prelavaggio e pulizia) e "pulita" (risciacquo, asciugatura, confezionamento) al fine di agevolare e rendere più sicuro il lavoro (fig. 7). Relativamente alla decontaminazione microbica, lo studio deve dotarsi di procedure scritte relative:

- alla raccolta dello strumentario riutilizzabile, attività che inizia già all'interno del locale operativo mediante la raccolta mirata

Fig. 7

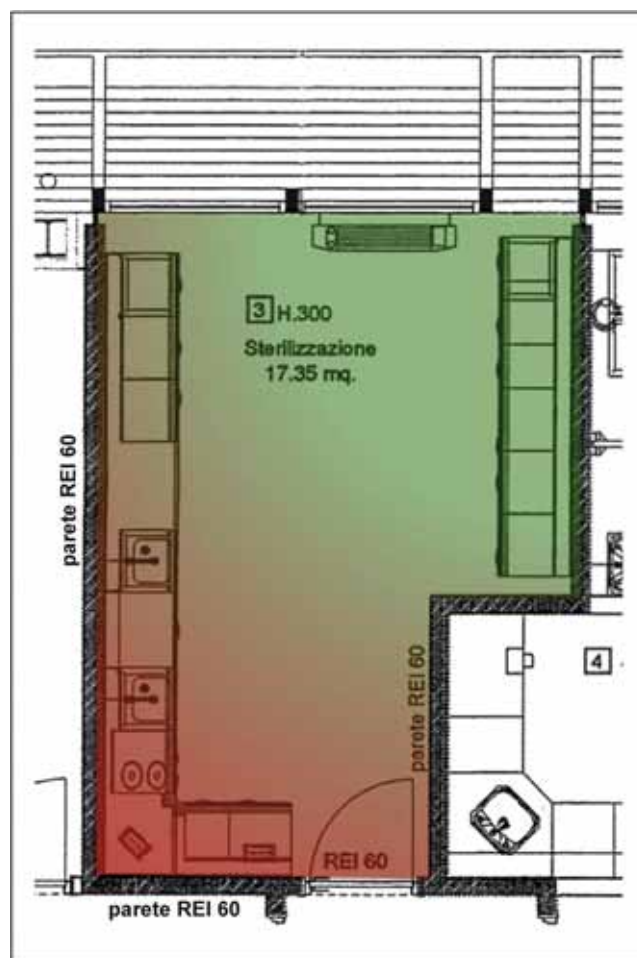


Fig. 7 Particolare dell'area di sterilizzazione del progetto precedente: in rosso l'area "sporca" dedicata alle prime fasi di trattamento del materiale/strumentario contaminato; in verde la zona "pulita" dedicata allo stoccaggio di fine percorso

degli strumenti in contenitori dedicati, possibilmente dotati di coperchio e grata estraibile;

- alla decontaminazione preliminare, procedura preliminare al lavaggio degli strumenti applicata per uccidere il virus HIV (Decreto del Ministero della Sanità del 28 settembre 1990) eventualmente presente nel materiale biologico contaminante. È necessario definire il disinfettante utilizzato, i tempi e le modalità d'uso;
- al lavaggio manuale o meccanico (*termodisinfettatrice e/o bagno a ultrasuoni*). La pulizia a ultrasuoni è particolarmente indicata per i dispositivi medici che presentano articolazioni e

zigrinature, come negli strumenti odontoiatrici. Occorre fornire indicazioni sul tipo di detergente utilizzato, sulle temperature raggiunte e sui tempi di esposizione;

- *all'asciugatura dello strumentario*, modalità di asciugatura dello strumentario sia in superficie sia nelle parti cave;
- *al confezionamento degli strumenti*, modalità di confezionamento;
- *alla sterilizzazione dello strumentario*, modalità di utilizzo dell'autoclave, con indicazione della periodicità dei controlli di sterilizzazione, e dei disinfettanti chimici, con indicazione della concentrazione d'uso e dei tempi di applicazione;
- *allo stoccaggio degli strumenti*, modalità di stoccaggio e definizione dei tempi massimi di stoccaggio dei dispositivi sterili.

Queste procedure devono essere raccolte in un manuale a uso interno e messe a disposizione dello staff operativo. Le procedure vanno regolarmente aggiornate ogni volta che cambiano le condizioni operative.

Poiché la disinfezione non deve essere considerata una metodica applicabile essenzialmente alle attrezzature e agli strumenti utilizzabili nella pratica clinica, è importante evidenziare che anche i vari spazi che, nel loro insieme, costituiscono lo studio odontoiatrico devono subire un processo di decontaminazione in funzione del rischio infettivo che da essi può derivare. Pertanto, prendendo in considerazione nel complesso questo spazio lavorativo e valutandolo in funzione del rischio infettivo che può rivestire per i pazienti e per gli operatori, lo studio odontoiatrico può essere suddiviso in tre aree: area ad alto rischio, area contaminata, area a bassa carica microbica.

Area ad alto rischio. Attorno al riunito (nel raggio di 1 m circa): pavimento, area d'appoggio dello strumentario, lampada, sgabello, circuiti aria-acqua del riunito ecc. Quest'area deve essere sottoposta a una disinfezione "di alto livello" (fig. 8):

- all'inizio dell'attività (indicativamente, solo qualora siano trascorse più di 48 ore dall'ultimo processo di detersione-disinfezione);
- tra un paziente e l'altro;
- a fine giornata lavorativa.

Area contaminata. Superfici a oltre 1 m dal riunito: pavimento, pareti, deposito del materiale sporco, servizi igienici ecc. Quest'area deve essere sottoposta a una disinfezione "di livello intermedio":

- nella tarda mattinata;
- a fine giornata lavorativa.

Fig. 8



Fig. 8 In rosso è evidenziata l'area "ad alto rischio" con un'estensione circonferenziale di circa 1 m rispetto all'unità operativa. Con colori gradualmente più tenui sono indicate l'area "contaminata" e l'area "a bassa carica microbica"

Area a bassa carica microbica. Ingresso, corridoi, sala d'attesa, studio medico, reception ecc. Quest'area deve essere sottoposta a una disinfezione "di basso livello":

- a fine giornata lavorativa.

Occorre ribadire, comunque, che la detersione rappresenta l'operazione preliminare a qualsiasi pratica di disinfezione, preferibilmente con panni monouso e senza l'uso di spray.

13. Livelli di attività germicida dei mezzi disinfettanti

Per la buona riuscita del processo di disinfezione è necessario indicare dove verrà applicato, ovvero se su tessuti viventi, oppure su strumenti e attrezzature, ambiente e superfici. Successivamente si procederà alla scelta del disinfettante tenendo in considerazione i microrganismi potenzialmente presenti, il materiale con il quale verrà in contatto, il tempo necessario per completare la procedura, l'eventuale tipo di confezionamento. Indispensabili prima della sterilizzazione sono la decontaminazione dei materiali dai fluidi biologici e residui tessutali, prevista dal Decreto del Ministero della Sanità del 28 settembre 1990, e la successiva pulizia (detersione) per allontanare il materiale organico inibitore dell'azione dei mezzi disinfettanti.

Di seguito verranno brevemente valutati i disinfettanti fisici e chimici che più di altri sono utilizzati nello studio odontoiatrico.

13.1. Mezzi fisici

13.1.1. Vapore saturo sotto pressione: sterilizzazione con l'autoclave

Nel processo di sterilizzazione il calore è il mezzo di scelta in quanto efficace, non lascia residui, non esercita impatto ambientale negativo ed è di basso costo. L'uso del vapore saturo sotto pressione (calore umido) rappresenta la modalità di riferimento quando il materiale non è termosensibile.

Nella scelta dell'autoclave l'odontoiatra dovrebbe orientarsi verso quelle di classe B, ovvero autoclavi che consentono di ottenere il vuoto e, quindi, l'espulsione totale dell'aria dagli imballaggi e dalla camera di sterilizzazione. Sono autoclavi adatte per sterilizzare strumenti solidi, corpi cavi, materiali porosi, risolvendo in tal modo qualsiasi situazione in cui si può trovare l'équipe odontoiatrica.

Negli studi odontoiatrici italiani l'autoclave è lo strumento di elezione per la sterilizzazione, tuttavia in alcuni studi si utilizza ancora la stufetta a secco (calore secco) [7]. In ambito ospedaliero il calore secco è stato abbandonato in quanto non fornisce le garanzie di sicurezza offerte dal calore umido. Inoltre la sterilizzazione con il calore secco, per le alte temperature e per i lunghi tempi di applicazione, non consente di imbustare gli strumenti. La stufetta a secco, per la scarsa affidabilità gestionale, dovrebbe essere abbandonata. Tuttavia, visto l'ampio uso del calore secco in odontoiatria, si riportano i parametri utilizzabili per la sterilizzazione: 180 °C per 30 minuti, 170 °C per 1 ora, 160 °C per 2 ore.

Nello studio odontoiatrico non dovrebbero essere utilizzati gli "sterilizzatori a palline di quarzo" poiché, non consentendo di monitorare i parametri di sterilizzazione, non offrono le garanzie del raggiungimento del risultato richiesto.

Senza entrare nel merito dei principi di funzionamento dell'autoclave, in quanto reperibili sui tradizionali test di igiene o di pratica della disinfezione [8,9], di seguito si riportano i parametri di esercizio di norma utilizzati nei cicli di sterilizzazione con l'autoclave:

- *ciclo a 121 °C per 15 minuti (pressione 1,1 bar)*, indicato per materiali in gomma o plastica a basso grado di fusione;
- *ciclo a 134 °C per 7 minuti (pressione 2,1 bar)*, indicato per strumentario metallico confezionato e telerie;
- *ciclo a 134 °C per 4 minuti (pressione 2,1 bar)*, sterilizzazione rapida (flash) indicata per strumentario metallico non confezionato. Questo ciclo va impiegato soltanto in situazioni di

emergenza e con l'avvertenza di utilizzarlo solo con pochi strumenti.

È sottinteso che in autoclave non verranno trattati materiali termosensibili. Il personale addetto alla sterilizzazione consulterà la scheda tecnica allegata a qualsiasi strumento o materiale di uso odontoiatrico per verificare il livello di resistenza al calore.

La sterilizzazione in autoclave è una procedura che deve avvenire nel rispetto di norme tecniche ben definite e codificate. Esistono alcune linee guida di società scientifiche che descrivono minuziosamente i passaggi per effettuare una corretta sterilizzazione, alle quali si rimanda per un approfondimento esauriente [10,11]. In questa sede se ne riportano tuttavia i passaggi più significativi.

Decontaminazione preliminare. Subito dopo l'utilizzo immergere per almeno 15 minuti gli strumenti, possibilmente aperti, nella soluzione disinfettante (per esempio, miscela di polifenoli-detergenti). Procedere alla fase di pulizia manuale o in macchina lavaferri. La lavaferri consente un'ulteriore decontaminazione termica in quanto la temperatura di lavaggio raggiunge almeno i 90 °C.

Confezionamento del materiale. Per una buona riuscita del processo, il confezionamento deve permettere il contatto del vapore con il materiale da trattare e successivamente mantenerne la sterilità fino al momento dell'utilizzo. Esistono varie modalità di confezionamento.

- *Contenitori in acciaio o in alluminio:* sono container muniti di filtri o valvole permeabili al vapore e utilizzabili per sterilizzare set di strumenti chirurgici numerosi (sala operatoria). Il mantenimento della sterilità è di 60 giorni. Esistono anche cestelli metallici con cerniere scorrevoli per la penetrazione del vapore che mantengono la sterilità per 24 ore. Sui contenitori devono essere apposte etichette riportanti i dati riferibili alla rintracciabilità degli strumenti sterilizzati: data di sterilizzazione e scadenza, codice di riferimento del ciclo di sterilizzazione e dell'operatore, contenuto degli strumenti.
- *Carta medical grade* (fogli di carta di cellulosa): indicata per la biancheria e alcuni tipi di set di strumenti chirurgici, bacinelle, coppette e arcelle. Tempo di stoccaggio: 1-3 giorni, un solo involucro; 30 giorni, doppio involucro. Non permette la visione del materiale contenuto all'interno.
- *Carta kraft-polietilene* (buste o rotoli) ottenuta accoppiando carta medical grade con un film plastico di polietilene. Consente la visione del contenuto. La chiusura delle buste

avviene mediante termosaldatura. È indicata per imbustare singoli strumenti di piccole e medie dimensioni o per set di strumentario chirurgico. L'uso delle buste rappresenta la modalità di confezionamento più diffusa in odontoiatria. Tempo di stoccaggio: 30 giorni, busta singola; 60 giorni, busta doppia.

Controlli di sterilizzazione. Hanno lo scopo di valutare se si sono realizzate le condizioni utili per la buona riuscita del processo. Esistono varie modalità per effettuare il monitoraggio del ciclo di sterilizzazione.

- **Controlli fisici:** registrazione, a ogni ciclo, di temperatura, pressione e tempo. Molte autoclavi sono dotate di sistemi di registrazione informatica o di stampa dei parametri del processo.
- **Controlli chimici** (indicatore di processo): si tratta di nastri adesivi, o strisce, intrisi di un inchiostro il cui colore vira completamente quando i parametri della sterilizzazione sono soddisfatti. A ogni ciclo i nastri sono collocati internamente e/o esternamente in tutte le confezioni sottoposte a sterilizzazione. Il controllo visivo del viraggio permette di distinguere i materiali sterili da quelli non sterili.
- **Controlli biologici:** vengono eseguiti almeno trimestralmente (DGR 2520/2004 Regione Emilia-Romagna) mediante l'inserimento nell'autoclave di provette contenenti nastri intrisi di spore di *Bacillus stearothermophilus*. La verifica dell'inattivazione delle spore si ha dopo 24 ore di incubazione. Il test presenta il limite della non immediatezza della risposta, tuttavia indica l'effettiva capacità sterilizzante dell'autoclave.

Stoccaggio. Gli armadi adibiti allo stoccaggio dei materiali sterili devono essere in ambiente asciutto, puliti, preferibilmente chiusi e con il ripiano più basso posto a non meno di 25 cm da terra.

13.1.2. Controlli di efficienza dell'autoclave

L'autoclave è un'apparecchiatura che necessita di una serie di controlli tecnologici atti a verificarne l'efficienza. La periodicità di tali controlli non è univoca nelle linee guida consultate. In questa sede viene indicata la periodicità "minima" riportata nelle istruzioni operative dell'Allegato 1 alla DGR 2520/2004 Regione Emilia-Romagna per l'accertamento del possesso dei requisiti per l'autorizzazione all'esercizio degli studi odontoiatrici.

- **Vacuum test:** test per valutare la capacità di mantenimento del vuoto, periodicità settimanale.

- **Bowie Dick test:** test di penetrazione del vapore nei materiali porosi, periodicità mensile.
- **Helix test:** test di penetrazione del vapore negli strumenti cavi (manipoli, turbine, tubi ecc.), periodicità mensile.

La documentazione relativa a tutti i controlli di sterilizzazione (Bowie Dick test, Helix test, controllo biologico) deve essere conservata per un periodo di 5 anni ai fini di eventuali controverse giuridiche o medico-legali [11].

13.2. Mezzi chimici

Poiché il calore non permette di affrontare tutte le situazioni in cui è necessario applicare la disinfezione, come per esempio nel caso dei materiali termosensibili, dei circuiti idrici dei riuniti, delle varie tipologie di superfici, bisogna allora ricorrere alla disinfezione con prodotti chimici in soluzione. Molti sono i principi attivi utilizzabili [9,12], ognuno con proprie caratteristiche di efficacia microbica, che l'odontoiatra deve conoscere per essere in grado di scegliere il prodotto più adatto in relazione al livello di decontaminazione da raggiungere [13]. Occorre sottolineare che i risultati di efficacia microbica riportati nelle schede tecniche che accompagnano ogni disinfettante fanno riferimento a prove sperimentali svolte in laboratorio allorché il principio attivo è fatto agire nelle migliori condizioni di impiego. Per tale motivo l'odontoiatra, come già ribadito in precedenza, deve far precedere la disinfezione-sterilizzazione da un'efficace detersione. In tal modo il principio attivo non verrà inattivato dai contaminanti organici presenti, ma potrà immediatamente agire sui microrganismi contaminanti e i tempi di disinfezione stabiliti saranno effettivamente rispettati.

Accanto a queste considerazioni di carattere generale l'odontoiatra e il suo staff, nel momento in cui utilizzano composti chimici, devono sempre tener conto della loro eventuale pericolosità (D.Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008). Alcuni composti possono infatti essere infiammabili, altri esercitare un danno attraverso l'inalazione, l'ingestione o il contatto cute-mucosa. Le informazioni relative alla pericolosità per l'uomo o per l'ambiente dei vari composti chimici sono riportate in maniera dettagliata nella scheda di sicurezza che accompagna il prodotto e, in parte, anche sull'etichetta dell'imballaggio o del contenitore del prodotto in uso. In etichetta le informazioni devono essere riportate in lingua italiana, comprendere i simboli di pericolo, specificare le frasi di rischio e i consigli relativi all'utilizzo in sicurezza.

La normativa europea sull'etichettatura delle sostanze pericolose è molto complessa, articolata e in continuo aggiornamento (Direttiva 67/548/CEE – Direttiva madre). In sintesi, l'etichetta deve riportare:

- la denominazione della sostanza attiva (nome chimico) riconosciuta a livello internazionale;
- il nome commerciale del prodotto;
- il nome, l'indirizzo e il numero di telefono del responsabile dell'immissione in commercio del prodotto (fabbricante, importatore, distributore).

Per ogni prodotto chimico la normativa prevede che siano indicate le "frasi di rischio R" che in forma sintetica descrivono i rischi potenziali associati all'impiego e i "consigli di prudenza S" che in forma sintetica descrivono le comuni norme di sicurezza da adottare.

- Per le frasi di rischio R esiste un elenco che va da R1 (esplosivo allo stato secco) a R68 (possibilità di effetti irreversibili).
- L'elenco dei consigli di prudenza S inizia da S1 (conservare sotto chiave) e si completa con S64 (in caso di ingestione sciacquare la bocca con acqua, solo se l'infortunato è cosciente).

Inoltre, per meglio specificare talune caratteristiche dei prodotti chimici, sono stati definiti anche i "simboli di pericolo", codificati da pittogrammi, come il simbolo grafico della fiamma, del teschio, della croce di Sant'Andrea ecc., affiancati da una specifica lettera che accompagna il simbolo grafico:

- infiammabilità (F+: altamente infiammabile; F: facilmente infiammabile);
- effetto tossico, nocivo, irritante (T+: altamente tossico; T: tossico; Xi: irritante; Xn: nocivo);
- corrosivo (C);
- comburente (O)
- esplosivo (E).

Infine è importante ricordare agli operatori odontoiatrici, in particolare al personale femminile in età fertile, di verificare sempre se tra i prodotti chimici in uso presso lo studio vi siano composti che nella scheda tecnica o in etichetta sono catalogati con i codici di rischio R40 (possibilità di effetti cancerogeni – prove insufficienti), R45 (può provocare il cancro), R46 (può provocare alterazioni genetiche ereditarie), R49 (può provocare il cancro per inalazione), da R60 a R64 (tossici per la riproduzione). L'impiego del prodotto così classificato deve essere assolutamente regolamentato sia durante la manipolazione sia nella fase di smaltimento.

Di seguito vengono ricordati i principali agenti chimici disinfettanti utilizzabili nella pratica quotidiana di uno studio odontoiatrico.

13.2.1. Disinfettanti ad alto livello di attività

L'acido peracetico a concentrazione < 1%, la glutaraldeide alcalina al 2%, l'ortoftalaldeide allo 0,55% sono definiti "sterilizzanti a freddo", ovvero composti che applicati con i giusti tempi di contatto, anche a temperature non elevate, sono capaci di inattivare le spore. Sono pertanto utilizzabili sui materiali termosensibili.

Acido peracetico. L'acido peracetico in sistema chiuso a 50 °C, in 12 minuti circa e allo 0,2%, ha effetto sterilizzante. Quando è usato in contenitori aperti a temperatura ambiente la sua efficacia si riduce nel tempo a causa della sua instabilità chimica e dalla presenza del materiale organico. Gli strumenti da decontaminare, quindi, devono essere ben detersi, in particolare quando la stessa soluzione è utilizzata più volte. In commercio esistono composti chimici che fatti reagire tra loro producono in maniera estemporanea l'acido peracetico. Dopo l'uso, lo smaltimento delle soluzioni di acido peracetico residue può avvenire nella rete fognaria in quanto a contatto con l'acqua il prodotto si decompone in acido acetico, acqua e ossigeno. Per la rapidità dell'azione biocida, nello studio odontoiatrico l'acido peracetico è utilizzato tra un paziente e l'altro per la disinfezione dei circuiti aria-acqua del riunito (se compatibili con il contatto con l'agente ossidante) e degli strumenti termolabili, mediante immersione.

Glutaraldeide alcalina. La *glutaraldeide alcalina al 2%* è battericida, micobatteri compresi, e virucida in 60 minuti; la sterilizzazione è garantita dopo 10-12 ore di contatto. Non è inattivata dal materiale organico, ma questa presenza nei canali degli strumenti ne impedisce la diffusione e quindi l'azione biocida. Non è corrosiva, però è irritante e allergizzante, con odore pungente. Se non viene allontanata dalle strumentazioni, mediante risciacquo con acqua sterile, può causare problemi di irritazione ai pazienti e agli operatori sanitari. La manipolazione deve avvenire in ambiente ben aerato, meglio se sotto cappa aspirante, adottando i dispositivi di protezione individuale. Le modalità di smaltimento delle soluzioni esauste di glutaraldeide sono piuttosto controverse. Molte procedure ospedaliere, per esempio quella adottata dal Servizio Prevenzione e Protezione del Policlinico Sant'Orsola-Malpighi di Bologna, prevedono lo smaltimento come rifiuto speciale, ovvero raccolta in idoneo contenitore, senza miscelazione con altre categorie di rifiuti, e conferimento

alla ditta autorizzata per lo smaltimento finale. Agolini et al. [14] – ma sulla stessa posizione vi sono altri autori – dopo approfondita analisi del problema ritengono, invece, che sia corretto lo smaltimento diretto nel lavandino (posto in ambiente aerato) allacciato alla fognatura urbana in quanto la concentrazione del principio attivo si abbassa notevolmente con l'uso della soluzione, riduzione che aumenta ulteriormente per effetto sia della diluizione operata dall'acqua impiegata per il suo deflusso sia delle sostanze inattivanti presenti nell'acqua fognaria. Il limite allo scarico in rete fognaria per le aldeidi (Tabella 3, Parte III, Allegato 5, D.Lgs. 152/2006) è < 2 mg/L, ossia una concentrazione molto bassa e difficile da rispettare [4]. Montagna et al. [7] hanno evidenziato che la glutaraldeide è lo sterilizzante chimico più utilizzato negli studi odontoiatrici privati italiani dove è impiegata per lo strumentario, le superfici e i manipoli. Poiché le quantità di glutaraldeide usate negli studi dentistici sono poca cosa rispetto a quelle impiegate negli ospedali, si può suggerire agli operatori odontoiatrici di sostituire questo disinfettante, ove possibile, con altri ad attività sovrapponibile; in tal modo il problema dello smaltimento verrebbe facilmente superato.

Ortoftalaldeide. L'ortoftalaldeide allo 0,55% uccide batteri, virus, miceti e micobatteri in 10 minuti; è sporicida in 10 ore a 25 °C. È scarsamente volatile, tuttavia è buona norma manipolare il prodotto chimico in ambiente aerato e indossando i dispositivi di protezione individuale, al fine di evitare gli effetti irritativi indotti dal disinfettante. Gli aspetti relativi allo smaltimento variano in funzione del titolo di principio attivo: allo 0,55% l'ortoftalaldeide non è classificata come sostanza pericolosa.

In odontoiatria le aldeidi sopracitate sono spesso utilizzate per la disinfezione dei circuiti aria-acqua del riunito. È quindi necessario, prima dell'impiego degli strumenti rotanti, effettuare il risciacquo abbondante dei circuiti interni del riunito per allontanare qualsiasi traccia del disinfettante.

Cloroderivati. I cloroderivati (ipoclorito di sodio, clorammine, sodio dicloroisocianurato, biossido di cloro) sono composti efficaci nei confronti di tutto lo spettro microbico. Sono attivi anche verso le spore, ma l'elevata sensibilità alle sostanze organiche limita l'uso di questi composti chimici come sterilizzanti. I cloroderivati sono impiegati come antisettici o per la disinfezione ambientale. Per decontaminare superfici con evidenti macchie di fluidi biologici, potenzialmente contaminate da virus a trasmissione ematica, la concentrazione d'uso non deve mai essere inferiore all'1% (10.000 ppm) di cloro attivo fino al 15% quando il materiale organico è particolarmente abbondante.

I composti a base di sodio dicloroisocianurato producono alti titoli di cloro attivo. Poiché sono allo stato solido (granuli, compresse) sono capaci di assorbire le macchie di sangue evitando la loro dispersione sulla superficie. Dopo 2 minuti di contatto possono essere asportati con "pannetti" di carta monouso.

Di norma le soluzioni di cloroderivati si usano alla concentrazione dello 0,1-0,5%, cioè 1.000-5.000 ppm di cloro attivo libero (cloro disponibile), per disinfettare le parti esterne del riunito, i pavimenti, i ripiani del locale operativo o lo spazio dedicato alla decontaminazione dei dispositivi medici, valutando sempre la compatibilità tra il cloro e i materiali per l'azione corrosiva e sbiancante del cloro stesso. Non devono essere miscelati con prodotti acidi perché si ha liberazione di vapori tossici. Il tempo di contatto è di alcuni minuti.

Il biossido di cloro, che agisce come tale, ovvero non dando origine ad acido ipocloroso, per le ottime proprietà ossidanti è utilizzato per combattere la formazione del biofilm nei circuiti idrici del riunito, in particolare per eliminare la presenza della *Legionella*. Si applicano concentrazioni comprese fra 0,2 e 0,4 mg/L per 10-15 minuti, utilizzando biossido di cloro in soluzione acquosa stabilizzata. Il biossido di cloro è corrosivo sui materiali metallici.

13.2.2. Disinfettanti a livello intermedio di attività

Iododerivati (iodofori). Si tratta di prodotti derivati dall'unione dello iodio con tensioattivi non ionici che hanno lo scopo di rendere solubile in acqua lo iodio e di liberarlo gradualmente, riducendone gli effetti negativi. Rispetto alla tintura di iodio non sono istiolesivi, macchiano e odorano di meno, ma agiscono molto più lentamente verso le spore. Risentono negativamente della presenza del materiale organico. Le soluzioni acquose di iodopovidone (7,5-10%) sono impiegate per l'antisepsi della cute integra e lesa e delle mucose. Le soluzioni detergenti di iodopovidone (7,5-10%) sono indicate in particolare per il lavaggio antisettico delle mani. Per l'effetto detergente-disinfettante trovano impiego anche nella disinfezione di superfici o oggetti di aree sanitarie a rischio.

Derivati fenolici (polifenoli-detergenti). Alla concentrazione dello 0,5-3% lo spettro biocida risulta molto ampio: completo effetto sulle forme vegetative batteriche, compresi i micobatteri, e sui funghi. I virus lipofili sono altamente sensibili. I derivati fenolici sono inattivi sulle spore batteriche e sui virus senza mantello, come il virus dell'epatite A e il poliovirus. Trovano applicazione

per la disinfezione di pavimenti, pareti, suppellettili del locale operativo (concentrazione minima dello 0,4%) e per la decontaminazione preliminare dello strumentario chirurgico perché non alterano i metalli e sono capaci di agire anche in presenza di materiale organico (immergere gli strumenti sporchi, immediatamente dopo l'uso, in una soluzione allo 0,5% per 30 minuti o all'1% per 15 minuti). Le soluzioni vanno cambiate ogni giorno. Il *triclosan*, fenolo alogenato, è indicato per il lavaggio antisettico delle mani. Le miscele di polifenoli oggi usate sono biodegradabili, tuttavia lo scarico in rete fognaria può essere effettuato soltanto se la concentrazione di fenolo è < 1 mg/L (Tabella 3, Parte III, Allegato 5, D.Lgs. 152/2006) [4].

Perossimonosolfato di potassio. È un composto molto instabile che si decompone rapidamente in ossigeno molecolare, acqua ossigenata e ione perossidissolforico. Gasparini et al. [15], valutando con prove sperimentali l'efficacia biocida del prodotto commerciale, hanno documentato anche buone capacità sporicida, senza tuttavia raggiungere la sterilità. Hanno evidenziato, inoltre, la mancanza di effetti tossici e irritanti per gli animali testati. Il prodotto commerciale contiene un detergente, per cui esercita azione pulente e disinfettante. La concentrazione d'uso all'1% in 5 minuti è battericida e virucida in ambiente pulito, ma se vi è materiale organico la sua efficacia viene limitata. La concentrazione deve essere allora aumentata (3% per circa un'ora) in presenza di materiale organico. È compatibile con una vasta gamma di materiali, compreso l'acciaio inossidabile, la plastica e la gomma. La letteratura scientifica evidenzia in molte situazioni ambientali una minore efficacia rispetto alla glutaraldeide e al cloro attivo [12]. Al momento attuale questo composto chimico non è particolarmente impiegato negli studi odontoiatrici italiani.

13.2.3. Disinfettanti a basso livello di attività

Derivati dell'ammonio quaternario. Nonostante il limitato spettro d'azione antimicrobico, sono ancora molto utilizzati negli ambulatori odontoiatrici [3] perché non volatili, non alterano i substrati con i quali vengono a contatto e hanno una modesta azione detergente. Sono però inattivati dal materiale organico, pertanto non sono consigliabili per la decontaminazione dello strumentario chirurgico e delle superfici contaminate da fluidi biologici. Inoltre, le soluzioni a basso titolo di principio attivo possono essere colonizzate da Gram negativi e, quindi, aumentare il rischio di diffusione microbica [16]. Negli ospedali sono stati abbandonati. In commercio vi sono prodotti in cui gli

ammonici quaternari, per potenziarne l'azione biocida, sono in miscela con alcol, derivati fenolici o clorexidina e questo ne amplia l'utilizzazione per la disinfezione di superfici non critiche.

Clorexidina. Dotata di bassa tossicità e di rapida e prolungata azione battericida, è impiegata come antisettico dell'epidermide e delle mucose, grazie all'elevato processo di assorbimento che ne determina un buon "effetto residuo", detto anche "sostantività". Le si riconosce un ampio spettro d'azione, agendo sia sui batteri (Gram positivi e negativi) sia sui miceti. Esistono molteplici preparazioni per usi specifici con concentrazioni comprese tra 0,02 mg/mL e 1 mg/mL. Per la disinfezione di superfici non critiche sono reperibili formulazioni con l'associazione di derivati dell'ammonio quaternario.

Alcoli (Alcol etilico e isopropilico). L'azione battericida più efficace è ottenuta in presenza di H₂O (diluizione al 70%). Determinano la coagulazione e precipitazione delle proteine dei materiali biologici creando in tal modo una barriera protettiva verso i microrganismi presenti. Sono volatili e, pertanto, agiscono per immersione su forme vegetative batteriche e virus lipofili. Scarsa è l'azione sui microrganismi essiccati sulle superfici. Non esplicano azione sporicida. A causa dell'effetto irritante venivano utilizzati per l'antisepsi della cute integra e non lesa. Attualmente trovano vasto impiego nella preparazione di soluzioni antisettiche idroalcoliche (liquidi o gel alcolici) a base di iodio, cloro, clorexidina, derivati dell'ammonio quaternario, associati a emollienti, per la disinfezione della cute, in particolare delle mani quando si passa da un paziente all'altro o si toccano superfici apparentemente non contaminate. Gli alcoli sono infiammabili, pertanto lo stoccaggio deve avvenire lontano da fiamme libere.

13.2.4. Uso corretto di disinfettanti e antisettici

Al fine di limitare la contaminazione delle soluzioni disinfettanti, è necessario seguire alcune semplici regole comportamentali.

1. Non lasciare aperti i contenitori, specie in prossimità di fonti di calore, e proteggerli dalla luce.
2. Evitare di contaminare con le mani il punto di erogazione e i tappi del contenitore. Non usare tappi di sughero, gomma o garza e servirsi dei tappi originali che meglio garantiscono la chiusura delle confezioni.

3. Segnare sulla confezione la data di apertura, poiché i principi attivi hanno una stabilità limitata dopo l'apertura del contenitore.
4. Le confezioni devono riportare l'etichetta con le istruzioni d'uso.
5. Non conservare batuffoli di cotone imbevuti di disinfettante, per evitare l'inattivazione del principio attivo e l'eventuale moltiplicazione batterica negli stessi.
6. Utilizzare preferibilmente contenitori monouso e di piccole dimensioni. Non rabboccare mai le soluzioni antisettiche/disinfettanti. L'impiego ininterrotto dello stesso contenitore aumenta il rischio di contaminazione del prodotto.
7. Conservare le confezioni ancora chiuse in appositi armadi o scaffalature, rispettando la separazione dei diversi prodotti e, per gli infiammabili, mantenerli lontano da fonti di calore. Il locale di stoccaggio deve essere ventilato.
8. Lo smaltimento dei prodotti disinfettanti dopo l'uso deve tenere in considerazione la loro stabilità ambientale e la concentrazione del principio attivo ancora presente nella soluzione da smaltire, facendo riferimento ai limiti allo scarico riportati nella Tabella 3, Parte III, Allegato 5 del D.Lgs. 152/2006 [4].

Conflitto di interessi

Gli autori dichiarano di non aver nessun conflitto di interessi.

Finanziamento allo studio

Gli autori dichiarano di non aver ricevuto finanziamenti istituzionali per il presente studio.

Bibliografia

1. Checchi L, Montevecchi M, Violante S, Raimondo D, Legnani P, Checchi V. Le regole di gestione dello studio odontoiatrico: rischio biologico e sicurezza sul lavoro. *Dental Cadmos* 2012;3:140–56.
2. Istituto Superiore di Sanità-Regione Campania, Assessorato alla Sanità. Linee guida per la prevenzione delle infezioni in odontoiatria. Il ed. Roma: 1991.
3. Istituto Superiore di Sanità-Regione Marche, Servizio Sanità. Raccomandazioni per la prevenzione delle infezioni in odontoiatria. Ancona: Servizio Sanità Regione Marche; 2001.
4. Gruppo di lavoro SITI Igiene in Odontoiatria. Guidelines for infection control in dental health-care settings. *CDC-MMWR* 2003;52:RR1–66.
5. Ente Nazionale Italiano di Unificazione. Sterilizzazione dei dispositivi medici. Requisiti per i dispositivi medici che recano l'indicazione "sterile". UNI EN 556. Milano: UNI; 1994.
6. Block SS. Disinfezione e sterilizzazione. Voll. 1-2. Milano: Libreria Cortina; 1986.
7. Montagna MT, Napoli C, Tatò D, De Benedittis M, Petrucci, Serpico R Gruppo di Lavoro SITI. L'igiene in odontoiatria. *Dentista Moderno* 2006:138–49.
8. Signorelli C. Igiene epidemiologia sanità pubblica, V ed. Roma: Società Editrice Universo; 2009.
9. Block SS. Disinfection, Sterilization and Preservation, 5th ed. Philadelphia, PE: Lippincott Williams & Wilkins; 2001.
10. Associazione Nazionale dei Medici delle Direzioni Ospedaliere (ANMDO). Quaderni di Direzione Sanitaria: la gestione delle centrali di sterilizzazione. Milano: Economia Sanitaria; 2009.
11. Gruppo Italiano Studio Igiene Ospedaliera (GISIO). Linee guida per la convalida della sterilizzazione in ospedale. Roma: SITI; 1999.
12. Raitano A, Curti C, Agolini G. Igiene e disinfezione clinica nelle strutture ospedaliere. Milano: Kappadue; 2002.
13. Agolini G, Gatti M, Raitano A, Rini MS, Sancin AM, Sandonà G. Norme igieniche in odontoiatria. Indicazioni, tossicologia ed aspetti medico-legali. Bologna: Martina; 2008.
14. Agolini G, Raitano A, Vitali M. Glutaraldeide: una saga tutta italiana. *View Review* 1999;9:7–16.
15. Gasparini R, Pozzi T, Magnelli R, Fatighenti D, Giotti E, Polisenio G, et al. Evaluation of in vitro efficacy of the disinfectant Virkon. *Eur J Epidemiol* 1995;11(2):193–7.
16. Bisbini P, Legnani P. Sulla presenza di *Pseudomonas* in un reparto ospedaliero ad alto rischio. Prime Giornate Nazionali di Studio di Igiene Ospedaliera. Bologna: Policlinico Sant'Orsola-Malpighi; 5-8 giugno 1991.