

ANALISI DEI RISCHI LAVORATIVI NELLE LAVANDERIE INDUSTRIALI

INAIL

2022

COLLANA SALUTE E SICUREZZA



ANALISI DEI RISCHI LAVORATIVI NELLE LAVANDERIE INDUSTRIALI

INAIL

2022

Pubblicazione realizzata da

Inail

Consulenza statistico attuariale (CSA)

Consulenza tecnica accertamento rischi e prevenzione (Contarp)

in collaborazione con

Assosistema Confindustria

Autori

Adelina Brusco¹, Alessandra Menicocci², Francesca Romana Mignacca², Federica Venanzetti²

1 Inail, Direzione generale, CSA

2 Inail, Direzione generale, Contarp

Collaborazioni

Lorenzo Florindi³, Laura Lepri³, Patrik Masieri⁴

3 Assosistema Confindustria

4 Servizi Ospedalieri

Fotografie e immagine di copertina

A cura di Assosistema Confindustria

Per informazioni

Inail - Consulenza statistico attuariale

Viale Stefano Gradi, 55 | 00143 Roma

statisticoattuariale@inail.it

Inail - Consulenza tecnica accertamento rischi e prevenzione

Via Roberto Ferruzzi, 40 | 00143 Roma

contarp@inail.it

www.inail.it

© 2022 Inail

isbn 978-88-7484-766-2

Gli autori hanno la piena responsabilità delle opinioni espresse nelle pubblicazioni, che non vanno intese come posizioni ufficiali dell'Inail. Le pubblicazioni vengono distribuite gratuitamente e ne è quindi vietata la vendita nonché la riproduzione con qualsiasi mezzo. È consentita solo la citazione con l'indicazione della fonte.

Indice

Prefazione Assosistema	5
Prefazione Inail	7
1. Introduzione	9
2. Descrizione dei processi delle lavanderie industriali	10
2.1 Ricezione della biancheria sporca	10
2.2 Cernita	11
2.3 Lavaggio e strizzatura	12
2.4 Asciugatura	13
2.5 Stiratura e piegatura	13
2.6 Riconsegna della biancheria pulita	14
2.7 Ulteriori reparti specifici di una lavanderia	15
2.7.1 Reparto materassi	15
2.7.2 Reparto rammendo	16
2.8 Altre attività delle lavanderie industriali	17
2.8.1 Attività di sterilizzazione Microlis	17
2.8.2 Attività di sterilizzazione del tessile operatorio	18
2.8.3 Attività di sterilizzazione dello strumentario chirurgico	19
3. Analisi dei rischi	20
3.1 Rischio biologico	20
3.1.1 Il rischio biologico nelle lavanderie industriali	21
3.1.2 La biocontaminazione dei tessuti	24
3.1.3 Misure di prevenzione e protezione	27
3.1.4 Il controllo della biocontaminazione: la norma UNI EN 14065:2016	31
3.2 Rischio chimico	32
3.2.1 Agenti chimici utilizzati per il lavaggio, la decontaminazione e la sterilizzazione	34
3.2.2 L'uso dell'ossido di etilene per la sterilizzazione	36
3.2.3 Misure di prevenzione e protezione	38
3.3 Rischi legati alle attività di movimentazione manuale dei carichi	40
3.3.1 Le attività di movimentazione nelle lavanderie industriali	43
3.3.2 Rischi legati all'assunzione di posture incongrue	46
3.3.3 Misure di prevenzione e protezione	46

3.4	Rischio da esposizione a campi elettromagnetici	47
3.4.1	I Sistemi RFID	48
3.4.2	L'utilizzo dei Tag nelle lavanderie industriali	49
3.5	Rischio nelle operazioni di manutenzione delle attrezzature di lavoro e nei lavori in quota	49
3.5.1	Misure di prevenzione e protezione	50
4.	Analisi del fenomeno infortunistico e tecnopatico nelle lavanderie industriali italiane nel quinquennio 2016 - 2020 e primi dati del 2021	52
4.1	Le aziende assicurate e gli addetti	52
4.2	Gli infortuni sul lavoro	54
4.2.1	Il periodo 2016-2020	54
4.2.2	I dati del 2021	68
4.3	Le malattie professionali	70
5.	Considerazioni conclusive	74
	Normativa di riferimento	77
	Bibliografia	79
	Sitografia	82

Prefazione Assosistema

Le lavanderie industriali svolgono un servizio indispensabile per il normale funzionamento dei settori della sanità e del turismo e di pubblica utilità per l'intera collettività.

Assosistema rappresenta in Confindustria, a livello nazionale, il comparto delle lavanderie industriali che si occupano di:

- fornitura, sanificazione e sterilizzazione dei dispositivi tessili riutilizzabili e dello strumentario chirurgico, delle divise e dei kit medici per ospedali, RSA, case di cura e strutture sanitarie;
- fornitura, sanificazione e gestione integrata del magazzino e della biancheria per strutture turistiche e ricettive: hotel, pensioni, villaggi, bed and breakfast nonché del tovagliato per il comparto della ristorazione;
- fornitura, noleggio, ricondizionamento e mantenimento in stato di efficienza di abiti da lavoro e DPI destinati a industria, sanità, commercio, edilizia, servizi, logistica, agricoltura, forze armate, ecc.

Assosistema associa un centinaio di aziende attive nel settore il cui turnover, nel complesso, rappresenta quasi il 68% dell'intero volume d'affari generato dal comparto, con un numero di dipendenti corrispondente a circa il 50% degli occupati settoriali a livello nazionale. I lavoratori sono caratterizzati da occupazione stabile con contratto a tempo indeterminato, da prevalenza femminile (65%) e da una concentrazione nella fascia di età 40-49 anni.

La distribuzione geografica delle imprese aderenti sul territorio italiano vede una maggior presenza nel Nord (56,8%), seguono Centro (23,7%) e Mezzogiorno (19,5%). Le lavanderie industriali rappresentano, quindi, un asset strategico per la sussistenza di quelli che sono gli standard necessari per garantire, da un lato, l'operatività del sistema sanitario e, dall'altro, un'adeguata accoglienza presso le strutture alberghiere e della ristorazione.

Assosistema Confindustria, associazione da sempre attenta alle tematiche della sicurezza sul lavoro e allo sviluppo di una cultura aziendale che vada in questa direzione, ha proposto a Inail l'aggiornamento dello studio prodotto nel 2011 e dedicato all'analisi dei rischi dei lavoratori nelle lavanderie industriali. Ciò al fine di proseguire nella strada della prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali, che rappresenta la base del fare impresa in sicurezza.

Il Segretario generale Assosistema
Matteo Nevi

Prefazione Inail

L'Inail è da tempo impegnato nella promozione di attività legate alla diffusione delle conoscenze in tema di prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali e allo sviluppo di una cultura della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro.

Per questo motivo, la proposta di Assosistema all'Istituto di aggiornare un precedente studio dedicato all'analisi dei rischi per la salute e sicurezza dei lavoratori nelle lavanderie industriali è stata accolta con particolare interesse, considerando anche la scarsità di pubblicazioni a carattere igienistico-industriale relative a questo comparto, malgrado esso fornisca un fondamentale supporto a numerose altre attività produttive. Tale lacuna risulta confermata anche a seguito degli approfondimenti effettuati per il presente lavoro.

La pubblicazione è incentrata su due aspetti complementari:

- l'analisi dei dati statistici relativi ad aziende e addetti assicurati all'Istituto e la descrizione del fenomeno infortunistico e tecnopatico, con l'evidenza delle principali caratteristiche che connotano gli eventi;
- l'analisi di specifici rischi cui possono essere esposti i lavoratori, al fine di descrivere le principali misure di prevenzione e/o di protezione (collettiva e individuale) da adottare in questo comparto produttivo.

Oltre ad alcuni rischi normati dal d.lgs. 81/08 e s.m.i. (rischio biologico, rischio chimico, movimentazione manuale dei carichi, campi elettromagnetici), sono stati presi in esame anche l'assunzione di posture incongrue e i rischi correlati alle attività di manutenzione delle attrezzature di lavoro.

Questa pubblicazione è rivolta a datori di lavoro, servizi di prevenzione e protezione, lavoratori e loro rappresentanti per la sicurezza con lo scopo di sensibilizzarli e coinvolgerli nell'attività di tutela della salute e della sicurezza nelle lavanderie industriali e di fornire alcuni spunti di riflessione per indagini future su rischi che allo stato attuale non risultano adeguatamente considerati dagli studi di settore.

Il Coordinatore generale della Contarp
Fabrizio Benedetti

Il Coordinatore generale della CSA
Silvia D'Amario

1. Introduzione

Il presente lavoro analizza alcuni specifici rischi per la salute e la sicurezza cui sono esposti i lavoratori che operano nel settore delle lavanderie industriali.

Aggiorna e approfondisce una precedente pubblicazione del gruppo di lavoro Inail (Brusco *et al.*, 2011), che ha rappresentato il primo tentativo di analisi igienistico-industriale di un comparto di utilità sociale fondamentale ancora poco conosciuto, come dimostrato dalla carenza in letteratura di studi dedicati al settore. Le lavanderie industriali esercitano attività a supporto di diverse realtà produttive, principalmente il comparto ospedaliero e ricettivo (alloggi e ristorazione).

Le attività tipiche e tradizionali consistono nel noleggio di materiali tessili, nel lavaggio degli stessi e nella loro sterilizzazione, quando necessaria. Le lavanderie più moderne e tecnologicamente più avanzate hanno ampliato l'attività anche con la fornitura e manutenzione degli abiti da lavoro e dei kit sterili per le sale operatorie.

Nel lavoro si dà contezza anche della dimensione del settore in termini di aziende e addetti assicurati all'Inail e si descrive il fenomeno infortunistico e tecnopatico dal 2016 al 2021.

Sono inoltre discusse e approfondite misure volte alla prevenzione e riduzione dei fattori di rischio trattati e misure di protezione dei lavoratori, sia individuali che collettive.

2. Descrizione dei processi delle lavanderie industriali

2.1 Ricezione della biancheria sporca

La prima attività consiste nel ritiro della biancheria sporca effettuato presso il cliente; questa fase lavorativa può essere anche appaltata dalla lavanderia a ditte esterne.

Il materiale da ritirare è già inserito dal personale dell'azienda cliente in sacchi chiusi, di colorazione diversa a seconda del prodotto tessile contenuto (teleria piana, divise, sala operatoria, ecc.) e della codifica adottata della lavanderia. I sacchi vengono poi caricati su automezzi e trasferiti all'impianto di lavaggio e sanificazione.

Il materiale proveniente da reparti infettivi viene raccolto in sacchi con caratteristiche idrosolubili, inseriti, a loro volta, in appositi sacchi di colorazione rossa (foto 1), sui quali è riportato il simbolo del rischio biologico, per segnalare la presenza di contenuto potenzialmente infettivo al loro interno. Dopo il trasporto, gli articoli vengono stoccati in un'apposita zona di scarico, fino alla movimentazione verso il reparto lavaggio, che avviene, manualmente, per mezzo di carrelli armadio o tipo roll (foto 2), o automaticamente, attraverso nastri trasportatori generalmente sopraelevati.



Foto 1
Sacchi rossi per materiale potenzialmente infettivo



Foto 2
Carrello di tipo roll

2.2 Cernita

L'attività di cernita consiste nello smistare la biancheria in entrata, suddividendola in:

- materiale piano (es. lenzuola, tovaglie, tovaglioli);
- materiale confezionato (es. abiti, camici, grembiuli).

Sempre più lavanderie negli ultimi anni, in particolare quelle con struttura più complessa e che hanno per clienti aziende sanitarie, svolgono questa operazione a valle del processo di lavaggio. In questa maniera, viene ridotto sia il rischio biologico derivante dal possibile contatto dell'operatore con sostanze infette, sia il rischio di abrasioni e ferite dovute alla presenza di corpi estranei tra la biancheria. Gli operatori aprono i sacchi e fanno cadere il materiale su un nastro a bilancia (foto 3), tramite il quale viene movimentato verso il reparto lavaggio, al raggiungimento del peso-soglia prestabilito. Anche laddove la presenza di linee aeree di trasporto del materiale non richiede l'intervento diretto degli operatori, il reparto è comunque presidiato. La tracciabilità degli articoli è garantita avvalendosi della lettura di etichette radiotrasmittenti applicate su ciascun capo (*transponder-chips*), che vengono lette da antenne di onde radio a bassa frequenza.

Negli altri casi, l'operazione è svolta prima del lavaggio, grazie all'utilizzo di contapezzi a buche (foto 4); la biancheria viene selezionata e smistata manualmente dall'operatore in funzione della tipologia di tessile e del grado di sporco. Inoltre, gli articoli vengono codificati all'interno del sistema informativo aziendale per garantire la massima tracciabilità e ottimizzare i flussi del processo, prima di essere trasferiti al reparto lavaggio, all'interno di opportuni sacchi, generalmente per mezzo di un sistema aereo di movimentazione e immagazzinamento che alimenta le linee di lavaggio.



Foto 3
Nastro a bilancia



Foto 4
Contapezzi a buche

2.3 Lavaggio e pressatura

Il lavaggio è effettuato generalmente tramite lavacontinua (foto 5) alimentata automaticamente da un sistema di trasporto aereo a binario, sul quale si muovono i sacchi con la biancheria da sanificare, e da bracci mobili, mentre per capi con peculiari caratteristiche si fa ricorso, talvolta, a lavacentrifughe (foto 6). I detergenti utilizzati sono perlopiù a base acquosa come tensioattivi anionici, cationici e non ionici e ammorbidente. Generalmente le linee vengono dedicate al trattamento di una determinata tipologia di biancheria. La lavacentrifuga è una lavatrice a tamburo rotante, alimentata con acqua fredda o scaldata a mezzo vapore in funzione delle caratteristiche del tessile da trattare e viene utilizzata generalmente per il lavaggio di capi delicati, con specifiche particolari, o per lo sporco ostinato. La lavacontinua è, invece, un vero e proprio tunnel di lavaggio costituito da più "camere" (da 6 a 24), attraverso le quali la biancheria viene fatta traslare. Durante il processo, l'operatore/trice supervisiona i dosaggi, verificando la corretta concentrazione del bagno acquoso, e sostituendo i detergenti una volta terminati. Oltre ai detergenti elencati in precedenza, l'operazione prevede l'utilizzo anche di altri agenti chimici quali smacchiatori, acidificanti e candeggianti. La scelta del metodo di lavaggio e del mix di detergenti e di prodotti chimici viene ponderata in base alle tipologie di tessuti da trattare e allo sporco da rimuovere. Al termine della fase di lavaggio, per la biancheria destinata alle strutture sanitarie, seguono le operazioni di candeggio, acidificazione e infine idroestrazione. La biancheria trattata in lavacontinua viene pressata e sciorinata, a differenza di quella proveniente dalla lavacentrifuga, che è centrifugata. La pressatura (foto 7) si effettua, generalmente, tramite apposita pressa munita di pistonanti a olio o ad aria. Al termine del processo, la biancheria viene fatta avanzare verso gli essiccatoi per l'asciugatura, per mezzo di una navetta o di un nastro trasportatore.



Foto 5
Lavacontinua



Foto 6
Lavacentrifughe



Foto 7
Processo di pressatura

2.4 Asciugatura

Dopo il lavaggio, la biancheria viene parzialmente asciugata per mezzo di essiccatoi, dei quali esistono due tipologie differenti:

- a vapore: è alimentato a vapore (10 bar e 180°C) ed è equipaggiato di un cesto rotante con porte di chiusura, un primo camino per l'immissione dell'aria e di un secondo camino per l'espulsione del vapore acqueo prodotto durante l'asciugatura;
- a gas: funziona in modo analogo all'essiccatoio a vapore, ma viene scaldato per mezzo di un bruciatore a gas. È fornito di rivelatore di fughe di gas ed elettrovalvola, che interrompe l'alimentazione in caso di perdite.

La biancheria viene quindi movimentata verso il reparto stiro, per mezzo di un trasporto aereo o attraverso delle gabbie metalliche munite di ruote e piano d'appoggio regolabile oppure utilizzando specifici carrelli, spinti manualmente dagli operatori.

2.5 Stiratura e piegatura

Per il materiale piano, il reparto stiro è costituito da tre attrezzature per ogni linea di stiro: introduttore, mangano e piegatrice. L'introduttore alimenta in maniera automatica il mangano, all'interno del quale viene ultimato il processo di asciugatura del tessile, che risulta allo stesso tempo stirato. Il mangano è, infatti, costituito da una componente principale dotata di un rullo, foderato da un particolare telo a protezione dell'articolo tessile. Oltre a far avanzare la biancheria, l'azione meccanica del rullo permette anche di eliminare eventuali pieghe presenti sul tessile. La biancheria viene dunque fatta scorrere su una conca metallica scaldata a vapore o a olio termico alla temperatura di 180°C, dove è ultimata la stiratura dei capi. L'elevata temperatura della conca è un'ulteriore garanzia della sanificazione del tessile. All'uscita del mangano, un sistema di cinghie trasporta la biancheria verso la piegatrice (foto 8), che provvede a piegare e impilare automaticamente il tessile sanificato, il quale viene espulso dalla macchina al raggiungimento di un numero prestabilito di pezzi processati. I blocchi di biancheria che ne derivano vengono infine fatti avanzare, per mezzo di nastri trasportatori (foto 9), verso le imbustatrici (foto 10) e successivamente verso il reparto spedizioni. Per quanto concerne la biancheria confezionata, l'operatore preleva un capo alla volta, lo ispeziona visivamente per esaminare la sua integrità e lo sistema su appendini (foto 11) che, in funzione della tipologia di stiratura, indirizzano i capi, in maniera automatica, verso il tunnel da stiro o verso appositi manichini. Nel primo caso i capi, ancora appesi alle stampelle, vengono completamente asciugati tramite aria calda e getti di vapore alla temperatura di 170°C, che con-

sentono, allo stesso tempo, una stiratura industriale. I capi destinati ai manichini (foto 12) vengono, invece, prelevati dalle stampelle da un operatore, che veste le sagome riscaldate garantendo una stiratura più accurata e precisa. In alcuni casi, la stiratura può essere effettuata o completata anche manualmente, utilizzando tradizionali assi da stiro. Ultimato il processo, la biancheria viene piegata (in alcuni casi anche manualmente) e impacchettata, o in maniera automatizzata grazie all'ausilio di appositi robot (foto 13), o manualmente e da qui viene inviata al reparto rammendo, oppure al magazzino per la sua sostituzione (in caso di danno non riparabile). I rammendi sono eseguiti con normali macchine per cucire.



Foto 8
Uscita mangano
posizionamento piegatrice



Foto 9
Nastri trasportatori tra
piegatrice e imbustatrice



Foto 10
Ingresso imbustatrice



Foto 11
Appendini biancheria
confezionata



Foto 12
Manichino



Foto 13
Macchina per
piegatura e
impacchettamento

2.6 Riconsegna della biancheria pulita

Dopo il trattamento di sanificazione, il reparto spedizione riceve il materiale e provvede a comporre i roll con la biancheria confezionata, sulla quale vengono

apposte delle etichette predisposte dall'ufficio spedizione. Il materiale è imballato con un film di polietilene termoretraibile per evitare contaminazioni o danneggiamenti durante il trasporto. I roll vengono quindi posizionati in apposite corsie dedicate, all'interno dell'area spedizione, dove gli autisti provvedono a prelevarli e a caricarli nei furgoni per la consegna ai clienti. Prima della spedizione, la biancheria confezionata è nuovamente conteggiata per mezzo dello stesso sistema impiegato in fase di cernita (transponder-chips), per garantire che il flusso di materiale in entrata sia uguale a quello in uscita.

2.7 Ulteriori reparti specifici di una lavanderia industriale

2.7.1 Reparto materassi

Della sanificazione e sterilizzazione dei materassi si occupa uno specifico reparto, che ha il compito di sfoderare il materasso, sterilizzarlo e ricomporlo, prima dell'invio al cliente.

Un operatore rimuove la fodera, la inserisce in un sacco di polietilene e la invia al processo di lavaggio, quindi procede con la sanificazione del materasso stesso e/o del cuscino.

Uno dei metodi utilizzati per la sterilizzazione del materasso prevede l'utilizzo di un'autoclave a vapore, all'interno della quale il materasso viene sottoposto a un ciclo di sterilizzazione composto da fasi alternate di immissione di vapore e creazione del vuoto.

Nel caso in cui il materasso risulti contaminato da fluidi biologici, esso viene prima lavato in lavacentrifuga con acqua subendo un processo di termo-disinfezione e poi avviato alla sterilizzazione.

Le fodere, rimosse in precedenza, seguono il processo di sterilizzazione della biancheria piana. Al termine del ciclo di sterilizzazione i materassi vengono ricomposti, foderati, imbustati e inviati ai reparti di spedizione.

Durante l'emergenza sanitaria legata al SARS-CoV-2, nell'ottica di ridurre il rischio di contagio degli operatori sanitari responsabili dell'imballo e della movimentazione del materasso dai reparti infettivi al guardaroba delle strutture ospedaliere (postazione dalla quale il materasso viene poi prelevato e trasportato nella lavanderia), molte lavanderie hanno attuato un processo di sanificazione *in loco* dei materassi provvisti di fodere impermeabili, prevedendo la disinfezione dell'articolo assieme ai letti d'ospedale, limitando al minimo necessario l'interazione con il materasso.

2.7.2 Reparto rammendo

Dopo la fase di lavaggio, generalmente a monte e a valle del processo di stiratura e prima dell'impacchettamento, i capi sono ispezionati visivamente per verificare se siano danneggiati o meno. Gli articoli che non superano il controllo vengono inviati al reparto rammendo, costituito da locali dedicati all'interno dello stabilimento. In questo reparto, viene effettuato un controllo qualitativo dello scarto. Se l'entità del danno è contenuta, si procede con l'attività di rammendo, eseguita con normali macchine per cucire. In caso contrario il prodotto è sostituito. Per quanto concerne la biancheria confezionata, oltre a questa operazione, viene verificata anche la rispondenza del capo ai requisiti richiesti per la tipologia di lavoro cui è destinata.

Di seguito è schematizzato il processo di sanificazione delle lavanderie industriali. Vengono riportati due schemi differenti, in funzione della posizione occupata dall'attività di cernita che, come detto in precedenza, può essere svolta prima o dopo l'operazione di lavaggio.

Le attività sopra descritte sono riassunte nei diagrammi di flusso di seguito riportati (fig. 1 e fig. 2).

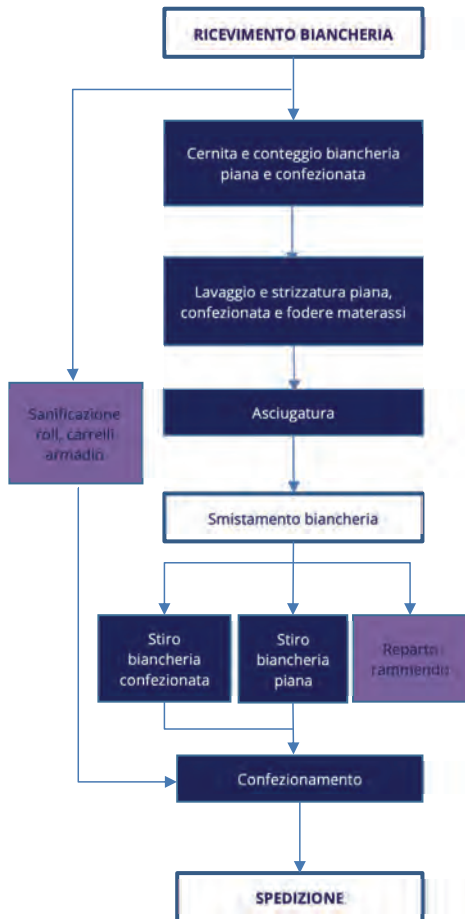


Figura 1: Cernita prima del lavaggio



Figura 2: Cernita dopo il lavaggio

2.8 Altre attività delle lavanderie industriali

2.8.1 Attività di sterilizzazione Microlis

Si esegue generalmente su abiti da lavoro impiegati nelle industrie farmaceutiche ed elettroniche, ovvero in settori industriali dove è necessario lavorare in ambienti virtualmente privi di particelle. I capi, dopo la cernita, vengono lavati e sottoposti a decontaminazione particellare, effettuata in lavacentrifuga con acqua deionizzata, che garantisce una decontaminazione particellare di classe A. Dopo il lavaggio si procede, nell'ordine, con: asciugatura, controllo, stiratura, piegatura, spedizione e riconsegna dei capi trattati. Qualora richiesto, il materiale può es-

sere anche sterilizzato, mediante irraggiamento Beta o Gamma o per mezzo di un'autoclave (fig. 3).

2.8.2 Attività di sterilizzazione del tessile operatorio

L'attività di sterilizzazione della teleria viene effettuata in un'apposita centrale, sita in un locale adibito *ad hoc* all'interno della lavanderia industriale, dotata di condizioni microclimatiche atte a rispettare quanto disposto dalla legislazione sui dispositivi medici. Il materiale in entrata nella centrale viene sottoposto a un'ispezione visiva per verificare l'assenza di abrasioni, buchi o pulviscolo di cotone, quindi cernito. Gli articoli vengono quindi sottoposti a lavaggio e asciugatura per mezzo di una lavacentrifuga. Si procede poi con la composizione del kit, il suo confezionamento e la fase di sterilizzazione. Quest'ultima avviene all'interno di un'autoclave per mezzo di vapore. Il kit sterilizzato viene dunque stoccato all'interno di un'area sterile dedicata, dove resta in attesa fino alla consegna al cliente, che avviene per mezzo di specifici carrelli chiusi in grado di preservare il materiale da contaminazioni esterne, garantendone la condizione di sterilità. L'intero processo è mappato in tutte le sue fasi per garantire la massima tracciabilità di ogni singolo componente (fig. 4).

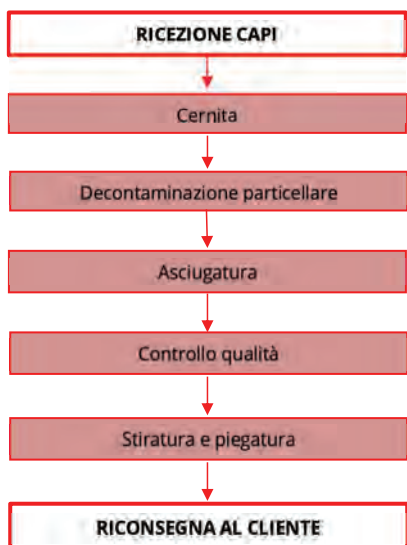


Figura 3: Schema processo Microlis

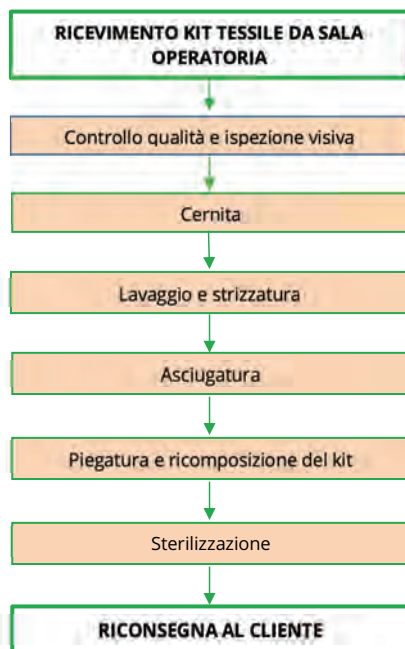


Figura 4: Schema processo sterilizzazione tessile per sala operatoria

2.8.3 Attività di sterilizzazione dello strumentario chirurgico

Oltre alla sanificazione e sterilizzazione della teleria destinata alle sale operatorie, un'altra attività delle lavanderie industriali legata all'ambito chirurgico è quella relativa alla decontaminazione dei ferri chirurgici. I kit contenenti lo strumentario proveniente dalle sale operatorie vengono ricevuti dalla lavanderia e, dopo un'iniziale fase di cernita effettuata manualmente, i ferri vengono decontaminati utilizzando appositi prodotti chimici diluiti con acqua. Il lavaggio può avvenire manualmente (per contatto o per immersione) o automaticamente per mezzo dell'utilizzo di una lavaferri, il cui funzionamento è simile a quella di una tradizionale lavastoviglie opportunamente modificata. In quest'ultimo caso i dosaggi dei prodotti chimici sono gestiti in maniera automatica dalla macchina. Terminato il processo lo strumentario è fatto asciugare e si procede con la ricomposizione dei kit che vengono, quindi, sterilizzati con la stessa procedura adottata per la teleria, ovvero attraverso l'utilizzo di un'autoclave. Anche la riconsegna al cliente avviene con le stesse modalità descritte per i kit tessili chirurgici (fig. 5).

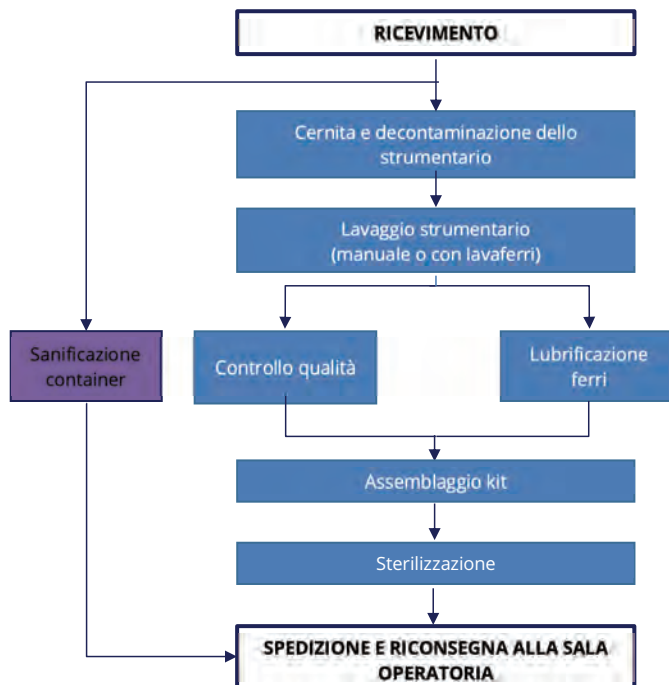


Figura 5: Schema processo sterilizzazione dello strumentario chirurgico

3. Analisi dei rischi

Il presente capitolo è dedicato all'analisi di alcuni particolari rischi cui possono essere esposti i lavoratori delle lavanderie industriali. Oltre ai rischi normati dal d.lgs. 81/08 e s.m.i. (rischio biologico, rischio chimico, movimentazione manuale dei carichi, campi elettromagnetici), vengono presi in esame anche l'assunzione di posture incongrue e i rischi correlati alle attività di manutenzione delle attrezzature di lavoro. Per ciascun rischio analizzato, si descrivono le principali misure di prevenzione e/o di protezione (collettiva e individuale).

3.1 Rischio biologico

Il rischio biologico consiste nella possibilità di contrarre infezioni, allergie o intossicazioni in seguito all'esposizione ad agenti biologici. La normativa nazionale affronta il problema del rischio biologico in ambito lavorativo con il Titolo X del d.lgs. 81/08 e s.m.i., che si applica a tutte le attività lavorative nelle quali vi è rischio di esposizione ad agenti biologici. Nel 2014, inoltre, è stato introdotto dal legislatore il Titolo X bis, relativo alla protezione dalle ferite da taglio e da punta nel settore ospedaliero e sanitario.

Gli agenti biologici, secondo le definizioni di cui all'art. 267 del d.lgs. 81/08, sono rappresentati da "qualsiasi microrganismo anche se geneticamente modificato, coltura cellulare ed endoparassita umano che potrebbe provocare infezioni, allergie o intossicazioni" e includono pertanto batteri, virus, funghi microscopici ed endoparassiti. I microrganismi sono ulteriormente definiti come: entità microbologiche, cellulari o meno, in grado di moltiplicarsi o di trasferire materiale genetico e rientrano tra gli agenti biologici da valutare in fase di stesura del Documento di valutazione dei rischi. Tuttavia, volendo considerare le fonti di pericolo biologico in senso più ampio, nell'analisi del rischio andrebbero inclusi anche prodotti di origine vegetale o animale, ectoparassiti pluricellulari che fungono da vettori di agenti infettivi (per esempio zecche, zanzare, ecc.) e allergeni di origine animale e vegetale (derivati animali, polveri di cereali, ecc.).

Ai sensi del medesimo decreto, la pericolosità degli agenti biologici è determinata dalle seguenti proprietà:

- 1) infettività: capacità di un agente biologico di penetrare e moltiplicarsi in un ospite;
- 2) patogenicità: capacità di indurre una malattia dopo aver infettato un organismo;
- 3) trasmissibilità: probabilità che l'agente biologico sia trasmesso da un soggetto infetto a uno non infetto;

- 4) neutralizzabilità: disponibilità di misure profilattiche o terapeutiche specifiche (disinfettanti, farmaci, vaccini).

Pertanto, sulla base delle caratteristiche di pericolosità, gli agenti biologici possono essere classificati in quattro gruppi (Titolo X, art. 268); un elenco non esaustivo di agenti biologici classificati nei gruppi 2, 3 e 4 è riportato nell'allegato XLVI del d.lgs. 81/08, recentemente aggiornato con il recepimento della direttiva (UE) 2019/1833.

3.1.1 Il rischio biologico nelle lavanderie industriali

Nelle attività delle lavanderie, l'esposizione degli operatori ad agenti biologici è potenziale, in quanto questi non fanno parte deliberatamente del ciclo produttivo. Le principali fonti di esposizione sono rappresentate dai tessili contaminati e dai taglianti o aghi contaminati da fluidi biologici lasciati accidentalmente all'interno della biancheria sporca di provenienza sanitaria, che possono provocare lesioni da taglio o da punta agli operatori.

La tipologia di potenziali contaminanti dipende strettamente dai contesti di provenienza del materiale sporco e varia a seconda che si tratti di ambienti sanitari (ospedali, RSA, centri veterinari, ecc.) o del settore alberghiero e della ristorazione.

Nella tabella seguente sono rappresentati alcuni potenziali contaminanti biologici nelle attività di lavanderia (da dati della letteratura), classificati in base al d.lgs. 81/08 e s.m.i.

Tuttavia, in un'accezione più ampia del pericolo rappresentato da fonti biologiche, sarebbe opportuno includere gli ectoparassiti multicellulari umani e animali, anche se non considerati dal decreto. Tra questi risultano di particolare rilievo, per le attività di cui trattasi, *Sarcoptes scabiei* e varie specie di zecche, ectoparassiti Artropodi Acarini.

Tabella 1 - Potenziali biocontaminanti nelle lavanderie industriali (dati della letteratura), classificati dal d.lgs. 81/08 e s.m.i. (allegato XLVI)

Potenziali contaminanti nell'industria di lavanderia	Effetti sull'uomo	Rischio per i lavoratori	Misure profilattiche e/o terapeutiche	Gruppo (All. XLVI)
Virus: Adenovirus Herpesvirus Papillomaviridae Rhinovirus Rotavirus Virus dell'epatite A Virus dell'influenza A e B Virus parainfluenzali Virus respiratorio sinciziale	Possono causare patologie	Rischio basso; bassa probabilità di propagazione	Normalmente disponibili	2
HIV Sars-CoV-2 Virus dell'epatite B	Possono causare patologie gravi	Rischio medio/alto; probabilità di propagazione	Normalmente disponibili	3
Batteri: <i>Clostridium difficile</i> <i>Neisseria gonorrhoeae</i> <i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>Salmonella</i> spp. <i>Staphylococcus aureus</i>	Possono causare patologie	Rischio basso; bassa probabilità di propagazione	Normalmente disponibili	2
<i>Escherichia coli</i> (ceppi patogeni)	Possono causare patologie gravi	Rischio medio/alto; probabilità di propagazione	Normalmente disponibili	3
Funghi: <i>Candida albicans</i> <i>Microsporium</i> spp. <i>Trichophyton</i> spp.	Possono causare patologie	Rischio basso; bassa probabilità di propagazione	Normalmente disponibili	2
Endoparassiti: <i>Enterobius vermicularis</i>	Possono causare patologie	Rischio basso; bassa probabilità di propagazione	Normalmente disponibili	2

Nella tabella seguente sono schematizzate le fasi di lavorazione in cui gli operatori sono esposti, anche potenzialmente, al rischio da agenti biologici.

Tabella 2 - Fasi di lavorazione e attività a rischio biologico nelle lavanderie industriali

Fase di lavorazione	Attività	Potenziale via di esposizione/trasmissione
Ricezione della biancheria sporca	Movimentazione sacchi contenenti il materiale sporco da ritirare	Percutanea (ferite da taglienti e/o punture da ago)
	Smistamento della biancheria in entrata	Contatto Percutanea (ferite da taglienti e/o punture da ago)
Cernita	Trasferimento in sacchi da avviare al lavaggio	Contatto Inalatoria
	Il materiale viene fatto cadere su un nastro a bilancia	Inalatoria
Reparto materassi	Imballo e movimentazione del materasso dai reparti infettivi al guardaroba delle strutture ospedaliere Rimozione federe	Contatto Inalatoria Percutanea (ferite da taglienti e/o punture da ago)
Sterilizzazione dello strumentario chirurgico	Cernita Lavaggio manuale Caricamento della lavaferri	Contatto Inalatoria Percutanea (ferite da taglienti e/o punture da ago)

Dall'analisi della letteratura effettuata, non risultano a tutt'oggi disponibili pubblicazioni aventi come oggetto il rischio biologico, *i.e.* infettivo, degli operatori delle lavanderie industriali.

I pochissimi studi finora effettuati sui lavoratori di questo settore sono incentrati sul rischio di malattie cronico-degenerative, come il cancro, in conseguenza dell'esposizione a sostanze pericolose, oppure sono relativi alle patologie muscolo-scheletriche dovute a posture incongrue o sollevamento dei carichi.

La rilevata assenza di studi incentrati sul rischio biologico cui sono esposti gli operatori del settore risulta sorprendente, considerando che la trasmissione microbica attraverso tessili contaminati è stata ampiamente dimostrata, insieme alla possibilità di tutti i microrganismi finora sottoposti a sperimentazione di mantenersi "vitali" sui tessuti per periodi temporali anche molto lunghi (mesi) e di contaminare via contatto anche materiali diversi dai tessuti.

3.1.2 La biocontaminazione dei tessuti

La letteratura di settore relativa alla biocontaminazione dei tessuti è rappresentata da studi sperimentali che evidenziano come il complesso delle attività di lavanderia giochi un ruolo cruciale nel controllo della diffusione degli agenti biologici potenzialmente patogeni che contaminano la biancheria piana e i tessuti confezionati. Tale diffusione è strettamente dipendente sia dalle procedure di sanificazione, disinfezione e sterilizzazione utilizzate, che da un vasto complesso di fattori che comprendono: la tipologia dei tessuti, le condizioni di stoccaggio della biancheria, l'età degli indumenti, la concentrazione e la tipologia di microrganismi contaminanti, a sua volta strettamente dipendente dalla matrice organica in cui si trovano i microrganismi (sangue, saliva, residui di alimenti, ecc.) (tab.3).

Tabella 3 - Fattori che influenzano la biocontaminazione dei tessuti (modificata da Abney et al., 2021)

Fattore	Descrizione
Composizione del tessuto	Lo spessore, il materiale, la colorazione: maggiore è lo spessore, più elevata risulta la sopravvivenza dei batteri dopo il lavaggio, con particolare riferimento ai coliformi
Condizioni di stoccaggio della biancheria sporca	Quando la biancheria sporca viene raccolta in ceste, viene favorita la crescita batterica e fungina
Stagione	Durante la stagione calda viene favorita la crescita batterica e fungina
Età della biancheria e degli indumenti	Formazione di biofilm sui tessuti; i microrganismi mettono in atto strategie adattative alle condizioni di lavaggio e diventano sempre più difficili da rimuovere
Temperatura di lavaggio e durata	A temperature più elevate aumenta l'efficienza della decontaminazione
Temperatura di asciugatura e durata	La sopravvivenza dei microrganismi è inversamente correlata alla temperatura e alla durata della fase di asciugatura
Tipo di microrganismo	<i>Mycobacterium</i> , <i>Enterobacter</i> e i virus enterici sono più resistenti alla rimozione dai tessuti

In ogni caso, malgrado gli studi a oggi pubblicati siano finalizzati alla qualità del prodotto finale e non, come detto, alla sicurezza degli operatori, è possibile ricavarne interessanti spunti di riflessione.

Alcuni studi epidemiologici suggeriscono che i tessuti abbiano un ruolo impor-

tante nella trasmissione degli agenti infettivi e numerosi patogeni sono stati identificati nei tessuti non ancora sottoposti a lavaggio e asciugatura (Sehulster, 2015). *Salmonella typhimurium* è stata rinvenuta nel 3% degli asciugamani da mani e viso analizzati in uno studio effettuato negli Stati Uniti, mentre batteri fecali sono stati frequentemente rinvenuti nelle lenzuola e nella biancheria intima. La biancheria da letto può facilitare la trasmissione di dermatiti fungine, onicomicosi e mucormicosi, una grave infezione causata da funghi *Mucorales* (Sundermann *et al.*, 2019).

Inoltre, una vasta varietà di virus è stata identificata nei tessili, come ad esempio *Rotavirus*, HAV, HBV, HIV, *Coronavirus*, Influenza virus e HPV (Bloomfield *et al.*, 2011).

La biancheria contaminata può contenere elminti adulti e le loro uova, con particolare riferimento a *Enterobius vermicularis*, che rappresenta il principale nematode infestante in Europa occidentale e negli Stati Uniti, con prevalenza fino al 50%. È stato dimostrato che le uova possono sopravvivere fino a tre settimane nella biancheria e nelle lenzuola (Centers for Disease Control and Prevention, 2020).

In questo quadro, assume particolare rilievo la potenziale contaminazione della biancheria ospedaliera, anche in riferimento alla trasmissione di patogeni resistenti agli antibiotici, come lo *Staphylococcus aureus* meticillina resistente (MRSA) e gli enterococchi vancomicina resistenti (VRE), che insieme a *Clostridium difficile* e *Pseudomonas aeruginosa* rappresentano i principali responsabili delle infezioni nosocomiali, che i pazienti acquisiscono durante la degenza e che si manifestano a più di 48 ore dal ricovero. È stato dimostrato che la contaminazione dei camici indossati dal personale risulta significativamente aumentata alla fine del turno di lavoro (Owen e Laird, 2020). Pertanto, è stato suggerito che le lavanderie industriali che processano tessili ospedalieri e strumentari chirurgici vengano considerate parte dell'ambiente ospedaliero stesso, anche quando fisicamente distaccate (Michael *et al.*, 2017).

Il primo studio pubblicato sulla contaminazione da MRSA in una lavanderia industriale ha rilevato che l'agente infettivo è stato isolato, nell'ambiente di lavoro e sugli operatori, sia nelle aree "sporche" che nelle aree "pulite", seppure in concentrazioni molto diverse. Lo studio dimostra come la biancheria ospedaliera sporca sia un'importante fonte di contaminazione all'interno dell'ambiente della lavanderia: le aree "sporche" rappresentano dunque un ambiente lavorativo in cui gli stessi addetti fungono da potenziali *carrier* di contaminazione verso le aree "pulite" (Michael *et al.*, 2016).

Nella tabella seguente sono riportati i tempi sperimentali di permanenza in condizioni "vitali" di vari microrganismi su alcune tipologie di tessuti.

Tabella 4 - Tempi sperimentali di permanenza in condizioni “vitali” di vari microrganismi su alcune tipologie di tessuti (modificata da Owen e Laird, 2020)

Microrganismo	Tempi di permanenza in condizioni “vitali”	Substrato	Referenza
<i>S.aureus</i>	21 giorni	Cotone	Riley <i>et al.</i> , 2017
<i>P.aeruginosa</i>	20 giorni	Cotone	Fijan <i>et al.</i> , 2017
<i>Herpes simplex virus 1</i>	2 giorni	Cotone	Gerhardts <i>et al.</i> , 2016
<i>Coliformi fecali</i>	120 giorni	Cotone, tessuti misti, seta	Colclasure <i>et al.</i> , 2015
<i>Candida spp.</i> , <i>Aspergillus spp.</i>	Da 1 a 30 giorni	Cotone, tessuti misti, poliestere	Neely e Orloff, 2001
<i>Fusarium sp.</i> , <i>Mucor sp.</i>	Da 4 a 30 giorni	Cotone, tessuti misti, poliestere	Neely e Orloff, 2001
SARS-CoV-2	2 giorni sui tessuti 7 giorni su mascherine chirurgiche	Tessuti, mascherine chirurgiche	Chin <i>et al.</i> , 2020

I parametri che agiscono sull'efficacia igienica del processo di lavanderia sono fondamentalmente: la temperatura, le sostanze chimiche utilizzate, la durata del processo e l'azione meccanica, e ognuno dei suddetti fattori agisce in compensazione con gli altri.

La temperatura è il parametro più importante, perché può incrementare significativamente la riduzione logaritmica (LR) della contaminazione microbica dei tessuti: la maggior parte degli studi indica come soglia la temperatura di 50°C, anche se l'impatto della temperatura sulla concentrazione microbica può variare a seconda della tipologia dei contaminanti.

Oltre alla temperatura, le sostanze chimiche giocano un ruolo fondamentale nell'azione detergente, in particolare gli agenti surfattanti, gli agenti candeggianti e i composti di ammonio quaternario. I primi sono considerati detergenti di base, in quanto rimuovono lo sporco idrofobico; gli agenti candeggianti (ipoclorito di sodio e/o acido peracetico) sono i principali antimicrobici utilizzati nei processi di lavanderia poiché incrementano significativamente l'attività dei detergenti.

La durata del processo e l'intensità dell'azione meccanica sono fattori dipendenti tra loro e ne è stata dimostrata sperimentalmente l'efficacia soprattutto nei casi in cui la temperatura veniva mantenuta al di sotto dei 40°C; inoltre, nel caso di *S.aureus*, *P.aeruginosa* e *Candida albicans*, si è dimostrato che non è possibile decontaminare efficacemente i tessuti con i soli candeggianti in assenza di azione meccanica (Brands *et al.*, 2016).

Nonostante sia difficile trarre conclusioni generali, perché ogni gruppo sistematico ha caratteristiche fisiologiche peculiari, tuttavia si può dedurre dagli studi disponibili in letteratura che la maggior parte dei batteri siano inattivati in presenza di ipoclorito di sodio e/o acido peracetico, anche a basse temperature; i gram-negativi risultano molto sensibili anche ai soli detersivi, probabilmente a causa della struttura della loro parete cellulare. Le spore batteriche sono in generale molto resistenti, *C.difficile* è stato rinvenuto nella biancheria ospedaliera anche in seguito a lavaggi a 70°C (Lakdawala *et al.*, 2011).

Riguardo l'efficacia antivirale dei processi di lavanderia, questa sembra maggiore nei confronti dei virus muniti di involucro fosfolipidico, sensibile già all'azione dei detersivi.

Per quanto riguarda i virus privi di involucro, come i Norovirus (virus enterici), l'efficacia della decontaminazione è incrementata dall'utilizzo di candeggianti ma solo a temperature di lavaggio superiori a 60°C (Lemm *et al.*, 2014). Le medesime considerazioni sono valide anche per i contaminanti fungini, che vengono inattivati alle alte temperature.

Studi recenti hanno dimostrato la sopravvivenza di microrganismi patogeni anche nei tessuti puliti, già sottoposti a decontaminazione: questi risultati confermano la necessità di valutare con grande attenzione il rischio infettivo associato alle attività di lavanderia. Inoltre, all'interno delle componenti delle macchine lavatrici, si può formare un biofilm di più specie stratificate (Owen e Laird, 2020; Heudorf *et al.*, 2017; Riley *et al.*, 2017).

Va infine sottolineato che, dalla biancheria sporca, in condizioni di movimentazione o caduta dall'alto, può formarsi un aerosol infettivo, ben documentato nel caso del rifacimento dei letti (Handorean, 2015) e che potrebbe formarsi anche durante lo svuotamento dei sacchi nelle vasche di lavaggio.

In conclusione, nonostante gli studi sperimentali pubblicati dimostrino come la biancheria sporca rappresenti un importante fattore di rischio, che va opportunamente gestito, va ancora una volta rimarcato che il rischio lavorativo - anche potenziale - da agenti infettivi per gli operatori del settore non risulta analizzato e descritto.

3.1.3 Misure di prevenzione e protezione

Come prescritto dal d.lgs. 81/08 e s.m.i., qualora a esito della valutazione vengano messi in evidenza rischi di natura biologica per la salute dei lavoratori, il datore di lavoro mette in atto tutte le misure tecniche, organizzative e procedurali finalizzate a ridurre o evitare l'esposizione ad agenti biologici.

L'insieme non esaustivo delle misure applicabili allo scenario lavorativo delle lavanderie industriali prevede:

1) che i processi produttivi siano progettati adeguatamente, anche con l'uso di

- dispositivi di sicurezza atti a proteggere dall'esposizione accidentale ad agenti biologici, e che comunque si limiti il numero di lavoratori esposti;
- 2) che vengano adottate misure collettive e/o individuali di protezione e procedure per la manipolazione e il trasporto in condizioni di sicurezza di materiale potenzialmente contaminato da agenti biologici all'interno e all'esterno del luogo di lavoro. Inoltre, deve essere previsto l'uso del segnale di rischio biologico (rappresentato nell'allegato XLV);
 - 3) la definizione di procedure di emergenza per affrontare incidenti (ad esempio, ferita da tagliente accidentalmente presente nella biancheria sporca) e le relative segnalazioni al datore di lavoro, al dirigente o al preposto;
 - 4) la definizione di procedure e mezzi adeguati per la raccolta, l'immagazzinamento e lo smaltimento dei rifiuti;
 - 5) che i lavoratori dispongano di servizi sanitari adeguati, provvisti di docce con acqua calda e fredda e, se necessario, di lavaggi oculari e antisettici per la pelle;
 - 6) che nelle aree di lavoro sia fatto divieto di assumere cibi e bevande e di conservare cibi;
 - 7) che siano disposti il controllo, la pulizia e la disinfezione dei DPI dopo ogni utilizzo, ove non siano monouso;
 - 8) che i lavoratori siano dotati di indumenti protettivi o altri indumenti idonei da riporre separatamente dagli abiti civili (misura finalizzata a evitare contaminazioni da agenti biologici al di fuori del luogo di lavoro).

Nella seguente tabella sono schematizzate le principali misure di prevenzione e protezione specifiche per le fasi del ciclo produttivo in cui si profila una potenziale esposizione ad agenti infettivi patogeni.

Tabella 5 - Misure di prevenzione e protezione nelle fasi di lavorazione a rischio biologico

Fase di lavorazione	Attività	Misure di prevenzione	Misure di protezione
Ricezione della biancheria sporca	<ul style="list-style-type: none"> • movimentazione sacchi contenenti il materiale sporco da ritirare 	<ul style="list-style-type: none"> • procedure di abbainamento sacco colorato/provenienza biancheria sporca • utilizzo del doppio sacco in caso di biancheria dichiarata infetta (es. di provenienza ospedaliera), il sacco esterno di colore rosso deve avere apposto il segnale di rischio biologico • ricezione unicamente di materiale confezionato dal cliente in maniera adeguata 	<ul style="list-style-type: none"> • guanti antitaglio • guanti monouso certificati conformi alla normativa di riferimento • indumenti protettivi per il corpo monouso (per la ricezione di biancheria di provenienza ospedaliera)
Cernita	<ul style="list-style-type: none"> • smistamento della biancheria in entrata • trasferimento in sacchi da avviare al lavaggio • il materiale viene fattocadere su un nastro a bilancia 	<ul style="list-style-type: none"> • presenza di bidoni per la raccolta e lo smaltimento di rifiuti sanitari ed eventuali taglienti/aghi (CER 180103*) • predisposizione di apposita procedura per la segnalazione della presenza di materiale non conforme • predisposizione di apposita procedura per la gestione degli incidenti e dei <i>near miss</i> • predisposizione di apposita procedura per la sanificazione/disinfezione delle superfici di lavoro 	<ul style="list-style-type: none"> • guanti antitaglio • guanti monouso certificati conformi alla normativa di riferimento • facciale filtrante monouso con protezione almeno P2 (per il trattamento di biancheria di provenienza ospedaliera) • vaccinazione antitetanica fortemente consigliata • vaccinazione anti HBV fortemente consigliata (per il trattamento di biancheria di provenienza ospedaliera)

segue: Tabella 5

Fase di lavorazione	Attività	Misure di prevenzione	Misure di protezione
Reparto materassi ospedalieri	<ul style="list-style-type: none"> • imballo e movimentazione del materasso dai reparti infettivi al guardaroba delle strutture ospedaliere • rimozione federe 	<ul style="list-style-type: none"> • predisposizione di apposita procedura per la gestione degli incidenti e dei <i>near miss</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • guanti antitaglio • guanti monouso certificati conformi alla normativa di riferimento • indumenti protettivi monouso per il corpo • facciale filtrante monouso con protezione almeno P2 • schermo facciale a protezione da schizzi • vaccinazione antitetanica fortemente consigliata • vaccinazione anti HBV fortemente consigliata
Sterilizzazione dello strumentario chirurgico	<ul style="list-style-type: none"> • cernita • lavaggio manuale • caricamento della lavaferri 	<ul style="list-style-type: none"> • predisposizione di apposita procedura per la gestione degli incidenti e dei <i>near miss</i> • predisposizione di apposita procedura per la sanificazione/disinfezione delle superfici di lavoro 	<ul style="list-style-type: none"> • guanti antitaglio • guanti monouso certificati conformi alla normativa di riferimento • indumenti protettivi per il corpo monouso • facciale filtrante monouso con protezione almeno P2 • schermo facciale a protezione da schizzi • vaccinazione antitetanica fortemente consigliata • vaccinazione anti HBV fortemente consigliata

Come per gli altri rischi di natura professionale, il Titolo X all'art. 278 prevede obblighi di formazione e informazione in quanto sancisce che il datore di lavoro fornisca ai lavoratori, sulla base delle conoscenze disponibili, informazioni e istruzioni, in particolare per quanto riguarda: rischi per la salute, precauzioni da prendere, misure igieniche da osservare, funzione e impiego degli indumenti di lavoro, di protezione e dei DPI, la prevenzione degli infortuni e la loro eventuale gestione. L'informazione e la formazione devono essere fornite prima che i lavo-

ratori vengano adibiti alle specifiche attività e ripetute con frequenza almeno quinquennale e ogni volta che si verificano variazioni nel ciclo produttivo. Il datore di lavoro deve pertanto essere sempre aggiornato in merito alle conoscenze scientifiche relative agli agenti di rischio.

3.1.4 Il controllo della biocontaminazione: la norma UNI EN 14065:2016

La norma UNI EN 14065:2016 *"Tessili trattati in lavanderia-sistemi di controllo della biocontaminazione"* rappresenta un sistema di gestione del rischio, chiamato RABC (Risk analysis and biocontamination control), che ha la finalità di assicurare alle lavanderie la costante qualità microbiologica dei tessuti trattati, appropriata secondo l'uso previsto. Si applica ai settori di lavanderia nei quali è indispensabile assicurare il controllo della biocontaminazione da parte di microrganismi vitali, capaci di moltiplicarsi e di produrre una crescita rilevabile e quantificabile sul substrato, esogeni rispetto al tessile stesso. Ad esempio, i servizi ospedalieri e i settori che trattano tessuti di provenienza farmaceutica, alberghiera e di ristorazione. L'utilizzo finale previsto determina il livello di qualità microbiologica da perseguire, che viene definito mediante criteri quantitativi specifici per le diverse tipologie di microrganismi contaminanti.

Il sistema RABC, di cui si rappresenta di seguito una breve sintesi, si basa sull'identificazione preliminare dei pericoli microbiologici associati all'ambiente, al processo o al prodotto e sulla determinazione dei punti di controllo critici (CCP) e dei punti di controllo (CP). I primi (CCP) sono rappresentati da quelle fasi del processo produttivo nelle quali il controllo, quantitativo e continuo, è essenziale per eliminare o ridurre il rischio di biocontaminazione; i secondi (CP) sono rappresentati dalle fasi di processo in cui si applica una misura di controllo, ovvero un'azione mirata alla prevenzione, al contenimento o alla eliminazione del rischio. È quindi necessario definire, per i parametri CCP:

- a) i livelli di attenzione, che segnalano una deviazione dalle condizioni normali;
- b) i livelli di azione, ai quali vengono attivate procedure correttive per riportare il processo sotto controllo;
- c) un programma di monitoraggio;
- d) le azioni correttive, ovvero le azioni da intraprendere quando il monitoraggio evidenzia il superamento di un livello di attenzione o di azione;
- e) i procedimenti di controllo del sistema, atti a verificare che il sistema funzioni in modo efficace;
- f) un sistema documentale scritto per la registrazione di procedure, protocolli e regolamenti.

Il Manuale RABC, prescritto dalla norma, descrive l'intero sistema di gestione ed elenca i relativi documenti.

La stessa norma prevede, per le aziende in possesso di un sistema di gestione della qualità, la possibilità di realizzare un Manuale integrato Qualità-RABC, al fine di ridurre la documentazione aziendale.

Se il monitoraggio quantitativo e continuo di un CCP indica il superamento del livello di azione, è probabile che il prodotto non soddisfi i criteri di accettazione, ovvero i requisiti minimi per il rilascio del prodotto stesso.

3.2 Rischio chimico

Il rischio deriva dall'esposizione ad agenti chimici (sostanze o miscele) pericolosi presenti sul luogo di lavoro. Il d.lgs. 81/08 e s.m.i. tratta il rischio chimico nel Titolo IX, suddiviso in:

- Capo I - *Protezione da agenti chimici.*
- Capo II - *Protezione da agenti cancerogeni e mutageni.*
- Capo III - *Protezione dai rischi connessi all'esposizione ad amianto.*

Il Capo III esula dalla presente trattazione.

Ai sensi dell'art. 222 del suddetto decreto, sono pericolosi:

- gli agenti chimici che soddisfano i criteri di classificazione in una o più classi di pericolo fisico o di pericolo per la salute di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP - *Classification, Labelling and Packaging*);
- gli agenti chimici che, pur se non classificati come pericolosi, possono rappresentare un rischio per la salute o la sicurezza dei lavoratori a causa di loro proprietà chimico-fisiche, chimiche o tossicologiche e del modo in cui sono utilizzati o presenti sul luogo di lavoro, compresi gli agenti chimici cui è stato assegnato un valore limite di esposizione professionale.

Informazioni immediate sui pericoli associati a una sostanza o miscela sono riportate sulla relativa etichetta, contenente i seguenti dati:

- per le sostanze: nome della sostanza;
- per le miscele: nome commerciale o designazione, sostanze pericolose presenti e loro concentrazione o intervalli di concentrazione;
- denominazione, indirizzo e recapito del fabbricante, importatore o distributore;
- quantità;
- pittogrammi di pericolo;
- indicazioni di pericolo (frasi H e/o EUH);
- consigli di prudenza (frasi P);
- avvertenza;
- indicazioni supplementari, se previste.

La scheda dati di sicurezza (SDS) contiene informazioni molto più approfondite rispetto all'etichetta in merito alle proprietà chimico-fisiche, tossicologiche e di pericolo per l'ambiente, necessarie per una corretta e sicura manipolazione di una sostanza o miscela. L'art. 31 del regolamento (CE) n. 1907/2006 (REACH) impone al responsabile dell'immissione sul mercato di una sostanza o miscela pericolosa di fornire al destinatario la relativa SDS. La SDS dev'essere compilata in conformità all'allegato II del REACH, così come modificato dal regolamento (UE) n. 878/2020.

Le SDS consentono:

- al datore di lavoro di determinare se sul luogo di lavoro vengono manipolati agenti chimici pericolosi e di valutarne l'eventuale rischio per la salute e la sicurezza dei lavoratori;
- agli utilizzatori di adottare le misure necessarie in materia di tutela della salute, dell'ambiente e della sicurezza sul luogo di lavoro.

Nella tabella seguente sono schematizzate le fasi lavorative in cui appare più probabile l'esposizione ad agenti chimici e le principali vie di esposizione.

Tabella 6 - Fasi lavorative maggiormente a rischio di esposizione






Fase di lavorazione	Attività	Principali vie di esposizione
Lavaggio in generale	Approvvigionamento di detersivi e prodotti ausiliari da caricare nella lavacentrifuga/lavacontinua	<ul style="list-style-type: none"> • Contatto • Inalazione
Decontaminazione di strumenti chirurgici	Preparazione delle soluzioni di decontaminanti e successivo trattamento degli strumenti per immersione nelle soluzioni o per contatto diretto con esse	<ul style="list-style-type: none"> • Contatto • Inalazione
	Approvvigionamento di decontaminanti e detersivi da caricare nella lavaferri	
Sterilizzazione con metodi chimici	Caricamento delle apparecchiature con gli opportuni agenti sterilizzanti	<ul style="list-style-type: none"> • Contatto • Inalazione
	Accesso al locale di degasificazione dopo sterilizzazione con ossido di etilene	

3.2.1 Agenti chimici utilizzati per il lavaggio, la decontaminazione e la sterilizzazione




La tabella seguente illustra:

- i principali composti utilizzati per il lavaggio, in aggiunta ai detersivi, e la loro funzione;
- per ogni composto, le seguenti caratteristiche di pericolosità: pittogrammi, avvertenza, indicazioni di pericolo e relativi intervalli di concentrazione, ove appropriati.

Tabella 7 - Caratteristiche di pericolosità di specifici composti per il lavaggio (Aggiornamento al XVII ATP del regolamento CLP - dicembre 2021)

Composto	Funzione	Pittogrammi	Avvertenza	Indicazioni di pericolo
Acido acetico	Acidificante		<i>Pericolo</i>	H226 - Liquido e vapori infiammabili H314 - Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari ($C \geq 90\%$ e $25\% \leq C < 90\%$) H315 - Provoca irritazione cutanea ($10\% \leq C < 25\%$) H319 - Provoca grave irritazione oculare ($10\% \leq C < 25\%$)
Acido formico	Acidificante		<i>Pericolo</i>	H314 - Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari ($C \geq 90\%$ e $10\% \leq C < 90\%$) H315 - Provoca irritazione cutanea ($10\% \leq C < 25\%$) H319 - Provoca grave irritazione oculare ($2\% \leq C < 10\%$)
Bisolfito di sodio	Acidificante/ Regolatore di pH		<i>Attenzione</i>	H302 - Nocivo se ingerito EUH031 - A contatto con acidi libera gas tossici
Idrossido di sodio	Candeggiante		<i>Pericolo</i>	H314 - Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari ($C \geq 5$ e $2\% \leq C < 5\%$) H315 - Provoca irritazione cutanea ($0,5\% \leq C < 2\%$) H319 - Provoca grave irritazione oculare ($0,5\% \leq C < 2\%$)
Ipoclorito di sodio	Candeggiante/ Disinfettante		<i>Pericolo</i>	H314 - Provoca gravi ustioni e gravi lesioni oculari H410 - Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata EUH031 - A contatto con acidi libera gas tossici ($C \geq 5\%$)

segue: Tabella 7

Composto	Funzione	Pittogrammi	Avvertenza	Indicazioni di pericolo
Acqua ossigenata	Candeggiante/ Smacchiatore		<i>Pericolo</i>	H271 - Può provocare un incendio o un'esplosione: molto comburente ($C \geq 70\%$) H314 - Provoca gravi ustioni e gravi lesioni oculari ($C \geq 70\%$ e $50\% \leq C < 70\%$) H272 - Può aggravare un incendio: comburente ($50\% \leq C < 70\%$) H335 - Può irritare le vie respiratorie ($C \geq 35\%$) H315 - Provoca irritazione cutanea ($35\% \leq C < 50\%$) H318 - Provoca gravi lesioni oculari ($8\% \leq C < 50\%$) H319 - Provoca grave irritazione oculare ($5\% \leq C < 8\%$)
Acido peracetico	Candeggiante/ Smacchiatore		<i>Pericolo</i>	H226 - Liquido e vapori infiammabili H242 - Rischio di incendio per riscaldamento H332 - Nocivo se inalato H312 - Nocivo per contatto con la pelle H302 - Nocivo se ingerito H314 - Provoca gravi ustioni e gravi lesioni oculari H 335 - Può irritare le vie respiratorie ($C \geq 1\%$) H400 - Molto tossico per gli organismi acquatici
Acido ossalico	Smacchiatore		<i>Attenzione</i>	H302 - Nocivo se ingerito H312 - Nocivo per contatto con la pelle

Si evince che:

- acidificanti e candeggianti, a contatto con la pelle e/o gli occhi, esercitano un'azione irritante se diluiti o corrosiva se più concentrati;
- acqua ossigenata (comburente a concentrazioni $\geq 50\%$) e acido peracetico sono irritanti anche per le vie respiratorie;
- acido acetico e acido peracetico sono infiammabili;
- alcuni composti reagendo accidentalmente tra loro rilasciano gas tossici¹, ad esempio: a contatto con acidi l'ipoclorito di sodio libera cloro (Cl_2) e, nelle stesse condizioni, il bisolfito di sodio libera anidride solforosa (SO_2) (Brusco *et al*, 2011).

¹ Una reazione alquanto pericolosa, pur se poco probabile, è quella tra ipoclorito di sodio e acido formico: miscelati per errore possono causare lo sviluppo di cloruro di carbonile o fosgene ($COCl_2$, gas molto tossico).

I detersivi contengono soprattutto tensioattivi (ionici o non ionici), che possono irritare la pelle e/o gli occhi. Talvolta, sono presenti anche sostanze sensibilizzanti (es. profumi, enzimi), causa di potenziali reazioni allergiche in soggetti predisposti. La decontaminazione degli strumenti chirurgici richiede l'uso di soluzioni opportunamente diluite di disinfettanti che possono contenere, ad esempio: alcoli (es. etanolo, isopropanolo), derivati fenolici (es. 2-fenossietanolo), derivati amminici (es. clorexidina, sali di ammonio quaternario). I disinfettanti, alle concentrazioni di impiego, possono essere irritanti a livello cutaneo e/o inalatorio. Inoltre, in presenza di alcoli, possono essere infiammabili.

Gli strumenti chirurgici confezionati in carta, plastiche sottili o Tessuto-non-Tessuto (TNT) non possono essere sterilizzati in autoclave, in quanto termolabili (sensibili a temperatura e umidità elevate). Indi, è necessario impiegare metodi chimici di sterilizzazione, tra i quali si citano:

- 1) sterilizzazione a gas plasma: dopo aver inserito gli strumenti in una camera di sterilizzazione e creato il vuoto, una soluzione al 58% di acqua ossigenata viene nebulizzata nella camera. Indi, si riduce nuovamente la pressione e, per mezzo dell'azione di radiofrequenze (RF), si genera il plasma². Dopo circa 1 ora, si interrompe l'emissione di RF e si ripristina la pressione atmosferica. Il processo richiede temperature intorno ai 45°C;
- 2) sterilizzazione ad acido peracetico: nell'apposita apparecchiatura ove sono collocati gli strumenti si introduce una miscela di acido peracetico, agenti tampo-nanti e anticorrosivi. All'interno dell'apparecchiatura, la miscela viene diluita con acqua sterile fino a ottenere una concentrazione di acido peracetico pari a 0,2%. Il processo, comprendente anche il risciacquo con l'acqua sterile, dura circa 30 minuti e la temperatura di esercizio non supera i 55° C.

3.2.2 L'uso dell'ossido di etilene per la sterilizzazione

L'ossido di etilene è un gas impiegato per sterilizzare materiali chirurgici termolabili. Di regola, viene miscelato con anidride carbonica per diminuirne l'infiammabilità.


I vantaggi dell'ossido di etilene rispetto ad altri agenti sterilizzanti chimici sono essenzialmente:

- l'elevata permeabilità attraverso i materiali da trattare;
- la notevole efficacia antimicrobica, anche nei confronti delle spore: il gas denatura irreversibilmente le proteine dei microrganismi.

² Nel plasma, l'acqua ossigenata si dissocia in radicali liberi che attaccano direttamente i microrganismi, indi si ricombinano per formare acqua, ossigeno e altri sottoprodotti non tossici.

Di contro, l'ossido di etilene è pericoloso per la sicurezza e la salute, infatti: oltre a essere infiammabile e tossico, è classificato cancerogeno, mutageno e reprotoxico di categoria 1B ai sensi del regolamento CLP³ (ECHA - Agenzia europea per i prodotti chimici, 2022). Le caratteristiche di pericolosità della sostanza sono riassunte nella tabella seguente.

Tabella 8 - Caratteristiche di pericolosità dell'ossido di etilene
(Aggiornamento al XVII ATP del regolamento CLP - dicembre 2021)

Pittogrammi	Avvertenza	Indicazioni di pericolo
	<p><i>Pericolo</i></p>	<p>Indicazioni di pericolo</p> <p>H220 - Gas altamente infiammabile</p> <p>H331 - Tossico se inalato</p> <p>H301 - Tossico se ingerito</p> <p>H314 - Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari</p> <p>H340 - Può provocare alterazioni genetiche</p> <p>H350 - Può provocare il cancro</p> <p>H360Fd - Può nuocere alla fertilità. Sospettato di nuocere al feto</p> <p>H335 - Può irritare le vie respiratorie</p> <p>H336 - Può provocare sonnolenza o vertigini</p> <p>H372 - Provoca danni al sistema nervoso in caso di esposizione prolungata o ripetuta</p>

L'uso dell'ossido di etilene è regolamentato dal Regio decreto n.147 del 9/1/1927 e s.m.i., che prevede:

- la richiesta di autorizzazione presso il Comune di competenza territoriale per l'utilizzo, la custodia e la conservazione del gas;
- la qualificazione del personale addetto mediante acquisizione di "patentino", rilasciato a seguito di esame di abilitazione all'impiego di gas tossici.

Per la sterilizzazione si adoperava una sorta di autoclave, ubicata in un locale adibito esclusivamente allo scopo e dotato di un adeguato impianto di aerazione (Bruschi *et al.*, 2010). Il procedimento complessivo si può schematizzare come segue:

- 1) i materiali vengono introdotti nell'autoclave, precedentemente riscaldata a 55°C e posta sottovuoto;
- 2) viene introdotto vapore, per ottenere un'umidità del 50% - 60%;

³ La IARC (International Agency for Research on Cancer) classifica l'ossido di etilene nel Gruppo 1 (cancerogeni certi per l'uomo).

- 3) dopo circa 60 minuti si introduce il gas sotto pressione, a concentrazione controllata;
- 4) dopo un tempo variabile da 6 a 24 ore, l'ossido di etilene viene allontanato dall'autoclave e si ripristina la pressione atmosferica introducendo aria filtrata per mezzo di una pompa;
- 5) una volta sterilizzati, i materiali vengono conservati in appositi locali, anch'essi opportunamente aerati, per consentire la rimozione dei residui di gas e il loro allontanamento dall'ambiente. Quest'operazione (*degasificazione*) richiede mediamente tra le 24 e le 48 ore. La legislazione nazionale (Circolare del Ministero della sanità n. 56/83) ammette una concentrazione residua di ossido di etilene nei prodotti sterilizzati non superiore a 2 ppm.

3.2.3 Misure di prevenzione e protezione

Per eliminare o quantomeno diminuire il rischio, l'ideale è sostituire gli agenti chimici o i processi pericolosi con altri che, nelle stesse condizioni di utilizzo, non sono pericolosi o lo sono meno. La sostituzione di ciò che è pericoloso è una delle misure generali di tutela della salute e sicurezza sul luogo di lavoro previste dall'art.15 comma 1 f) del d.lgs. 81/08 e s.m.i.

Se la sostituzione degli agenti chimici pericolosi non è attuabile, occorre adottare - se tecnicamente possibile - procedimenti a ciclo chiuso, nei quali il contatto degli operatori con gli agenti chimici è assente o ridotto al minimo. Di seguito si illustrano alcuni esempi:

- i dosaggi dei prodotti per il lavaggio della biancheria e per la decontaminazione degli strumenti chirurgici mediante lavaferri sono effettuati in maniera automatica. L'operatore si limita all'approvvigionamento dei prodotti necessari e al controllo dei dosaggi in termini di concentrazione, pH, ecc.;
- l'autoclave di sterilizzazione a ossido di etilene è comandata a distanza dall'operatore il quale, oltre a impostare gli opportuni parametri di processo, sostituisce le bombole di gas una volta esaurite;
- nella sterilizzazione a gas plasma, l'operatore inserisce una fialetta (o capsula) contenente acqua ossigenata attraverso una fessura posta sulla camera di sterilizzazione;
- nella sterilizzazione ad acido peracetico, l'operatore introduce la miscela di partenza nell'apparecchiatura per mezzo di un contenitore sigillato monouso.

Tutti gli ambienti in cui possono diffondersi gas e/o vapori nocivi devono essere muniti di un sistema di ventilazione generale, che garantisca un numero adeguato di ricambi d'aria. La ventilazione generale, se necessario, va integrata con dispositivi di aspirazione localizzati in prossimità delle sorgenti di emissione degli inquinanti. Il datore di lavoro è tenuto a verificare l'efficacia dei sistemi di aera-

zione - generali e/o localizzati - effettuando, se del caso, periodici monitoraggi ambientali (in particolare quando si utilizzano agenti cancerogeni e/o mutageni). È bene utilizzare gli agenti chimici in quantità e concentrazioni strettamente indispensabili alle esigenze lavorative. Anche la durata e la frequenza d'uso devono essere ridotte al minimo.

Lo sviluppo di reazioni pericolose può essere evitato tenendo rigorosamente separate sostanze incompatibili. Alcuni composti vanno conservati lontano da luce, umidità o fonti di calore (es. infiammabili, comburenti). In generale, le sezioni n.7 (*Manipolazione e immagazzinamento*) e n.10 (*Stabilità e reattività*) della SDS di una sostanza o miscela forniscono indicazioni in merito allo stoccaggio e all'incompatibilità con specifici materiali.

Nelle aree ove possono essere presenti agenti infiammabili e/o esplosivi in concentrazioni pericolose, dev'essere disposto e osservato il divieto di fumare e di usare fiamme libere.

Un'accurata pulizia dei locali di lavoro e l'osservanza di adeguate misure igieniche contribuiscono a ridurre l'esposizione dei lavoratori.

Se, nonostante l'applicazione di misure di prevenzione e/o di protezione collettiva, permane un rischio residuo di esposizione, il datore di lavoro fornisce ai lavoratori interessati opportuni Dispositivi di protezione individuale (DPI), di cui la tabella seguente illustra alcuni esempi.

Tabella 9 - Esempi di DPI contro gli agenti chimici

Parti del corpo da proteggere	Esempi di DPI
<i>Vie respiratorie</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Respiratori con filtri antigas specifici (es. AX per ossido di etilene) o polivalenti (es. A/B/E/K) • Respiratori isolanti (fortemente raccomandati in situazioni di emergenza)
<i>Mani</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guanti in materiali sintetici (es. Nitrile)
<i>Occhi e/o viso</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Occhiali a mascherina • Visiera
<i>Corpo intero o sue parti</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Camice • Tuta

In caso di incidenti o emergenze derivanti dalla presenza di agenti chimici (incendi, esplosioni, spandimenti, rilascio di gas tossici, reazioni pericolose, ecc.) devono essere predisposte, da parte del datore di lavoro, procedure adeguate da

mettere in atto al verificarsi di dette eventualità, integrate nel piano di emergenza ed evacuazione aziendale.

Al fine di individuare precocemente eventuali perdite di ossido di etilene, è consigliabile installare opportuni rilevatori nei locali di utilizzo. Essendo il gas più pesante dell'aria, i rilevatori andrebbero posizionati in prossimità del suolo.

Si rammenta che i residui di ossido di etilene nei prodotti sterilizzati non devono superare le 2 ppm: a tale proposito, è buona norma eseguire analisi di controllo, eventualmente servendosi di laboratori specializzati.

I lavoratori risultati esposti a ossido di etilene devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria da parte del medico competente e iscritti in un apposito registro (artt. 242 e 243 del d.lgs. 81/08 e s.m.i.). La sorveglianza sanitaria, ove i risultati della valutazione dei rischi ne mostrino la necessità, è prescritta anche per lavoratori esposti ad agenti chimici pericolosi per la salute di cui all'art. 229 del medesimo decreto, quali ad esempio: corrosivi, irritanti, sensibilizzanti, tossici specifici per organo bersaglio.

Infine, si sottolinea l'obbligo di informare e formare i lavoratori e i loro rappresentanti sul rischio di esposizione ad agenti chimici e/o cancerogeni (artt. 227 e 239 del d.lgs. 81/08 e s.m.i.) e sulle misure di prevenzione e/o di protezione adottate, compresi i DPI. Si fa presente che i DPI contro le sostanze e miscele pericolose per la salute appartengono alla III Categoria di rischio di cui al regolamento (UE) n. 2016/425, indi è obbligatorio l'addestramento al loro uso.

3.3 Rischi legati alle attività di movimentazione manuale dei carichi

Evidenze a livello nazionale e internazionale hanno mostrato come la movimentazione manuale dei carichi possa produrre effetti anche gravosi sulla salute dei lavoratori tanto che alcune patologie sono riconosciute dall'Inail direttamente come causa di servizio, ovvero come malattie contratte nell'esercizio e a causa di determinate lavorazioni e inserite nelle "Nuove Tabelle delle malattie professionali nell'industria e nell'agricoltura", pubblicate con decreto del Ministero del lavoro e della previdenza sociale del 9 aprile 2008.

Il d.lgs. 81/08 e s.m.i. al Titolo VI, Capo I, art. 167, definisce la "movimentazione manuale dei carichi" come l'insieme delle operazioni di trasporto o di sostegno di un carico ad opera di uno o più lavoratori, comprese le azioni del sollevare, deporre, spingere, tirare, portare o spostare un carico che, per le loro caratteristiche o in conseguenza delle condizioni ergonomiche sfavorevoli, comportano il rischio di sviluppare patologie delle strutture osteoarticolari, muscolo-tendinee e nervovascolari, e più specificamente patologie a carico del tratto dorso-lombare della colonna vertebrale.

All'art.168, comma 3 e all'allegato XXXIII esso richiama le norme tecniche della serie UNI ISO 11228 (parti 1, 2 e 3) come norme cogenti per l'effettuazione della

valutazione dei rischi legati alle attività di movimentazione manuale dei carichi (sollevamento, trasporto, traino, spinta e movimentazione di carichi leggeri ad alta frequenza).

Allo stato attuale e in linea generale, le pubblicazioni scientifiche autorevoli che affrontano il tema del rischio di sviluppare malattie muscoloscheletriche a seguito della movimentazione manuale dei carichi nelle lavanderie industriali sono ben poche e piuttosto datate e, per l'Italia, l'unico riferimento rintracciato è quello citato in bibliografia (Caselli *et al.*, 2014). Tuttavia, l'esposizione a questo tipo di rischio e la sua valutazione sono oggetto di ampia trattazione all'interno delle norme delle serie UNI ISO 11228 (parti 1, 2 e 3), i cui campi di applicazione sono molto diversi e specifici per ciascun tipo di carico e di movimentazione.

La norma UNI ISO 11228-1:2022 "*Ergonomia - movimentazione manuale dei carichi - Parte 1: Sollevamento, abbassamento e trasporto*", in particolare, si applica alla movimentazione manuale di oggetti con una massa di 3 kg o superiore, lungo superfici orizzontali e con velocità di cammino moderate, comprese tra 0,5 e 1 m/s.

Tale norma prende a riferimento una giornata lavorativa di 8 ore; essa non si applica alle azioni di mantenimento di oggetti, di traino e spinta, di sollevamento di oggetti con una mano e alle azioni di sollevamento effettuate in posizione assisa o da parte di due o più persone ed esclude inoltre la movimentazione manuale di persone o animali e il sollevamento mediante l'utilizzo di apparecchiature di ausilio, quali ad esempio gli esoscheletri.

Ai fini della determinazione del livello di rischio legato allo svolgimento dell'attività in esame, la norma UNI ISO 11228-1:2022 prende in considerazione variabili quali l'intensità, la frequenza e la durata del compito, indicando modalità precise per la determinazione di tali variabili. Essa prevede la possibilità di effettuare una valutazione preliminare del rischio, cosiddetta rapida, sulla base dei parametri e delle modalità previste dal Technical Report ISO TR 12295:2014, e nel caso in cui l'esito della verifica restituisca una condizione di rischio accettabile, stabilisce come superfluo il procedere a una valutazione del rischio di maggior dettaglio. La norma UNI ISO 11228-1 fornisce inoltre indicazioni sui limiti raccomandati per il sollevamento e il trasporto manuale di oggetti e sulle misure di prevenzione relative all'organizzazione delle attività oggetto di valutazione.

La norma UNI ISO 11228-2:2009 "*Ergonomia - movimentazione manuale dei carichi - Parte 2: Spinta e traino*" consente invece di valutare i rischi connessi alle attività di spinta e traino svolte da un lavoratore adulto in posizione eretta, che applica la forza con entrambe le mani per muovere o arrestare un oggetto, permettendo in tal modo di limitare le fasi più gravose dell'attività di spostamento. Tale norma viene applicata quando non è più possibile eliminare il rischio. Per la qualificazione e la quantificazione degli elementi di rischio sono presi in considerazione i seguenti fattori:

- la frequenza delle azioni;
- la forza applicata;

- la tecnica impiegata per la movimentazione (che influisce sulla postura dei diversi distretti articolari);
- la durata delle operazioni;
- le caratteristiche individuali dell'operatore (età, sesso, abilità, esperienza, ecc.);
- le caratteristiche ambientali in cui viene svolta l'attività lavorativa (microclima, illuminazione, ecc.);
- l'organizzazione del lavoro (distanza da percorrere, caratteristiche del sistema di trasporto, spazio a disposizione, ecc.).

La movimentazione di carichi leggeri ad alta frequenza è il campo di applicazione della norma UNI ISO 11228-3:2009 *"Ergonomia - Movimentazione manuale dei carichi - Parte 3: Movimentazione di bassi carichi ad alta frequenza"*. Essa non tratta delle operazioni di sollevamento, trasporto, spinta o traino, né delle fasi di mantenimento di un carico in posizione statica.

Sebbene le operazioni di movimentazione di bassi carichi ad alta frequenza, operazioni cioè che richiedono l'effettuazione di movimenti ripetuti degli arti superiori, non siano direttamente menzionate al Titolo VI del d.lgs. 81/08, nell'allegato XXXIII del medesimo decreto la norma UNI ISO 11228-3 è indicata quale riferimento primario per la valutazione dei rischi connessi ad attività comportanti movimenti ripetuti degli arti superiori. Tali attività possono essere di diversa tipologia e comprendono la movimentazione di oggetti di peso leggero effettuata ad alta frequenza e le attività in cui, pur non essendo movimentati dei carichi, i movimenti delle braccia sono ripetuti frequentemente e talvolta anche per periodi di tempo molto lunghi.

A scopo puramente esplicativo si ricorda che sono da considerarsi ripetitivi quei compiti caratterizzati da sequenze di azioni di durata relativamente breve, dette "cicli", che si ripetono più volte uguali a sé stesse; tali "azioni" non sono rappresentate dai singoli movimenti articolari, bensì da una serie di gesti e movimenti compiuti da uno o più distretti articolari e finalizzati al compimento di un'operazione elementare.

Ai fini della valutazione del livello di rischio la norma UNI ISO 11228-3:2009 propone diversi metodi di valutazione, ma tra tutti indica quale metodo valutativo preferenziale l'indice OCRA (Occupational Repetitive Action Index), che considera diversi fattori di rischio, tutti identificati dalla letteratura tecnica, ed è applicabile a lavori multi-compito, fornendo una buona previsione dell'insorgenza di disturbi muscoloscheletrici lavoro-correlati degli arti superiori (UL-WMSD) nella popolazione lavorativa. In particolare l'indice OCRA prende in considerazione quali fattori di rischio la ripetitività, la forza, la postura, la durata del turno e dei compiti ripetitivi, l'assenza o la scarsità di pause e altri elementi complementari, quali ad esempio l'esposizione a vibrazioni meccaniche del sistema mano-braccio o l'effettuazione di lavori di precisione.

Altresì ampiamente utilizzata è la Check list OCRA, derivata dall'OCRA Index, che

consente di identificare velocemente il livello di rischio e raccogliere rapidamente informazioni per la gestione del rischio.

3.3.1 Le attività di movimentazione nelle lavanderie industriali

Le attività lavorative che comportano movimenti ripetuti degli arti superiori, a oggi, sono risultate responsabili di un numero sempre crescente di patologie a carico dei vari distretti articolari, come bene evidenziano i dati di infortuni e di malattie professionali dell'Inail trattati in un successivo capitolo.

Nel caso particolare delle attività svolte all'interno delle lavanderie industriali, le misurazioni e valutazioni riportate in letteratura (Caselli *et al.*, 2014), effettuate utilizzando il metodo della check list OCRA e riferite a personale destrorso, hanno evidenziato quanto segue.

Si precisa che nelle valutazioni proposte per ciascun compito è stata ipotizzata un'adibizione di 8 ore giornaliere e due pause da 10 minuti ciascuna, oltre la pausa mensa.

Movimentazione della biancheria sporca. La movimentazione della biancheria, come detto in precedenza, viene eseguita per mezzo di carrelli armadio o roll, utilizzando dei sacchi ed eseguendo operazioni di traino e spinta oppure ricorrendo al trasporto automatico attraverso l'utilizzo di nastri trasportatori sopraelevati. Nelle operazioni di ritiro della biancheria sporca, eseguite per mezzo di roll e svolte prevalentemente da personale maschile, le attività di spinta e traino occupano molto meno di mezz'ora al giorno, mentre quelle di sollevamento, abbassamento e trasporto impiegano meno di 1 ora. Dai rilievi dinamometrici effettuati gli indici di rischio si attestano su valori bassi.

Movimentazione della biancheria pulita. Nel caso della consegna della biancheria pulita, le attività di spinta e traino occupano meno di mezz'ora al giorno, mentre quelle di sollevamento, abbassamento e trasporto impiegano meno di due ore. Laddove l'indice di rischio risulti moderato si consiglia il ricorso all'uso di carrelli trainatori elettrici. In generale le operazioni di movimentazione presentano il rischio di contusioni o di schiacciamento degli arti inferiori, trattandosi di carrelli armadio che possono raggiungere pesi anche molto elevati.

Cernita biancheria asciutta. Le operazioni di cernita della biancheria asciutta hanno un ciclo lavorativo sempre molto breve, che varia da pochi secondi ad alcune decine di secondi, a seconda del tipo di capo che viene movimentato; generalmente l'operatore preleva i pezzi in gruppi di due o tre con la mano sinistra e con la mano destra ripone in un contenitore i pezzi piccoli da avviare alle lavatrici. La frequenza dei movimenti è molto elevata per entrambi gli arti, mentre la

forza con cui i pezzi sono afferrati è modesta, trattandosi di biancheria asciutta di piccole dimensioni e pertanto di scarso peso. La postura assunta in genere è buona, ma il gomito presenta delle flessione-estensioni abbastanza importanti quando il pezzo viene afferrato e deposto nel contenitore.

Il livello di rischio è determinato dalla durata del compito, per cui esso risulta lieve se la durata è inferiore alle due ore, mentre risulta medio per una durata superiore alle 6 ore, con due sole pause di 10 minuti ciascuna e una pausa pranzo. In questa situazione la frequenza dei movimenti è la principale, se non la sola responsabile del rischio, la cui riduzione richiederebbe una diminuzione della velocità di esecuzione del compito o il mantenimento dello stesso per una durata inferiore alle due ore.

Carico lavatrici pezzi piccoli. Il ciclo osservato è superiore ai due minuti, cioè medio-lungo, ed è necessario a selezionare e avviare alla linea la biancheria piccola posta all'interno di un sacco. La frequenza dei movimenti sembra non essere particolarmente elevata per l'arto destro ed è decisamente più bassa, se non dimezzata, per l'arto sinistro. L'applicazione della forza durante la presa non è necessaria, mentre il distretto più penalizzato risulta essere la spalla destra; anche il gomito destro, tuttavia, effettua un'accentuata flessione-estensione. Per evitare o ridurre le accentuate abduzioni della spalla potrebbe essere utile adibire due persone alla stessa macchina di carico di linea, con un'adibizione giornaliera inferiore alle 6 ore.

Caricamento calandra. La biancheria arriva al reparto stiratura selezionata per tipologia (tovaglia, tovaglioli, lenzuola) ed è riposta in ceste che vengono sistemate alle spalle dell'operatore. La calandra è posta di fronte all'operatore, che effettuando un mezzo giro su sé stesso, preleva un capo dalla cesta e ne posiziona due lembi sulle pinze della macchina. Il ciclo di lavoro è brevissimo, di pochi secondi. La frequenza del compito in esame comporta per entrambi gli arti l'effettuazione di movimenti molto rapidi e costanti. Anche in questo caso non è richiesto l'uso della forza. Le braccia sono sollevate per poco più di metà del tempo e i polsi sono mantenuti in postura incongrua per circa la metà del tempo, mentre la mano è in presa pinch quasi tutto il tempo. Sebbene le calandre possano avere diversi sistemi di caricamento, in tutti i casi il ciclo è breve.

Nel caso esaminato in letteratura, la biancheria da stirare arriva riposta in ceste molto profonde e l'operatore, per prelevare i pezzi messi più in basso, deve effettuare iperestensioni del tronco e delle braccia. Le ceste sono lasciate alle spalle dell'operatore che è costretto sempre a ruotare su sé stesso per poter raggiungere i pezzi da caricare.

Una migliore organizzazione della postazione in funzione dell'attività svolta (piano delle ceste regolabile in altezza, posizionamento laterale della biancheria da caricare), una corretta distribuzione dei tempi di adibizione alla mansione e

un'adeguata distribuzione delle pause possono portare a una riduzione anche sensibile del sovraccarico biomeccanico degli arti superiori.

Da asciugatura a stiro. L'addetta preleva il capo, lo appoggia sul mangano e provvede a lasciarlo o a dare colpi con il palmo delle mani. Il mangano è azionato con il piede per effettuare la stiratura. Il compito comporta l'effettuazione di movimenti rapidi (azioni tecniche dinamiche) con entrambi gli arti superiori; le pause sono brevi e l'applicazione della forza non è necessaria. I polsi e i gomiti eseguono movimenti di flessione-estensione per più della metà del tempo; le mani sono in pinch per spostare il capo o abbottonarlo.

Lo spostamento dei capi viene eseguito tramite gabbie metalliche munite di ruote o specifici carrelli spinti a mano. Come tutte le attività lavorative che causano patologie muscoloscheletriche, la movimentazione manuale eseguita trainando o spingendo un oggetto (con o senza ruote), se condotta in assenza di requisiti ergonomici (condizioni non ottimali e tempi di recupero insufficienti), può creare i presupposti per determinare lesioni a carico delle strutture degli arti superiori e della schiena.

Le lesioni a carico del complesso muscolo-tendineo dell'articolazione scapolo-omerale o quelle a danno delle strutture ossee o fibro-cartilaginee dei dischi intervertebrali, epicondiliti, neuropatie localizzate nell'articolazione del polso, rappresentano l'insieme delle possibili patologie per le quali la causa lavorativa può rivelarsi determinante qualora l'azione di traino (o di spinta) sia eseguita con modalità e mezzi non adeguati a compensare lo sforzo compiuto.

Per ridurre il livello di rischio è possibile agire sui tempi di adibizione alla mansione, prevedendo un'alternanza dei compiti, mentre per facilitare il mantenimento di una postura eretta possono essere forniti agli addetti idonei sgabelli o punti di appoggio.

Reparto materassi. I materassi vengono movimentati con l'ausilio di roll o carrelli armadio vuoti, posizionandoli in verticale, o di trespoli/piani di appoggio caricandoli uno sopra all'altro fino a un massimo di 20 pezzi. In questo valgono le stesse considerazioni esposte in precedenza per le operazioni di spinta e traino.

Sterilizzazione di teli chirurgici. I camici e i teli per sala chirurgica, di due tipologie, "piccoli" e "grandi", lavati e piegati, vengono in genere preparati in un reparto dedicato della lavanderia industriale e avviati alla successiva sterilizzazione. Essi sono prelevati da una pila, distesi per verificarne la pulizia ed eventualmente eliminarne le impurità e ripiegati per la successiva imbustatura e sterilizzazione. Per un telo grande il ciclo individuato per la verifica e piegatura dello stesso è di una decina di secondi. Il compito comporta movimenti molto rapidi e costanti a carico dell'arto destro e abbastanza rapidi con quello sinistro. L'uso della forza non è richiesto. Le mani afferrano in pinch i teli ripiegati e li afferrano di nuovo

per riporli dopo il controllo. A causa dell'altezza della pila dei teli, le spalle sono soggette a flessione-estensioni piuttosto ampie, inoltre le braccia non sono appoggiate al piano per più di metà del ciclo. Come già esposto nella descrizione del processo produttivo il compito viene generalmente svolto in un reparto specializzato per il servizio alle strutture ospedaliere della lavanderia industriale. Gli operatori ruotano su tre postazioni: controllo e piegatura di teli "piccoli", teli "grandi" e camici. La limitazione dell'altezza della pila dei teli, anche per mezzo di un piano d'appoggio più basso o ad altezza variabile, permette di ridurre il fattore di rischio dovuto alla cattiva postura a carico della spalla.

Lo svolgimento di compiti ripetitivi può comportare, in aggiunta a quanto già evidenziato, anche altri effetti, quali affaticamento, ridotta produttività e alienazione, dovuta alla monotonia di attività protratte per lunghi periodi, effetti che possono essere considerevolmente ridotti attraverso una corretta progettazione o riprogettazione di vari aspetti dell'attività quali la natura del compito, l'organizzazione del lavoro, il design della postazione e degli oggetti o utensili impiegati, la forza richiesta.

3.3.2 Rischi legati all'assunzione di posture incongrue

Nel d.lgs. 81/08 e s.m.i. le posture incongrue non sono citate direttamente, tuttavia, se mantenute per lunghi periodi di tempo, possono portare a dolori articolari, affaticamento e disturbi a carico del sistema muscoloscheletrico.

La norma di riferimento UNI ISO 11226:2019 "Ergonomia - Valutazione delle posture statiche di lavoro" fornisce una guida alla valutazione del rischio per coloro che si occupano di progettazione o riprogettazione dei luoghi di lavoro in termini di compiti, postazioni e organizzazione. I limiti che essa raccomanda per le posture statiche forniscono una ragionevole protezione a quasi tutti gli adulti in buona salute e si basano su studi sperimentali sul dolore, affaticamento, disagio correlati a posture statiche.

Le raccomandazioni fornite consistono sostanzialmente in un'alternanza dei diversi compiti di lavoro caratterizzati da cicli brevi, di lunga e intermedia durata, una variazione delle operazioni di lavoro che tenga conto anche delle dimensioni corporee e dell'affaticamento mentale e l'utilizzo di supporti per la testa, il tronco e le braccia.

3.3.3 Misure di prevenzione e protezione

In accordo con quanto prescritto dal d.lgs. 81/08 e s.m.i. al Titolo VI, Capo I, art.168, il datore di lavoro, già in fase di progettazione delle postazioni e dell'organizzazione del lavoro, opera al fine di evitare la movimentazione manuale dei

carichi; qualora ciò non sia possibile egli adotta le opportune misure organizzative e procedurali per prevenire l'insorgenza di patologie muscoloscheletriche, mettendo a disposizione dei lavoratori attrezzature meccaniche idonee.

La progettazione o la riprogettazione delle attività lavorative che comportano azioni di traino o di spinta di carrelli consente, in particolare, di rendere accettabile lo sforzo esercitato durante le operazioni di movimentazione dei materiali e di ridurre la fatica dell'operatore. Per tale motivo è importante valutare ed esaminare nel dettaglio tutti gli elementi che concorrono a determinare il sovraccarico biomeccanico e le caratteristiche dei carichi movimentati durante la giornata lavorativa, anche se questi non rappresentano di per sé gli unici fattori in grado di condizionare lo sforzo esercitato.

Una migliore organizzazione della postazione in funzione dell'attività svolta, ad esempio il ricorso a piani di lavoro regolabili in altezza e a poggiapiedi, una corretta distribuzione dei tempi di adibizione alla mansione per mezzo di una turnazione tra postazioni di lavoro omogenee per tipologia di attività, ma caratterizzate da diversi indici di rischio, l'utilizzo di tappeti defaticanti in postazioni dove è richiesta una postura eretta e statica dell'operatore e un'adeguata distribuzione delle pause possono portare a una riduzione anche sensibile del sovraccarico biomeccanico degli arti superiori. Per quanto concerne la strumentazione chirurgica il rischio di taglio o di contaminazione durante le operazioni di movimentazione dei carichi può essere eliminato trasportando gli attrezzi in appositi contenitori di protezione e facendo indossare ai lavoratori gli appositi DPI.

Sul Portale Inail è pubblicato un interessante applicativo denominato "Sovraccarico biomeccanico arti superiori (Sbas)", che aiuta nella individuazione dei fattori di rischio e, all'interno del canale "Conoscere il rischio", si trovano, in un'area tematica dedicata, alcuni approfondimenti sui rischi legati alla movimentazione manuale dei carichi.

L'applicativo, in particolare, è strutturato in quattro sezioni che, attraverso quesiti, immagini, filmati ed esempi pratici, guidano il datore di lavoro, il Rsp, il RIs e gli altri attori della prevenzione verso l'individuazione dei principali fattori di rischio, permettendo di pianificare le opportune misure di prevenzione per i vari compiti lavorativi analizzati.

3.4 Rischio da esposizione a campi elettromagnetici

Negli ultimi anni alcune lavanderie, in particolare quelle maggiormente strutturate, si sono attrezzate con linee di trasporto aeree dei capi che non richiedono l'intervento diretto degli operatori e sistemi di tracciabilità del materiale a radiofrequenza (RFID), che utilizzano transponder-chips.

Il d.lgs. 81/08 e s.m.i., Titolo VIII, Capo IV, stabilisce i requisiti minimi per la protezione dei lavoratori contro i rischi per la salute e la sicurezza derivanti dall'espo-

sizione a campi elettromagnetici, dove per “campi elettromagnetici”, si intendono campi elettrici statici, campi magnetici statici e campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici variabili nel tempo con frequenze sino a 300 GHz.

Tali campi sono in grado di produrre sul corpo umano effetti diretti, quali ad esempio effetti termici di riscaldamento dei tessuti, stimolazione di muscoli, nervi e organi sensoriali o insorgenza di correnti interne agli arti, oppure effetti indiretti per interferenza con dispositivi medici elettronici impiantati o portati sul corpo. Ai sensi dell’art. 208 del d.lgs. 81/08 il datore di lavoro è tenuto a mantenere l’esposizione dei lavoratori al di sotto dei valori limite.

3.4.1 I Sistemi RFID

I Sistemi RFID (Radio-Frequency Identification) (Amicucci e Flamingo, 2016) sono una tecnologia che permette il riconoscimento a distanza di un oggetto per mezzo della trasmissione di onde radio. Essi si avvalgono di un transponder a radiofrequenza, di piccole dimensioni, detto Tag, che si attacca alla biancheria da movimentare e consente a essa di essere riconosciuta tramite un apposito lettore chiamato Reader.

Il Tag è costituito da un circuito integrato con logica di controllo, da una memoria e da un ricetrasmittitore (Reader) a radio frequenza (RF) connesso a un’antenna; in genere il Tag può assumere forme diverse ed essere rivestito del materiale più idoneo al tipo di utilizzo dell’oggetto cui è applicato; esso consente di comunicare dati a breve raggio, senza contatto fisico. A determinare la distanza di funzionamento del sistema sono la scelta della frequenza di lavoro e il valore massimo della potenza irradiata dal Reader, così pure la presenza di interferenze dovute all’esistenza di altri sistemi radio, la velocità di trasferimento dei dati e le dimensioni dell’antenna. I sistemi moderni, che lavorano alle frequenze più basse e con Tag passivi, sono in grado di trasmettere al massimo fino a 1 metro e mezzo; altri, invece, che utilizzano frequenze più elevate, possono raggiungere distanze di comunicazione maggiori, anche se esiste un limite imposto dal valore massimo consentito per la potenza irradiata.

I Tag si distinguono in passivi, semi-passivi e attivi. I Tag passivi sono dispositivi di basso costo e di piccole dimensioni, costituiti da un’antenna e da un circuito integrato, e sono i più usati. I Tag semi passivi invece sono dotati di batteria utilizzata per alimentare la logica di controllo, la memoria ed eventuali apparati ausiliari, ma non il trasmettitore. Quelli attivi sono alimentati a batteria.

L’utilizzo di Tag richiede sempre un’attenzione finalizzata a evitare che i lavoratori siano esposti indebitamente e per lungo tempo a campi elettromagnetici. Sono stati fissati valori limite che dipendono dalla frequenza delle onde di trasmissione del segnale e che vanno verificati di caso in caso, a seconda dell’applicazione specifica.

3.4.2 L'utilizzo dei Tag nelle lavanderie industriali

I Tag passivi, che sono utilizzati nel ciclo delle lavanderie industriali, non hanno alcuna emissione in condizione di riposo ed emettono un campo elettrico (E) e magnetico (B) soltanto quando attivati da un'antenna, con entità dipendente dall'energia ricevuta dall'antenna stessa. Essi, infatti, reirradiano parte dell'energia ricevuta dal Reader che li sta interrogando. Le possibili frequenze di funzionamento classificano i Tag passivi nelle categorie LF (low frequency, 125-134,2 KHz), HF (high frequency, 13,56 MHz) e UHF (ultra high frequency, 865-868 MHz). Se la frequenza è bassa i dispositivi operano in campo vicino e le distanze coperte sono assai limitate, in genere un metro o un metro e mezzo, mentre se la frequenza è alta essi operano in condizioni di campo lontano e le distanze coperte possono essere maggiori, in assenza di interferenze con altri dispositivi di trasmissione del segnale.

La tendenza nel settore delle lavanderie industriali è andare velocemente verso le soluzioni UHF, con opportune tarature dei parametri di funzionamento (frequenza del segnale, ampiezza/potenza, durata dell'esposizione) atte a garantire la massima efficacia della tracciabilità, senza alcun impatto sulla salute dei lavoratori.

Le applicazioni esistenti, infatti, garantiscono sistemi di schermatura e di mantenimento della distanza dal corpo dei lavoratori tali da rendere irrilevante il rischio di esposizione ai campi elettrici e magnetici emessi.

Tutto ciò trova conferma nelle valutazioni e misurazioni effettuate all'interno degli stabilimenti che utilizzano il processo di tracciatura della biancheria piana e confezionata (sporca e pulita) e che hanno riportato valori inferiori ai valori limite di azione.

3.5 Rischio nelle operazioni di manutenzione delle attrezzature di lavoro e nei lavori in quota

Il d.lgs. 81/08 prevede sia come misura generale di tutela sia come misura specifica che il datore di lavoro sottoponga "i luoghi di lavoro, gli impianti e i dispositivi a regolare manutenzione tecnica affinché vengano eliminati i difetti che possano pregiudicare la sicurezza e la salute dei lavoratori" e definisce come attrezzatura di lavoro "qualsiasi macchina, apparecchio, utensile o impianto, inteso come il complesso di macchine, attrezzature e componenti necessari all'attuazione di un processo produttivo, destinato ad essere usato durante il lavoro".

Sotto la dizione "manutenzione" sono generalmente comprese un'ampia gamma di attività quali l'ispezione, il collaudo, la sostituzione di parti usurate o rotte, la lubrificazione e le operazioni di pulizia, che comportano il montaggio e lo smontaggio parziale o totale dell'attrezzatura di lavoro.

Le attività di manutenzione, che sono importanti per garantire sia la produttività sia gli standard di qualità dei prodotti aziendali, espongono i lavoratori a rischi più o meno gravi in relazione alla tipologia dei macchinari su cui si opera e al tipo di manutenzione effettuata.

I rischi possono essere di diverso tipo, di tipo fisico, ad esempio, per esposizione a rumore o a vibrazioni, come accade durante l'utilizzo di utensili elettrici manuali; oppure di tipo chimico, ad esempio per esposizione ai fumi metallici o radiazione ultravioletta e visibile durante le operazioni di saldatura.

Da non sottovalutare sono anche i rischi di natura ergonomica, legati allo spostamento di carichi pesanti o all'assunzione di posture scorrette per lunghi periodi di tempo, in ginocchio o con le mani sopra all'altezza delle spalle, come accade ad esempio durante le operazioni di manutenzione su parti non facilmente accessibili di una macchina, oppure quando si verifica la necessità di fare forza per manipolare parti di macchine o impianti.

Nel caso specifico delle lavanderie industriali da non trascurare è anche il rischio di esposizione ad agenti biologici, laddove l'intervento di manutenzione è effettuato su macchine che eseguono il lavaggio e la sterilizzazione del materiale infetto proveniente dagli ospedali o dalle RSA, come ampiamente illustrato nel capitolo dedicato al rischio biologico.

Giocano altresì un ruolo importante gli agenti di rischio di natura psicosociale, legati ad attività di manutenzione che richiedono il montaggio e il rimontaggio di macchine di tecnologia complessa o tempi di intervento ridotti per il rapido ripristino delle attività di produzione o lavori in spazi ristretti.

Nel caso dei lavori svolti in quota le attrezzature di lavoro, quali scale e piattaforme elevabili, devono rispondere ai requisiti previsti dal d.lgs. 81/08, Titolo IV, Capo II, artt. 111, 113 e all'allegato XX.

È importante accertarsi che anche i lavoratori delle ditte appaltatrici utilizzino per lavori in quota, quali ad esempio i lavori di manutenzione dei tetti dei capannoni, sistemi di protezione contro le cadute dall'alto, come guide o linee vita, installate a regola d'arte, regolarmente mantenute e soggette alle verifiche periodiche di cui all'allegato VII del d.lgs. 81/08. Altresì importanti sono l'esistenza e il rispetto delle procedure di sicurezza previste per l'accesso alle coperture e la formazione specifica dei lavoratori sull'utilizzo dei DPI anticaduta.

3.5.1 Misure di prevenzione e protezione

La prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali nelle attività di manutenzione trova un fattore di successo nel coinvolgimento dei lavoratori nell'intero processo di gestione delle attività manutentive.

Tale coinvolgimento ha inizio col processo di valutazione dei rischi, prosegue con la pianificazione degli interventi di manutenzione e ha tra i suoi obiettivi sia la ri-

duzione dei fattori di stress, che la messa a punto delle procedure di lavoro e di un sistema di comunicazione chiaro ed efficace tra la dirigenza e il personale lavoratore, che coinvolga anche le ditte operanti in appalto.

Lo scopo delle attività di manutenzione è il mantenimento nel tempo dei requisiti essenziali di sicurezza delle attrezzature di lavoro, per questo può essere utile l'adozione di un sistema di gestione che pianifichi gli interventi di manutenzione ordinaria, verifichi le competenze del personale coinvolto nelle attività di manutenzione, programmi una formazione e informazione tale da garantire capacità professionali commisurate alle attività svolte e aggiornate in merito all'evoluzione tecnologica.

Nel caso di lavori in quota nei quali si utilizzino scale portatili, è molto importante effettuare un esame a vista della scala prima dell'utilizzo per accertare che nessun elemento sia mancante, che la scala appoggi su un supporto stabile, immobile e resistente, di dimensioni adeguate alla grandezza della scala, in modo da garantire la posizione orizzontale dei pioli/gradini. Nel caso di scale composte da due o più elementi innestati l'uno sull'altro, è necessario verificare il fermo reciproco dei vari elementi e che nessun lavoratore si trovi sulla scala quando se ne effettua lo spostamento laterale. Una persona da terra dovrebbe esercitare una continua vigilanza sul lavoratore che utilizza la scala. Durante l'utilizzo il lavoratore è tenuto a indossare scarpe atte a garantire un appoggio sicuro sui pioli/gradini e a verificare che nelle immediate vicinanze e in alto non ci siano pericoli, quali linee elettriche in tensione, parti elettriche non adeguatamente protette contro i contatti diretti e/o aperture nel vuoto (Amicucci *et al.*, 2019).

4. Analisi del fenomeno infortunistico e tecnopatico nelle lavanderie industriali italiane nel quinquennio 2016-2020 e primi dati del 2021

4.1 Le aziende assicurate e gli addetti

Il comparto delle lavanderie industriali è individuato attraverso la classificazione delle attività economiche (codice Istat Ateco 2007) che nel caso specifico è “S 96011”. L’attribuzione del settore di attività economica alle aziende assicurate all’Inail è di fonte esterna, prioritariamente Istat e Camere di Commercio, e viene acquisita e aggiornata negli archivi statistici con cadenza annuale.

Nel periodo 2016-2020 le aziende assicurate all’Inail e attive almeno un giorno nell’anno di competenza sono state mediamente 1.000, le posizioni assicurative territoriali (PAT⁴) 1.400 e gli addetti circa 15.000. Le aziende sono mediamente di piccole dimensioni occupando poco più di 13 addetti ciascuna. Quando si parla di addetti ci si riferisce a unità di lavoro annue, stimate sulla base delle masse salariali che il datore di lavoro dichiara di pagare ai propri dipendenti rapportate alle retribuzioni medie giornaliere (calcolate sui soli infortunati indennizzati in temporanea) x 300 (numero di giornate teoriche lavorate in un anno). Per i lavoratori autonomi (titolari, soci e collaboratori familiari), invece, sono conteggiate le teste assicurate⁵. Proprio perché stimati a partire da importi monetari, per gli addetti non sono note le caratteristiche anagrafiche (sesso, età e nazionalità), ma solo informazioni desumibili dall’azienda come il settore di attività economica, la voce di lavorazione Inail o il territorio.

Tra il 2016 e il 2020, le aziende del comparto delle lavanderie industriali si sono progressivamente ridotte scendendo già nel 2019 sotto le mille unità. La contrazione è stata del 22,9% nel quinquennio e del 6,0% nell’ultimo anno rispetto al precedente; contestualmente, si sono registrati cali ancora maggiori per le PAT pari rispettivamente al 26,3% e al 6,4% e per gli addetti che hanno subito un decremento del 22,3% e una flessione marcata nell’ultimo anno del 20,9%. A incidere sul calo molto probabilmente la pandemia da SARS-CoV-2 che ha avuto effetti anche nel contesto occupazionale con la perdita di posti di lavoro in molti settori produttivi, compreso quello delle “Altre attività di servizi alla persona” nel quale rientrano le lavanderie industriali (dati pubblicati su I.Stat). In generale la

⁴ Le PAT, assimilabili in forma molto generale alle unità produttive, individuano il rapporto assicurativo che l’azienda definisce con l’Inail nel momento in cui inizia un’attività tutelata. A ogni azienda possono essere associate più PAT, in un rapporto anche di una a molte.

⁵ Nel numero degli addetti-anno non sono comprese quelle categorie di lavoratori, come ad esempio gli apprendisti artigiani e non artigiani, per le quali non si rilevano le retribuzioni in quanto il premio non è collegato a esse; sono esclusi anche i lavoratori “a somministrazione” (ex-interinali).

contrazione degli addetti nel complesso dell'Industria e Servizi è stata meno importante: l'1,4% di lavoratori in meno nel quinquennio e il 7,8% in meno nell'ultimo anno.

Nel corso del 2020 le lavanderie industriali, pur continuando a operare, è pensabile che abbiano registrato un calo importante di biancheria in ingresso proveniente dalle strutture ricettive, come alberghi e altre tipologie di alloggi per il pernottamento, ristoranti e sale di ricevimento, molte delle quali anche nei periodi di apertura hanno avuto un numero di clienti più contenuto, mentre ha continuato ad affluire il carico di biancheria ospedaliera; in questo caso pur riducendosi quella delle sale operatorie è aumentata quella dei posti di degenza sovraffollati per via dei malati di Covid-19.

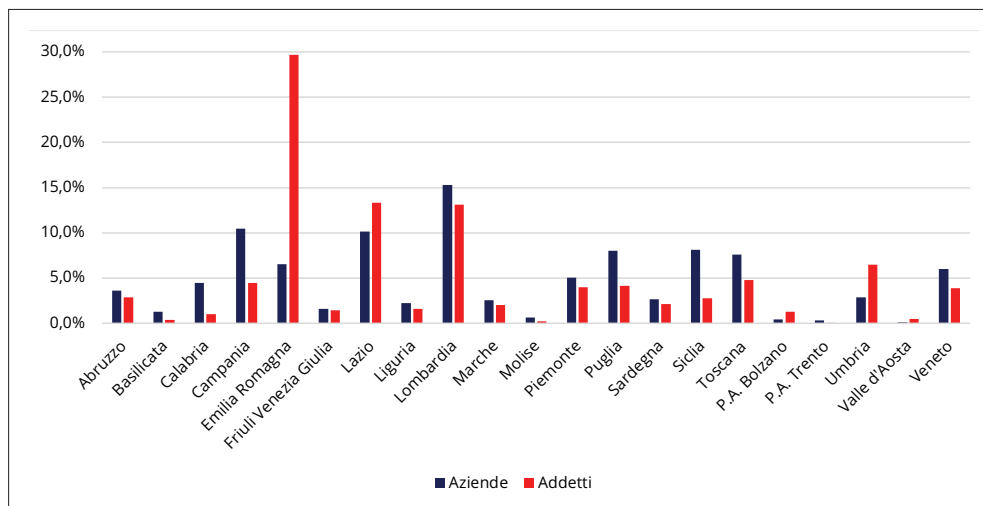
Tabella 10 - Lavanderie industriali: aziende e PAT assicurate all'Inail e addetti - Anni 2016-2020

	2016	2017	2018	2019	2020
Aziende	1.214	1.165	1.078	996	936
PAT	1.659	1.595	1.503	1.306	1.223
Addetti	15.972	15.759	15.810	15.694	12.410
<i>dimensione media per azienda</i>	13,2	13,5	14,7	15,8	13,3

Fonte: Banca dati statistica Inail, aggiornamento al 31 ottobre 2021

Le aziende del comparto sono collocate per il 39,3% nel Mezzogiorno, per il 37,2% nel Nord e il resto nel Centro del Paese. La distribuzione degli addetti sul territorio, viceversa, mostra una maggiore presenza nel Nord con oltre la metà dei lavoratori del comparto (55,4%), per l'esistenza di aziende di dimensione più ampia, il 26,6% nel Centro e il resto nel Sud. La Lombardia è la regione con il più alto numero di aziende (15,3%), seguita da Campania (10,5%), Lazio (10,1%), Sicilia (8,1%) e Puglia (8,0%). Rispetto ai lavoratori si osserva una più elevata concentrazione in Emilia Romagna (29,7%), Lazio (13,3%) e Lombardia (13,1%), tre regioni che da sole assommano oltre la metà dei lavoratori. La dimensione media aziendale a livello territoriale è molto variabile con punte più elevate in Emilia Romagna (dove supera i 60 dipendenti), Umbria (30) e Trentino Alto Adige (24, con una numerosità più ampia per la P.A. di Bolzano) e più basse in Calabria, Basilicata, Sicilia e Molise dove si contano in media meno di 5 lavoratori per azienda.

Grafico 1 - Lavanderie industriali: aziende assicurate all'Inail e addetti per regione - Anno 2020



Fonte: Archivi statistici Inail, aggiornamento al 31 ottobre 2021

4.2 Gli infortuni sul lavoro

4.2.1 Il periodo 2016-2020

Il 2020 è un anno particolare, nel quale la pandemia da SARS-CoV-2 ha influito pesantemente sulle dinamiche degli infortuni sul lavoro (Brusco, 2021a; 2021b). La chiusura delle attività non essenziali nella prima parte dell'anno, le riaperture graduali seguite da vari *stop & go*, la collocazione di molti lavoratori in *smart working* e la drastica riduzione della circolazione stradale hanno ridotto il rischio di incorrere in un infortunio sul lavoro secondo le modalità abituali, ma la circolazione del virus nei posti di lavoro ha esposto a una nuova fonte di pericolo. In generale, nell'anno si assiste a una sostanziale stabilità degli infortuni sul lavoro dell'Industria e Servizi, rispetto all'anno precedente, sintesi di una contrazione significativa delle denunce in itinere e di un aumento di quelle in occasione di lavoro. Gli infortuni in itinere hanno registrato un calo importante (-36% rispetto al 2019), diffuso in tutti i settori di attività economica e visibile soprattutto per i lavoratori collocati in lavoro agile, ma anche per coloro che hanno continuato a lavorare regolarmente, percorrendo nell'andare e tornare dal posto di lavoro strade meno congestionate dal traffico. Gli infortuni in occasione di lavoro sono aumentati (+8% in un anno) trainati fortemente dal settore della sanità e

assistenza sociale, mentre la stragrande maggioranza degli ambiti produttivi ha mostrato riduzioni sostenute a due cifre anche per la minore esposizione al rischio di infortunarsi come conseguenza delle temporanee chiusure aziendali. A spingere in avanti gli infortuni in occasione di lavoro, per una sorta di effetto compensativo, più evidente in alcuni settori economici, i contagi professionali da SARS-CoV-2 conteggiati dal 2020 in poi nelle statistiche sugli infortuni sul lavoro, nella casistica delle malattie-infortunio (malattie infettive e parassitarie per le quali la causa virulenta è equiparata alla causa violenta che caratterizza l'infortunio sul lavoro)⁶.

In questo contesto generale, gli infortuni sul lavoro denunciati all'Inail dalle lavanderie industriali nel 2020, alla data di aggiornamento del 31 ottobre 2021, sono stati 384, in netto calo rispetto all'anno precedente (-30,2%) e in generale al quadriennio 2016-2019, periodo in cui i casi sono stati mediamente 560 l'anno, con un massimo nel 2017 (586 denunce). Fortunatamente contenuto il numero degli eventi mortali: 6 in tutto il quinquennio, nessuno avvenuto nel 2016. A determinare la flessione degli infortuni più fattori: da un lato il calo occupazionale, dall'altro la pandemia da nuovo Coronavirus con tutti gli effetti di cui si è già detto. Nel 2020 i contagi professionali da SARS-CoV-2 alla data di aggiornamento del 31 ottobre 2021 sono stati una quindicina, tutti contratti in occasione di lavoro.

Tabella 11 - Lavanderie industriali: denunce di infortunio sul lavoro per modalità di accadimento - Anni evento 2016-2020

Modalità di accadimento	2016	2017	2018	2019	2020
in itinere	111	91	123	96	58
in occasione di lavoro	415	495	455	454	326
Totale	526	586	578	550	384
% in itinere	21,1%	15,5%	21,3%	17,5%	15,1%

Fonte: Banca dati statistica Inail, aggiornamento al 31 ottobre 2021

⁶ L'Inail, ai sensi dell'art. 42 del d.lgs. 18 del 2020, fornisce la tutela infortunistica ai lavoratori che hanno contratto l'infezione da SARS-CoV-2 in occasione di lavoro. Con le circolari Inail n. 13 e n. 22 del 2020, viene chiarito che tutti i casi di infezione sul lavoro da SARS-CoV-2 fanno scattare la piena tutela allo stesso modo delle altre malattie-infortunio di origine infettiva e parassitaria già a partire dal periodo di quarantena. La tutela del lavoratore riguarda sia i contagi avvenuti in occasione di lavoro che in itinere.

La maggioranza degli infortuni è in occasione di lavoro: l'84,9% dei casi nell'ultimo anno, mentre quelli in itinere rappresentano il 15,1%; l'incidenza di questi ultimi risulta decrescente nel quinquennio, passando dal 21,1% del 2016 al 15,1% del 2020, anno in cui si raggiunge anche il minimo delle denunce (58 casi). Gli infortuni in itinere rappresentano nelle lavanderie industriali una quota più elevata rispetto al complesso dell'Industria e Servizi dove il peso è del 18% circa nel quadriennio 2016-2019 e del 12% nell'ultimo anno.

Nel 2020 la diminuzione degli infortuni sul lavoro del comparto ha interessato soprattutto la componente in itinere per la quale si registra un crollo del 40% circa dal 2019 e quasi un dimezzamento dal 2016; mentre le denunce in occasione di lavoro hanno mostrato una contrazione del 28% rispetto al 2019 e di poco superiore al 21% nel quinquennio.

Tabella 12 - Lavanderie industriali: denunce di infortunio sul lavoro per caratteristiche socio-demografiche - Anni evento 2016-2020

Caratteristiche	2016	2017	2018	2019	2020
Genere					
Femmine	253	278	271	265	186
Maschi	273	308	307	285	198
Classe di età					
fino a 34 anni	107	113	157	118	92
35-49 anni	254	278	242	246	147
50-64 anni	164	192	177	183	141
65 anni e oltre	1	3	2	3	4
Paese di nascita					
Italia	428	481	447	421	307
UE	27	22	31	33	18
extra UE	71	83	100	96	59
Totale	526	586	578	550	384

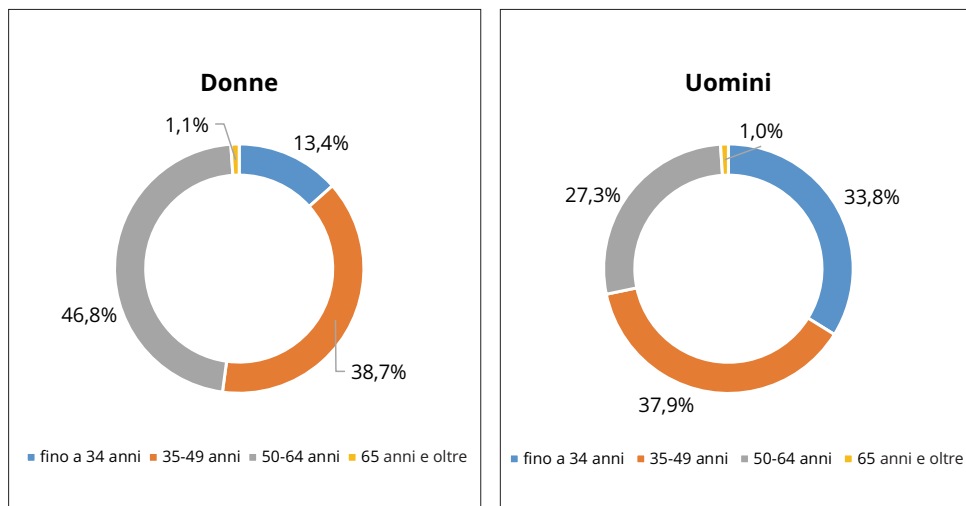
Fonte: Banca dati statistica Inail, aggiornamento al 31 ottobre 2021

In generale, gli infortuni sul lavoro nell'Industria e Servizi interessano principalmente il sesso maschile, cui afferiscono circa i 2/3 delle denunce, a meno del 2020, anno in cui la percentuale si riduce al 57%; per i casi mortali, invece, l'incidenza è molto più elevata, circa il 90% per tutto il quinquennio. Se si considera il comparto delle lavanderie industriali, si osserva, invece, che il fenomeno infortunistico interessa in misura pressoché uguale uomini e donne, nel 2020 l'incidenza maschile è stata del

51,6%, mantenendosi piuttosto costante nel quinquennio di osservazione. I contagi in occasione di lavoro da SARS-CoV-2 hanno interessato nel 70% dei casi le donne, in coerenza con quanto osservato per tutti gli infortuni sul lavoro dovuti al virus⁷. I 6 decessi avvenuti nel quinquennio hanno, invece, riguardato solo gli uomini. Nell'ultimo anno risulta che il 38,3% degli infortunati e delle infortunate ha un'età compresa tra i 35 e i 49 anni, percentuale compatibile con la maggior presenza di lavoratori in questa fascia di età, a seguire la fascia 50-64 anni (36,7%) e quelle dei giovani under 35 anni (24,0%) e degli anziani (1,0%). Più elevata l'età media delle infortunate, il 47,9% ha oltre 49 anni (è del 28,3% nel caso degli uomini), mentre sono in numero contenuto le giovani sotto i 35 anni, appena il 13,4% (è un caso ogni tre per gli uomini).

Otto infortunati su dieci sono di origine italiana, i restanti sono nati nell'UE (5% circa) o provengono da Paesi extra UE (15% circa), la quota di lavoratori stranieri nelle lavanderie industriali è più elevata rispetto a quanto osservato nell'Industria e Servizi dove raggiunge il 18%. La numerosità degli infortuni dei nati all'estero mostra un trend crescente nel periodo analizzato, con una flessione nell'ultimo anno; anche in termini relativi l'incidenza sul complesso degli infortuni del comparto aumenta e passa dal 18,6% del 2016 al 23,5% del 2019, mentre nel 2020 si ferma al 20,1%.

Grafico 2 - Lavanderie industriali: denunce di infortunio sul lavoro per genere e classe di età - Anno evento 2020

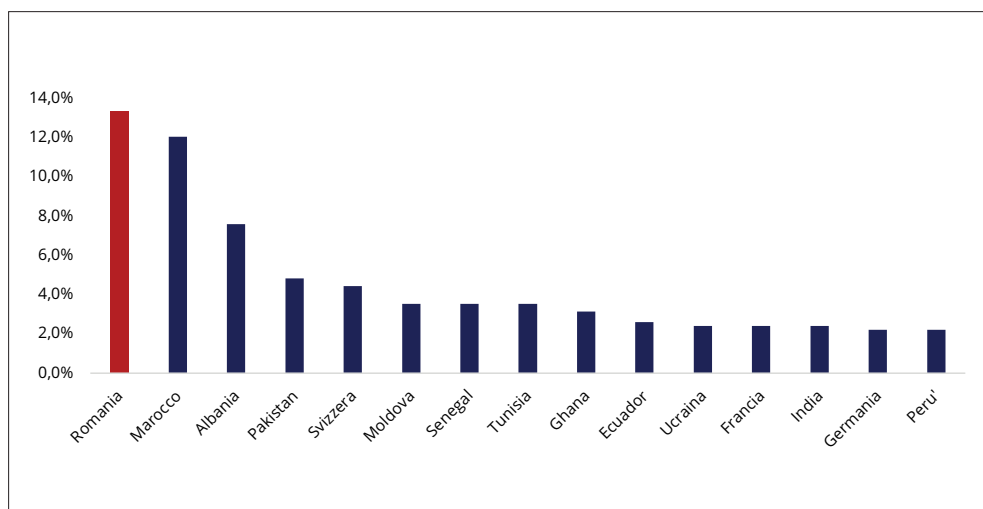


Fonte: Banca dati statistica Inail, aggiornamento al 31 ottobre 2021

⁷ Le statistiche relative al contagio professionale da SARS-CoV-2 evidenziano una percentuale di casi più elevata tra le donne, perché maggiormente occupate in settori in cui il virus si è particolarmente diffuso, si pensi all'ambito sanitario (es. infermiere, operatrici sanitarie e socio-assistenziali) o ai servizi in cui vi è un maggior contatto con l'utenza (es. addette alle vendite).

La provenienza dei lavoratori stranieri infortunati è sostanzialmente simile a quella osservata per il complesso dell'Industria e Servizi. I Paesi che danno il maggior contributo sono anche quelli che forniscono più manodopera; si tratta di Romania, Marocco e Albania, cui afferiscono nel quinquennio una denuncia ogni tre tra tutte quelle occorse a migranti. Tra le prime posizioni si collocano anche la Svizzera, per la sua nota posizione di territorio di confine e il Pakistan.

Grafico 3 - Lavanderie industriali: denunce di infortunio sul lavoro occorso a stranieri per principali Paesi di nascita - Media anni evento 2016-2020



Fonte: Banca dati statistica Inail, aggiornamento al 31 ottobre 2021

Oltre la metà degli infortuni si verifica nel Nord Italia (il 31% nel Nord Est e il 23% nel Nord Ovest), un caso su quattro è denunciato al Centro e il resto nel Mezzogiorno. Nel quadriennio pre-pandemia, le percentuali medie per area geografica risultavano lievemente più elevate al Centro e più contenute al Sud.

In valore assoluto le regioni che nel 2020 registrano il maggior numero di casi sono tra quelle con più lavoratori delle lavanderie industriali, ossia Emilia Romagna, Toscana e Lombardia, che assommano oltre il 45% degli eventi; le stesse regioni risultano prime anche nel periodo 2016-2019, ma in ordine diverso negli anni. Nell'ultimo anno il calo degli infortuni è diffuso, fanno eccezione Abruzzo, Calabria, Sicilia e Sardegna, ma va precisato che trattandosi di numeri molto contenuti variazioni anche di una sola unità incidono sull'incremento o decremento del fenomeno.

Tabella 13 - Lavanderie industriali: denunce di infortunio sul lavoro per regione e ripartizione geografica - Anni evento 2016-2020

Regione	2016	2017	2018	2019	2020
Piemonte	16	15	21	26	19
Valle d'Aosta	4	4	1	2	1
Lombardia	62	69	78	76	45
Provincia Autonoma di Bolzano	4	3	8	13	4
Provincia Autonoma di Trento	7	4	4	9	8
Veneto	57	63	63	33	27
Friuli Venezia Giulia	7	11	11	14	9
Liguria	31	37	33	43	22
Emilia Romagna	70	110	109	106	71
Toscana	84	71	72	74	59
Umbria	34	29	22	20	13
Marche	5	6	7	12	3
Lazio	47	45	39	37	20
Abruzzo	34	38	37	34	36
Molise	-	1	-	-	-
Campania	12	30	26	16	10
Puglia	13	16	19	18	13
Basilicata	-	1	2	2	1
Calabria	5	2	6	2	4
Sicilia	18	20	12	9	14
Sardegna	16	11	8	4	5
Italia	526	586	578	550	384
Nord Ovest	113	125	133	147	87
Nord Est	145	191	195	175	119
Centro	170	151	140	143	95
Sud	64	88	90	72	64
Isole	34	31	20	13	19

Fonte: Banca dati statistica Inail, aggiornamento al 31 ottobre 2021

La categoria professionale⁸ che denuncia il maggior numero di infortuni è quella degli artigiani e degli addetti alle tintolavanderie (come operatori alla lavanderia, stiratori, smacchiatori, asciugatori, pulitori e inamidatori) specifica del comparto

⁸ Si fa riferimento alla classificazione Istat CP2011 cui sono ricondotte le professioni svolte nel mercato italiano. La CP2011 ha una struttura ad albero ed è articolata in grandi gruppi, gruppi, classi, categorie e unità professionali cui afferiscono le voci professionali, ossia le singole professioni raggruppate secondo un criterio di affinità.

lavorativo, che nel corso del periodo osservato mostra un'incidenza media del 57,0% nel primo triennio, per poi registrare una flessione e passare al 52,2% nel 2019 e al 50,3% nel 2020. Altre professionalità coinvolte sono quelle relative alla categoria degli addetti ai servizi di custodia (guardarobieri, addetti alla custodia dei macchinari) e agli operatori di macchinari per la fabbricazione di prodotti derivanti dalla chimica (in cui rientrano i conduttori di apparecchi di sterilizzazione, quelli di saponificazione e quelli di centrifugazione) che nell'ultimo anno raccolgono rispettivamente il 9,9% e l'8,6% delle denunce.

Tabella 14 - Lavanderie industriali: denunce di infortunio sul lavoro per categoria professionale (Istat CP2011) - Anni evento 2016-2020

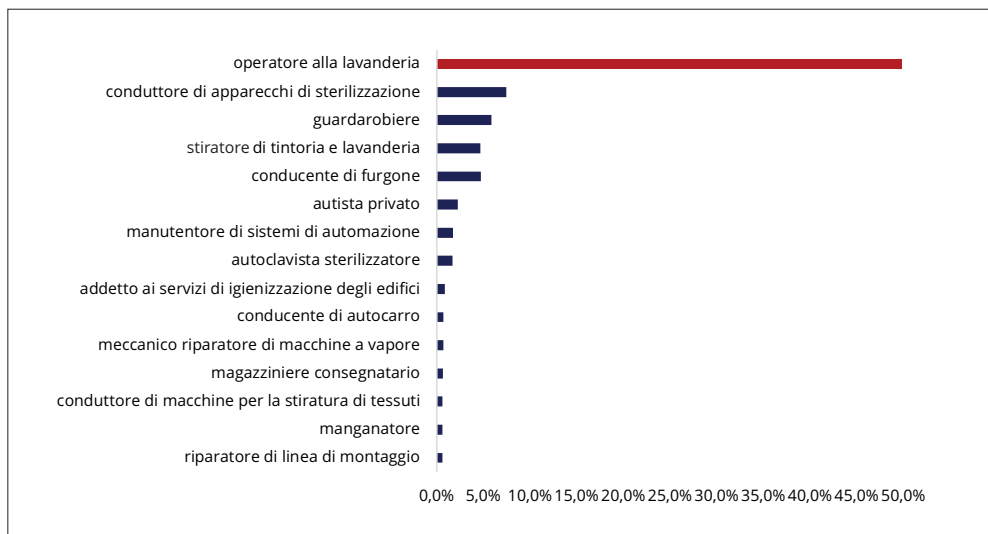
Categoria professionale	2016	2017	2018	2019	2020
6.5.3.7 - Artigiani e addetti alle tintolavanderie	300	328	336	287	193
8.1.6.1 - Personale non qualificato addetto ai servizi di custodia di edifici, attrezzature e beni	32	26	27	35	38
7.1.5.3 - Operatori di macchinari per la fabbricazione di prodotti derivati dalla chimica	38	50	40	35	33
6.2.4.2 - Manutentori e riparatori di apparati elettronici industriali e di misura	5	11	13	8	16
7.4.2.1 - Autisti di taxi, conduttori di automobili, furgoni e altri veicoli	41	39	45	52	12
7.2.6.4 - Operai addetti a macchinari per il trattamento di filati e tessuti industriali	20	15	21	27	10
8.4.3.1 - Personale non qualificato delle attività industriali e professioni assimilate	3	10	8	4	9
8.1.3.2 - Personale non qualificato addetto all'imballaggio e al magazzino	6	7	8	3	8
7.4.2.3 - Conduttori di mezzi pesanti e camion	6	7	11	15	6
6.2.3.3 - Meccanici e montatori di macchinari industriali ed assimilati	3	8	5	13	5
Altro	72	85	64	71	54
Totale	526	586	578	550	384

Fonte: Archivi statistici Inail, aggiornamento al 31 ottobre 2021

In dettaglio, le mansioni e professioni più interessate dal fenomeno infortunistico sono quelle proprie delle lavanderie industriali per le quali è stata ampiamente descritta l'attività lavorativa nelle varie fasi dei cicli di lavorazione. Considerando il quinquennio, si evince che metà delle denunce riguardano gli operatori alla lavanderia, seguono a distanza i conduttori di apparecchi di sterilizzazione (7,4%), i guardarobieri (5,8%) e gli stiratori (4,7%). Altre professioni per le quali è più elevata la frequenza di infortunio sono quelle dell'autista o conducente addetto al ritiro e alla consegna della biancheria e le varie professionalità legate alla riparazione e controllo delle macchine utilizzate nelle fasi di lavaggio, asciugatura e stiratura.

I contagi professionali da SARS-CoV-2 hanno coinvolto in pari misura operatori alla lavanderia e guardarobieri.

Grafico 4 - Lavanderie industriali: denunce di infortunio sul lavoro per principali voci professionali (Istat CP2011) - Media anni evento 2016-2020



Fonte: Archivi statistici Inail, aggiornamento al 31 ottobre 2021

Rispetto al mese di accadimento degli infortuni si osserva tra il 2016 e il 2019 un numero più elevato di infortuni in concomitanza dell'estate; infatti tra maggio e settembre si concentra poco meno della metà delle denunce, molto probabilmente per un aumento dei carichi di lavoro nel periodo in cui le strutture ricettive alberghiere e della ristorazione hanno più clientela e quindi maggiori quantità di tovagliato e lenzuola da far lavare. In generale, la stagione estiva, in particolare il mese

di agosto, è quella in cui si osserva un calo degli infortuni in molti settori produttivi dell'Industria e Servizi perché coincidente col periodo di ferie e conseguente minor esposizione al rischio di incidenti sul lavoro. È invece più bassa l'incidenza degli infortuni nelle lavanderie industriali a inizio e fine anno, in particolare gennaio e dicembre. Diversa dinamica per gli eventi del 2020, anno in cui un infortunio sul lavoro su quattro è concentrato nei primi due mesi di gennaio e febbraio (periodo pre-pandemico); nei mesi successivi si rileva un calo con dimezzamento delle denunce, una risalita si registra nuovamente nel periodo estivo tra luglio e settembre con poco più del 30% di eventi infortunistici.

Tabella 15 - Lavanderie industriali: denunce di infortunio sul lavoro per mese di accadimento - Anni evento 2016-2020

Mese di accadimento	2016	2017	2018	2019	2020
gennaio	29	46	34	39	51
febbraio	38	42	55	34	43
marzo	50	46	50	43	22
aprile	45	35	35	38	19
maggio	62	51	51	49	13
giugno	49	53	67	56	24
luglio	52	58	63	43	40
agosto	53	65	50	49	39
settembre	41	56	44	43	42
ottobre	44	55	48	57	36
novembre	37	40	50	49	21
dicembre	26	39	31	50	34
Totale	526	586	578	550	384

Fonte: Archivi statistici Inail, aggiornamento al 31 ottobre 2021

Il giorno della settimana in cui si verificano più infortuni è generalmente il lunedì, sull'intero periodo raccoglie mediamente il 22% di eventi; si conferma anche per le lavanderie industriali il primo giorno della settimana come il più pericoloso, a incidere probabilmente anche la difficoltà della ripresa delle attività seguenti lo stacco del fine settimana per diverse categorie professionali. In realtà, i numeri mostrano anche per i giorni del martedì e mercoledì incidenze non troppo distanti dal lunedì e mediamente pari al 18%. Il sabato e ancora di più la domenica, in cui i casi sono ridotti a poche unità, si registra un numero molto contenuto di infortuni.

Tabella 16 - Lavanderie industriali: denunce di infortunio sul lavoro per giorno della settimana - Anni evento 2016-2020

Giorno della settimana	2016	2017	2018	2019	2020
Lunedì	121	134	112	130	82
Martedì	93	109	105	93	73
Mercoledì	97	111	95	88	88
Giovedì	90	104	112	107	54
Venerdì	81	82	108	87	60
Sabato	39	40	43	42	23
Domenica	5	6	3	3	4
Totale	526	586	578	550	384

Fonte: Archivi statistici Inail, aggiornamento al 31 ottobre 2021

Circa la metà degli infortuni accade nella mattina, tra le 6 e le 12, in particolare tra le 10 e le 11 si concentrano poco più del 10% dei casi della giornata. Nel pomeriggio le ore con maggior numero di eventi sono quelle tra le 12 e le 14 coincidenti con la pausa pranzo, ma anche con il termine dell'attività per chi lavora part-time; tra le 12 e le 13 si verifica oltre il 10% degli infortuni delle lavoratrici del comparto (è l'8% circa per gli uomini). Con il prosieguo della giornata si riduce la quota di infortuni che scende drasticamente nelle ore notturne.

Tabella 17 - Lavanderie industriali: denunce di infortunio sul lavoro per fascia giornaliera (valori percentuali) - Anni evento 2016-2020

Fascia giornaliera	2016	2017	2018	2019	2020
Mattina	50,5%	49,4%	53,7%	47,7%	47,4%
Pomeriggio	37,3%	39,2%	35,5%	40,5%	40,3%
Sera	10,2%	8,6%	8,3%	10,0%	8,7%
Notte	2,0%	2,8%	2,5%	1,8%	3,6%
Totale	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: Archivi statistici Inail, aggiornamento al 31 ottobre 2021

Se si considera l'ora del turno di lavoro si osserva che poco meno del 40% degli infortuni si registra nelle prime due ore del turno di lavoro; diminuisce gradualmente l'incidenza nelle ore successive.

I tre quarti delle denunce del comparto delle lavanderie industriali sono definite positivamente, in media circa 400 casi l'anno, quasi tutti con un indennizzo (per inabilità temporanea o erogazione di una rendita o di un esborso *una tantum* in capitale), il 9% sono casi in franchigia trasmessi cautelativamente e sotto la soglia dell'indennizzabilità, il 16% circa sono casi negativi per i quali manca l'occasione di lavoro o i presupposti per una tutela da parte dell'Inail.

In generale la quota di casi definiti positivamente è di qualche punto percentuale più elevata rispetto al complesso dell'Industria e Servizi.

Tabella 18 - Lavanderie industriali: denunce di infortunio sul lavoro per esito definizione - Anni evento 2016-2020

Anno	Positivi con indennizzo	Positivi senza indennizzo	Positivi totali	Franchigie	Negativi	Definiti	In istruttoria	Totale denunce
2016	390	12	402	31	92	525	1	526
2017	424	10	434	65	85	584	2	586
2018	421	4	425	60	91	576	2	578
2019	408	5	413	48	89	550	-	550
2020	279	3	282	40	58	380	4	384

Fonte: Banca dati statistica Inail, aggiornamento al 31 ottobre 2021

Nel 2020 il 37% dei casi accertati positivamente è effetto di una contusione, che risulta sempre la prima causa nel quinquennio considerato, con un'incidenza abbastanza stabile nei vari anni esaminati ad eccezione del 2018 quando raggiunge la quota minima del 32%. Lussazioni, distorsioni e distrazioni interessano il 30% circa dei lavoratori infortunati nel periodo 2016-2019 e il 21% nel 2020, mentre le fratture riguardano il 13% in media nel primo quadriennio e il 16% nell'ultimo anno.

Tabella 19 - Lavanderie industriali: infortuni sul lavoro definiti positivamente per natura della lesione - Anni evento 2016-2020

Natura della lesione	2016	2017	2018	2019	2020
Ferita	52	56	56	44	35
Contusione	140	155	137	158	105
Lussazione, distorsione, distrazione	121	124	130	128	59
Frattura	52	56	59	52	44
Perdita anatomica	1	2	-	-	1
Lesioni da altri agenti	7	7	11	12	10
Corpi estranei	2	4	1	-	2
Lesioni da sforzo	12	13	18	12	7
Non determinato	15	17	13	7	19
Totale	402	434	425	413	282

Fonte: Banca dati statistica Inail, aggiornamento al 31 ottobre 2021

La mano è la parte del corpo più colpita, ma è anche la più esposta, nel 2020 ha interessato il 28% degli infortunati, in aumento rispetto a quanto osservato nel quadriennio precedente (era infatti il 20% nel 2016 e il 23% nel 2019). Particolarmente sollecitata durante le ore di lavoro è la colonna vertebrale, che rappresenta nell'ordine la seconda sede della lesione, cui afferisce l'11% degli eventi, la quota è in diminuzione negli anni, era, infatti, il 18% nel 2016 e il 13% nel 2019. Altre sedi anatomiche interessate sono il cingolo toracico (9% nell'ultimo anno), la caviglia, la parete toracica e il ginocchio (tutte con il 6%).

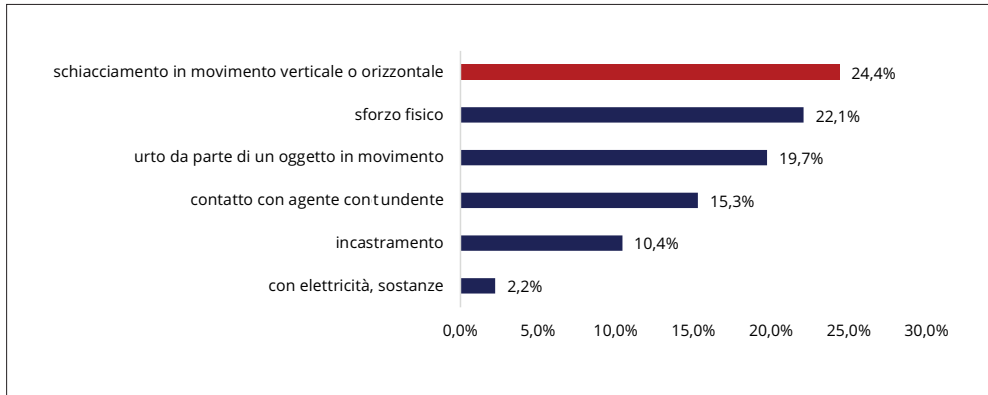
Tabella 20 - Lavanderie industriali: infortuni sul lavoro definiti positivamente per sede della lesione - Anni evento 2016-2020

Sede della lesione	2016	2017	2018	2019	2020
Cranio	14	22	34	25	13
Occhi	9	13	4	2	6
Faccia	9	16	8	8	7
Collo	9	13	8	6	2
Cingolo toracico	22	20	25	40	24
Parete toracica	31	22	16	26	16
Organi interni	-	2	1	-	-
Colonna vertebrale	72	52	63	53	32
Braccio, avambraccio	13	18	15	22	6
Gomito	8	9	3	8	7
Polso	17	22	19	22	16
Mano	79	84	96	95	79
Cingolo pelvico	3	-	2	2	2
Coscia	5	6	4	3	2
Ginocchio	27	37	34	35	18
Gamba	8	14	12	9	6
Caviglia	33	38	49	28	16
Piedi	19	19	15	17	9
Alluce	6	8	3	4	1
Altre dita	3	2	1	1	1
Non determinata	15	17	13	7	19
Totale	402	434	425	413	282

Fonte: Banca dati statistica Inail, aggiornamento al 31 ottobre 2021

Se si analizzano le circostanze degli infortuni definiti positivamente emerge che uno su quattro è dovuto a schiacciamento contro un oggetto immobile mentre l'infortunato era in movimento, il 22,1% a sforzi fisici, il 19,7% all'urto con un oggetto in movimento e il 15,3% al contatto con materiale appuntito, tagliente o duro.

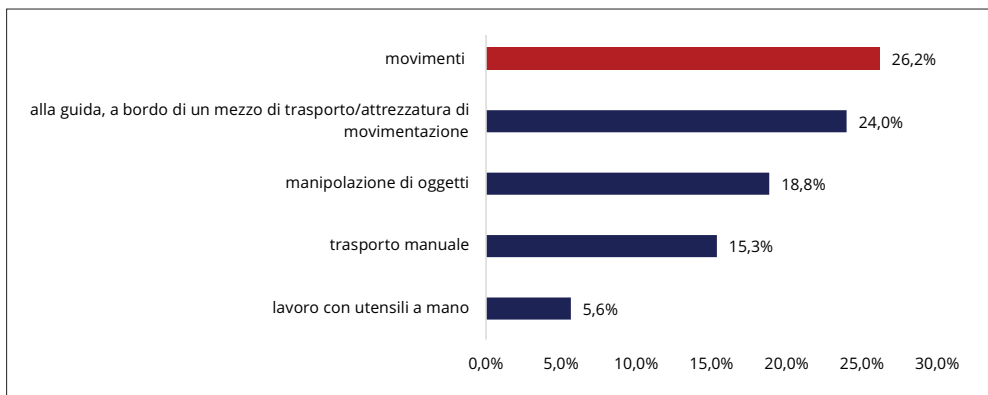
Grafico 5 - Lavanderie industriali: infortuni sul lavoro definiti positivamente per principali forme di contatto – Media anni evento 2016-2020



Fonte: Archivi statistici Inail, aggiornamento al 31 ottobre 2021

Oltre un infortunio su quattro accade mentre il lavoratore è in movimento, in particolare camminando, salendo o scendendo scale (il 16,5% di tutti i casi complessivamente definiti nel quinquennio) anche svolgendo attività in quota; un altro caso su quattro si verifica, invece, alla guida o a bordo di un mezzo di trasporto o di un'attrezzatura, sia motorizzato/a (il 13,4% di tutti i casi definiti con il lavoratore nel ruolo di conducente) che non motorizzato/a (lavoratore conducente 8,4%). Elevata anche l'incidenza di infortuni avvenuti manipolando oggetti mentre si prendono in mano, afferrano o depongono (9,8%), oppure tirando o spingendo (es. una porta o un cassetto, 2,2%), aprendo o chiudendo (es. un imballaggio o un pacco, 1,3%), il resto legando/sciogliendo/vuotando qualcosa.

Grafico 6 - Lavanderie industriali: infortuni sul lavoro definiti positivamente per principali tipi di attività fisica specifica – Media anni evento 2016-2020



Fonte: Archivi statistici Inail, aggiornamento al 31 ottobre 2021

4.2.2 I dati del 2021

I primi dati del 2021 riportati in questa sezione si riferiscono alle denunce di infortunio sul lavoro avvenute tra gennaio e dicembre rilevate al 31 dicembre dello stesso anno. Per consentire un confronto omogeneo anche le statistiche degli anni 2019 e 2020 di seguito presentate seguono lo stesso criterio di estrazione e rilevano gli infortuni avvenuti tra gennaio e dicembre di ciascun anno estratti al 31 dicembre rispettivamente del 2019 e del 2020, scostandosi dai numeri comunicati nel precedente paragrafo, più consolidati⁹.

L'analisi del triennio consente di fotografare l'andamento degli infortuni nel comparto delle lavanderie industriali prima della pandemia, nell'anno di maggiori restrizioni e nel prosieguo dell'emergenza.

Nel 2021 si rilevano 381 denunce di infortunio sul lavoro, in aumento rispetto all'anno precedente di 19 casi (pari al + 5,2%), ma in contrazione rispetto al 2019 quando a parità di date di aggiornamento le denunce risultavano 518 (pari al -26,4%).

Sugli infortuni del 2021 l'impatto dei contagi professionali da SARS-CoV-2 è molto ridimensionato e il fenomeno mostra forti attenuazioni rispetto al 2020; anche nel comparto delle lavanderie industriali si evidenzia un numero di denunce limitato a un paio di casi, mentre per l'anno di inizio pandemia, alla data di aggiornamento del 31 dicembre 2020 se ne conteggiano circa una decina.

Tabella 21 - Lavanderie industriali: denunce di infortunio sul lavoro per modalità di accadimento - Anni evento 2019-2021

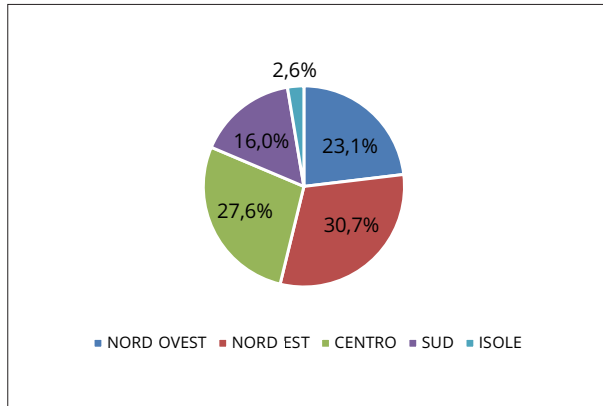
Modalità di accadimento	2019	2020	2021
in itinere	87	52	67
in occasione di lavoro	431	310	314
Totale	518	362	381
% in itinere	16,8%	14,4%	17,6%

Fonte: Archivi statistici Inail, aggiornamento al 31 dicembre di ciascun anno

La quota degli infortuni in itinere ridotta nel 2020 risale nel 2021, anno caratterizzato da "lockdown parziali", che hanno interessato solo parte delle attività produttive, e dal rientro di lavoratori in azienda e ufficio per un maggior numero di giornate. L'incidenza degli infortuni in itinere nell'ultimo anno supera anche quella osservata nel 2019.

⁹ Il 2019 e il 2020 nel paragrafo precedente sono più consolidati perché riaggiornati al 31 ottobre 2021.

Grafico 7 - Lavanderie industriali: denunce di infortunio sul lavoro per ripartizione geografica - Anno evento 2021

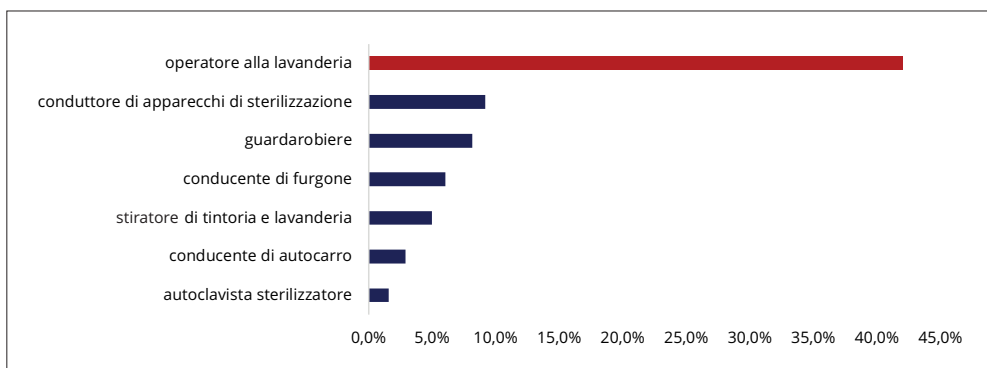


Fonte: Archivi statistici Inail, aggiornamento al 31 dicembre 2021

Anche per il 2021 oltre la metà delle denunce sono concentrate nell'Italia settentrionale, in particolare nel Nord Est, seguono Centro e Mezzogiorno. Le regioni che in valore assoluto contano il maggior numero di infortuni sono nell'ordine Toscana (18,1%), Emilia Romagna (15,0%) e Lombardia (13,9%), confermando sostanzialmente quanto osservato negli anni precedenti.

Sono sempre gli artigiani e addetti alle tintolavanderie i più colpiti da infortuni (47,2%), in particolare gli operatori alle lavanderie (42,0% di tutte le denunce). Altre professionalità più interessate dal fenomeno infortunistico i conduttori di apparecchi di sterilizzazione (9,2%), i guardarobieri (8,0%), i conducenti di furgoni (6,0%) e gli stiratori (5,0%).

Grafico 8 - Lavanderie industriali: denunce di infortunio sul lavoro per principali voci professionali - Anno 2021



Fonte: Archivi statistici Inail, aggiornamento al 31 dicembre 2021

Rispetto alle cause e circostanze che caratterizzano gli eventi infortunistici non si rilevano per il 2021 sostanziali differenze rispetto a quanto osservato per il quinquennio 2016-2020.

4.3 Le malattie professionali

Le malattie professionali denunciate nel comparto delle lavanderie industriali sono state 81 nel 2020, in aumento di 1 caso rispetto all'anno precedente e di 17 dal 2016. Il fenomeno è contenuto e mostra un andamento crescente dal 2016 al 2017, anno in cui si registra il massimo delle denunce, e una successiva stabilizzazione sugli 80 casi annui nell'ultimo triennio. Mediamente poco più di 50 i lavoratori che hanno denunciato tecnopatie, con un numero più elevato nel 2017 quando furono 63. Il rapporto tra malattie denunciate e lavoratori è pari a 1,6 nell'ultimo anno e 1,5 se si considera l'intero quinquennio.

Tabella 22 - Lavanderie industriali: malattie professionali denunciate e tecnopatici - Anni di protocollazione 2016-2020

	2016	2017	2018	2019	2020
Denunce	64	88	82	80	81
Lavoratori	47	63	51	53	50

Fonte: Banca dati statistica Inail, aggiornamento al 31 ottobre 2021

A differenza degli infortuni, le malattie professionali colpiscono prevalentemente le donne, in media nel quinquennio il 78% delle denunce sono femminili; vista l'esiguità dei numeri le incidenze annue sono più altalenanti, nel 2020 la percentuale risulta pari al 72,8%, mentre nel 2017 tocca il valore massimo dell'86,4%. La distribuzione per genere non trova analogo riscontro nel complesso dell'Industria e Servizi in cui solo una denuncia su quattro riguarda le donne.

La fascia di età che convoglia il maggior numero di denunce è quella adulta tra 50 e 64 anni con circa i $\frac{3}{4}$ delle tecnopatie, ma anche in questo caso le incidenze annue sono variabili e mostrano un minimo nel 2017 (62,5%) e un massimo nel 2018 (79,3%). Quando si osservano i numeri delle tecnopatie, diversamente dagli infortuni, si rileva che le donne sono tendenzialmente più giovani rispetto agli uomini: sull'intero periodo una su quattro ha meno di 50 anni contro il 22% maschile; inoltre, gli ultra sessantaquattrenni rappresentano circa il 5% tra gli uomini e circa il 2% tra le donne.

Nel quinquennio la maggioranza delle malattie denunciate ha interessato lavoratori italiani; quelle dei nati all'estero sono state 42, con un massimo nel 2019 (12 casi). I due terzi delle tecnopatie degli stranieri colpiscono lavoratori nati in Paesi extra UE.

Tabella 23 - Lavanderie industriali: malattie professionali denunciate per caratteristiche socio-anagrafiche - Anni di protocollazione 2016-2020

Caratteristiche	2016	2017	2018	2019	2020
Genere					
Femmine	50	76	68	56	59
Maschi	14	12	14	24	22
Classe di età					
fino a 34 anni	-	-	1	1	2
35-49 anni	20	31	15	17	10
50-64 anni	44	55	65	61	62
65 anni e oltre	-	2	1	1	7
Paese di nascita					
Italia	55	82	73	68	75
UE	1	2	3	5	3
extra UE	8	4	6	7	3
Totale	64	88	82	80	81

Fonte: Banca dati statistica Inail, aggiornamento al 31 ottobre 2021

Considerando il quinquennio nel complesso emerge che il 44% delle malattie sono denunciate nel Centro Italia, il 37% nel Nord, il resto nel Mezzogiorno. La regione cui afferiscono più casi è la Toscana (24% medio su tutto il periodo), seguita dall'Emilia Romagna (17%) e dall'Abruzzo (10%). In Basilicata, Molise e P.A. di Bolzano non è stato denunciato nessun caso nel periodo tra il 2016 e il 2020. Limitatamente al 2020 si registra un aumento delle denunce di malattia professionale in Veneto e Abruzzo.

Tabella 24 - Lavanderie industriali: malattie professionali denunciate per regione e ripartizione geografica - Anni di protocollazione 2016-2020

Regione	2016	2017	2018	2019	2020
Piemonte	2	-	4	-	1
Valle d'Aosta	1	3	-	1	1
Lombardia	5	1	3	4	5
Provincia Autonoma di Bolzano	-	-	-	-	-
Provincia Autonoma di Trento	-	1	-	1	-
Veneto	-	6	2	2	16
Friuli Venezia Giulia	1	2	10	4	-
Liguria	-	2	1	1	-
Emilia Romagna	7	20	10	17	12
Toscana	23	21	22	14	14
Umbria	3	8	5	10	8
Marche	4	-	4	4	-
Lazio	10	5	4	9	5
Abruzzo	-	8	10	8	13
Molise	-	-	-	-	-
Campania	2	2	1	1	2
Puglia	-	1	1	-	1
Basilicata	-	-	-	-	-
Calabria	2	-	1	-	1
Sicilia	3	2	-	1	2
Sardegna	1	6	4	3	-
Italia	64	88	82	80	81
Nord Ovest	8	6	8	6	7
Nord Est	8	29	22	24	28
Centro	40	34	35	37	27
Sud	4	11	13	9	17
Isole	4	8	4	4	2

Fonte: Banca dati statistica Inail, aggiornamento al 31 ottobre 2021

Sono complessivamente 182 le malattie professionali protocollate nel quinquennio 2016-2020 e accertate positivamente dall'Inail. Circa otto su dieci sono patologie del sistema osteomuscolare e del tessuto connettivo, le più numerose anche quando si considera l'Industria e Servizi, ma con incidenze inferiori (65% nel quinquennio). A seguire le malattie del sistema nervoso, tutte sindromi del tunnel carpale. Più in dettaglio, tra le malattie da sovraccarico biomeccanico si osserva che le patologie più frequenti sono i disturbi dei tessuti molli (il 74% sui

dati del quinquennio), a seguire le dorsopatie e pochi casi di artropatie. Tra i disturbi dei tessuti molli prevalgono le sindromi della cuffia dei rotatori (47% delle malattie definite positive) che in otto casi su dieci interessano le donne. Le dorsopatie, invece, nel 51% dei casi esitano in ernie che in più di sei casi su dieci colpiscono le donne.

Tabella 25 - Lavanderie industriali: malattie professionali definite positivamente per classificazione ICD-X - Anni di protocollazione 2016-2020

Sottocategoria e classe ICD-X	2016	2017	2018	2019	2020
Disturbi psichici e comportamentali (F00-F99)	-	-	-	2	-
Malattie del sistema nervoso (G00-G99)	3	7	8	8	4
Malattie dell'orecchio e dell'apofisi mastoide (H60-H95)	-	1	-	1	1
Malattie del sistema respiratorio (J00-J99)	2	-	-	-	-
Malattie del sistema osteomuscolare e del tessuto connettivo (M00-M99)	23	39	34	32	17
di cui:					
- <i>Artropatie (M00-M25)</i>	-	3	-	2	-
- <i>Dorsopatie (M40-M54)</i>	7	7	5	9	5
- <i>Disturbi dei tessuti molli (M60-M79)</i>	16	29	29	21	12
Totale	28	47	42	43	22
% donne	75,0%	89,4%	83,3%	76,7%	72,7%

Fonte: Archivi statistici Inail, aggiornamento al 31 ottobre 2021

I primi dati riguardanti le malattie professionali del 2021, confrontati con il 2019 e 2020 e aggiornati al 31 dicembre di ciascun anno, mostrano una sostanziale stabilità; nel triennio risultano pervenute all'Inail rispettivamente 75 denunce per il 2019, 78 per il 2020 e 76 per il 2021.

5. Considerazioni conclusive

Questa pubblicazione è stata realizzata al fine di aggiornare lo studio sui rischi lavorativi delle industrie di lavanderia effettuato precedentemente dal gruppo di lavoro Inail (Brusco *et al.*, 2011). Nel predetto studio era stato evidenziato il fatto che, malgrado le industrie di lavanderia fornissero - e tuttora forniscano - uno dei servizi collettivi più indispensabili della nostra società, questa realtà lavorativa fosse quasi sconosciuta, come dimostrato dalla carenza di studi a carattere igienistico-industriale dedicati al settore; tale lacuna è confermata anche a seguito dell'indagine effettuata nel presente studio.

Nel periodo 2016-2020 le lavanderie industriali assicurate all'Inail sono state mediamente 1.000, con circa 15.000 addetti. Rispetto al decennio 2000-2009, analizzato nel precedente studio, le aziende assicurate si sono ridotte sensibilmente (circa del 50%), così come risulta diminuito il numero degli addetti. In particolare nel 2020, il numero degli addetti ha subito una marcata flessione del 20,9% rispetto all'anno precedente, probabilmente a causa della pandemia da SARS-CoV-2 che ha avuto effetti anche nel contesto occupazionale generale, con la perdita di posti di lavoro in molti settori produttivi.

Gli infortuni sul lavoro, intorno ai 560 casi annui nel quadriennio 2016-2019, registrano un calo significativo nel 2020, sia per la componente in itinere che per quella in occasione di lavoro. I primi dati del 2021 fanno invece presagire un aumento rispetto all'anno della pandemia col riavvio delle attività produttive. Le malattie professionali si attestano sugli 80 casi annui, sono prevalentemente malattie osteomuscolari e del tessuto connettivo. Le donne sono colpite da infortuni e malattie professionali in percentuali superiori alla media degli altri settori produttivi.

La quota dei casi definiti positivamente rispetto alle denunce, sia per gli infortuni che per le tecnopatie, è più elevata rispetto al complesso dell'Industria e Servizi facendo ipotizzare una maggiore rischiosità del settore.

Le analisi dei dati statistici in possesso dell'Inail, relativi a infortuni e tecnopatie nel settore delle lavanderie industriali, in particolare la descrizione degli eventi e le dinamiche dei fenomeni hanno confermato la necessità di affrontare capillarmente l'analisi dei rischi per la salute e la sicurezza in questo ambito di attività, a tutt'oggi non adeguatamente rappresentato.

Considerando tale lacuna, il presente lavoro, partendo dalla descrizione dei diversi processi produttivi e attraverso un'approfondita analisi di alcuni specifici rischi cui possono essere esposti i lavoratori delle lavanderie industriali, descrive le principali misure di prevenzione e/o di protezione (collettiva e individuale) da adottare in questo comparto produttivo. Oltre ai rischi normati dal d.lgs. 81/08

e s.m.i. (rischio biologico, rischio chimico, movimentazione manuale dei carichi, campi elettromagnetici), sono stati presi in esame anche l'assunzione di posture incongrue e i rischi correlati alle attività di manutenzione delle attrezzature di lavoro.

In particolare, il rischio biologico per gli operatori non è adeguatamente considerato dagli studi di settore in quanto la potenziale contaminazione microbica viene analizzata, in letteratura e dalla normativa vigente, prevalentemente nell'ottica della sicurezza e della qualità del prodotto. Andrebbe invece attentamente valutato che numerosi microrganismi, anche patogeni, possono mantenersi a lungo in condizioni vitali nei tessuti sporchi, e pertanto rappresentano una potenziale fonte di biocontaminazione per gli addetti alle lavorazioni. La problematica acquisisce particolare rilievo nel caso di biancheria di provenienza sanitaria. Le fasi di lavorazione in cui si verifica esposizione, anche potenziale, a microrganismi pericolosi per la salute umana sono: la ricezione della biancheria sporca, la cernita, le attività del reparto materassi e la sterilizzazione dello strumentario chirurgico. Le vie di esposizione/trasmmissione sono inalatoria, da contatto e percutanea, quest'ultima a seguito di accidentali ferite da taglianti o punture da aghi erroneamente lasciati all'interno della biancheria sporca.

Alcuni agenti chimici utilizzati per il lavaggio, la decontaminazione e la sterilizzazione possono provocare gravi ustioni (se concentrati), irritazioni (cutanee, oculari e/o delle vie respiratorie), incendi e/o esplosioni; inoltre sono nocivi se ingeriti o inalati e possono liberare gas tossici se mescolati erroneamente con acidi. Le fasi di lavorazione interessate dal rischio chimico sono il lavaggio in generale, la decontaminazione degli strumenti chirurgici e la sterilizzazione con metodi chimici, in particolare con ossido di etilene. L'ossido di etilene è pericoloso sia per la sicurezza che per la salute, infatti: oltre a essere un gas infiammabile e tossico, è classificato cancerogeno, mutageno e reprotossico di categoria 1B ai sensi del regolamento CLP.

A oggi, le attività lavorative che comportano movimenti ripetuti degli arti superiori sono risultate responsabili di un numero sempre crescente di patologie a carico dei vari distretti articolari, come ben evidenziano i dati di infortuni e malattie professionali.

Nel caso delle attività svolte all'interno delle lavanderie industriali, le fasi di lavorazione più interessate dal rischio, come evidenziato dai dati reperibili in letteratura, sono risultate la cernita della biancheria asciutta, in relazione al tempo di adibizione alla mansione e alla frequenza dei movimenti, il carico dei pezzi piccoli all'interno delle lavatrici, con abduzioni della spalla e flesso-estensioni del gomito, e la sterilizzazione dei teli chirurgici, con ampie flesso-estensioni delle spalle e lunghi periodi in cui le braccia non sono appoggiate al piano. Nel d.lgs. 81/08 e s.m.i. le posture incongrue non sono citate direttamente; tuttavia, se mantenute per lunghi periodi di tempo, possono portare a dolori articolari, affaticamento e disturbi a carico del sistema muscoloscheletrico.

Inoltre, al fine di prevenire le patologie del sistema osteomuscolare, un promettente campo di applicazione potrebbe essere rappresentato dai nuovi prototipi di esoscheletri robotici collaborativi indossabili, in grado di supportare lavoratori e lavoratrici nei compiti più gravosi dal punto di vista fisico grazie alla presenza di motori elettrici controllati da algoritmi di intelligenza artificiale, che consentirebbero di diminuire lo sforzo fisico.

Infine, un interessante spunto di riflessione è fornito dall'analisi dei rischi derivanti dalle attività di manutenzione delle attrezzature di lavoro, importanti per garantire sia la produttività sia gli standard di qualità dei prodotti aziendali, ma che espongono i lavoratori a rischi più o meno gravi in relazione alla tipologia dei macchinari su cui si opera e al tipo di manutenzione effettuata, che può prevedere lavori in altezza e l'utilizzo di scale.

Normativa di riferimento

- Circolare del Ministero della sanità n. 56 del 22 giugno 1983 *"Impiego del gas tossico "ossido di etilene" per processi di sterilizzazione eseguiti in ospedale e altre strutture sanitarie su materiale destinato ad essere impiegato in campo umano"*.
- Decreto legislativo 9 aprile 2008 n. 81 *"Attuazione dell'Art. 1 della legge 3 agosto 2007 n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"*, altrimenti detto *"Testo Unico sulla salute e sicurezza nei luoghi di lavoro"*.
- Decreto ministeriale 9 aprile 2008 *"Nuove tabelle delle malattie professionali nell'industria e nell'agricoltura"*.
- Direttiva (UE) 2019/1833 della Commissione del 24 ottobre 2019 che modifica gli allegati I, III, V e VI della direttiva 2000/54/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda gli adattamenti di ordine strettamente tecnico.
- Norma Tecnica UNI EN 14065:2016 *"Tessili trattati in lavanderia-Sistema di controllo della biocontaminazione"*.
- Norma Tecnica UNI ISO 11228-1:2022 *"Ergonomia - movimentazione manuale dei carichi - Parte 1: Sollevamento, abbassamento e trasporto"*.
- Norma Tecnica UNI ISO 11228-2:2009 *"Ergonomia - movimentazione manuale dei carichi - Parte 2: Spinta e traino"*.
- Norma Tecnica UNI ISO 11228-3:2009 *"Ergonomia - movimentazione manuale dei carichi - Parte 3: Movimentazione di bassi carichi ad alta frequenza"*.
- Norma Tecnica UNI ISO 11226:2019 *"Ergonomia - Valutazione delle posture statiche di lavoro"*.
- Technical Report ISO TR 12295:2014 *"Ergonomia - Documento per l'applicazione delle norme ISO alla movimentazione manuale di carichi (ISO 11228-1, ISO 11228-2 e ISO 11228-3) e la valutazione delle posture di lavoro statiche (ISO 11226)"*.
- Regio decreto 9 gennaio 1927 n. 147 *"Approvazione del regolamento speciale per l'impiego dei gas tossici"* e s.m.i.
- Regolamento (CE) n. 1907/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio del 18 dicembre 2006 *concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH), che istituisce un'agenzia europea per le sostanze chimiche, che modifica la direttiva 1999/45/CE e che abroga il regolamento (CEE) n. 793/93 del Consiglio e il regolamento (CE) n. 1488/94 della Commissione, nonché la direttiva 76/769/CEE del Consiglio e le direttive della Commissione 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE e 2000/21/CE.*

- Regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio del 16 dicembre 2008 *relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele che modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al regolamento (CE) n. 1907/2006* (aggiornato a dicembre 2021).
- Regolamento (UE) n. 2016/425 del Parlamento europeo e del Consiglio del 9 marzo 2016 *sui dispositivi di protezione individuale e che abroga la direttiva 89/686/CEE del Consiglio*.
- Regolamento (UE) n. 2020/878 della Commissione del 18 giugno 2020 *che modifica l'allegato II del regolamento (CE) n. 1907/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH)*.

Bibliografia

- Abney SE, Ijaz MK, McKinney J, Gerba CP. Laundry Hygiene and Odor Control: State of the Science. *Appl Environ Microbiol.* 2021 Jun 25; 87(14):e0300220. doi: 10.1128/AEM.03002-20. Epub 2021 Jun 25. PMID: 33962979; PMCID: PMC8231443.
- Amicucci G, Fiamingo F. RFID (Radio-Frequency Identification) in applicazioni di sicurezza. 2016; ed. Inail.
- Amicucci G, Settino MT, Pera F. La manutenzione per la sicurezza sul lavoro e la sicurezza nella manutenzione. 2019; ed. Inail.
- Bloomfield SF, Exner M, Nath KJ, Scott EA, Signorelli C. The infection risks associated with clothing and household linens in home and everyday life settings, the role of laundry. *International Scientific Forum on Home Hygiene, Review.* 2011. <http://www.ifh-homehygiene.org>
- Brands B, Brinkmann A, Bloomfield S, Bockmühl DP. Microbicidal action of heat, detergents and active oxygen bleach as components of laundry hygiene. *Tenside Surfact Det.* 2016; 53 (5): 1-8. doi: 10.3139/113.110464.
- Bruschi R, Benedetti Michelangeli M, Curini R, Lombardi R, Fioretti M, Ledda A, Ricci R. Linee guida sull'attività di sterilizzazione quale protezione collettiva da agenti biologici per l'operatore nelle strutture sanitarie (d.lgs. 81/08 e s.m.i.). 2010; ed. Inail.
- Brusco A. Incidenti, Infortuni e mortalità sul lavoro. Rapporto Osservasalute 2021a; 91-95.
<https://osservatoriosullasalute.it/osservasalute/rapporto-osservasalute-2021>
- Brusco A. Incidenti, Infortuni sul lavoro da Covid-19. Rapporto Osservasalute 2021b; 102-104.
<https://osservatoriosullasalute.it/osservasalute/rapporto-osservasalute-2021>.
- Brusco A, Menicocci A, Mignacca FR, Venanzetti F. I rischi lavorativi nelle lavanderie industriali. *Rivista degli infortuni e delle malattie professionali.* 2011; 2: 649-681.
- Caselli U, Breschi C, Compagnoni R, De Filippo L, Gogliettino MA, Guerrera E, Mameli M, Mastrominico E, Sarto D. Schede di rischio da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori nei comparti della piccola industria, dell'artigianato e dell'agricoltura. 2014; ed. Inail.

- Centers for Disease Control and Prevention. Pinworm infection FAQs. Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, GA. 2020.
https://www.cdc.gov/parasites/pinworm/gen_info/faqs.html
- Chin AWH, Chu JTS, Perera MRA, Hui KPY, Yen HL, Chan MCW, Peiris M, Poon LLM. Stability of SARS-CoV-2 in different environmental conditions. *Lancet Microbe*. 2020 May; 1(1): e10. doi: 10.1016/S2666-5247(20)30003-3. Epub 2020 Apr 2. PMID: 32835322; PMCID: PMC7214863.
- Colclasure VJ, Soderquist TJ, Lynch T, Schubert N, McCormick DS, Urrutia E, Knickerbocker C, McCord D, Kavouras JH. Coliform bacteria, fabrics, and the environment. *Am J Infect Control*. 2015 Feb; 43(2):154-8. doi: 10.1016/j.ajic.2014.11.001. Epub 2014 Dec 16. Erratum in: *Am J Infect Control*. 2015 Jul 1; 43(7):781. PMID: 25530555.
- Fijan S, Pahor D, Sostar Turk S. Survival of *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa* on cotton. *Textile Research Journal*. 2017; 87(14):1711-1721 doi: 10.1177/0040517516658514.
- Gerhardts A, Bockmühl D, Kyas A, Hofmann A, Weide M, Rapp I, Höfer D. Testing of the Adhesion of Herpes Simplex Virus on Textile Substrates and Its Inactivation by Household Laundry Processes. *Journal of Biosciences and Medicines*. 2016; 4: 111-125. doi: 10.4236/jbm.2016.412015.
- Handorean A, Robertson CE, Harris JK, Frank D, Hull N, Kotter C, Stevens MJ, Baumgardner D, Pace NR, Hernandez M. Microbial aerosol liberation from soiled textiles isolated during routine residuals handling in a modern health care setting. *Microbiome*. 2015 Dec 9; 3: 72. doi: 10.1186/s40168-015-0132-3. PMID: 26646166; PMCID: PMC4673858.
- Heudorf U, Gasteyer S, Müller M, Serra N, Westphal T, Reinheimer C, Kempf V. Handling of laundry in nursing homes in Frankfurt am Main, Germany, 2016 - laundry and professional clothing as potential pathways of bacterial transfer. *GMS Hyg Infect Control*. 2017 Nov 30; 12: Doc20. doi: 10.3205/dgkh000305. PMID: 29238652; PMCID: PMC5715555.
- Lakdawala N, Pham J, Shah M, Holton J. Effectiveness of low-temperature domestic laundry on the decontamination of healthcare workers' uniforms. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2011 Nov; 32(11):1103-8. doi: 10.1086/662183. Epub 2011 Sep 20. PMID: 22011538.
- Lemm D, Merettig N, Lucassen R, Bockmühl DP. Inactivation of human Norovirus by common domestic laundry procedures. *Tenside Surfact Det*. 2014; 51: 304-306.
- Michael KE, No D, Roberts MC. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* isolates from surfaces and personnel at a hospital laundry facility. *J Appl Micro-*

biol. 2016 Sep; 121(3):846-54. doi: 10.1111/jam.13202. Epub 2016 Jul 29. PMID: 27280791.

- Michael KE, No D, Daniell WE, Seixas NS, Roberts MC. Assessment of Environmental Contamination with Pathogenic Bacteria at a Hospital Laundry Facility. *Ann Work Expo Health*. 2017 Nov 10; 61(9):1087-1096. doi: 10.1093/annweh/wxx082. PMID: 29136420.
- Neely AN, Orloff MM. Survival of some medically important fungi on hospital fabrics and plastics. *J Clin Microbiol*. 2001 Sep; 39(9):3360-1. doi: 10.1128/JCM.39.9.3360-3361.2001. PMID: 11526178; PMCID: PMC88346.
- Owen L, Laird K. The role of textiles as fomites in the healthcare environment: a review of the infection control risk. *PeerJ*. 2020 Aug 25; 8: e9790. doi: 10.7717/peerj.9790. PMID: 32904371; PMCID: PMC7453921.
- Riley K, Williams J, Owen L, Shen J, Davies A, Laird K. The effect of low-temperature laundering and detergents on the survival of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* on textiles used in healthcare uniforms. *J Appl Microbiol*. 2017 Jul; 123(1): 280-286. doi: 10.1111/jam.13485. Epub 2017 Jun 9. PMID: 28489297.
- Schulster LM. Healthcare Laundry and Textiles in the United States: Review and Commentary on Contemporary Infection Prevention Issues. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2015 Sep; 36(9): 1073-88. doi: 10.1017/ice.2015.135. Epub 2015 Jun 18. PMID: 26082994.
- Sundermann AJ, Clancy CJ, Pasculle AW, Liu G, Cumbie RB, Driscoll E, Ayres A, Donahue L, Pergam SA, Abbo L, Andes DR, Chandrasekar P, Galdys AL, Hanson KE, Marr KA, Mayer J, Mehta S, Morris MI, Perfect J, Revankar SG, Smith B, Swaminathan S, Thompson GR, Varghese M, Vazquez J, Whimbey E, Wingard JR, Nguyen MH. How Clean Is the Linen at My Hospital? The Mucorales on Unclean Linen Discovery Study of Large United States Transplant and Cancer Centers. *Clin Infect Dis*. 2019 Feb 15; 68(5): 850-853. doi: 10.1093/cid/ciy669. PMID: 30299481; PMCID: PMC6765054.

Sitografia

- Agenzia europea per i prodotti chimici (ECHA) <https://echa.europa.eu/it/home>
- International Agency for Research on Cancer (IARC)
<https://www.iarc.who.int>
- Inail - Banca dati statistica
<https://bancadaticsa.inail.it/bancadaticsa/bancastatistica.asp?cod=0>
- Inail - Dossier Covid-19 nazionali e regionali <https://www.inail.it>
- Istat - I.stat <http://dati.istat.it/Index.aspx>

