

## **Idoneità igienico-sanitaria delle superfici e degli strumenti nella ristorazione collettiva: analisi di un'esperienza nella realtà ospedaliera**

Gianluigi Quaranta<sup>\*,\*\*</sup>, Stefania Bruno<sup>\*,\*\*</sup>, Cinzia Turnaturi<sup>\*</sup>, Benedetto Bresa<sup>\*</sup>, Alessandro Mandolini<sup>\*</sup>, Antonella Boldrin<sup>\*\*\*</sup>, Filippo Berloco<sup>\*</sup>, Andrea Cambieri<sup>\*</sup>, Patrizia Laurenti<sup>\*,\*\*</sup>

<sup>\*</sup>Fondazione Policlinico Universitario A. Gemelli IRCCS, Roma, Italia

<sup>\*\*</sup>Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma, Italia

<sup>\*\*\*</sup>Gruppo Serenissima Ristorazione

**Parole chiave:** Ristorazione collettiva ospedaliera, Superfici, Biofilm, Sanificazione.

**Riassunto:** Vengono presentati i risultati di un'esperienza condotta in un Policlinico Universitario, relativamente alla valutazione della sicurezza igienica delle superfici e degli strumenti nell'ambito della refezione ospedaliera, attraverso l'effettuazione trimestrale di una specifica procedura aziendale, al fine di verificare la corretta esecuzione delle procedure di sanificazione.

Nel periodo Settembre 2016 - Marzo 2020 sono state utilizzate piastre Petri e tamponi per la determinazione dei seguenti parametri ed indicatori microbiologici: carica batterica totale a 30° C, Coliformi, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e carica micetica.

Solo 7 di 82 superfici sanificate (8,5% del totale) sono risultate non conformi per i soli parametri carica batterica totale a 30°C, carica micetica e Coliformi. Sono risultati sempre assenti gli altri indicatori di contaminazione.

La sistematicità nell'applicazione della procedura aziendale ed i risultati dell'indagine condotta, confortanti nel loro insieme, confermano l'attenzione riservata all'idoneità igienica delle superfici, degli strumenti, delle apparecchiature e degli utensili, nell'ambito del servizio di ristorazione centralizzato dell'ospedale oggetto dello studio, in cui la Direzione Sanitaria, oltre ad aver condiviso con l'UOC Igiene Ospedaliera una specifica procedura aziendale, è da sempre in prima linea nella proposta di interventi di formazione, proprio in considerazione della maggiore suscettibilità e vulnerabilità dei pazienti ospedalizzati.

### **The assessment of the sanitation of surfaces and instruments in the context of hospital refecton**

**Key words:** Hospital catering, Food surfaces, Biofilm, Sanitization.

**Summary:** The Authors present the results of an experience carried out in a University General Hospital, for the assessment of the sanitation of surfaces and instruments in the context of hospital refecton.

A specific procedure has been quarterly implemented in order to verify the correct execution of the sanitization procedures.

In the time-period September 2016 - March 2020 Petri dishes and tampons were used in order to determine the following microbiological parameters and indicators: total bacterial load at 30 degrees C, Coliforms, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and mycetic load.

Only 7 out of 82 sanitized surfaces (8.5% of the total) were found to be not complying, only for total bacterial load at 30 degrees C, mycetic load and Coliforms.

The systematic application of this procedure and the results of the survey conducted, comforting as a whole, confirm the attention reserved to the hygienic level of surfaces, tools, equipment and utensils, in the context of the centralized catering service of the hospital, in which the Health Department, sharing with the UOC Hospital Hygiene the specific hygienic procedure, has always been at the forefront of the proposal of interventions, considering the increased susceptibility and vulnerability of the hospitalized patients.

## **Introduzione**

Lo stato nutrizionale contribuisce alla qualità della vita di ogni persona ed è noto che l'alimentazione può costituire un fattore di rischio per numerose patologie. Il Consiglio d'Europa ha ribadito che la ristorazione ospedaliera è parte integrante della terapia clinica e che l'assunzione di cibo rappresenta il primo e più economico strumento per il trattamento della malnutrizione. [1]

In Italia il Ministero della Salute ha emanato, per l'anno 2009, una Direttiva generale per l'azione amministrativa e la gestione concernente il Progetto finalizzato al miglioramento della qualità nutrizionale e della sicurezza alimentare nei soggetti ospedalizzati anziani e/o degenti nelle strutture riabilitative, con l'intento di garantire sia la sicurezza alimentare, sia quella nutrizionale, talvolta trascurata anche per la scarsa presenza di Unità Operative di Dietetica e Nutrizione Clinica nell'ambito del Servizio Sanitario Nazionale (SSN). [1]

Se, da un lato, non vi sono dubbi relativamente all'importanza del vitto ospedaliero, sia dal punto di vista nutrizionale, sia dal punto di vista organolettico ed, infine - non certo ultimo per importanza - sotto il profilo igienico, analogamente risulta essere oggi estremamente chiara la necessità di porre la massima attenzione alle procedure di deterzione, disinfezione e sanificazione a carico delle superfici, degli utensili e delle apparecchiature, nell'ambito della ristorazione collettiva ospedaliera. Ciò deriva dalla netta consapevolezza di come le superfici e gli strumenti contaminati possano causare, attraverso la "contaminazione crociata", la contaminazione dei prodotti alimentari pronti al consumo e rendere, pertanto, il vitto ospedaliero non sicuro, dal punto di vista igienico, e causa di possibili tossinfezioni alimentari. [2]

È ben noto che il rischio di malattie trasmesse tramite gli alimenti è maggiore nei pazienti ospedalizzati: i degenti, infatti, rappresentano indubbiamente una popolazione più esposta, più sensibile, più suscettibile e più vulnerabile relativamente alle infezioni e, conseguentemente, anche relativamente al rischio di tossinfezioni alimentari. [3]

D'altro canto, diversi microrganismi sono in grado di crescere sia sulle matrici

alimentari, sia a livello delle infrastrutture dell'industria alimentare. Questi patogeni umani comprendono il *Bacillus cereus*, l'*Escherichia coli* (che può includere ceppi enterotossigeni e persino enteroemorragici), la *Listeria monocytogenes* e lo *Staphylococcus aureus*. [4]

In particolare, nella realtà ospedaliera, è parimenti noto come proprio le superfici contaminate rivestano un ruolo quanto mai rilevante nella trasmissione di microrganismi altamente patogeni ed opportunisti come, ad esempio, lo *Staphylococcus aureus* meticillino-resistente (noto come "MRSA"), gli *Enterococchi* vancomicina-resistenti (VRE), il *Clostridium difficile*, l'*Acinetobacter* ed i *Norovirus*. [5]

Pertanto, garantire la sicurezza microbiologica nelle cucine dovrebbe rappresentare una vera e propria priorità, a causa della compromissione immunitaria dei pazienti e della loro maggiore suscettibilità alle malattie. Ciò vale in particolar modo nei pazienti al disotto di un anno di età ed in quelli anziani, sopra i 65 anni, così come per i soggetti affetti da patologie croniche o con grave compromissione del sistema immunitario. [6, 7, 8, 9]

L'obiettivo del presente lavoro è quello di illustrare un'esperienza condotta in un Policlinico Universitario, relativamente alla verifica ed alla valutazione della sicurezza igienica delle superfici e degli strumenti nell'ambito della refezione ospedaliera, attraverso una procedura applicata in maniera sistematica e mediante l'uso di specifici indicatori di contaminazione microbiologica.

## Materiali e metodi

Con frequenza trimestrale viene applicata, presso la mensa centralizzata del Policlinico oggetto dello studio, una specifica procedura aziendale, condivisa con la Direzione Sanitaria, finalizzata alla verifica ed alla successiva valutazione dell'idoneità igienico-sanitaria di superfici e strumenti in uso nella stessa mensa. Oggetto della valutazione possono essere superfici, strumenti, utensili, apparecchiature e piani di lavoro, purché siano stati preventivamente sanificati e non siano in uso. Il campionamento, infatti, ha lo scopo di verificare la corretta esecuzione delle procedure di sanificazione.

Per valutare l'eventuale contaminazione delle superfici sanificate si utilizzano, abitualmente, piastre Petri e tamponi. Le piastre Petri vengono utilizzate per contatto, preferibilmente mediante un applicatore temporizzato a peso standard; tale accorgimento ha l'obiettivo di assicurare maggiore omogeneità di pressione della piastra sulla superficie e, pertanto, di migliorare la riproducibilità e la comparabilità del dato, riducendo al minimo l'eventuale variabilità inter ed intra-operatori.

Mediante l'uso delle piastre Petri risulta possibile determinare il valore di UFC (Unità Formanti Colonie) riferito all'area di contatto della piastra con la superficie interessata dal prelievo.

Oltre alle classiche piastre Petri, come precedentemente anticipato, vengono utilizzati anche i tamponi.

Dopo aver preventivamente identificato l'area di campionamento, la stessa può essere delimitata attraverso appositi delimitatori sterili monouso o reimpiegabili, realizzati in materiale lavabile e disinfettabile. Si procede a tamponare tutta l'area oggetto del prelievo, esercitando un'adeguata pressione ed avendo cura di ruotare il tampone, in modo che tutta la superficie dello stesso entri in contatto con la superficie da campionare. Il tampone viene, quindi, riposto nella provetta contenente il diluente sterile, spezzando l'asta contro la parete del contenitore.

I campioni vengono, infine, trasportati in laboratorio per l'analisi, all'interno di una borsa refrigerata, ad una temperatura compresa tra 0 e +4°C, per assicurare un ambiente batteriostatico. [10; 11]

I parametri microbiologici da analizzare ed i relativi limiti di riferimento sono stati stabiliti in base a quanto riportato nel Manuale di Corretta Prassi Igienica per il settore della somministrazione dei prodotti alimentari. Federazione Italiana Esercenti Pubblici e Turistici - Confesercenti - 1998 e nel lavoro scientifico pubblicato da G. Wirtaten e S. Salo "Microbial limits used for various types of food process surfaces." New Food Magazine Issue 1, 2012 p. 25-29. [12; 13]

In particolare, si tratta dei parametri microbiologici di seguito elencati:

- Carica batterica totale a 30° C;
- Coliformi;
- *Listeria monocytogenes*;
- *Salmonella spp*;
- *Staphylococcus aureus*;
- *Escherichia coli*;
- Miceti.

## **Risultati**

Nel periodo compreso tra il mese di Settembre 2016 ed il mese di Marzo 2020 sono state campionate, in tutto, 82 superfici sanificate. Di queste 7 (8,5% del totale delle superfici analizzate) sono risultate non idonee, come indicato nella tabella seguente:

Tabella 1 - Quadro riepilogativo relativo alle superfici risultate non idonee

<b>Numero di superfici risultate non idonee</b>	<b>Motivazione</b>
2	presenza di Coliformi
1	alta Carica Batterica (crescita massiva, colonie non enumerabili), presenza di colonie non enumerabili di Coliformi e crescita massiva di colonie non enumerabili di Miceti;
1	alta Carica Batterica (crescita massiva, colonie non enumerabili), crescita massiva di colonie non enumerabili di Coliformi e presenza di 35 UFC di Miceti
1	presenza di Coliformi e alta Carica Batterica Totale (55 UFC)
2	alta Carica Batterica Totale (rispettivamente, 71 e 78 UFC).

Si deve, tuttavia, segnalare che gli indicatori microbiologici di contaminazione *Stafilococcus aureus* ed *Escherichia coli*, unitamente ai microrganismi *Listeria monocytogenes* e *Salmonella*, sono risultati sempre assenti sulle superfici oggetto del campionamento.

### Discussione

I risultati dello studio condotto, confortanti nel loro complesso, permettono di fare alcune considerazioni di più ampio respiro, relativamente alla sicurezza igienica delle superfici e degli strumenti, nell'ambito della ristorazione collettiva ospedaliera.

Negli ultimi anni la refezione ospedaliera è stata al centro dell'attenzione per il suo indiscusso ed indiscutibile ruolo, sia dal punto di vista nutrizionale, sia dal punto di vista del "comfort alberghiero".

Sotto il profilo nutrizionale, il Dipartimento per la Sanità Pubblica Veterinaria, la Nutrizione e la Sicurezza degli Alimenti e la Direzione Generale della Sicurezza degli Alimenti e della Nutrizione hanno emanato apposite Linee Guida, al fine di stabilire i principi generali per la ristorazione ospedaliera ed assistenziale e di presentare un modello da proporre a livello nazionale, per rendere omogenee le attività connesse con la ristorazione ospedaliera, intese a migliorare il rapporto dei pazienti ospedalizzati con il cibo. Al momento della stesura delle Linee Guida, infatti, la situazione italiana risultava essere caratterizzata, purtroppo, da una disomogeneità particolarmente marcata tra le Regioni e, spesso, nell'ambito

della stessa Regione, tra le diverse strutture. Tale disomogeneità non si manifestava soltanto a livello della qualità nutrizionale, ma anche nell'approccio alle varie problematiche quali, ad esempio, la modalità di distribuzione del pasto, il livello di conoscenza degli operatori, le figure professionali impiegate, la diversa consapevolezza del ruolo dell'alimentazione nella promozione della salute. Era, tuttavia, già chiaro come la nutrizione dovesse essere inserita a pieno titolo nei percorsi di diagnosi e cura. Le *Linee di indirizzo nazionale per la ristorazione ospedaliera ed assistenziale* riconoscono quali elementi portanti la centralità del paziente ospedalizzato ed il rispetto delle sue esigenze nutrizionali specifiche.

Tra le tematiche affrontate sono di grande attualità e rilevanza, per il benessere psico-fisico del paziente, le strategie gestionali e clinico-nutrizionali da adottare per la prevenzione e cura della malnutrizione e la descrizione delle modalità organizzative della ristorazione. L'intento era quello di garantire sia la sicurezza alimentare che quella nutrizionale, talvolta trascurata, come già anticipato, anche per la scarsa presenza di Unità Operative di Dietetica e Nutrizione Clinica nell'ambito del SSN. [1]

Inoltre, già dal 1997, con il Decreto Legislativo N° 155 (attuazione di 2 specifiche Direttive Comunitarie, la 93/43/CEE e la 96/3/CE, entrambe concernenti l'igiene dei prodotti alimentari) erano state stabilite le norme generali da applicare ai prodotti alimentari in tutte le industrie alimentari, introducendo come obbligatorio l'autocontrollo igienico-sanitario, da realizzare attraverso la metodologia dell'Hazard Analysis and Critical Control Point (H.A.C.C.P.). Tale metodologia, basata sull'applicazione sistematica di 7 principi (analisi dei pericoli, identificazione dei Punti Critici di Controllo - CCP -, definizione dei limiti critici, definizione delle procedure di monitoraggio, definizione e pianificazione delle azioni correttive, definizione delle procedure di verifica ed, infine, definizione di un sistema di documentazione) è stata, in seguito, ulteriormente ripresa e confermata nell'ambito del Regolamento (CE) N° 852 del 2004 che, con il testo riportato nell'Allegato II, ribadisce l'importanza e la necessità di applicare l'autocontrollo igienico-sanitario e di effettuarlo proprio con il metodo dell'H.A.C.C.P..

Risulta, quindi, evidente la massima attenzione che è stata riservata, nel corso degli ultimi anni, alla sicurezza igienica dei prodotti alimentari, non solo a livello nazionale ma anche a livello comunitario, con la chiara definizione di procedure standard valide in tutti gli Stati membri dell'Unione Europea.

D'altro canto, ferma restando l'indiscussa ed indiscutibile importanza attribuita alla qualità igienica dei prodotti preparati e somministrati nell'ambito della refe-

zione ospedaliera, si deve rilevare come la Letteratura Scientifica abbia mostrato già da tempo analogo attenzione anche alle superfici ed agli strumenti, negli esercizi di ristorazione collettiva, con una sempre maggiore focalizzazione sulla possibile formazione di “biofilm”.

Si tratta della presenza di una sorta di “micropatina”, di consistenza vischiosa, gelatinosa, adesa alle superfici, spesso non visibile ad occhio nudo; tuttavia, se presente, il biofilm costituisce un indubbio fattore negativo, in quanto in grado di pregiudicare la sicurezza igienica di una superficie o di uno strumento, poiché la sua matrice è costituita da un agglomerato di batteri, anche altamente patogeni, che possono contaminare sia i prodotti alimentari crudi, sia - eventualità ancora più preoccupante - i prodotti cotti e pronti al consumo (i cosiddetti “ready-to-eat foods”) e, pertanto, non più risanabili, qualora contaminati. Dalla loro identificazione i biofilm hanno attirato su di sé un’attenzione sempre crescente anche nel settore alimentare, in quanto in grado non solo di aderire ma anche di proliferare negli alimenti e sulle superfici destinate al contatto con gli alimenti stessi. [14; 15; 16]

In particolare, nel corso degli ultimi anni, diversi studi hanno evidenziato il ruolo contaminativo dei biofilm, dimostrando come gli stessi possono veicolare sulle superfici destinate al contatto con gli alimenti microrganismi patogeni come, ad esempio, l’*Escherichia coli* O157:H7, ceppo entero-emorragico estremamente patogeno della specie *Escherichia coli*, causa frequente di malattie a trasmissione alimentare e, in particolare, di diarrea emorragica. [17; 18; 19]

Altri studi hanno focalizzato la propria attenzione sulla persistenza dei batteri sulle superfici nell’industria alimentare ed hanno permesso di rilevare che alcuni batteri ambientali possono, purtroppo, sopravvivere alle procedure di detergenza e disinfezione, anche alle normali concentrazioni abitualmente utilizzate per le pratiche di sanificazione giornaliera. Tra questi batteri, in particolare, in caso di biofilm formati da una singola specie batterica, *Listeria monocytogenes* ha mostrato un’elevata tolleranza alle suddette procedure, anche nei confronti di alcuni principi attivi abitualmente efficaci e, in ogni caso, frequentemente impiegati nelle operazioni di disinfezione, come l’acido peracetico e l’ammonio quaternario. [20]

Infine, anche la *Salmonella*, in assoluto uno dei più importanti e temuti microrganismi patogeni nell’industria alimentare, ha chiaramente mostrato la capacità di aderire alle superfici e, quindi, di formare biofilm. Al riguardo, è stato possibile rilevare come differenti fattori possano condizionare tale capacità di adesione e, in particolare, tra questi meritano di essere menzionati: la motilità, la tipologia

e le proprietà del materiale con cui sono realizzate le superfici, la presenza di materiale organico, la temperatura – in assoluto uno dei principali elementi in grado di condizionare e, soprattutto, favorire la proliferazione e la moltiplicazione batterica – il pH e, naturalmente, il tempo di contatto. [21]

Dalle considerazioni fin qui fatte risulta evidente l'importanza di prestare sempre la massima attenzione alla corretta applicazione delle procedure di deterzione, disinfezione e sanificazione delle superfici e degli strumenti, nelle ristorazioni collettive. Tale attenzione deve necessariamente riguardare la frequenza e la periodicità delle procedure citate e, al tempo stesso, la modalità con cui le stesse procedure vengono effettuate. Al riguardo, particolare attenzione dovrebbe essere destinata alla corretta diluizione del disinfettante nelle soluzioni di lavaggio, al rispetto dei tempi di contatto, all'adeguato risciacquo (utilizzando sempre acqua potabile e, pertanto, conforme ai requisiti del Decreto N° 31/2001 e s.m.i.).

Per assicurare il pieno rispetto di tutti questi requisiti è evidente l'importanza di garantire un'adeguata formazione sia del personale alimentarista, sia degli operatori addetti alle procedure di deterzione, disinfezione e sanificazione; tale formazione deve necessariamente prevedere un periodico, frequente aggiornamento, in base al tipo di mansione svolta. Inoltre, la formazione deve mirare a garantire la completa conoscenza dei principi attivi utilizzati per le procedure di sanificazione, il rispetto delle diverse fasi di applicazione delle procedure stesse (deterzione, disinfezione, risciacquo, asciugatura), l'applicazione del principio di rotazione dei disinfettanti, primo presidio atto ad evitare o, comunque, ridurre al minimo il rischio di eventuali resistenze. Di fatto, un'adeguata formazione permette di essere confidenti che nessuno degli operatori possa commettere alcuni tra i più frequenti errori, nelle suddette pratiche come, ad esempio: sottodosare il principio attivo, non rispettare i tempi di contatto oppure effettuare la disinfezione senza aver preliminarmente compiuto un'accurata deterzione.

Di pari importanza, al fine di garantire la sicurezza igienica delle superfici e degli strumenti nella ristorazione collettiva ospedaliera e, quindi, di tutelare la salubrità degli alimenti che compongono il vitto ospedaliero risulta essere il ruolo svolto dall'Unità Operativa Complessa di Igiene Ospedaliera. Si tratta di un Servizio assistenziale che, attraverso l'applicazione metodica e sistematica di Procedure basate sia sugli attuali riferimenti normativi, nazionali e comunitari, sia sulle migliori e più aggiornate evidenze scientifiche, appositamente condivise con la Direzione Sanitaria, contribuisce alla "sicurezza" in Ospedale, attraverso la sorveglianza di matrici ambientali tra le quali rientrano a pieno titolo gli alimenti e



le superfici della mensa. In tale contesto, la sicurezza dell'ambiente rappresenta un pre-requisito per la tutela dei pazienti ospedalizzati. Quest'attività riveste un ruolo ancora più delicato e, al tempo stesso, importante in un Policlinico nel quale la ristorazione è gestita in regime di outsourcing.

#### Limiti dello studio

Lo studio condotto presenta alcuni limiti, ben noti agli Autori e che gli stessi, per onestà e correttezza scientifica, intendono esplicitare ai Lettori.

Su 3 superfici non è stato possibile rilevare il parametro *Listeria monocytogenes* per motivi tecnici di laboratorio; inoltre, su altre 3 superfici è risultato impossibile ricercare la *Listeria monocytogenes* e la *Salmonella*, a causa delle dimensioni della superficie da campionare. Il conseguente giudizio di idoneità è stato, quindi, espresso sulla base degli altri parametri microbiologici determinati in laboratorio. Tale situazione, tuttavia, non pregiudica la validità del giudizio dato, essendo state utilizzate le medesime Linee Guida accreditate.

Inoltre, al momento dello svolgimento dello studio è stato possibile effettuare un'analisi statistica solamente descrittiva, essendo impossibile svolgere qualsiasi analisi di tipo inferenziale.

#### Conclusioni

Nonostante i limiti sopra esposti, lo studio condotto rappresenta una prima, preliminare analisi della situazione relativa all'idoneità igienico-sanitaria delle superfici e degli strumenti nella ristorazione collettiva ospedaliera, comunque passibile di ulteriori e più approfonditi sviluppi.

I risultati dello studio, pur considerando la presenza di 7 superfici su 82 inadeguate dal punto di vista igienico-sanitario, possono, comunque, essere giudicati confortanti nel loro complesso; è importante, al tempo stesso, sottolineare come microrganismi patogeni potenzialmente pericolosi (*Listeria monocytogenes* e *Salmonella*), unitamente a specifici indicatori di contaminazione (*Stafilococco* ed *Escherichia coli*) sono risultati sempre assenti sulle superfici campionate.

Dal punto di vista igienistico, il messaggio che emerge con chiarezza è l'importanza di non sottovalutare mai la sicurezza igienica delle superfici e degli strumenti, in particolar modo considerando la maggiore suscettibilità e vulnerabilità dei pazienti ospedalizzati ed il possibile danno di immagine che potrebbe derivare da un focolaio di tossinfezioni alimentari, con conseguenti, non improbabili risvolti anche dal punto di vista medico-legale.

Infine, essendo il vitto uno degli aspetti del "comfort alberghiero" maggiormente percepiti dai pazienti, risulta evidente come sia necessario destinare sempre

una grande attenzione alla qualità di questo servizio, che rientra a tutti gli effetti nella cosiddetta “qualità percepita”, da parte dei degenti.

Per tutti i motivi sopra citati, tale attenzione risulta essere di prioritaria importanza nell’ospedale oggetto dello studio, in cui la Direzione Sanitaria ha condiviso una specifica procedura aziendale, mirata alla valutazione sistematica ed “evidence-based” dell’idoneità igienica delle superfici ed è, inoltre, da sempre in prima linea nella proposta di procedure di formazione, proprio in considerazione della maggiore suscettibilità e vulnerabilità dei pazienti ospedalizzati.

#### Bibliografia

1. Ministero della Salute. Dipartimento per la Sanità Pubblica Veterinaria, la nutrizione e la sicurezza degli alimenti. Direzione Generale della Sicurezza degli alimenti e della nutrizione. *Linee di indirizzo nazionale per la ristorazione ospedaliera e assistenziale*. [http://www.salute.gov.it/imgs/c\\_17\\_pubblicazioni\\_1435\\_allegato.pdf](http://www.salute.gov.it/imgs/c_17_pubblicazioni_1435_allegato.pdf)
2. de Jong AE, Verhoeff-Bakkenes L, Nauta MJ, de Jonge R.J. *Cross-contamination in the kitchen: effect of hygiene measures*. Appl Microbiol. 2008 Aug;105(2):615-24
3. Quaranta G, Laurenti P, Del Gigante K, Boninti F, Lanzuise A, Ricciardi G. *Aspetti critici, efficacia ed attualità della formazione del personale alimentarista nella ristorazione ospedaliera*. Atti del III Congresso Nazionale “La salute del consumatore tra nutrizione e sicurezza alimentare. Attori, Obiettivi, Strategie”. Lido di Camaiore, 11-13 Maggio 2006
4. Galié S, García-Gutiérrez C, Miguélez EM, Villar CJ, Lombó F. *Biofilms in the Food Industry: Health Aspects and Control Methods*. Front Microbiol. 2018 May 7;9:898.
5. Weber DJ, Anderson D, Rutala WA. The role of the surface environment in healthcare-associated infections. *Curr Opin Infect Dis*. 2013 Aug;26(4):338-44.
6. Konecka-Matyjek E, Ma kiw E, Krygier B, Tomczuk K, Sto K, Jarosz M. National monitoring study on microbial contamination of food-contact surfaces in hospital kitchens in Poland. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine* 2012, Vol 19, No 3, 457-463
7. Bloomfield SF, Aiello AE, Cookson B, O’Boyle C, Larson EL, Arbor A. The effectiveness of hand hygiene procedures in reducing the risk of infections in home and community settings including handwashing and alcohol-based hand sanitizers. *Am J Infect Control*. 2007; 35: S27-64.
8. Buccheri C, Casuccio A, Giammanco S, Giammanco M, La Guradia M, Mammìna C. Food Safety in hospital: Knowledge, attitudes and practices of nursing staff of two hospitals in Sicily, Italy. *BMC Health Serv Res*. 2007; 7: 45-56
9. Food safety issues. WHO Global Strategy for Food Safety. Safer food for better health. WHO. 2002.
10. Linee Guida per il campionamento di superfici per analisi microbiologica – Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie.
11. <https://www.izsvenezie.it/documenti/servizi/servizi-diagnostici/campionamento-superfici-per-analisi-microbiologiche.pdf>
12. Il monitoraggio microbiologico negli ambienti di lavoro – INAIL
13. <https://www.inail.it/cs/internet/docs/alg-il-monitoraggio-microbiologico-negli-ambienti-lavoro.pdf>
14. Manuale di Corretta Prassi Igienica per il settore della somministrazione dei prodotti alimentari. Federazione Italiana Esercenti Pubblici e Turistici – Confesercenti - 1998

15. Wirtaten G, Salo S. Microbial limits used for various types of food process surfaces. *New Food Magazine Issue 1*, 2012 p. 25-29.
16. Otter JA, Yezli S, Salkeld JA, French GL. Evidence that contaminated surfaces contribute to the transmission of hospital pathogens and an overview of strategies to address contaminated surfaces in hospital settings. *Am J Infect Control* 2013 May;41(5 Suppl):S6-11.
17. Schlegelová J, Karpisková S. Microbial biofilms in the food industry. *Epidemiol Mikrobiol Imunol*. 2007 Feb;56(1):14-9
18. Kumar CG, Anand SK. Significance of Microbial Biofilms in Food Industry: A Review. *Int J Food Microbiol* 1998 Jun 30;42(1-2): 9-27
19. Dourou D, Beauchamp CS, Yoon Y, Geornaras I, Belk KE, Smith GC, Nychas GJ, Sofos JN. Attachment and biofilm formation by *Escherichia coli* O157:H7 at different temperatures, on various food-contact surfaces encountered in beef processing. *Int J Food Microbiol* 2011 Oct 3;149(3): 262-8
20. Simpson Beaucham C, Dourou D, Geornaras I, Yoon Y, Scanga JA, Belk KE, Smith GC, Nychas GJ, Sofos JN. Transfer, attachment, and formation of biofilms by *Escherichia coli* O157:H7 on meat-contact surface materials. *J Food Sci*. 2012 Jun;77(6):M343-7.
21. Wang R, Kalchayanand N, King DA, Luedtke BE, Bosilevac JM, Arthur TM. Biofilm formation and sanitizer resistance of *Escherichia coli* O157:H7 strains isolated from “high event period” meat contamination. *J Food Prot*. 2014 Nov;77(11):1982-7.
22. Fagerlund A, Møretørø T, Heir E, Briandet R, Langsrud S. Cleaning and disinfection of biofilms composed of *Listeria monocytogenes* and background microbiota from meat processing surfaces. *Appl Environ Microbiol* 2017 Aug 17;83(17):e01046-17
23. Speranza B, Corbo MR, Sinigaglia M. Effects of nutritional and environmental conditions on *Salmonella* sp. biofilm formation. *J Food Sci* 2011 Jan-Feb; 76(1): M12-6

Referente:

Dott. Gianluigi Quaranta

Dipartimento di Scienze della Vita e Sanità Pubblica, Sezione di Igiene

Università Cattolica del Sacro Cuore, Facoltà di Medicina e Chirurgia “A. Gemelli”

Largo Francesco Vito, 1 - 00168 Roma - Tel. 06-30154396

[gianluigi.quaranta@unicatt.it](mailto:gianluigi.quaranta@unicatt.it)