

Prevenzione e controllo delle infezioni correlate all'assistenza: efficacia degli interventi sanitari

AUTORI

Tiziano Innocenti, Antonino Cartabellotta, Marco Mosti, Elena Cottafava.

CITAZIONE

Prevenzione e controllo delle infezioni correlate all'assistenza: efficacia degli interventi sanitari. Fondazione GIMBE: Bologna, ottobre 2024. Disponibile a: www.gimbe.org/ICA_prevenzione_controllo. Ultimo accesso: giorno mese anno.

FONTI DI FINANZIAMENTO



Il presente Report elaborato dalla Fondazione GIMBE è stato realizzato con il contributo non condizionante di B. Braun Milano.

DISCLOSURE

L'ente finanziatore non ha avuto nessun ruolo nella raccolta, analisi e interpretazione dei dati e nella stesura e revisione del report.

DISCLAIMER

La Fondazione GIMBE declina ogni responsabilità per danni nei confronti di terzi derivanti da un utilizzo autonomo e/o improprio dei dati e delle informazioni contenuti nel presente report.

© Fondazione GIMBE, ottobre 2024.

Questo è un documento open-access, distribuito con licenza *Creative Commons Attribution*, che ne consente l'utilizzo, la distribuzione e la riproduzione su qualsiasi supporto esclusivamente per fini non commerciali, a condizione di riportare sempre autore e citazione originale.

Indice

1. Background.....	24
1.1. Eziologia e fattori di rischio	24
1.2. Epidemiologia e <i>burden of disease</i>	25
1.3. Aspetti normativi	28
1.4. Sorveglianza delle infezioni correlate all'assistenza.....	30
1.5. Prevenzione e controllo delle infezioni correlate all'assistenza	32
2. Obiettivi	34
3. Metodi	35
4. Risultati	38
4.1. <i>Care bundles</i>	49
4.1.1. Senza strategie di implementazione	52
4.1.2. Con strategie di implementazione	53
4.2. Programmi di prevenzione e controllo delle infezioni	57
4.3. Normative	67
4.4. Discussione	72
5. Limiti	78
6. Conclusioni	79
Appendice 1. Strategie di ricerca	81

1. Background

Le infezioni correlate all'assistenza (ICA) sono infezioni dovute a batteri, funghi, virus o altri agenti patogeni meno comuni, contratte durante l'assistenza sanitaria in qualsiasi setting sanitario o socio-sanitario ospedaliero e territoriale: ospedali per acuti, *day-hospital/day-surgery*, strutture di lungodegenza e riabilitazione, strutture residenziali e semi-residenziali, ambulatori, centri di dialisi, assistenza domiciliare integrata (ADI), etc. Le ICA sono definite come infezioni che al momento dell'ingresso nella struttura, o prima dell'erogazione dell'assistenza, non erano clinicamente manifeste, né in incubazione. Tale definizione ha superato quella di "infezioni ospedaliere" o "infezioni nosocomiali", utilizzate sino agli anni Novanta, che limitavano all'ambito ospedaliero il setting di acquisizione dell'infezione^{1,2}. Le ICA continuano a rappresentare un problema globale di salute pubblica e di sicurezza dei pazienti, nonostante numerosi appelli per la loro riduzione^{3,4}.

1.1. Eziologia e fattori di rischio

Le ICA sono più frequentemente esogene, ovvero l'infezione è trasmessa dall'esterno tramite apparecchiature, dispositivi e farmaci contaminati, persone (personale sanitario, pazienti e familiari), ambiente. Le ICA endogene, invece, sono causate da microrganismi già presenti all'interno del corpo. In relazione al microrganismo responsabile, la trasmissione delle ICA può avvenire in diversi modi: per contatto diretto tra una persona sana e una infetta, soprattutto tramite le mani di professionisti ed operatori sanitari; per via aerea (goccioline di saliva emesse da una persona infetta durante la fonazione, starnuti o colpi di tosse); per via indiretta tramite oggetti contaminati (strumenti diagnostici, liquidi di infusione, ma anche cibo e oggetti comuni).

I soggetti a rischio di contrarre un'ICA sono soprattutto i pazienti, ma ad essere esposti sono tutte le persone che frequentano il setting sanitari o socio-sanitari, incluso il personale e i visitatori. I fattori che rendono questi soggetti, ma soprattutto i pazienti, a rischio di contrarre un'ICA possono essere estrinseci o intrinseci⁵:

- Fattori di rischio estrinseci: durata della degenza, dispositivi invasivi (catetere venoso centrale, catetere venoso periferico, catetere vescicale, intubazione), procedure invasive (endoscopia), ricovero in terapia intensiva, interventi chirurgici, microrganismi specifici (*Clostridioides difficile*, *Staphylococcus aureus* meticillino-resistente).

¹ Ministero della Salute. Infezioni correlate all'assistenza. Disponibile a: www.salute.gov.it/portale/malattieinfettive/dettaglioContenutiMalattieInfettive.jsp?lingua=italiano&id=648&area=Malattie%20infettive&menu=ica. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

² Istituto Superiore di Sanità – Epicentro. Infezioni correlate all'assistenza. Disponibile a: www.epicentro.iss.it/infezioni-correlate. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

³ Allegranzi B, Kilpatrick C, Storr J, et al. Global infection prevention and control priorities 2018–22: a call for action. *Lancet Glob Health* 2017; 5: e1178–80.

⁴ Masson-Roy S, Saito H, Pittet D. The WHO 2018 Hand Hygiene Campaign: make a difference—prevent sepsis in health care. *Am J Respir Crit Care Med* 2018; 197: 985–86.

⁵ Ferreira E, Pina E, Sousa-Uva M, et al Risk factors for health care-associated infections: from better knowledge to better prevention. *Am J Infect Control* 2017 1;45:e103-e107.

- Fattori di rischio intrinseci: età (neonati, anziani), genere (uomini), altre infezioni o gravi patologie concomitanti (tumori, immunodeficienza, diabete, disabilità, obesità, problemi respiratori o gastrici, temperatura >38°C al ricovero), traumi, ustioni, alterazioni dello stato di coscienza.

Le cause delle ICA sono molteplici e spesso di natura multifattoriale⁶: le nuove tecnologie sanitarie, con l'uso prolungato di dispositivi medici invasivi e interventi chirurgici complessi che, pur migliorando le possibilità terapeutiche e l'esito della malattia, possono favorire l'ingresso di microrganismi in sedi corporee normalmente sterili; l'indebolimento del sistema immunitario dovuto a terapie immunosoppressive o gravi patologie concomitanti; la scarsa adozione di misure di igiene ambientale e di prevenzione e controllo delle infezioni; l'emergenza di batteri resistenti agli antibiotici, spesso causata dal loro uso inappropriato.

1.2. Epidemiologia e *burden of disease*

Negli ultimi anni è cresciuta l'attenzione sulla prevenzione e controllo delle ICA, in conseguenza di un trend epidemiologico in costante aumento, delle interazioni con l'antibiotico-resistenza (ABR) e del rilevante impatto sanitario ed economico. Secondo il rapporto globale del 2022 dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS)⁷, le ICA favoriscono l'ABR, prolungano la durata della degenza, aumentano la disabilità a lungo termine e la mortalità, determinano un ulteriore carico economico per i sistemi sanitari (aumento della durata della degenza, utilizzo di procedure diagnostiche e farmaci, impiego di personale sanitario), oltre a ripercussioni sociali e psicologiche a carico del paziente, della famiglia e della collettività. Si stima che il costo di un'infezione da microrganismo multi-resistente vari da € 8.500 a 34.000⁸ e che, complessivamente, le ICA possano "erodere" quasi il 6% del budget annuale degli ospedali pubblici⁹, mentre la stima del costo della prevenzione delle ICA risulterebbe di gran lunga inferiore. La diffusione del fenomeno dell'ABR ha reso ancora più problematica la gestione delle ICA e ne ha amplificato l'impatto economico, a causa della scarsità di antibiotici efficaci contro i microrganismi multi-resistenti.

Organizzazione Mondiale della Sanità. Le stime globali sulla frequenza delle ICA sono limitate dalla mancanza di sistemi di sorveglianza in molti paesi e dalla qualità variabile dei dati. L'OMS nel 2011¹⁰ ha stimato che nei paesi ad alto reddito circa 7 pazienti su 100 acquisiscono un'ICA, mentre nei paesi a basso e medio reddito il numero sale a 15 su 100. Si ritiene che, a livello mondiale, ogni anno circa 43 milioni di ricoveri siano complicati da ICA. Nel 2017 è stato stimato che un paziente su dieci nei paesi ad alto reddito ha sperimentato un evento avverso durante l'assistenza ospedaliera, mentre nei paesi a basso e medio reddito la frequenza era significativamente più alta¹¹. Le ICA, come polmonite e infezioni del sito

⁶ Haque M, Sartelli M, McKimm J, Abu Bakar M. Health care-associated infections—an overview. *Infect Drug Resist* 2018;11:2321–33.

⁷ World Health Organization. Global report on infection prevention and control. Disponibile a: www.who.int/publications/i/item/9789240051164. Geneva, 2022. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

⁸ OECD (2017), Tackling Wasteful Spending on Health, OECD Publishing, Paris. Disponibile a: www.oecd.org/en/publications/tackling-wasteful-spending-on-health_9789264266414-en.html. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

⁹ Slawomirski, L., A. Auraen and N. Klazinga. The economics of patient safety: Strengthening a value-based approach to reducing patient harm at national level", OECD Health Working Papers, No. 96, OECD Publishing, Paris, Disponibile a: www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/the-economics-of-patient-safety_5a9858cd-en. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

¹⁰ World Health Organization. Report on the Burden of Endemic Health Care-Associated Infection Worldwide. Disponibile a: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/80135/1/9789241501507_eng.pdf. Geneva, 2011. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

¹¹ Slawomirski L, Auraen A, Klazinga N. The economics of patient safety: strengthening a value-based approach to reducing patient harm at national level. OECD Health Working Papers No. 96. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development 2017.

chirurgico, erano tra gli eventi avversi più frequenti¹². Uno studio del 2011¹³ ha riportato un'incidenza del 20% di eventi avversi in alcuni paesi dell'America Latina. Le ICA rappresentano il terzo evento avverso più comune a livello globale, con il 40% degli eventi avversi causati da errori chirurgici¹⁴. Le ICA sono più frequenti nelle unità di terapia intensiva (UTI), con un'incidenza particolarmente alta nei paesi a basso reddito, dove possono colpire fino al 30% dei pazienti. Le infezioni associate a dispositivi medici come cateteri e ventilatori sono tra le più gravi e possono rapidamente evolvere in sepsi, con esiti fatali. L'OMS nel 2020¹⁵ ha rilevato che il 23,6% dei casi di sepsi trattati in ospedale è correlato all'assistenza sanitaria, con una prevalenza molto elevata tra i neonati, particolarmente nei paesi a basso reddito, dove i tassi di infezione possono essere fino a 20 volte superiori rispetto ai paesi ad alto reddito. Secondo il rapporto mondiale dell'OMS sulla sepsi, la mortalità tra i pazienti affetti da sepsi correlata all'assistenza sanitaria è del 24,4%, con un tasso del 52,3% tra i pazienti trattati nelle UTI^{16,17}. Secondo un rapporto sulle infezioni associate ai dispositivi, tra il 2003 e il 2008 in 173 UTI situate in 25 paesi in Africa, Asia, Europa e America Latina, la mortalità in eccesso grezza nei pazienti adulti per infezioni del tratto urinario correlate a catetere, batteriemie e polmonite associata a ventilazione meccanica era rispettivamente del 18,5%, 23,6% e 29,3%¹⁸.

Centro Europeo per la Prevenzione e il Controllo delle Malattie. Nell'ultimo report sulle ICA ospedaliere con dati riferiti al periodo 2022-2023¹⁹, il Centro Europeo per la Prevenzione e il Controllo delle Malattie – *European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC)* – stima che nell'Unione Europea e nello Spazio Economico Europeo (UE/SEE) si siano verificati 4,3 milioni di casi di ICA, con una prevalenza del 7,1%. Le ICA più frequenti sono: infezioni respiratorie (29,3% del totale), infezioni urinarie (19,2%), infezioni del sito chirurgico (16,1%), batteriemie (11,9%) e infezioni gastrointestinali (9,5%), di cui il 62,1% causate da *Clostridioides difficile* (*C. difficile*). L'ECDC rileva inoltre che le ICA costituiscono il 71% dei casi di infezioni da batteri resistenti agli antibiotici²⁰ e nei paesi dell'UE/SEE, il *burden* delle 6 ICA più frequenti

Disponibile a: www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/the-economics-of-patient-safety_5a9858cd-en. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

¹² Slawomirski L, Auraan A, Klazinga N. The economics of patient safety: strengthening a value-based approach to reducing patient harm at national level. OECD Health Working Papers No. 96. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development 2017. Disponibile a: www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/the-economics-of-patient-safety_5a9858cd-en. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

¹³ Aranaz-Andrés JM, Aibar-Remón C, Limón-Ramírez R, et al. Prevalence of adverse events in the hospitals of five Latin American countries: results of the 'Iberoamerican Study of Adverse Events' (IBEAS). *BMJ Qual Saf.* 2011;20:1043-51.

¹⁴ Schwendimann R, Blatter C, Dhaini S, Simon M, Ausserhofer D. The occurrence, types, consequences and preventability of in-hospital adverse events – a scoping review. *BMC Health Serv Res.* 2018;18:521.

¹⁵ World Health Organization. Global report on the epidemiology and burden of sepsis: current evidence, identifying gaps and future directions. Disponibile a: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/334216>. Geneva 2020. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

¹⁶ World Health Organization. Global report on the epidemiology and burden of sepsis: current evidence, identifying gaps and future directions. Disponibile a: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/334216>. Geneva 2020. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

¹⁷ Markwart R, Saito H, Harder T, et al. Epidemiology and burden of sepsis acquired in hospitals and intensive care units: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med* 2020;46:1536-1551.

¹⁸ Rosenthal VD, Maki DG, Jamulitrat S, et al. International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) report, data summary for 2003-2008, issued June 2009. *Am J Infect Control* 2010;38:95-104.e2.

¹⁹ European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use in European acute care hospitals 2022–2023 Disponibile a: www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/healthcare-associated-point-prevalence-survey-acute-care-hospitals-2022-2023.pdf. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

²⁰ European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Healthcare-associated infections. Disponibile a: www.ecdc.europa.eu/en/healthcare-associated-infections. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

in termini di disabilità e mortalità prematura (anni di vita corretti per la disabilità - DALY) rappresenta il doppio del *burden* di altre 32 malattie infettive²¹.

Italia. Nel nostro Paese sono stati condotti tre studi nazionali di prevalenza sulle ICA, utilizzando il protocollo dell'ECDC:

- Il primo studio nazionale di prevalenza²² condotto nel settembre-ottobre 2011 ha rilevato che il 6,3% dei pazienti ospedalizzati e l'1% dei pazienti in ADI sviluppano un'ICA. La maggior parte delle ICA interessa le vie urinarie (35-40% di tutte le infezioni ospedaliere), l'apparato respiratorio, le ferite chirurgiche, le infezioni sistemiche (sepsi, batteriemie). I microrganismi coinvolti variano nel tempo. Sino all'inizio degli anni '80, le ICA erano dovute principalmente a batteri gram-negativi (es. *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*); successivamente sono aumentate quelle causate da gram-positivi (soprattutto Enterococchi e *Stafilococcus epidermidis*) e da miceti (soprattutto *Candida*), mentre sono diminuite quelle sostenute da gram-negativi. Più recentemente, alcuni gram-negativi (es. enterobatteri produttori di carbapenemasi (CPE) e *Acinetobacter spp*) sono diventati molto frequenti in ambito ospedaliero e sono responsabili di gravi infezioni.
- Il secondo studio nazionale di prevalenza²³ condotto negli ospedali per acuti nell'ottobre-novembre 2016 ha rilevato che l'8,03% dei pazienti ospedalizzati sviluppa un'ICA. Di queste, le ICA più frequenti erano: infezioni respiratorie (23,5%), batteriemie (18,3%), infezioni urinarie (18%) e del sito chirurgico (14,4%). Anche in questo studio, i microrganismi coinvolti variano nel tempo. Sebbene *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae* continuino a rappresentare una quota significativa delle infezioni, è stato osservato un aumento delle infezioni causate da batteri gram-positivi, in particolare *Staphylococcus aureus meticillino-resistente (MRSA)* e *Enterococcus faecium*. Inoltre, microrganismi resistenti come CPE e *Pseudomonas aeruginosa* multi-resistente sono sempre più comuni e causano infezioni gravi e difficili da trattare in ambito ospedaliero.
- Il terzo studio nazionale di prevalenza²⁴ (pubblicato in versione preliminare), condotto nel novembre 2022 e che includeva anche le infezioni da SARS-CoV-2 (di nuova introduzione rispetto alle edizioni precedenti della sorveglianza) ha rilevato che il 10,2% dei pazienti ospedalizzati sviluppa un'ICA. Le infezioni del basso tratto respiratorio (19,18%) sono risultate le più comuni, seguite da batteriemie (18,83%), infezioni del tratto urinario (17,09%), COVID-19 (16,23%) e infezioni del sito chirurgico (10,53%). I microrganismi isolati con maggior frequenza includono *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* e *Pseudomonas aeruginosa*, ma si è assistito a una crescita di infezioni causate da batteri resistenti come *Acinetobacter baumannii* e CPE. Il COVID-19 ha contribuito all'aumento delle infezioni respiratorie e all'uso prolungato di dispositivi invasivi, facilitando la diffusione di infezioni nosocomiali resistenti.

²¹ Cassini A, Plachouras D, Eckmanns T, et al. Burden of six healthcare-associated infections on European population health: estimating incidence-based disability-adjusted life years through a population prevalence-based modelling study. PLoS Med. 2016;13:e1002150.

²² Regione Emilia-Romagna. Studio di prevalenza europeo su infezioni correlate all'assistenza e uso di antibiotici negli ospedali per acuti. Disponibile a: <https://assr.regione.emilia-romagna.it/pubblicazioni/rapporti-documenti/studio-prevalenza-europeo-ICA-ospedali-acuti>. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

²³ Secondo studio di prevalenza italiano sulle infezioni correlate all'assistenza e sull'uso di antibiotici negli ospedali per acuti – Protocollo ECDC. Dipartimento Scienze della Salute Pubblica e Pediatriche, Università di Torino. Luglio 2018. Disponibile a: www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_2791_allegato.pdf. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

²⁴ Sorveglianza mediante prevalenza puntuale delle infezioni correlate all'assistenza e sull'uso di antibiotici negli ospedali per acuti (PPS3) – Report riassuntivo. Torino: Dipartimento di Scienze della Sanità Pubblica e Pediatriche, Università degli Studi di Torino. Novembre 2023. Disponibile a: www.epicentro.iss.it/sorveglianza-ica/pdf/Summary%20report%20PPS3.pdf. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

1.3. Aspetti normativi

Al fine di uniformare le attività di sorveglianza e controllo delle ICA in Italia negli anni '80 sono state pubblicate due circolari del Ministero della Sanità, circoscritte ai setting ospedalieri. La circolare 52/1985²⁵ raccomanda l'avvio di un programma di controllo delle infezioni in ciascun presidio ospedaliero, che includa la costituzione di un Comitato multidisciplinare, l'istituzione di un gruppo operativo, la presenza di personale infermieristico dedicato. La circolare 8/1988²⁶ ha definito i criteri standardizzati per la definizione e la diagnosi dei diversi siti di infezione ospedaliera e i metodi di sorveglianza, raccomandando di utilizzare anche sistemi di sorveglianza attiva.

Successivamente sono stati emanati dal Ministero della Salute vari documenti sul controllo delle ICA: il Compendio delle misure per il controllo delle ICA²⁷ e le Raccomandazioni sul controllo della diffusione nosocomiale dello MRSA²⁸, oltre che relativi alla prevenzione di varie malattie infettive che possono avere un impatto significativo anche in ambito assistenziale: morbillo, rosolia, HIV, tubercolosi, malattie trasmesse da vettori.

Il **Piano Nazionale di Contrasto all'Antibiotico Resistenza (PNCAR) 2017-2020**²⁹ si è posto come obiettivi generali la riduzione dell'incidenza delle infezioni da microrganismi resistenti agli antibiotici e delle ICA, rilevando la necessità di linee di indirizzo uniche e un maggior coordinamento nazionale, al fine di armonizzare le attività di sorveglianza, prevenzione e controllo delle ICA e garantire standard comuni condivisi in tutto il Paese.

Il **Piano Nazionale della Prevenzione 2020-2025**³⁰, all'interno nel Piano Predefinito (PP10) "Misure per il contrasto dell'Antimicrobico-Resistenza", ha previsto la formazione dei professionisti sanitari sull'uso appropriato di antibiotici e la prevenzione delle ICA. Questo obiettivo è sostenuto dalla Missione Salute del PNRR, che ha destinato oltre € 80 milioni per un piano di formazione straordinario sulle infezioni ospedaliere per il personale del Servizio Sanitario Nazionale (SSN), ponendosi come obiettivo la formazione di oltre 290.000 professionisti sanitari: circa 150.000 entro la fine del 2024 e circa 140.000 entro giugno del 2026³¹.

²⁵ Ministero della Salute. Circolare ministeriale 52/1985 - Lotta alle infezioni ospedaliere. Disponibile a: https://ospedale.caserta.it/cio/circ_52_1985.pdf. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

²⁶ Ministero della Salute. Circolare ministeriale 8/1988 - Lotta alle infezioni ospedaliere: la sorveglianza. Disponibile a: [www.sanita.puglia.it/documents/36031/246665/Circolare+Ministeriale+n.8-1988+%27Lotta+control+le+Infezioni+Ospedaliere+la+sorveglianza%27+\(Circolare+Ministeriale+n_8_1988.pdf\)/](http://www.sanita.puglia.it/documents/36031/246665/Circolare+Ministeriale+n.8-1988+%27Lotta+control+le+Infezioni+Ospedaliere+la+sorveglianza%27+(Circolare+Ministeriale+n_8_1988.pdf)/). Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

²⁷ Regione Emilia-Romagna. Compendio delle principali misure per la prevenzione e il controllo delle infezioni correlate all'assistenza - Progetto INF-OSS. 2010. Disponibile a: <https://assr.regione.emilia-romagna.it/pubblicazioni/rapporti-documenti/compendio-infoss>. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

²⁸ Ministero della Salute. Raccomandazioni sul controllo della diffusione nosocomiale dello Staphylococcus aureus resistente alla meticillina (MRSA) 2011. Disponibile a: www.salute.gov.it/imgs/C_17_pagineAree_648_listaFile_itemName_0_file.pdf. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

²⁹ Ministero della Salute. Piano Nazionale di Contrasto all'Antibiotico Resistenza (PNCAR) 2017-2020. Disponibile a: https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_2660_allegato.pdf. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

³⁰ Ministero della Salute. Piano nazionale della prevenzione 2020-2025. Disponibile a: www.epicentro.iss.it/piano_prevenzione/pnp-2020-25. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

³¹ Piano nazionale di ripresa e resilienza – Missione Salute. Disponibile a: www.pnrr.salute.gov.it/portale/pnrrsalute/dettaglioContenutiPNRRSalute.jsp?lingua=italiano&id=5882&area=PNRR-Salute&menu=investimenti. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

Il nuovo **Piano Nazionale di Contrasto dell'Antimicrobico-Resistenza (PNCAR) 2023-2025**³² prevede una maggior attenzione alle ICA, enfatizzando ulteriormente il ruolo della sorveglianza, monitoraggio e prevenzione, secondo quanto previsto da tre "pilastri" (figura 1.1):

- Sorveglianza e monitoraggio integrato dell'ABR, dell'utilizzo di antibiotici, delle ICA e monitoraggio ambientale;
- Prevenzione delle ICA in ambito ospedaliero e comunitario e delle malattie infettive e zoonosi;
- Uso appropriato degli antibiotici sia in ambito umano che veterinario e corretta gestione e smaltimento degli antibiotici e dei materiali contaminati.

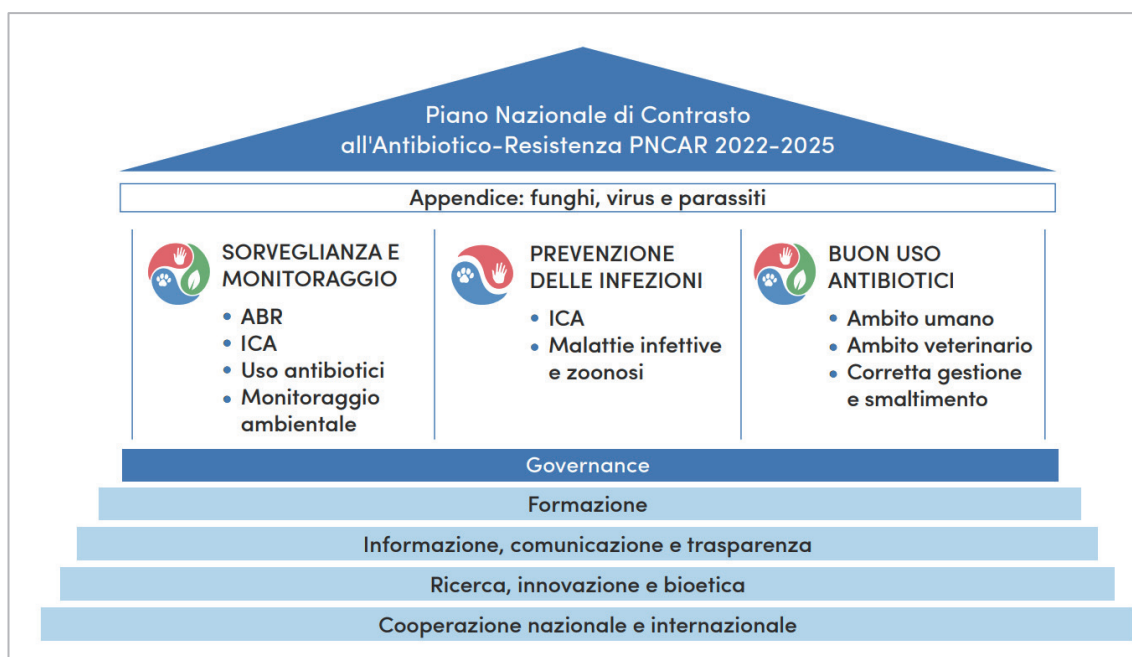


Figura 1.1. Struttura del PNCAR 2022-2025

Il PNCAR 2023-2025 include inoltre tra i sei obiettivi generali finalizzati a ridurre l'incidenza e l'impatto delle infezioni resistenti agli antibiotici *"Rafforzare la prevenzione e la sorveglianza delle ICA in ambito ospedaliero e comunitario"*. Infine, nel Gruppo di lavoro per il coordinamento della Strategia nazionale di contrasto dell'AMR (GTC AMR), che include rappresentanti delle Istituzioni centrali, delle Regioni e Province autonome, delle società scientifiche e della società civile, sono stati attivati 14 sottogruppi di cui due relativi alla sorveglianza e alla prevenzione e controllo delle ICA, che hanno definito obiettivi, azioni, attori coinvolti, indicatori e periodo di completamento.

Considerato che, come documentato da una revisione sistematica condotta su dati 2005-2016³³, il 35-55% delle ICA possono essere prevenute attraverso interventi multifattoriali, la prevenzione e il controllo in tutte le strutture assistenziali rappresentano interventi irrinunciabili per ridurre l'impatto e, più in generale, per ridurre la diffusione dei microrganismi antibiotico-resistenti. Un intervento chiave per il contrasto alle ICA è rappresentato da protocolli e procedure basati sulle migliori evidenze scientifiche, da

³² Ministero della Salute. Piano Nazionale di Contrasto all'Antibiotico-Resistenza (PNCAR) 2022-2025. Disponibile a: www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_3294_allegato.pdf. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

³³ Schreiber PW, Sax H, Wolfensberger A. et al. The preventable proportion of healthcare-associated infections 2005–2016: systematic review and meta-analysis. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 39(11), 1277-1295. The preventable proportion of healthcare-associated infections 2005-2016: Systematic review and meta-analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2018;39:1277-1295.

implementare all'interno di programmi integrati per la prevenzione e il controllo delle infezioni in tutti i setting assistenziali.

Sebbene le caratteristiche del paziente e le tipologie di procedure a cui viene sottoposto abbiano un ruolo centrale nell'insorgenza delle ICA, è stato dimostrato che un assetto organizzativo dedicato e un'elevata qualità dell'assistenza contribuiscono a prevenirle e a ridurre la diffusione dei batteri resistenti. Di conseguenza è indispensabile pianificare e attuare programmi di sorveglianza delle ICA a diversi livelli (nazionale, regionale, locale) e attuare interventi mirati a minimizzare il rischio infettivo.

1.4. Sorveglianza delle infezioni correlate all'assistenza

La sorveglianza può essere definita come la raccolta sistematica e continua di dati, la loro analisi e la produzione di informazioni finalizzate ad attivare e guidare azioni da intraprendere per prevenire e arginare la diffusione di una malattia. Di conseguenza rappresenta lo strumento per mantenere elevata l'attenzione, definire caratteristiche e impatto del problema, programmare le risorse necessarie, monitorare i progressi mediante l'utilizzo di indicatori specifici e, in alcuni casi, individuare tempestivamente eventi sentinella ed epidemie, indirizzando gli interventi.

A differenza della sorveglianza delle malattie infettive, le modalità di raccolta dati sulle ICA si basano principalmente sulla raccolta "attiva", ovvero sulla ricerca attiva delle informazioni necessarie, non essendo prevista una modalità formale e sistematica di segnalazione. I dati possono essere raccolti ad esempio attraverso l'integrazione di flussi informativi con dati provenienti da altre fonti (laboratorio, servizi farmaceutici, schede di dimissione ospedaliera). La sorveglianza attiva può risultare molto laboriosa e dispendiosa, ma è molto efficace per conoscere le dimensioni reali e l'impatto di fenomeni così complessi e ridurre l'incidenza delle infezioni.

Ad aumentare la complessità del fenomeno, vi è la considerazione che le ICA non riguardano solo gli ospedali per acuti, ma anche altri contesti socio-assistenziali, quali strutture residenziali per anziani, lungodegenze, assistenza domiciliare, etc. Pertanto, il sistema di sorveglianza delle ICA si configura come un sistema complesso, composto da diverse e specifiche componenti di sorveglianza e che richiede l'interazione di professionisti differenti, che agiscono in setting diversi. Uno degli strumenti più utili per monitorare il fenomeno è un sistema che coinvolge diverse sorveglianze (es. infezioni del sito chirurgico, infezioni in UTI, infezioni da *C. difficile* e da MRSA, consumo di soluzione idroalcolica per l'igiene delle mani, etc.) in grado di fornire informazioni complete e accurate, in tempi rapidi.

La raccomandazione del Consiglio Europeo del 9 giugno 2009³⁴ sulla sicurezza dei pazienti ha incluso il tema della prevenzione e controllo delle ICA, raccomandando a intervalli regolari la conduzione di indagini di prevalenza nazionali e regionali, la rilevazione di indicatori di struttura, di processo e le misure di outcome, l'identificazione tempestiva di *alert organisms* e focolai epidemici e la loro segnalazione a livello europeo.

³⁴ Consiglio Europeo. Raccomandazione del Consiglio Europeo del 9 giugno 2009 sulla sicurezza dei pazienti, comprese la prevenzione e il controllo delle infezioni associate all'assistenza sanitaria Disponibile a: <https://buonepratiche.agenas.it/documents/More/12.pdf>. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

L'*Healthcare-Associated Infections Surveillance Network* (HAI-Net) è la rete europea per la sorveglianza delle ICA coordinata dall'ECDC, che fornisce il supporto agli stati membri per rispondere alla raccomandazione del 2009. In Italia, l'attuale programma integra differenti sorveglianze:

- **Sistema di sorveglianza nazionale delle infezioni del sito chirurgico (SNICH)**³⁵. Attivo dal 2007, include anche i dati provenienti dal progetto ISC-GISIO per la Sorveglianza delle Infezioni del Sito Chirurgico del Gruppo Italiano di Studio Igiene Ospedaliera (GISIO) della Società Italiana di Igiene, Medicina Preventiva e Sanità Pubblica (SItI);
- **Sistema di sorveglianza nazionale delle infezioni in terapia intensiva (SITIN)**³⁶. Attivo dal 2009, aggrega a livello nazionale dati provenienti da due diverse reti collaborative: Gruppo italiano per la valutazione degli interventi in terapia intensiva (GIViTI) e la Sorveglianza Prospettica delle Infezioni Nosocomiali nelle Unità di Terapia Intensiva (SPIN-UTI) del GISIO-SItI;
- **Sorveglianza delle ICA negli ospedali per acuti**³⁷. A cadenza pluriennale viene condotto uno studio di prevalenza delle ICA negli ospedali per acuti coordinato a livello europeo dall'ECDC. Lo studio più recente è stato condotto nel novembre 2022³⁸.
- **Sorveglianza nazionale delle ICA nelle strutture residenziali per anziani**³⁹. Coordinata a livello europeo dall'ECDC, viene svolta con cadenza pluriennale. Nel 2022 è stato pubblicato il primo studio pilota⁴⁰.
- **Sorveglianza del consumo di soluzione idroalcolica per l'igiene delle mani**⁴¹. Sono disponibili i primi risultati della sorveglianza del Ministero della Salute 2020-2022⁴².

I sistemi di sorveglianza per le infezioni da *C. difficile*⁴³ e da MRSA⁴⁴ sono in corso di implementazione.

Inoltre, in coerenza con la decisione di esecuzione (UE) 2018/945 della Commissione Europea⁴⁵, le ICA sono state inserite nella lista delle malattie soggette a notifica obbligatoria del Decreto Ministeriale 7 marzo 2022 "Revisione del sistema di segnalazione delle malattie infettive (PREMAL)", pubblicato in Gazzetta Ufficiale

³⁵ Istituto Superiore di Sanità – Epicentro. Sorveglianza delle infezioni del sito chirurgico Disponibile a: www.epicentro.iss.it/sorveglianza-ica/sorveglianza-infezioni-sito-chirurgico. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

³⁶ Istituto Superiore di Sanità – Epicentro. Sorveglianza delle ICA nelle Unità di Terapia Intensiva. Disponibile a: www.epicentro.iss.it/sorveglianza-ica/sorveglianza-terapia-intensiva Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

³⁷ Istituto Superiore di Sanità – Epicentro. Sorveglianza delle ICA negli ospedali per acuti. Disponibile a: www.epicentro.iss.it/sorveglianza-ica/sorveglianza-ospedali-per-acuti. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

³⁸ Sorveglianza mediante prevalenza puntuale delle infezioni correlate all'assistenza e sull'uso di antibiotici negli ospedali per acuti (PPS3) – Report riassuntivo. Torino: Dipartimento di Scienze della Sanità Pubblica e Pediatriche, Università degli Studi di Torino. Novembre 2023. Disponibile a: www.epicentro.iss.it/sorveglianza-ica/pdf/Summary%20report%20PPS3.pdf. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

³⁹ Istituto Superiore di Sanità - Epicentro. Sorveglianza delle infezioni correlate all'assistenza. Disponibile a: www.epicentro.iss.it/sorveglianza-ica/sorveglianza-strutture-residenziali-anziani. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

⁴⁰ Studio di prevalenza europeo sulle infezioni correlate all'assistenza e sull'utilizzo di antibiotici nelle strutture di assistenza socio-sanitaria extraospedaliera – Studio pilota 2022. Torino: Dipartimento di Scienze della Sanità Pubblica e Pediatriche, Università degli Studi di Torino, dicembre 2022. Disponibile a: www.epicentro.iss.it/sorveglianza-ica/pdf/REPORT%20HALT%20PILOTA%202022.pdf. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

⁴¹ Istituto Superiore di Sanità – Epicentro. Sorveglianza del consumo di soluzione idroalcolica per l'igiene delle mani in ambito ospedaliero. Disponibile a: www.epicentro.iss.it/sorveglianza-ica/sorveglianza-consumo-soluzione-idroalcolica-igiene-mani. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

⁴² Istituto Superiore di Sanità – Epicentro. Consumo di soluzione idroalcolica per l'igiene delle mani in ambito ospedaliero: i dati 2020-2022. Disponibile a: <https://www.epicentro.iss.it/sorveglianza-ica/sorveglianza-consumo-soluzione-idroalcolica-igiene-mani-dati-2020-2022>. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

⁴³ Istituto Superiore di Sanità – Epicentro. Sorveglianza delle infezioni da *Clostridioides difficile*. Disponibile a: www.epicentro.iss.it/sorveglianza-ica/sorveglianza-infezioni-clostridioides-difficile. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

⁴⁴ Istituto Superiore di Sanità – Epicentro. Sorveglianza delle infezioni da *S. aureus* resistente alla meticillina (MRSA). Disponibile a: <https://www.epicentro.iss.it/sorveglianza-ica/sorveglianza-infezioni-mrsa>. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

⁴⁵ Commissione Europea. Decisione di esecuzione (UE) 2018/945 della commissione del 22 giugno 2018 relativa alle malattie trasmissibili e ai problemi sanitari speciali connessi da incorporare nella sorveglianza epidemiologica, nonché alle pertinenti definizioni di caso. Disponibile a: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018D0945&from=EN>. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

il 7 aprile 2022⁴⁶. In aggiunta ai sistemi di sorveglianza specifici già in essere, la notifica tempestiva dei casi potrà contribuire a definire gli interventi prioritari di sanità pubblica, a predisporre raccomandazioni o documenti di indirizzo e a guidare l'allocazione delle risorse per i programmi di prevenzione.

Nonostante i sistemi di sorveglianza per le ICA già attivi forniscano informazioni molto rilevanti, permangono criticità sulla standardizzazione di metodi e strumenti per la raccolta e la gestione dei flussi informativi, la copertura geografica, l'implementazione omogenea di questi strumenti su tutto il territorio nazionale, oltre che sulla definizione di modelli flessibili per monitorare le nuove criticità.

1.5. Prevenzione e controllo delle infezioni correlate all'assistenza

Le ICA possono verificarsi in tutti i setting assistenziali e richiedono una attenzione particolare da parte di tutti i professionisti e gli operatori sanitari, per il loro rilevante impatto clinico, epidemiologico, legale ed economico. Le attività necessarie per la loro prevenzione e controllo sono molto articolate e comprendono ad esempio interventi di ordine procedurale, organizzativo, strutturale relativi alla gestione dei dispositivi medici, alla formazione e informazione del personale, alla gestione del rischio clinico, etc.

Parallelamente all'assenza di un sistema nazionale dedicato alla sorveglianza delle ICA, le indicazioni e le politiche nazionali dedicate alla prevenzione e controllo delle ICA sono state sinora frammentarie, con iniziative promosse da singole Regioni, Aziende sanitarie e società scientifiche: al contrario, la riduzione dell'incidenza delle ICA è un obiettivo primario di sanità pubblica da raggiungere in tutti i setting assistenziali.

In letteratura sono numerosi gli interventi valutati per ridurre l'incidenza delle ICA: lavaggio corretto delle mani, riduzione di procedure diagnostico-terapeutiche inappropriate, uso appropriato di antibiotici e disinfettanti, sterilizzazione dei presidi, rispetto dell'asepsi nelle procedure invasive, controllo del rischio di infezione ambientale, *diagnostic stewardship*, protezione dei pazienti con la profilassi antibiotica appropriata e le vaccinazioni raccomandate, vaccinazione degli operatori sanitari, attività di sorveglianza delle infezioni, tempestiva identificazione e controllo delle epidemie, isolamento dagli altri pazienti, rinforzo delle misure per evitare la trasmissione tra i pazienti.

Dal momento che i singoli interventi di prevenzione e controllo delle ICA sono meno efficaci di una loro implementazione integrata⁴⁷, nel 2016 l'OMS ha pubblicato le linee guida basate sulle evidenze rispetto ai componenti fondamentali dei programmi di prevenzione e controllo delle infezioni (IPC) sia a livello nazionale che locale, per supportare i Paesi e le strutture sanitarie nello sviluppo di approcci efficaci per la prevenzione delle ICA⁴⁸. Queste linee guida sono state informate dai risultati di una revisione sistematica sull'organizzazione dei programmi di controllo delle infezioni ospedaliere, realizzata

⁴⁶ Ministero della Salute. DECRETO 7 marzo 2022 Revisione del sistema di segnalazione delle malattie infettive (PREMAL). (22A02179) (GU Serie Generale n.82 del 07-04-2022). Disponibile a: www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2022/04/07/22A02179/sg. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

⁴⁷ Institute for Healthcare Improvement. What is a bundle? Disponibile a: www.ihl.org/insights/what-bundle. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

⁴⁸ World Health Organization. Guidelines on core components of infection prevention and control programmes at the national and acute health care facility level. Disponibile a: www.who.int/publications/i/item/9789241549929. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

inizialmente da Zingg et al.⁴⁹, successivamente aggiornata⁵⁰, e da una revisione sistematica sull'efficacia degli IPC a livello nazionale e sub-nazionale⁵¹.

Considerato il continuo aumento delle evidenze scientifiche e l'importanza di disporre di IPC efficaci, l'obiettivo del presente report è quello di aggiornare la revisione sistematica sull'efficacia degli IPC a livello nazionale e subnazionale⁵². Per questo, in linea con le linee guida OMS, nella revisione della letteratura e nell'analisi dei risultati del presente report, ci siamo focalizzati su: programmi IPC, normative e *care bundles* (con relative strategie di implementazione), intesi come “*set di interventi sanitari per una definita popolazione di pazienti e setting di cura, che, se implementati insieme, determinano outcome significativamente migliori rispetto alla implementazioni dei singoli interventi*”⁵³. In questa revisione, sono stati inclusi studi di intervento che soddisfavano i criteri Cochrane EPOC (*Effective Practice and Organisation of Care*)⁵⁴ condotti in contesti ospedalieri per acuti e che riportavano come misura di efficacia la riduzione dei tassi di ICA⁵⁵.

⁴⁹ Zingg W, Holmes A, Dettenkofer M, et al. Hospital organisation, management, and structure for prevention of health-care-associated infection: a systematic review and expert consensus. *Lancet Infect Dis* 2015;15:212–24.

⁵⁰ Storr J, Twyman A, Zingg W, et al. Core components for effective infection prevention and control programmes: new WHO evidence-based recommendations. *Antimicrob Resist Infect Control* 2017;6:6.

⁵¹ Price L, MacDonald J, Melone L, et al. Effectiveness of national and subnational infection prevention and control interventions in high-income and upper-middle-income countries: a systematic review. *Lancet Infect Dis* 2018;18:e159–71.

⁵² Price L, MacDonald J, Melone L, et al. Effectiveness of national and subnational infection prevention and control interventions in high-income and upper-middle-income countries: a systematic review. *Lancet Infect Dis* 2018;18:e159–71.

⁵³ Institute for Healthcare Improvement. What is a bundle? Disponibile a: www.ihl.org/insights/what-bundle. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

⁵⁴ Effective Practice and Organisation of Care. What study designs can be considered for inclusion in an EPOC review and what should they be called? 2017. Disponibile a: https://epoc.cochrane.org/sites/epoc.cochrane.org/files/public/uploads/Resources-for-authors2017/what_study_designs_should_be_included_in_an_epoc_review.pdf. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

⁵⁵ Price L, MacDonald J, Melone L, et al. Effectiveness of national and subnational infection prevention and control interventions in high-income and upper-middle-income countries: a systematic review. *Lancet Infect Dis* 2018;18:e159–71.

2. Obiettivi

Il presente report è stato redatto con l'obiettivo di:

- valutare l'efficacia degli interventi sanitari per ridurre l'incidenza delle ICA;
- valorizzare, oltre al monitoraggio degli esiti, quello di processi e procedure al fine di identificare gli ambiti per migliorare appropriatezza degli interventi efficaci, con particolare focus sugli strumenti di monitoraggio informatizzati.

3. Metodi

La base della stesura del report è una recente revisione sistematica⁵⁶ che ha informato le componenti *core* delle linee guida OMS sulla prevenzione ed il controllo delle infezioni⁵⁷, e che ai fini del report è stata aggiornata, integrata e contestualizzata al setting italiano, al fine di reperire la letteratura scientifica pertinente fino al 14 settembre 2024. La revisione è stata condotta seguendo gli standard metodologici della *Cochrane Collaboration*.

Strategia di ricerca e fonti di informazione. Sono state create strategie di ricerca specifiche per ciascun database (Appendice 1). La ricerca originale è stata condotta su CENTRAL, CINAHL, Embase, MEDLINE e sul repository IRIS dell'OMS fino al 14 ottobre 2021 attraverso una combinazione di parole chiave e testo libero relativi a quattro ambiti: (1) tipologie di ICA e i patogeni più frequenti; (2) interventi di prevenzione e controllo, compresi i componenti fondamentali dei programmi IPC; (3) contesto nazionale o sub-nazionale; (4) misure di outcome. Si considerano interventi nazionali quelli realizzati quando il processo decisionale in materia di assistenza sanitaria poteva essere demandato a livelli sub-nazionali; gli interventi sub-nazionali sono invece quelli attuati a livello regionale, provinciale o locale. Per indagare il repository IRIS dell'OMS, è stata effettuata una ricerca più ampia con Google Scholar attraverso testo libero relativo alle ICA. La ricerca originale è stata limitata agli studi pubblicati fino al 14 ottobre 2021, mentre per l'aggiornamento sono state utilizzate le stesso modalità, selezionando la letteratura fino al 14 settembre 2024. Due revisori hanno selezionato in modo indipendente la bibliografia di riferimento degli studi inclusi per identificare ulteriori documenti pertinenti. I risultati della ricerca sono stati esportati in EndNote, i duplicati sono stati rimossi e i record rimanenti sono stati esaminati in base ai criteri di eleggibilità.

Criteri di eleggibilità. Questo report si focalizza in particolar modo sugli studi che valutano l'efficacia degli interventi nei contesti ospedalieri per acuti sui tassi di ICA, dal momento che è in relazione a questo setting e a questo outcome che sono emerse le evidenze più solide. I criteri di inclusione erano la lingua di pubblicazione inglese, francese, spagnolo, tedesco o portoghese, con titolo o abstract in lingua inglese; gli studi dovevano essere incentrati su IPC erogati in contesti ospedalieri per acuti in qualsiasi paese e su interventi progettati e applicati a livello nazionale, regionale, locale, con l'obiettivo di ridurre le ICA. Sono stati inclusi solo studi che soddisfacevano i criteri Cochrane EPOC⁵⁸: trial controllati randomizzati, trial non randomizzati, studi controllati *before-after*, serie temporali interrotte che misuravano le differenze nei tassi di ICA prima e dopo gli interventi o tra gruppi di intervento e di controllo.

Sono stati esclusi gli studi condotti in setting territoriali o ambulatoriali, di emergenza, di assistenza a lungo termine, di chirurgia ambulatoriale o day hospital o della gestione della resistenza antimicrobica. Sono state escluse anche le valutazioni economiche e gli studi di modellazione, gli interventi progettati e

⁵⁶ Price L, Gozdziewska L, Hendry K, et al. Effectiveness of national and subnational interventions for prevention and control of health-care-associated infections in acute hospitals in high-income and upper-middle-income countries: a systematic review update. *Lancet Infect Dis.* 2023;23:e347-e360.

⁵⁷ World Health Organization. Guidelines on core components of infection prevention and control programmes at the national and acute health care facility level. 2016. Disponibile a: www.who.int/publications/i/item/9789241549929. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

⁵⁸ Effective Practice and Organisation of Care. What study designs can be considered for inclusion in an EPOC review and what should they be called? 2017. Disponibile a: https://epoc.cochrane.org/sites/epoc.cochrane.org/files/public/uploads/Resources-for-authors2017/what_study_designs_should_be_included_in_an_epoc_review.pdf. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

condotti a livello locale al di fuori del contesto di un programma nazionale, e outcome relativi a infezioni contratte in comunità, infezioni virali o sepsi.

Selezione degli studi. I titoli e gli abstract sono stati valutati in base ai criteri di eleggibilità da due revisori in modo indipendente. Successivamente, è stato valutato il full text degli articoli potenzialmente rilevanti, per confermarne l'eleggibilità. In entrambe le fasi del processo di selezione degli studi, eventuali disaccordi tra i due revisori sono stati risolti attraverso la discussione e, quando necessario, con il coinvolgimento di un terzo revisore esperto che ha preso la decisione finale. Il terzo revisore ha anche confermato l'eleggibilità di tutti gli studi inclusi nella revisione.

Estrazione dei dati e valutazione del rischio di bias. Utilizzando un form standardizzato sono stati estratti i dati su: obiettivi e rationale dello studio, setting, disegno, criteri di inclusione e di esclusione, intervento, popolazione, campione, outcome e risultati principali. La qualità metodologica degli studi inclusi è stata valutata attraverso i criteri EPOC per la valutazione del rischio di bias⁵⁹. Per i trial controllati randomizzati e per gli studi non randomizzati e gli studi controllati *before-after* sono stati presi in considerazione nove domini: generazione della sequenza di randomizzazione, assegnazione nascosta, rilevazione degli outcome al baseline, caratteristiche al baseline, reporting incompleto degli outcome, *blinding*, influenza dei fattori confondenti, reporting selettivo degli outcome ed un generico dominio di "altri bias". Per le serie temporali interrotte i domini valutati includevano l'indipendenza dell'intervento da altri confondenti, l'individuazione a priori della direzione dell'effetto dell'intervento, la probabilità che l'intervento influenzasse la raccolta dei dati, il *blinding*, il reporting incompleto dei risultati, il reporting selettivo degli outcome ed un generico dominio di "altri bias". Il rischio di bias è stato valutato per ogni ambito come basso, non chiaro o alto, e il rischio complessivo di bias è stato giudicato per ogni studio. Sia l'estrazione dei dati che la valutazione della qualità metodologica sono state effettuate da due revisori in modo indipendente; eventuali disaccordi tra i revisori sono stati risolti attraverso la discussione e, quando necessario, con il coinvolgimento di un terzo revisore esperto che ha preso la decisione finale.

Interventi sanitari valutati. Le categorie di interventi comprendevano *care bundles*, programmi di IPC e normative. Con il termine *care bundles* si intende "un set di interventi sanitari per una definita popolazione di pazienti e setting di cura, che, se implementati insieme, determinano outcome significativamente migliori rispetto alla implementazioni dei singoli interventi"⁶⁰ (es. *care bundle* per pazienti ventilati). I *care bundles* possono essere utilizzati in maniera isolata oppure insieme a strategie di implementazione (es. leadership, cambiamento culturale) mirate a facilitarne l'attuazione. I programmi di IPC sono invece costituiti da interventi più ampi, mirati a diverse tipologie di infezioni o gruppi di pazienti, o volti a ridurre le infezioni a livello di una intera struttura sanitaria (es. ospedale). Questi programmi utilizzano strategie per facilitare l'implementazione degli interventi, prevedendo talvolta l'inclusione di *care bundles*. Rispetto ai *care bundles*, i programmi di IPC includono interventi più generici e ampi di prevenzione delle ICA (es. igiene delle mani), mentre gli interventi inclusi nei *care bundles* sono mirati alla prevenzione di ICA specifiche (es. assistenza infermieristica per un paziente ventilato in posizione prona per prevenire la polmonite). Per normative si intendono invece direttive

⁵⁹ Effective Practice and Organisation of Care. What study designs can be considered for inclusion in an EPOC review and what should they be called? 2017. Disponibile a: https://epoc.cochrane.org/sites/epoc.cochrane.org/files/public/uploads/Resources-for-authors2017/what_study_designs_should_be_included_in_an_epoc_review.pdf. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

⁶⁰ Institute for Healthcare Improvement. What is a bundle? Disponibile a: www.ihc.org/insights/what-bundle. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

imposte da un'autorità sanitaria in termini di erogazione o revoca di finanziamenti o di obbligo di sorveglianza.

Analisi dei dati. Considerata la notevole eterogeneità tra gli studi in termini di popolazioni, interventi ed outcome non si è ritenuto opportuno effettuare una sintesi quantitativa tramite meta-analisi. Di conseguenza, gli studi sono stati raggruppati per tipo di intervento, ulteriormente suddivisi per tipo di infezione e sintetizzati in maniera narrativa, riportandone le caratteristiche, le misure di outcome e gli indicatori di processo valutati.

4. Risultati

Vengono di seguito riportati i risultati del processo di selezione degli studi, estrazione e analisi dei dati. La sinossi dei risultati è stata condotta per tipologie di intervento.

Selezione e caratteristiche degli studi. La ricerca della revisione originale ha prodotto 10.129 record, di cui 1.393 erano duplicati (figura 4.1). Dopo aver esaminato i titoli, gli abstract e il full-text, sono stati inclusi 36 studi nella revisione originale.

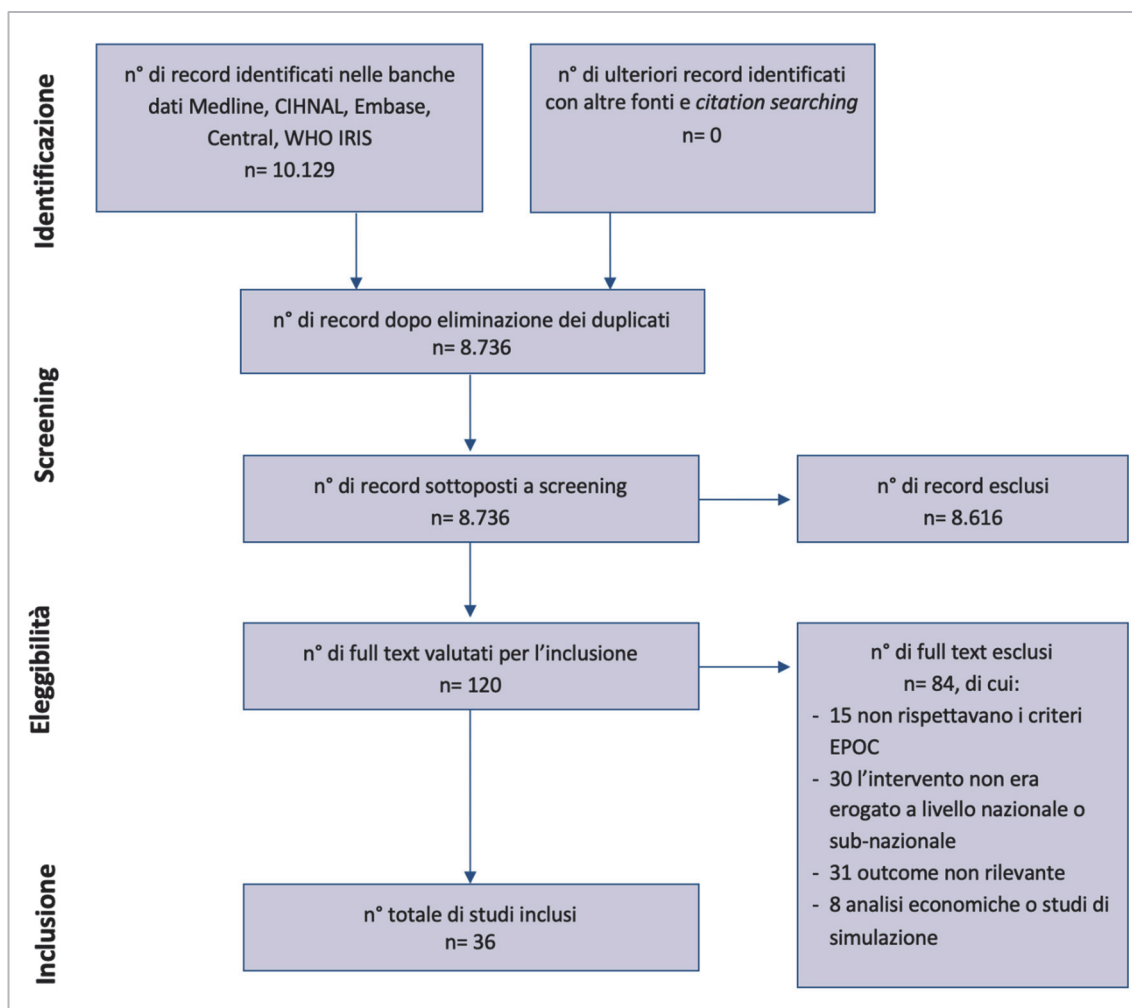


Figura 4.1. Diagramma di flusso del processo di selezione degli studi (fino al 14 ottobre 2021)

L'aggiornamento della ricerca bibliografica al 14 settembre 2024 ha restituito 1.980 record. Dopo selezione per titolo, abstract e full text, un solo studio⁶¹ si è rivelato idoneo all'inclusione (figura 4.2).

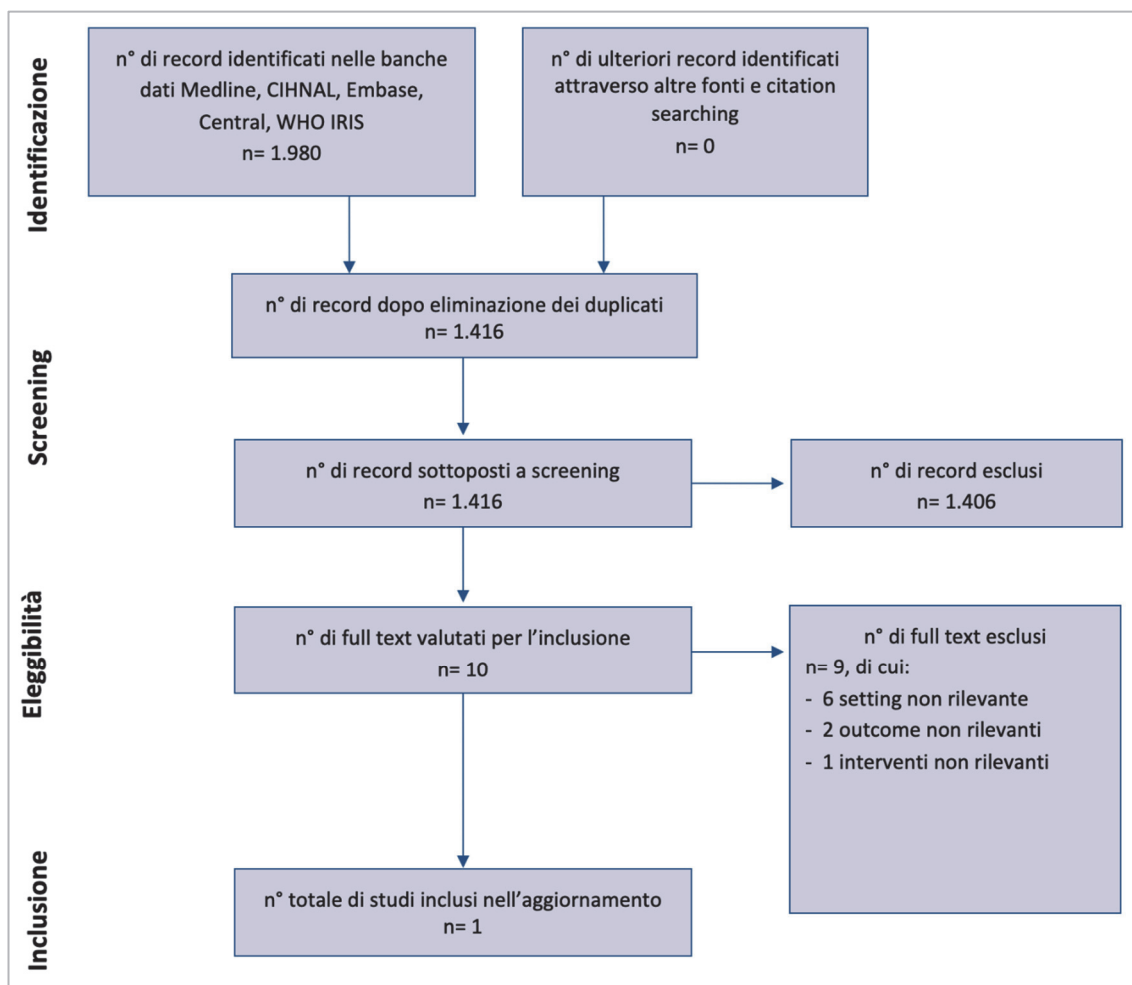


Figura 4.2. Diagramma di flusso del processo di selezione degli studi (fino al 14 settembre 2024)

⁶¹ Badia JM, Arroyo-Garcia N, Vázquez A, et al. Leveraging a nationwide infection surveillance program to implement a colorectal surgical site infection reduction bundle: a pragmatic, prospective, and multicenter cohort study. *Int J Surg.* 2023;109:737-751.

La maggior parte degli studi (n=25) è stata condotta negli USA^{62,63,64,65,66,67,68,69,70,71,72,73,74,75,76,77,78,79,80,81,82,83,84,85,86}.

⁶² Bundy DG, Gaur AH, Billett AL, et al. Preventing CLABSI among pediatric hematology/oncology inpatients: national collaborative results. *Pediatrics* 2014;134: e1678–85.

⁶³ Calderwood MS, Yokoe DS, Murphy MV, et al. Effectiveness of a multistate quality improvement campaign in reducing risk of surgical site infections following hip and knee arthroplasty. *BMJ Qual Saf* 2019;28:374–81.

⁶⁴ Calfee DP, Davila S, Chopra V, et al. Quantitative results of a national intervention to prevent hospital-onset methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* bloodstream infection: a pre-post observational study. *Ann Intern Med* 2019;171:S66–72.

⁶⁵ Dubberke ER, Rohde JM, Saint S, et al. Quantitative results of a national intervention to prevent *Clostridioides difficile* infection: a pre-post observational study. *Ann Intern Med* 2019;171:S52–58.

⁶⁶ Hsu HE, Kawai AT, Wang R, et al. The impact of the Medicaid healthcare-associated condition program on mediastinitis following coronary artery bypass graft. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2018;39:694–700.

⁶⁷ Jain R, Kralovic SM, Evans ME, et al. Veterans Affairs initiative to prevent methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections. *N Engl J Med* 2011;364:1419–30.

⁶⁸ Keller MS, Chen X, Godwin J, Needleman J, Pourat N. Evaluating inpatient adverse outcomes under California's Delivery System Reform Incentive Payment Program. *Health Serv Res* 2021;56:36–48.

⁶⁹ Kwong JZ, Weng Y, Finnegan M, et al. Effect of Medicare's nonpayment policy on surgical site infections following orthopedic procedures. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2017;38:817–22.

⁷⁰ Lee GM, Kleinman K, Soumerai SB, et al. Effect of nonpayment for preventable infections in US hospitals. *N Engl J Med* 2012;367:1428–37.

⁷¹ Marsteller JA, Hsu Y-J, Weeks K. Evaluating the impact of mandatory public reporting on participation and performance in a program to reduce central line-associated bloodstream infections: evidence from a national patient safety collaborative. *Am J Infect Control* 2014;42:S209–15.

⁷² Marsteller JA, Sexton JB, Hsu Y-J, et al. A multicenter, phased, cluster-randomized controlled trial to reduce central line-associated bloodstream infections in intensive care units. *Crit Care Med* 2012;40:2933–39.

⁷³ McKinley LL, Moriarty HJ, Short TH, Johnson CC. Effect of comparative data feedback on intensive care unit infection rates in a Veterans Administration Hospital Network System. *Am J Infect Control* 2003;31:397–404.

⁷⁴ Meddings J, Greene MT, Ratz D, et al. Multistate programme to reduce catheter-associated infections in intensive care units with elevated infection rates. *BMJ Qual Saf* 2020;29:418–29.

⁷⁵ Meddings J, Manojlovich M, Ameling JM, et al. Quantitative results of a national intervention to prevent hospital-acquired catheter-associated urinary tract infection: a pre-post observational study. *Ann Intern Med* 2019;171:S38–44.

⁷⁶ Miller MR, Niedner MF, Huskins WC, et al. Reducing PICU central line-associated bloodstream infections: 3-year results. *Pediatrics* 2011;128:e1077–83.

⁷⁷ Patel PK, Greene MT, Jones K, et al. Quantitative results of a national intervention to prevent central line-associated bloodstream infection: a pre-post observational study. *Ann Intern Med* 2019;171:S23–29.

⁷⁸ Reames BN, Krell RW, Campbell DA Jr, Dimick JB. A checklist-based intervention to improve surgical outcomes in Michigan: evaluation of the Keystone Surgery program. *JAMA Surg* 2015;150:208–15.

⁷⁹ Roselle GA, Evans ME, Simbartl LA, McCauley BP, Lipscomb KR, Clifton M. A targeted assessment for prevention strategy to decrease *Clostridioides difficile* infections in Veterans Affairs acute-care medical centers. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2020;41:302–05.

⁸⁰ Schuller K, Probst J, Hardin J, Bennett K, Martin A. Initial impact of Medicare's nonpayment policy on catheter-associated urinary tract infections by hospital characteristics. *Health Policy* 2014;115:165–71.

⁸¹ Schweizer ML, Chiang H-Y, Septimus E, et al. Association of a bundled intervention with surgical site infections among patients undergoing cardiac, hip, or knee surgery. *JAMA* 2015;313:2162–71.

⁸² Septimus E, Hickok J, Moody J, et al. Closing the translation gap: toolkit-based implementation of universal decolonization in adult intensive care units reduces central line-associated bloodstream infections in 95 community hospitals. *Clin Infect Dis* 2016;63:172–77.

⁸³ Speroff T, Ely EW, Greevy R, et al. Quality improvement projects targeting health care-associated infections: comparing virtual collaborative and toolkit approaches. *J Hosp Med* 2011;6:271–78.

⁸⁴ Waters TM, Daniels MJ, Bazzoli GJ, et al. Effect of Medicare's nonpayment for hospital-acquired conditions: lessons for future policy. *JAMA Intern Med* 2015;175:347–54.

⁸⁵ Whittington MD, Bradley CJ, Atherly AJ, Campbell JD, Lindrooth RC. Value of public health funding in preventing hospital bloodstream infections in the United States. *Am J Public Health* 2017;107:1764–69.

⁸⁶ Wirtschafter DD, Powers RJ, Pettit JS, et al. Nosocomial infection reduction in VLBW infants with a statewide quality-improvement model. *Pediatrics* 2011;127:419–26.

Gli altri studi sono stati condotti in Inghilterra (n=2)^{87,88}, Taiwan (n=2)^{89,90}, Australia (n=1)⁹¹, Brasile (n=1)⁹², Germania (n=1)⁹³, Israele (n=1)⁹⁴, Italia (n=1)⁹⁵, Nuova Zelanda (n=1)⁹⁶, Irlanda (n=1)⁹⁷ e Spagna (n=1)⁹⁸.

⁸⁷ Bion J, Richardson A, Hibbert P, et al. 'Matching Michigan': a 2-year stepped interventional programme to minimise central venous catheter-blood stream infections in intensive care units in England. *BMJ Qual Saf* 2013;22:110–23.

⁸⁸ Newitt S, Myles PR, Birkin JA, et al. Impact of infection control interventions on rates of *Staphylococcus aureus* bacteraemia in National Health Service acute hospitals, East Midlands, UK, using interrupted time-series analysis. *J Hosp Infect* 2015;90:28–37.

⁸⁹ Chung H-C, Wang L-S, Wu J-L, Hsieh T-C. Utilization of a central venous catheter insertion care bundle in Taiwan: a cross-sectional analysis of the National Health Insurance Research Database. *Tzu-Chi Med J* 2019;31:182–87.

⁹⁰ Kao C-C, Chiang H-T, Chen C-Y, et al. National bundle care program implementation to reduce ventilator-associated pneumonia in intensive care units in Taiwan. *J Microbiol Immunol Infect* 2019;52:592–97.

⁹¹ McLaws ML, Pantle AC, Fitzpatrick KR, Hughes CF. More than hand hygiene is needed to affect methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* clinical indicator rates: clean hands save lives, part IV. *Med J Aust* 2009;191:S26–31.

⁹² Cavalcanti AB, Bozza FA, Machado FR, et al. Effect of a quality improvement intervention with daily round checklists, goal setting, and clinician prompting on mortality of critically ill patients: a randomized clinical trial. *JAMA* 2016;315:1480–90.

⁹³ Hansen S, Schwab F, Schneider S, Sohr D, Gastmeier P, Geffers C. Time-series analysis to observe the impact of a centrally organized educational intervention on the prevention of central-line-associated bloodstream infections in 32 German intensive care units. *J Hosp Infect* 2014;87:220–26.

⁹⁴ Schwaber MJ, Lev B, Israeli A, et al. Containment of a country-wide outbreak of carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* in Israeli hospitals via a nationally implemented intervention. *Clin Infect Dis* 2011;52:848–55.

⁹⁵ Vicentini C, Scacchi A, Corradi A, et al. Interrupted time series analysis of the impact of a bundle on surgical site infections after colon surgery. *Am J Infect Control* 2021;49:1024–30.

⁹⁶ Morris AJ, Roberts SA, Grae N, Hamblin R, Shuker C, Merry AF. The New Zealand Surgical Site Infection Improvement (SSII) Programme: a national quality improvement programme reducing orthopaedic surgical site infections. *N Z Med J* 2018;131:45–56.

⁹⁷ Smiddy MP, Murphy OM, Savage E, Fitzgerald AP, Fitzgerald S, Browne J. Impact of improved observed hand hygiene on bloodstream infection rates in Ireland. A prospective segmented regression analysis, 2009–2016. *Epidemiol Infect* 2020;148:e83.

⁹⁸ Badia JM, Arroyo-Garcia N, Vázquez A, et al. Leveraging a nationwide infection surveillance program to implement a colorectal surgical site infection reduction bundle: a pragmatic, prospective, and multicenter cohort study. *Int J Surg.* 2023;109:737–751.

I disegni degli studi includevano 21 serie temporali interrotte^{99,100,101,102,103,104,105,106,107,108,109,110,111,112,113,114,115,116,117,118,119}, 10 studi controllati *before-*

⁹⁹ Bundy DG, Gaur AH, Billett AL, He B, Colantuoni EA, Miller MR. Preventing CLABSIs among pediatric hematology/oncology inpatients: national collaborative results. *Pediatrics* 2014;134:e1678–85.

¹⁰⁰ Calfee DP, Davila S, Chopra V, et al. Quantitative results of a national intervention to prevent hospital-onset methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* bloodstream infection: a pre-post observational study. *Ann Intern Med* 2019;171:S66–72.

¹⁰¹ Dubberke ER, Rohde JM, Saint S, et al. Quantitative results of a national intervention to prevent *Clostridioides difficile* infection: a pre-post observational study. *Ann Intern Med* 2019;171:S52–58.

¹⁰² Hansen S, Schwab F, Schneider S, Sohr D, Gastmeier P, Geffers C. Time-series analysis to observe the impact of a centrally organized educational intervention on the prevention of central-line-associated bloodstream infections in 32 German intensive care units. *J Hosp Infect* 2014;87:220–26.

¹⁰³ Hsu HE, Kawai AT, Wang R, et al. The impact of the Medicaid healthcare-associated condition program on mediastinitis following coronary artery bypass graft. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2018;39:694–700.

¹⁰⁴ Jain R, Kralovic SM, Evans ME, et al. Veterans Affairs initiative to prevent methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections. *N Engl J Med* 2011;364:1419–30.

¹⁰⁵ Kao C-C, Chiang H-T, Chen C-Y, et al. National bundle care program implementation to reduce ventilator-associated pneumonia in intensive care units in Taiwan. *J Microbiol Immunol Infect* 2019;52:592–97.

¹⁰⁶ Lee GM, Kleinman K, Soumerai SB, et al. Effect of nonpayment for preventable infections in US hospitals. *N Engl J Med* 2012;367:1428–37.

¹⁰⁷ Meddings J, Greene MT, Ratz D, et al. Multistate programme to reduce catheter-associated infections in intensive care units with elevated infection rates. *BMJ Qual Saf* 2020;29:418–29.

¹⁰⁸ Meddings J, Manojlovich M, Ameling JM, et al. Quantitative results of a national intervention to prevent hospital-acquired catheter-associated urinary tract infection: a pre-post observational study. *Ann Intern Med* 2019;171:S38–44.

¹⁰⁹ Miller MR, Niedner MF, Huskins WC, et al. Reducing PICU central line-associated bloodstream infections: 3-year results. *Pediatrics* 2011;128:e1077–83.

¹¹⁰ Morris AJ, Roberts SA, Grae N, Hamblin R, Shuker C, Merry AF. The New Zealand Surgical Site Infection Improvement (SSII) Programme: a national quality improvement programme reducing orthopaedic surgical site infections. *N Z Med J* 2018;131:45–56.

¹¹¹ Newitt S, Myles PR, Birkin JA, et al. Impact of infection control interventions on rates of *Staphylococcus aureus* bacteraemia in National Health Service acute hospitals, East Midlands, UK, using interrupted time-series analysis. *J Hosp Infect* 2015;90:28–37.

¹¹² Patel PK, Greene MT, Jones K, et al. Quantitative results of a national intervention to prevent central line-associated bloodstream infection: a pre-post observational study. *Ann Intern Med* 2019;171:S23–29.

¹¹³ Schuller K, Probst J, Hardin J, Bennett K, Martin A. Initial impact of Medicare's nonpayment policy on catheter-associated urinary tract infections by hospital characteristics. *Health Policy* 2014;115:165–71.

¹¹⁴ Schwaber MJ, Lev B, Israeli A, et al. Containment of a country-wide outbreak of carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* in Israeli hospitals via a nationally implemented intervention. *Clin Infect Dis* 2011;52:848–55.

¹¹⁵ Schweizer ML, Chiang H-Y, Septimus E, et al. Association of a bundled intervention with surgical site infections among patients undergoing cardiac, hip, or knee surgery. *JAMA* 2015;313:2162–71.

¹¹⁶ Septimus E, Hickok J, Moody J, et al. Closing the translation gap: toolkit-based implementation of universal decolonization in adult intensive care units reduces central line-associated bloodstream infections in 95 community hospitals. *Clin Infect Dis* 2016;63:172–77.

¹¹⁷ Smiddy MP, Murphy OM, Savage E, Fitzgerald AP, Fitzgerald S, Browne J. Impact of improved observed hand hygiene on bloodstream infection rates in Ireland. A prospective segmented regression analysis, 2009–2016. *Epidemiol Infect* 2020;148:e83.

¹¹⁸ Vicentini C, Scacchi A, Corradi A, et al. Interrupted time series analysis of the impact of a bundle on surgical site infections after colon surgery. *Am J Infect Control* 2021;49:1024–30.

¹¹⁹ Waters TM, Daniels MJ, Bazzoli GJ, et al. Effect of Medicare's nonpayment for hospital-acquired conditions: lessons for future policy. *JAMA Intern Med* 2015;175:347–54.

after^{120,121,122,123,124,125,126,127,128,129}, quattro trial con randomizzazione cluster^{130,131,132,133}, e due trial non randomizzati^{134,135}. Gli interventi sono stati classificati in base alla tipologia: *care bundles* (n=3)^{136,137,138},

¹²⁰ Calderwood MS, Yokoe DS, Murphy MV, et al. Effectiveness of a multistate quality improvement campaign in reducing risk of surgical site infections following hip and knee arthroplasty. *BMJ Qual Saf* 2019;28:374–81.

¹²¹ Chung H-C, Wang L-S, Wu J-L, Hsieh T-C. Utilization of a central venous catheter insertion care bundle in Taiwan: a cross-sectional analysis of the National Health Insurance Research Database. *Tzu-Chi Med J* 2019;31:182–87.

¹²² Keller MS, Chen X, Godwin J, Needleman J, Pourat N. Evaluating inpatient adverse outcomes under California's Delivery System Reform Incentive Payment Program. *Health Serv Res* 2021;56:36–48.

¹²³ Kwong JZ, Weng Y, Finnegan M, et al. Effect of Medicare's nonpayment policy on surgical site infections following orthopedic procedures. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2017;38:817–22.

¹²⁴ Marsteller JA, Hsu Y-J, Weeks K. Evaluating the impact of mandatory public reporting on participation and performance in a program to reduce central line-associated bloodstream infections: evidence from a national patient safety collaborative. *Am J Infect Control* 2014;42:S209–15.

¹²⁵ McLaws ML, Pantle AC, Fitzpatrick KR, Hughes CF. More than hand hygiene is needed to affect methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* clinical indicator rates: clean hands save lives, part IV. *Med J Aust* 2009;191:S26–31.

¹²⁶ Reames BN, Krell RW, Campbell DA Jr, Dimick JB. A checklist- based intervention to improve surgical outcomes in Michigan: evaluation of the Keystone Surgery program. *JAMA Surg* 2015;150:208–15.

¹²⁷ Whittington MD, Bradley CJ, Atherly AJ, Campbell JD, Lindrooth RC. Value of public health funding in preventing hospital bloodstream infections in the United States. *Am J Public Health* 2017;107:1764–69.

¹²⁸ Wirtschafter DD, Powers RJ, Pettit JS, et al. Nosocomial infection reduction in VLBW infants with a statewide quality-improvement model. *Pediatrics* 2011;127:419–26.

¹²⁹ Badia JM, Arroyo-García N, Vázquez A, et al. Leveraging a nationwide infection surveillance program to implement a colorectal surgical site infection reduction bundle: a pragmatic, prospective, and multicenter cohort study. *Int J Surg.* 2023;109:737-751.

¹³⁰ Cavalcanti AB, Bozza FA, Machado FR, et al. Effect of a quality improvement intervention with daily round checklists, goal setting, and clinician prompting on mortality of critically ill patients: a randomized clinical trial. *JAMA* 2016;315:1480–90.

¹³¹ Marsteller JA, Sexton JB, Hsu Y-J, et al. A multicenter, phased, cluster-randomized controlled trial to reduce central line-associated bloodstream infections in intensive care units. *Crit Care Med* 2012;40:2933–39.

¹³² McKinley LL, Moriarty HJ, Short TH, Johnson CC. Effect of comparative data feedback on intensive care unit infection rates in a Veterans Administration Hospital Network System. *Am J Infect Control* 2003;31:397–404.

¹³³ Speroff T, Ely EW, Greevy R, et al. Quality improvement projects targeting health care-associated infections: comparing virtual collaborative and toolkit approaches. *J Hosp Med* 2011;6:271–78.

¹³⁴ Bion J, Richardson A, Hibbert P, et al. 'Matching Michigan': a 2-year stepped interventional programme to minimise central venous catheter-blood stream infections in intensive care units in England. *BMJ Qual Saf* 2013;22:110–23.

¹³⁵ Roselle GA, Evans ME, Simbartl LA, McCauley BP, Lipscomb KR, Clifton M. A targeted assessment for prevention strategy to decrease *Clostridioides difficile* infections in Veterans Affairs acute- care medical centers. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2020;41:302–305.

¹³⁶ Chung H-C, Wang L-S, Wu J-L, Hsieh T-C. Utilization of a central venous catheter insertion care bundle in Taiwan: a cross-sectional analysis of the National Health Insurance Research Database. *Tzu-Chi Med J* 2019;31:182–87.

¹³⁷ Schweizer ML, Chiang H-Y, Septimus E, et al. Association of a bundled intervention with surgical site infections among patients undergoing cardiac, hip, or knee surgery. *JAMA* 2015;313:2162–71.

¹³⁸ Badia JM, Arroyo-García N, Vázquez A, et al. Leveraging a nationwide infection surveillance program to implement a colorectal surgical site infection reduction bundle: a pragmatic, prospective, and multicenter cohort study. *Int J Surg.* 2023;109:737-751.

care bundles associati a strategie di implementazione (n=9)^{139,140,141,142,143,144,145,146,147}, programmi IPC (n=16)^{148,149,150,151,152,153,154,155,156,157,158,159,160,161,162,163} e normative (n=9)^{164,165,166,167,168,169,170,171,172}.

¹³⁹ Bion J, Richardson A, Hibbert P, et al. 'Matching Michigan': a 2-year stepped interventional programme to minimise central venous catheter-blood stream infections in intensive care units in England. *BMJ Qual Saf* 2013;22:110–23.

¹⁴⁰ Bundy DG, Gaur AH, Billett AL, He B, Colantuoni EA, Miller MR. Preventing CLABSIs among pediatric hematology/oncology inpatients: national collaborative results. *Pediatrics* 2014;134:e1678–85.

¹⁴¹ Calderwood MS, Yokoe DS, Murphy MV, et al. Effectiveness of a multistate quality improvement campaign in reducing risk of surgical site infections following hip and knee arthroplasty. *BMJ Qual Saf* 2019;28:374–81.

¹⁴² Hansen S, Schwab F, Schneider S, Sohr D, Gastmeier P, Geffers C. Time-series analysis to observe the impact of a centrally organized educational intervention on the prevention of central-line-associated bloodstream infections in 32 German intensive care units. *J Hosp Infect* 2014;87:220–26.

¹⁴³ Kao C-C, Chiang H-T, Chen C-Y, et al. National bundle care program implementation to reduce ventilator-associated pneumonia in intensive care units in Taiwan. *J Microbiol Immunol Infect* 2019;52:592–97.

¹⁴⁴ Marsteller JA, Sexton JB, Hsu Y-J, et al. A multicenter, phased, cluster-randomized controlled trial to reduce central line-associated bloodstream infections in intensive care units. *Crit Care Med* 2012;40:2933–39.

¹⁴⁵ Miller MR, Niedner MF, Huskins WC, et al. Reducing PICU central line-associated bloodstream infections: 3-year results. *Pediatrics* 2011;128:e1077–83.

¹⁴⁶ Vicentini C, Scacchi A, Corradi A, et al. Interrupted time series analysis of the impact of a bundle on surgical site infections after colon surgery. *Am J Infect Control* 2021;49:1024–30.

¹⁴⁷ Wirtschafter DD, Powers RJ, Pettit JS, et al. Nosocomial infection reduction in VLBW infants with a statewide quality-improvement model. *Pediatrics* 2011;127:419–26.

¹⁴⁸ Calfee DP, Davila S, Chopra V, et al. Quantitative results of a national intervention to prevent hospital-onset methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* bloodstream infection: a pre-post observational study. *Ann Intern Med* 2019;171:S66–72.

¹⁴⁹ Cavalcanti AB, Bozza FA, Machado FR, et al. Effect of a quality improvement intervention with daily round checklists, goal setting, and clinician prompting on mortality of critically ill patients: a randomized clinical trial. *JAMA* 2016;315:1480–90.

¹⁵⁰ Dubberke ER, Rohde JM, Saint S, et al. Quantitative results of a national intervention to prevent *Clostridioides difficile* infection: a pre-post observational study. *Ann Intern Med* 2019;171:S52–58.

¹⁵¹ Jain R, Kralovic SM, Evans ME, et al. Veterans Affairs initiative to prevent methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections. *N Engl J Med* 2011;364:1419–30.

¹⁵² McLaws ML, Pantle AC, Fitzpatrick KR, Hughes CF. More than hand hygiene is needed to affect methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* clinical indicator rates: clean hands save lives, part IV. *Med J Aust* 2009;191:S26–31.

¹⁵³ Meddings J, Greene MT, Ratz D, et al. Multistate programme to reduce catheter-associated infections in intensive care units with elevated infection rates. *BMJ Qual Saf* 2020;29:418–29.

¹⁵⁴ Meddings J, Manojlovich M, Ameling JM, et al. Quantitative results of a national intervention to prevent hospital-acquired catheter-associated urinary tract infection: a pre-post observational study. *Ann Intern Med* 2019;171:S38–44.

¹⁵⁵ Morris AJ, Roberts SA, Grae N, Hamblin R, et al. The New Zealand Surgical Site Infection Improvement (SSII) Programme: a national quality improvement programme reducing orthopaedic surgical site infections. *N Z Med J* 2018;131:45–56.

¹⁵⁶ Newitt S, Myles PR, Birkin JA, et al. Impact of infection control interventions on rates of *Staphylococcus aureus* bacteraemia in National Health Service acute hospitals, East Midlands, UK, using interrupted time-series analysis. *J Hosp Infect* 2015;90:28–37.

¹⁵⁷ Patel PK, Greene MT, Jones K, et al. Quantitative results of a national intervention to prevent central line-associated bloodstream infection: a pre-post observational study. *Ann Intern Med* 2019;171:S23–29.

¹⁵⁸ Reames BN, Krell RW, Campbell DA Jr, Dimick JB. A checklist-based intervention to improve surgical outcomes in Michigan: evaluation of the Keystone Surgery program. *JAMA Surg* 2015;150:208–15.

¹⁵⁹ Roselle GA, Evans ME, Simbartl LA, et al. A targeted assessment for prevention strategy to decrease *Clostridioides difficile* infections in Veterans Affairs acute-care medical centers. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2020;41:302–05.

¹⁶⁰ Schwaber MJ, Lev B, Israeli A, et al. Containment of a country-wide outbreak of carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* in Israeli hospitals via a nationally implemented intervention. *Clin Infect Dis* 2011;52:848–55.

¹⁶¹ Septimus E, Hickok J, Moody J, et al. Closing the translation gap: toolkit-based implementation of universal decolonization in adult intensive care units reduces central line-associated bloodstream infections in 95 community hospitals. *Clin Infect Dis* 2016;63:172–77.

¹⁶² Smiddy MP, Murphy OM, Savage E, et al. Impact of improved observed hand hygiene on bloodstream infection rates in Ireland. A prospective segmented regression analysis, 2009–2016. *Epidemiol Infect* 2020;148:e83.

¹⁶³ Speroff T, Ely EW, Greevy R, et al. Quality improvement projects targeting healthcare-associated infections: comparing virtual collaborative and toolkit approaches. *J Hosp Med* 2011;6:271–78.

¹⁶⁴ Hsu HE, Kawai AT, Wang R, et al. The impact of the Medicaid healthcare-associated condition program on mediastinitis following coronary artery bypass graft. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2018;39:694–700.

¹⁶⁵ Keller MS, Chen X, Godwin J, et al. Evaluating inpatient adverse outcomes under California's Delivery System Reform Incentive Payment Program. *Health Serv Res* 2021;56:36–48.

Strategie di implementazione. Le strategie di implementazione adottate negli studi sui *care bundles* e sui programmi di prevenzione e controllo delle infezioni comprendono 14 tipologie di intervento differenti (tabella 4.1). Ciascuna strategia è stata impiegata per supportare l'implementazione di interventi volti a ridurre l'incidenza delle ICA.

Due studi^{173,174} sui *care bundles* non hanno utilizzato alcuna strategia esplicita, se non il cambiamento pratico, evidenziando un approccio meno strutturato rispetto a quelli che hanno adottato specifiche strategie. Gli studi sui *care bundles* che invece hanno adottato strategie di implementazione hanno mostrato una considerevole variabilità nella quantità e tipologia di metodologie adottate. Ad esempio, lo studio di Hansen et al.¹⁷⁵ ha utilizzato due strategie (cambiamento pratico e monitoraggio), mentre lo studio di Bion et al.¹⁷⁶ ha adottato un approccio integrato, impiegando nove diverse strategie di implementazione.

Anche gli studi sugli interventi di prevenzione e controllo delle infezioni hanno evidenziato una grande variabilità nel numero e nella tipologia di strategie utilizzate. Lo studio di Smiddy et al.¹⁷⁷, ad esempio, ha impiegato una sola strategia di implementazione (audit e feedback), mentre gli studi di Reames¹⁷⁸ e Morris¹⁷⁹ hanno adottato un approccio integrato, utilizzando rispettivamente 10 e 8 strategie differenti.

In generale, gli studi che hanno adottato un numero maggiore di strategie di implementazione tendono a mostrare risultati più favorevoli. Questo suggerisce che un approccio multifattoriale, che includa cambiamenti pratici, formazione del personale, comunicazione e coinvolgimento della leadership, è essenziale per migliorare l'efficacia degli interventi di prevenzione delle ICA.

¹⁶⁶ Kwong JZ, Weng Y, Finnegan M, et al. Effect of Medicare's nonpayment policy on surgical site infections following orthopedic procedures. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2017; 38: 817–22.

¹⁶⁷ Lee GM, Kleinman K, Soumerai SB, et al. Effect of nonpayment for preventable infections in US hospitals. *N Engl J Med* 2012;367:1428–37.

¹⁶⁸ Marsteller JA, Hsu Y-J, Weeks K. Evaluating the impact of mandatory public reporting on participation and performance in a program to reduce central line-associated bloodstream infections: evidence from a national patient safety collaborative. *Am J Infect Control* 2014;42:S209–15.

¹⁶⁹ McKinley LL, Moriarty HJ, Short TH, Johnson CC. Effect of comparative data feedback on intensive care unit infection rates in a Veterans Administration Hospital Network System. *Am J Infect Control* 2003;31:397–404.

¹⁷⁰ Schuller K, Probst J, Hardin J, et al. Initial impact of Medicare's nonpayment policy on catheter-associated urinary tract infections by hospital characteristics. *Health Policy* 2014;115:165–71.

¹⁷¹ Waters TM, Daniels MJ, Bazzoli GJ, et al. Effect of Medicare's nonpayment for hospital-acquired conditions: lessons for future policy. *JAMA Intern Med* 2015;175:347–54.

¹⁷² Whittington MD, Bradley CJ, Atherly AJ, et al. Value of public health funding in preventing hospital bloodstream infections in the United States. *Am J Public Health* 2017;107:1764–69.

¹⁷³ Chung H-C, Wang L-S, Wu J-L, Hsieh T-C. Utilization of a central venous catheter insertion care bundle in Taiwan: a cross-sectional analysis of the National Health Insurance Research Database. *Tzu-Chi Med J* 2019;31:182–87.

¹⁷⁴ Schweizer ML, Chiang H-Y, Septimus E, et al. Association of a bundled intervention with surgical site infections among patients undergoing cardiac, hip, or knee surgery. *JAMA* 2015;313:2162–71.

¹⁷⁵ Hansen S, Schwab F, Schneider S, et al. Time-series analysis to observe the impact of a centrally organized educational intervention on the prevention of central-line-associated bloodstream infections in 32 German intensive care units. *J Hosp Infect* 2014;87:220–26.

¹⁷⁶ Bion J, Richardson A, Hibbert P, et al. 'Matching Michigan': a 2-year stepped interventional programme to minimise central venous catheter-blood stream infections in intensive care units in England. *BMJ Qual Saf* 2013;22:110–23.

¹⁷⁷ Smiddy MP, Murphy OM, Savage E, et al. Impact of improved observed hand hygiene on bloodstream infection rates in Ireland. A prospective segmented regression analysis, 2009–2016. *Epidemiol Infect* 2020;148:e83.

¹⁷⁸ Reames BN, Krell RW, Campbell DA Jr, Dimick JB. A checklist-based intervention to improve surgical outcomes in Michigan: evaluation of the Keystone Surgery program. *JAMA Surg* 2015;150:208–15.

¹⁷⁹ Morris AJ, Roberts SA, Grae N, et al. The New Zealand Surgical Site Infection Improvement (SSII) Programme: a national quality improvement programme reducing orthopaedic surgical site infections. *N Z Med J* 2018;131:45–56.

Studio	Cambiamento pratico	Educazione e training	Monitoraggio	Comunicazioni e reminder	Cultura della sicurezza	Guida e supporto	Teamwork e comunicazione	Supporto esecutivo	Imparare dagli incidenti	Identificazione del responsabile	Sorveglianza	Audit e feedback	Goal setting	Cambiamento di sistema	Coinvolgimento di pazienti e visitatori	Numero di strategie
Care bundles senza strategie di implementazione																
Chung, 2019																1
Schweizer, 2015																1
Care bundles con strategie di implementazione																
Hansen, 2014																2
Vicentini, 2021																3
Miller, 2011																4
Wirtschaftler, 2011																3
Marsteller, 2012																8
Bion, 2013																9
Bundy, 2014																3
Calderwood, 2019																4
Kao, 2019																4
Interventi di prevenzione e controllo delle infezioni																
Caifee, 2019																4
Patel, 2019																4
Smiddy, 2020																1
Septimus, 2021																5
Cavalcanti, 2016																7
Speroff, 2011																5
Reames, 2015																10
Morris, 2018																8
Schwaber, 2011																4
Meddings, 2020																4
Meddings, 2019																6
McLaws, 2009																7
Jain, 2011																5
Dubberke, 2019																4
Roselle, 2020																3
Totale strategie	23	21	5	6	8	17	8	5	2	5	3	7	7	1	1	

Tabella 4.1. Strategie di implementazione utilizzate negli studi

Analisi del rischio di bias. Dei quattro trial con randomizzazione cluster, due^{180,181} sono stati valutati come a basso rischio di bias, ma non hanno riportato efficacia dell'intervento. Tutti i trial non randomizzati e gli studi controllati *before-after* sono stati valutati ad alto rischio di bias per l'assenza di randomizzazione (tabella 4.2). Per tutte le serie temporali interrotte (tabella 4.3), il rischio complessivo di bias era alto, con l'eccezione di due studi^{182,183} valutati come a rischio incerto.

Studi inclusi	Generazione della sequenza di randomizzazione	Assegnazione nascosta	Rilevazione degli outcome al baseline	Caratteristiche al baseline	Reporting incompleto degli outcome	Blinding	Influenza dei fattori confondenti	Reporting selettivo degli outcome	Altre potenziali fonti di bias	Valutazione globale
McKinley, 2003	Green	Green	Yellow	Green	Yellow	Green	Green	Green	Green	Yellow
McLaws, 2009	Red	Red	Red	Red	Yellow	Green	Green	Green	Red	Red
Bion, 2012	Red	Red	Yellow	Yellow	Green	Green	Red	Green	Green	Red
Speroff, 2011	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Red
Wirtschafter, 2011	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Red	Red
Marsteller, 2012	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Marsteller, 2014	Red	Red	Green	Green	Red	Green	Green	Green	Green	Red
Reames, 2015	Red	Red	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	Green	Red
Cavalcanti, 2016	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Kwong, 2017	Red	Red	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	Red	Red
Whittington, 2017	Red	Red	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	Red	Red
Calderwood, 2019	Red	Red	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	Yellow	Red
Chung, 2019	Red	Red	Red	Green	Yellow	Green	Green	Green	Red	Red
Roselle, 2020	Red	Green	Yellow	Red	Yellow	Green	Green	Green	Red	Red
Keller, 2021	Red	Red	Red	Green	Yellow	Green	Green	Green	Red	Red
Badia, 2023	Red	Red	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	Red	Red

Rischio di bias elevato

Rischio di bias non chiaro

Rischio di bias basso

Tabella 4.2. Valutazione del rischio di bias: trial clinici con randomizzazione cluster, trial non randomizzati, studi controllati *before-after*

¹⁸⁰ Cavalcanti AB, Bozza FA, Machado FR, et al. Effect of a quality improvement intervention with daily round checklists, goal setting, and clinician prompting on mortality of critically ill patients: a randomized clinical trial. *JAMA* 2016;315:1480–90.

¹⁸¹ Marsteller JA, Sexton JB, Hsu Y-J, et al. A multicenter, phased, cluster-randomized controlled trial to reduce central line-associated bloodstream infections in intensive care units. *Crit Care Med* 2012;40:2933–39.

¹⁸² Hansen S, Schwab F, Schneider S, et al. Time-series analysis to observe the impact of a centrally organized educational intervention on the prevention of central-line-associated bloodstream infections in 32 German intensive care units. *J Hosp Infect* 2014;87:220–26.

¹⁸³ Morris AJ, Roberts SA, Grae N, et al. The New Zealand Surgical Site Infection Improvement (SSII) Programme: a national quality improvement programme reducing orthopaedic surgical site infections. *N Z Med J* 2018;131:45–56.

Studi inclusi	Indipendenza dell'intervento da altri confondenti	Individuazione a priori della direzione dell'effetto dell'intervento	Probabilità che l'intervento influenzasse la raccolta dei dati	Blinding	Reporting incompleto dei risultati	Reporting selettivo degli outcome	Altre fonti di bias	Valutazione globale
Miller, 2011	R	G	G	G	G	G	Y	R
Jain, 2011	R	G	R	G	Y	G	G	R
Schwaber, 2011	G	G	R	G	R	G	Y	R
Lee, 2012	R	Y	G	G	G	G	R	R
Bundy, 2014	R	Y	G	G	Y	G	G	R
Hansen, 2014	G	G	G	G	Y	G	G	Y
Newitt, 2015	R	G	G	G	G	G	R	R
Schuller, 2014	R	Y	G	R	Y	G	R	R
Schweizer, 2015	R	G	G	G	G	G	Y	R
Waters, 2015	R	G	G	G	G	G	R	R
Hsu, 2018	R	G	G	G	Y	G	R	R
Morris, 2018	Y	Y	Y	Y	Y	G	Y	Y
Calfee, 2019	R	G	G	G	Y	G	R	R
Dubberke, 2019	R	G	G	G	Y	G	R	R
Kao, 2019	Y	R	G	G	Y	Y	Y	R
Meddings, 2019	R	G	R	G	Y	G	R	R
Patel, 2019	R	G	G	G	Y	G	R	R
Meddings, 2020	R	G	Y	G	G	G	R	R
Smiddy, 2020	R	G	G	G	Y	G	R	R
Septimus, 2021	Y	G	G	G	Y	G	R	R
Vicentini, 2021	R	G	G	G	Y	G	R	R

Rischio di bias elevato

Rischio di bias non chiaro

Rischio di bias basso

Tabella 4.3. Valutazione del rischio di bias: serie temporali interrotte

4.1. Care bundles

Complessivamente 12 studi hanno valutato l'efficacia dei *care bundles* nel ridurre l'incidenza delle ICA: 3 senza strategie di implementazione e 9 che hanno utilizzato un numero variabile di strategie di implementazione (tabelle 4.4, 4.5).

Studio	Disegno	Intervento e strategie di implementazione	Caratteristiche del campione	Rischio di bias
Batteriemie				
Chung, 2019 ¹⁸⁴ Taiwan	CBA	<i>Care bundle</i> per catetere venoso centrale	Gruppo di intervento: 9 ospedali con 8.334 pazienti ricoverati; gruppo di controllo: 10 ospedali con 5.028 pazienti ricoverati	Alto
Infezioni del sito chirurgico				
Schweizer, 2015 ¹⁸⁵ USA	STI	<i>Care bundle</i> per infezioni del sito chirurgico, screening per <i>Staphylococcus aureus</i> , decolonizzazione e profilassi antibiotica	20 ospedali in 9 Stati; 42.534 operazioni chirurgiche	Alto
Badia, 2023 ¹⁸⁶ Spagna	CBA	<i>Care bundle</i> per infezioni del sito chirurgico (specifico per la chirurgia del colon e del retto)	55 ospedali su territorio nazionale, per un totale di 37.849 pazienti: 19.655 nel gruppo di controllo, 18.194 nel gruppo di intervento	Alto
Tipo di studio. CBA: studio controllato before-after; STI: serie temporale interrotta;				

Tabella 4.4. Caratteristiche degli studi inclusi: *care bundles* senza strategie di implementazione

¹⁸⁴ Chung H-C, Wang L-S, Wu J-L, Hsieh T-C. Utilization of a central venous catheter insertion care bundle in Taiwan: a cross-sectional analysis of the National Health Insurance Research Database. *Tzu-Chi Med J* 2019;31:182–87.

¹⁸⁵ Schweizer ML, Chiang H-Y, Septimus E, et al. Association of a bundled intervention with surgical site infections among patients undergoing cardiac, hip, or knee surgery. *JAMA* 2015;313:2162–71.

¹⁸⁶ Badia JM, Arroyo-García N, Vázquez A, et al. Leveraging a nationwide infection surveillance program to implement a colorectal surgical site infection reduction bundle: a pragmatic, prospective, and multicenter cohort study. *Int J Surg*. 2023;109:737-751.

Studio	Disegno	Intervento e strategie di implementazione	Caratteristiche del campione	Rischio di bias
Batteriemie				
Miller, 2011 ¹⁸⁷ USA	STI	<i>Care bundle</i> per inserimento e mantenimento di cateteri venosi centrali, formazione e checklist per l'inserimento	29 UTIP con 501.911 giornate di catetere centrale	Alto
Wirtschafter, 2011 ¹⁸⁸ USA	CBA	<i>Care bundle</i> per infezioni nosocomiali, formazione e materiali didattici	54 UTIN; 7.733 neonati con peso molto basso alla nascita in 27 UTIN partecipanti e 4.512 in 27 UTIN non partecipanti	Alto
Marsteller, 2012 ¹⁸⁹ USA	TRC	<i>Care bundle</i> , cambiamento culturale, formazione, lavoro di squadra e comunicazione, supporto esecutivo, checklist, apprendimento dagli incidenti e responsabile identificato	35 ospedali di 12 stati con 45 UTI	Basso
Bion, 2013 ¹⁹⁰ Inghilterra	TNR	<i>Care bundle</i> , cambiamento culturale, sorveglianza, formazione, supporto e guida ad-hoc, lavoro di squadra e comunicazione, e supporto esecutivo	223 UTI con 438.887 giornate di ricovero (404.252 adulti; 34.635 pazienti pediatrici)	Alto
Bundy, 2014 ¹⁹¹ USA	STI	<i>Care bundle</i> per il mantenimento dei cateteri venosi centrali, sessioni educative, webinar ed esercizi di networking	32 unità pediatriche di ematologia o oncologia	Alto
Hansen, 2014 ¹⁹² Germania	STI	Sorveglianza, <i>care bundle</i> , materiali didattici, formazione per i formatori, poster o materiali di campagne di sensibilizzazione	32 UTI nel gruppo di intervento; 344 UTI in due gruppi di controllo (n=277 e n=67); 266.471 giornate di catetere venoso centrale nel gruppo di intervento	Non chiaro
Infezioni del sito chirurgico				
Calderwood, 2019 ¹⁹³ USA	CBA	<i>Care bundle</i> per infezioni del sito chirurgico, guida operativa, strumenti di miglioramento e misurazione, analisi del business case, e approccio di miglioramento multifattoriale	Gruppo di intervento: 125.070 artroprotesi dell'anca in 405 ospedali, 170.663 artroprotesi di ginocchio in 397 ospedali; gruppo di controllo: 131.787 pazienti per artroprotesi dell'anca in 525 ospedali, 196.064 artroprotesi di ginocchio in 518 ospedali	Alto
Vicentini, 2021 ¹⁹⁴ Italia	STI	<i>Care bundle</i> per infezioni del sito chirurgico, formazione e supporto	29 ospedali in Piemonte; 5.487 interventi chirurgici al colon: 1.243 pre-intervento e 4.244 post-implementazione	Alto

¹⁸⁷ Miller MR, Niedner MF, Huskins WC, et al. Reducing PICU central line-associated bloodstream infections: 3-year results. *Pediatrics* 2011;128:e1077–83.

¹⁸⁸ Wirtschafter DD, Powers RJ, Pettit JS, et al. Nosocomial infection reduction in VLBW infants with a statewide quality-improvement model. *Pediatrics* 2011;127:419–26.

¹⁸⁹ Marsteller JA, Sexton JB, Hsu Y-J, et al. A multicenter, phased, cluster-randomized controlled trial to reduce central line-associated bloodstream infections in intensive care units. *Crit Care Med* 2012;40:2933–39.

¹⁹⁰ Bion J, Richardson A, Hibbert P, et al. 'Matching Michigan': a 2-year stepped interventional programme to minimise central venous catheter-blood stream infections in intensive care units in England. *BMJ Qual Saf* 2013;22:110–23.

¹⁹¹ Bundy DG, Gaur AH, Billett AL, et al. Preventing CLABSIs among pediatric hematology/oncology inpatients: national collaborative results. *Pediatrics* 2014;134:e1678–85.

¹⁹² Hansen S, Schwab F, Schneider S, et al. Time-series analysis to observe the impact of a centrally organized educational intervention on the prevention of central-line-associated bloodstream infections in 32 German intensive care units. *J Hosp Infect* 2014;87:220–26.

¹⁹³ Calderwood MS, Yokoe DS, Murphy MV, et al. Effectiveness of a multistate quality improvement campaign in reducing risk of surgical site infections following hip and knee arthroplasty. *BMJ Qual Saf* 2019;28:374–81.

¹⁹⁴ Vicentini C, Scacchi A, Corradi A, et al. Interrupted time series analysis of the impact of a bundle on surgical site infections after colon surgery. *Am J Infect Control* 2021;49:1024–30.

Studio	Disegno	Intervento e strategie di implementazione	Caratteristiche del campione	Rischio di bias
Polmoniti associate all'utilizzo del ventilatore				
Kao, 2019 ¹⁹⁵ Taiwan	STI	<i>Care bundle</i> , checklist degli elementi, materiali didattici	10 UTI con 170 letti; 142 casi di polmonite associata all'utilizzo del ventilatore; 81.027 giornate di ventilazione	Alto
<p>Tipo di studio. CBA: studio controllato before-after; TRC: trial con randomizzazione cluster; TNR: trial non randomizzato; STI: serie temporale interrotta;</p> <p>CAUTI: infezioni del tratto urinario associate all'utilizzo del catetere; CDC: <i>Center for Disease Control and Prevention</i>; CLABSI: batteriemie da utilizzo di catetere venoso centrale; CRE: <i>Enterobacteriaceae</i> resistenti ai carbapenemi; ICA: infezioni correlate all'assistenza; MRSA: <i>Staphylococcus aureus</i> meticillino-resistente; UTI: Unità di terapia intensiva; UTIN: Unità di terapia intensiva neonatale; UTIP: Unità di terapia intensiva pediatrica.</p>				

Tabella 4.5. Caratteristiche degli studi inclusi: *care bundles* con strategie di implementazione

¹⁹⁵ Kao C-C, Chiang H-T, Chen C-Y, et al. National bundle care program implementation to reduce ventilator-associated pneumonia in intensive care units in Taiwan. *J Microbiol Immunol Infect* 2019;52:592–97.

4.1.1. Senza strategie di implementazione

Due studi utilizzavano *care bundles* senza strategie di implementazione: uno mirava a prevenire le batteriemie¹⁹⁶ e l'altro le infezioni del sito chirurgico¹⁹⁷. Le infezioni specifiche affrontate erano l'infezione associata al catetere venoso¹⁹⁸ e l'infezione del sito chirurgico da MRSA¹⁹⁹. Anche se lo studio incentrato sulle infezioni del sito chirurgico ha mostrato un'efficacia dell'intervento in pazienti sottoposti a chirurgia ortopedica o cardiaca²⁰⁰, lo studio focalizzato sulle batteriemie in pazienti in terapia intensiva non ha riportato efficacia dell'intervento²⁰¹ (tabella 4.6).

Studio	Outcome	Indicatori di processo
Batteriemie		
Chung, 2019	Il tasso di infezione associato a catetere venoso centrale è diminuito dopo l'implementazione del <i>bundle</i> sia per il gruppo di studio che per il gruppo di controllo (18 [12,59%] vs 6 [5,66%], OR=0,42, IC 95% da 0,16 a 1,09 per il gruppo di studio e 38 [22,49%] vs 26 [17,69%], OR=0,74, IC 95% da 0,43 a 1,29 per il gruppo di controllo). Non sono state osservate differenze tra i due gruppi (p=0,4443).	Il tasso di utilizzo del catetere venoso centrale è stato misurato prima e dopo l'implementazione nei gruppi di intervento e di controllo. Nel gruppo di studio, il tasso di utilizzo è diminuito dal 4,26% al 5,63%, mentre nel gruppo di controllo è passato dal 5,19% al 5,08%. Per entrambi i gruppi, la diminuzione non è stata significativa.
Infezioni del sito chirurgico		
Schweizer, 2015	L'incidenza media delle infezioni del sito chirurgico si è ridotta da 36 infezioni per 10.000 interventi nel periodo pre-intervento a 21 infezioni nel periodo post-intervento; differenza di -15 (IC95% da -35 a -2; RR=0,58, IC 95% da 0,37 a 0,92). I tassi di infezione da <i>Staphylococcus aureus</i> sono diminuiti nel gruppo completamente aderente (RR=0,26; IC95% da 0,10 a 0,69), ma non sono diminuiti nei gruppi parzialmente aderenti o non aderenti (RR=0,80; IC95% da 0,49 a 1,31).	L'aderenza al <i>bundle</i> è stata misurata durante il periodo di intervento. Dopo un periodo di introduzione di 3 mesi, l'aderenza al <i>bundle</i> è rimasta costante all'83% (39% piena aderenza; 44% aderenza parziale).
Badia, 2023	Confrontando i due gruppi di studio, il tasso complessivo di SSI per la chirurgia coloretale era del 18,38% nel gruppo di controllo e del 10,17% nel gruppo di intervento (OR: 0,503 [CI95 da 0,473 a 0,534]. In tutti gli ospedali, l'incidenza di SSI è diminuita significativamente.	Non riportati
IC95%: intervallo di confidenza al 95%; OR: Odds Ratio; RR: Rischio relativo		

Tabella 4.6. Principali risultati relativi alle misure di outcome e indicatori di processo: *care bundles* senza strategie di implementazione.

¹⁹⁶ Chung H-C, Wang L-S, Wu J-L, Hsieh T-C. Utilization of a central venous catheter insertion care bundle in Taiwan: a cross-sectional analysis of the National Health Insurance Research Database. *Tzu-Chi Med J* 2019;31:182–87.

¹⁹⁷ Schweizer ML, Chiang H-Y, Septimus E, et al. Association of a bundled intervention with surgical site infections among patients undergoing cardiac, hip, or knee surgery. *JAMA* 2015;313:2162–71.

¹⁹⁸ Chung H-C, Wang L-S, Wu J-L, Hsieh T-C. Utilization of a central venous catheter insertion care bundle in Taiwan: a cross-sectional analysis of the National Health Insurance Research Database. *Tzu-Chi Med J* 2019;31:182–87.

¹⁹⁹ Schweizer ML, Chiang H-Y, Septimus E, et al. Association of a bundled intervention with surgical site infections among patients undergoing cardiac, hip, or knee surgery. *JAMA* 2015;313:2162–71.

²⁰⁰ Schweizer ML, Chiang H-Y, Septimus E, et al. Association of a bundled intervention with surgical site infections among patients undergoing cardiac, hip, or knee surgery. *JAMA* 2015;313:2162–71.

²⁰¹ Chung H-C, Wang L-S, Wu J-L, Hsieh T-C. Utilization of a central venous catheter insertion care bundle in Taiwan: a cross-sectional analysis of the National Health Insurance Research Database. *Tzu-Chi Med J* 2019;31:182–87.

4.1.2. Con strategie di implementazione

Tre serie temporali interrotte^{202,203,204}, un trial con randomizzazione cluster²⁰⁵, un trial non randomizzato²⁰⁶ e uno studio controllato *before-after*²⁰⁷ hanno valutato gli effetti dei *care bundles* associati a strategie di implementazione sulle batteriemie. Tutti gli studi erano condotti in pazienti ricoverati nelle unità di terapia intensiva, di cui uno si concentrava specificamente sulla popolazione di pazienti onco-ematologici in età pediatrica²⁰⁸. Tutti gli studi includevano *care bundles* per l'inserimento e la manutenzione del catetere venoso centrale; tuttavia, uno studio²⁰⁹ includeva un'analisi di sottogruppo rispetto all'aggiunta di uno scrub o spugne impregnate di clorexidina all'interno dei *care bundles*. Inoltre, uno studio controllato *before-after*²¹⁰ e una serie temporale interrotta²¹¹ hanno valutato gli effetti dei *care bundles* pre-operatori o peri-operatori associati a strategie di implementazione sui tassi di infezione del sito chirurgico per i pazienti sottoposti a chirurgia del colon (tabella 4.5). Le strategie di implementazione includevano l'erogazione di formazione e supporto²¹² o l'uso di un approccio di miglioramento della qualità per i pazienti che si sottoponevano a chirurgia ortopedica²¹³. È stata anche identificata una serie temporale interrotta²¹⁴ che ha esaminato l'effetto di un intervento costituito da un *care bundle* associato a strategie di implementazione, che includevano una checklist e materiali di formazione, sui tassi di incidenza di polmonite associata all'uso del ventilatore in pazienti in UTI. Otto dei nove *care bundles* che utilizzavano strategie di implementazione hanno mostrato un'efficacia sulle

²⁰² Bundy DG, Gaur AH, Billett AL, et al. Preventing CLABSIs among pediatric hematology/oncology inpatients: national collaborative results. *Pediatrics* 2014;134:e1678–85.

²⁰³ Hansen S, Schwab F, Schneider S, et al. Time-series analysis to observe the impact of a centrally organized educational intervention on the prevention of central-line-associated bloodstream infections in 32 German intensive care units. *J Hosp Infect* 2014;87:220–26.

²⁰⁴ Miller MR, Niedner MF, Huskins WC, et al. Reducing PICU central line-associated bloodstream infections: 3-year results. *Pediatrics* 2011;128:e1077–83.

²⁰⁵ Marsteller JA, Sexton JB, Hsu Y-J, et al. A multicenter, phased, cluster-randomized controlled trial to reduce central line-associated bloodstream infections in intensive care units. *Crit Care Med* 2012;40:2933–39.

²⁰⁶ Bion J, Richardson A, Hibbert P, et al. 'Matching Michigan': a 2-year stepped interventional programme to minimise central venous catheter-blood stream infections in intensive care units in England. *BMJ Qual Saf* 2013;22:110–23.

²⁰⁷ Wirtschafter DD, Powers RJ, Pettit JS, et al. Nosocomial infection reduction in VLBW infants with a statewide quality-improvement model. *Pediatrics* 2011;127:419–26.

²⁰⁸ Bundy DG, Gaur AH, Billett AL, et al. Preventing CLABSIs among pediatric hematology/oncology inpatients: national collaborative results. *Pediatrics* 2014;134:e1678–85.

²⁰⁹ Miller MR, Niedner MF, Huskins WC, et al. Reducing PICU central line-associated bloodstream infections: 3-year results. *Pediatrics* 2011;128:e1077–83.

²¹⁰ Calderwood MS, Yokoe DS, Murphy MV, et al. Effectiveness of a multistate quality improvement campaign in reducing risk of surgical site infections following hip and knee arthroplasty. *BMJ Qual Saf* 2019;28:374–81.

²¹¹ Vicentini C, Scacchi A, Corradi A, et al. Interrupted time series analysis of the impact of a bundle on surgical site infections after colon surgery. *Am J Infect Control* 2021;49:1024–30.

²¹² Vicentini C, Scacchi A, Corradi A, et al. Interrupted time series analysis of the impact of a bundle on surgical site infections after colon surgery. *Am J Infect Control* 2021;49:1024–30.

²¹³ Calderwood MS, Yokoe DS, Murphy MV, et al. Effectiveness of a multistate quality improvement campaign in reducing risk of surgical site infections following hip and knee arthroplasty. *BMJ Qual Saf* 2019;28:374–81.

²¹⁴ Kao C-C, Chiang H-T, Chen C-Y, et al. National bundle care program implementation to reduce ventilator-associated pneumonia in intensive care units in Taiwan. *J Microbiol Immunol Infect* 2019;52:592–97.

batteriemie^{215,216,217,218,219} o sui tassi di infezione del sito chirurgico^{220,221} o sui tassi di infezione da MRSA e sui tassi di polmonite associata all'uso del ventilatore²²². Uno studio²²³ ha anche riportato una notevole diminuzione delle batteriemie da utilizzo del catetere venoso centrale – *central line associated bloodstream infection* (CLABSI), anche se questa riduzione era probabilmente indipendente dall'intervento. Solo uno studio²²⁴ ha riportato la compliance nell'erogazione dell'intervento. Gli studi erano eterogenei in termini di disegni, interventi, popolazioni e outcome e la maggior parte^{225,226,227,228,229,230} era limitata dalla mancanza di indicatori di processo (tabella 4.7).

²¹⁵ Bundy DG, Gaur AH, Billett AL, et al. Preventing CLABSIs among pediatric hematology/oncology inpatients: national collaborative results. *Pediatrics* 2014;134:e1678–85.

²¹⁶ Miller MR, Niedner MF, Huskins WC, et al. Reducing PICU central line-associated bloodstream infections: 3-year results. *Pediatrics* 2011;128:e1077–83.

²¹⁷ Bion J, Richardson A, Hibbert P, et al. 'Matching Michigan': a 2-year stepped interventional programme to minimise central venous catheter-blood stream infections in intensive care units in England. *BMJ Qual Saf* 2013;22:110–23.

²¹⁸ Marsteller JA, Sexton JB, Hsu Y-J, et al. A multicenter, phased, cluster-randomized controlled trial to reduce central line-associated bloodstream infections in intensive care units. *Crit Care Med* 2012;40:2933–39.

²¹⁹ Wirtschafter DD, Powers RJ, Pettit JS, et al. Nosocomial infection reduction in VLBW infants with a statewide quality-improvement model. *Pediatrics* 2011;127:419–26.

²²⁰ Calderwood MS, Yokoe DS, Murphy MV, et al. Effectiveness of a multistate quality improvement campaign in reducing risk of surgical site infections following hip and knee arthroplasty. *BMJ Qual Saf* 2019;28:374–81.

²²¹ Vicentini C, Scacchi A, Corradi A, et al. Interrupted time series analysis of the impact of a bundle on surgical site infections after colon surgery. *Am J Infect Control* 2021;49:1024–30.

²²² Kao C-C, Chiang H-T, Chen C-Y, et al. National bundle care program implementation to reduce ventilator-associated pneumonia in intensive care units in Taiwan. *J Microbiol Immunol Infect* 2019;52:592–97.

²²³ Hansen S, Schwab F, Schneider S, et al. Time-series analysis to observe the impact of a centrally organized educational intervention on the prevention of central-line-associated bloodstream infections in 32 German intensive care units. *J Hosp Infect* 2014;87:220–26.

²²⁴ Kao C-C, Chiang H-T, Chen C-Y, et al. National bundle care program implementation to reduce ventilator-associated pneumonia in intensive care units in Taiwan. *J Microbiol Immunol Infect* 2019;52:592–97.

²²⁵ Bundy DG, Gaur AH, Billett AL, et al. Preventing CLABSIs among pediatric hematology/oncology inpatients: national collaborative results. *Pediatrics* 2014;134:e1678–85.

²²⁶ Miller MR, Niedner MF, Huskins WC, et al. Reducing PICU central line-associated bloodstream infections: 3-year results. *Pediatrics* 2011;128:e1077–83.

²²⁷ Calderwood MS, Yokoe DS, Murphy MV, et al. Effectiveness of a multistate quality improvement campaign in reducing risk of surgical site infections following hip and knee arthroplasty. *BMJ Qual Saf* 2019;28:374–81.

²²⁸ Bion J, Richardson A, Hibbert P, et al. 'Matching Michigan': a 2-year stepped interventional programme to minimise central venous catheter-blood stream infections in intensive care units in England. *BMJ Qual Saf* 2013;22:110–23.

²²⁹ Marsteller JA, Sexton JB, Hsu Y-J, et al. A multicenter, phased, cluster-randomized controlled trial to reduce central line-associated bloodstream infections in intensive care units. *Crit Care Med* 2012;40:2933–39.

²³⁰ Wirtschafter DD, Powers RJ, Pettit JS, et al. Nosocomial infection reduction in VLBW infants with a statewide quality-improvement model. *Pediatrics* 2011;127:419–26.

Studio	Outcomes	Indicatori di processo
Batteriemie		
Miller, 2011	Il tasso di CLABSI è diminuito del 56% in 36 mesi, passando da 5,2 a 2,3 CLABSI per 1.000 giorni di utilizzo di catetere centrale (RR=0,44, IC95% da 0,37 a 0,53, p<0,0001). Non sono state osservate differenze nella riduzione del tasso di CLABSI tra le UTIP che utilizzavano o meno uno dei due interventi aggiuntivi.	La compliance al <i>bundle</i> di inserimento e al <i>bundle</i> di mantenimento è stata misurata durante il periodo di intervento, ma i dati sulla compliance non sono stati riportati.
Wirtschafter, 2011	Per l'intera coorte, il tasso di infezioni nosocomiali è diminuito dal 16,9% nel 2002 al 14,5% nel 2006 (p=0,02). Per i neonati ammessi alle UTIN che sono stati inclusi all'interno di un processo di miglioramento della qualità, è stato osservato un rischio ridotto di infezioni nosocomiali (OR=0,81, IC95% da 0,68 a 0,96) rispetto a quelli ammessi in ospedali non partecipanti.	Non riportati.
Marsteller, 2012	Il tasso medio iniziale di CLABSI per 1.000 giorni di utilizzo di catetere centrale era di 4,48 per il gruppo di intervento e di 2,71 per i gruppi di controllo (p=0,28). Il tasso di CLABSI è diminuito a 1,33 nel gruppo di intervento rispetto a 2,16 nel gruppo di controllo (IRR aggiustato=0,19; p=0,003; IC95% da 0,06 a 0,57). Il gruppo di intervento ha mantenuto tassi di CLABSI inferiori a 1 per 1.000 giorni di utilizzo di catetere centrale dopo 19 mesi (riduzione dell'81%). Anche il gruppo di controllo ha ridotto i tassi di CLABSI a meno di 1 per 1.000 giorni di utilizzo di catetere centrale (riduzione del 69%) dopo 12 mesi.	L'aderenza al <i>bundle</i> è stata stimata mensilmente dal personale durante il periodo di implementazione. È stata osservata una tendenza all'aumento dei comportamenti di prevenzione delle infezioni eseguiti in modo costante nel tempo nel gruppo di intervento (non sono stati forniti ulteriori dettagli).
Bion, 2013	Dopo l'implementazione di un <i>bundle</i> di inserimento, il tasso di batteriemie associate al catetere venoso centrale per 1.000 giorni/paziente con catetere venoso centrale è diminuito da 3,7 a 1,48 (p<0,0001) per le UTI e da 5,65 a 2,89 per le UTIP (p=0,625).	Non riportati.
Bundy, 2014	Riduzione significativa CLABSI del 28% (da 2,85 a 2,04 CLABSI per 1.000 giorni di utilizzo del catetere centrale; RR=0,71 [IC95% da 0,55 a 0,92]). Le probabilità di non avere CLABSI in una determinata unità, in un determinato mese durante il periodo di intervento erano 2,59 volte superiori rispetto al periodo pre-intervento, confrontando unità con giorni di utilizzo del catetere centrale simili (IC95% da 1,26 a 5,33; p=0,01).	Non riportati.
Hansen, 2014	Al basale, il tasso medio di CLABSI era di 2,29 per 1.000 giorni di utilizzo del catetere centrale, che è diminuito significativamente a 1,64 per 1.000 giorni di utilizzo del catetere centrale nel periodo di follow-up. Rispetto al basale, il RR per CLABSI era di 0,88 (IC95% da 0,70 a 1,11) durante il periodo di intervento era 0,72 (IC95% da 0,58 a 0,88) nel periodo di follow-up.	Le pratiche di prevenzione delle CLABSI sono state misurate prima e dopo l'intervento. È stato osservato un cambiamento significativo per 1 delle 11 pratiche misurate. Il riutilizzo delle fiale monouso di cloruro di sodio senza conservanti è diminuito significativamente (39% durante l'intervento vs 72% al basale; p=0,011).

Studio	Outcomes	Indicatori di processo
Infezioni del sito chirurgico		
Calderwood, 2019	I pazienti negli stati in cui è stato implementato l'intervento avevano il 15% in meno di probabilità di sviluppare infezioni del sito chirurgico dopo un'artroprotesi dell'anca (OR=0,85, IC95% da 0,75 a 0,96; p=0,01) e il 12% in meno di probabilità di sviluppare infezioni dopo un'artroprotesi del ginocchio rispetto ai pazienti negli stati di confronto (OR=0,88, IC95% da 0,78 a 0,99; p=0,04).	Non riportati.
Vicentini, 2021	È stato osservato una riduzione del 2,08% nel livello dei tassi di infezione (IC95% da -3,46 a -0,71, p=0,003). Dopo l'adozione del <i>bundle</i> , si è riscontrata una diminuzione mensile dello 0,19% nell'incidenza delle infezioni del sito chirurgico (da -0,26 a -0,12).	L'aderenza al <i>bundle</i> è stata misurata durante il periodo di intervento. La piena aderenza è stata raggiunta in 1.359 procedure (32%). Per gli elementi individuali del <i>bundle</i> : lavaggio appropriato (75,2%), rimozione dei peli (90,8%), mantenimento della normotermia intraoperatoria (70,1%), profilassi antimicrobica (48,1%). È stata trovata un'associazione significativa tra il tempo dall'introduzione del <i>bundle</i> e la proporzione di procedure completamente aderenti. Ogni mese dopo l'adozione del <i>bundle</i> , la piena aderenza al <i>bundle</i> è aumentata dello 0,33% (p<0,001, R ² =20,25%). È stato riscontrato un effetto protettivo significativo della piena aderenza al <i>bundle</i> rispetto all'aderenza parziale (OR=0,74, p=0,043), mentre l'effetto singolo degli elementi del <i>bundle</i> non è stato significativo.
Polmoniti associate all'utilizzo del ventilatore		
Kao et al, 2019	I tassi complessivi di polmonite (casi per 1.000 giorni di ventilazione) sono diminuiti (p=0,005; IRR=0,71; IC95% da 0,59 a 0,86), passando da 1,9 nel periodo pre-intervento a 1,5 nel periodo di intervento.	L'aderenza al <i>bundle</i> è stata misurata durante il periodo di intervento. Il tasso complessivo di aderenza agli elementi del <i>care bundle</i> è stato dell'87,7%.
CLABSI: batteriemie da utilizzo di catetere venoso centrale; IC95%: intervallo di confidenza al 95%; OR: Odds Ratio; RR: Rischio relativo; UTI: Unità di terapia intensiva; UTIN: Unità di terapia intensiva neonatale		

Tabella 4.7. Principali risultati relativi alle misure di outcome e indicatori di processo: *care bundles* con strategie di implementazione.

4.2. Programmi di prevenzione e controllo delle infezioni

L'efficacia dei programmi di prevenzione e controllo delle infezioni è stata valutata in 16 studi (tabella 4.8).

Studio	Disegno	Intervento e strategie di implementazione	Caratteristiche del campione	Rischio di bias
Batteriemie				
Newitt, 2015 ²³¹ Inghilterra	STI	Cinque campagne (<i>Cleanyourhands, Saving Lives, Deep Clean Programme, Hand in Hand e Clean Safe Care</i>), promozione dell'igiene delle mani, ambiente ospedaliero pulito, cura di cateteri venosi centrali, periferici e urinari, screening MRSA e cura dei pazienti ventilati	8 Area Health Services	Alto
Calfee, 2019 ²³² USA	STI	Strategie di implementazione, video educativi, webinar mensili, incontri in presenza, visite in loco, supporto tecnico, coaching, interventi raccomandati non specifici e specifici per MRSA	353 ospedali: 246 (70%) ospedali per acuti, 72 (20%) strutture di primo soccorso e 35 (10%) ospedali per lungodegenti; 2144 infezioni del sangue	Alto
Patel, 2019 ²³³ USA	STI	Strategie di implementazione per igiene delle mani, DPI, igiene ambientale, stewardship antimicrobica, materiali didattici, coaching, incontri in presenza, webinar, e assistenza tecnica	337 ospedali: 250 (74%) ospedali per acuti, 53 (16%) strutture di primo soccorso, 34 (10%) ospedali per lungodegenti; 5.334 casi	Alto
Smiddy, 2020 ²³⁴ Irlanda	STI	Audit nazionale sull'igiene delle mani	14.000 posti letto; popolazione di 4.761.865	Alto
Septimus, 2016 ²³⁵ USA	STI	Decolonizzazione MRSA, diagramma di flusso, messaggi, protocollo, materiali didattici, e informazioni di sicurezza	95 ospedali, 136 UTI	Alto
Batteriemie e polmoniti associate all'utilizzo del ventilatore				
Cavalcanti, 2016 ²³⁶ Brasile	TRC	Sorveglianza, formazione, supporto e guida <i>ad hoc</i> , lavoro di squadra e comunicazione, feedback sulle performance, visita ai siti e checklist	118 UTI con 6.761 pazienti: gruppo di intervento 59 UTI e 3.327 pazienti; gruppo di controllo 59 UTI con 3.434 pazienti	Basso
Speroff, 2011 ²³⁷ USA	TRC	<i>Care bundle</i> , seminari web, strumenti clinici e di miglioramento della qualità, teleconferenze di gruppo e coaching individuale	60 ospedali: gruppo di intervento UTI in 29 ospedali; gruppo di controllo UTI in 31 ospedali	Alto

²³¹ Newitt S, Myles PR, Birkin JA, et al. Impact of infection control interventions on rates of *Staphylococcus aureus* bacteraemia in National Health Service acute hospitals, East Midlands, UK, using interrupted time-series analysis. *J Hosp Infect* 2015;90:28–37.

²³² Calfee DP, Davila S, Chopra V, et al. Quantitative results of a national intervention to prevent hospital-onset methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* bloodstream infection: a pre-post observational study. *Ann Intern Med* 2019;171:S66–72.

²³³ Patel PK, Greene MT, Jones K, et al. Quantitative results of a national intervention to prevent central line-associated bloodstream infection: a pre-post observational study. *Ann Intern Med* 2019;171:S23–29.

²³⁴ Smiddy MP, Murphy OM, Savage E, et al. Impact of improved observed hand hygiene on bloodstream infection rates in Ireland. A prospective segmented regression analysis, 2009–2016. *Epidemiol Infect* 2020;148:e83.

²³⁵ Septimus E, Hickok J, Moody J, et al. Closing the translation gap: toolkit-based implementation of universal decolonization in adult intensive care units reduces central line-associated bloodstream infections in 95 community hospitals. *Clin Infect Dis* 2016;63:172–77.

²³⁶ Cavalcanti AB, Bozza FA, Machado FR, et al. Effect of a quality improvement intervention with daily round checklists, goal setting, and clinician prompting on mortality of critically ill patients: a randomized clinical trial. *JAMA* 2016;315:1480–90.

²³⁷ Speroff T, Ely EW, Greevy R, et al. Quality improvement projects targeting healthcare-associated infections: comparing virtual collaborative and toolkit approaches. *J Hosp Med* 2011;6:271–78.

Studio	Disegno	Intervento e strategie di implementazione	Caratteristiche del campione	Rischio di bias
Infezioni del sito chirurgico				
Reames, 2015 ²³⁸ USA	CBA	Checklist per infezioni del sito chirurgico, cambiamento culturale, formazione, lavoro di squadra e comunicazione, supporto esecutivo, e apprendimento dagli incidenti	29 ospedali con 64.891 pazienti	Alto
Morris, 2018 ²³⁹ Nuova Zelanda	STI	Sorveglianza, cambiamento pratico, responsabili clinici nazionali, gruppi di esperti, campagna nazionale, consulente per il miglioramento della qualità, corso per facilitatori, e monitoraggio del cambiamento pratico con feedback	40.888 procedure	Non chiaro
Enterobacteriaceae resistenti ai carbapenemi				
Schwaber, 2011 ²⁴⁰ Israele	STI	Report pubblico obbligatorio e isolamento dei portatori di CRE; una task force ha visitato i siti, supervisionato l'aderenza alle linee guida e fornito feedback ai direttori ospedalieri	13.040 posti letto in 27 ospedali per acuti	Alto
Batteriemie e infezioni del tratto urinario associate all'utilizzo del catetere				
Meddings, 2020 ²⁴¹ USA	STI	Webinar, moduli video tecnici, gruppi di apprendimento virtuali e podcast	171 ospedali con 274 UTI	Alto
Infezioni del tratto urinario associate all'utilizzo del catetere				
Meddings, 2019 ²⁴² USA	STI	Moduli web-based, cambiamento culturale, forum di apprendimento, coaching, visite in loco, interventi per cateteri urinari, controlli regolari dei cateteri, audit e feedback dei risultati e analisi delle cause profonde di tutti i CAUTI	361 ospedali: 250 (69%) ospedali per acuti, 76 (21%) ospedali di accesso critico, 35 (10%) ospedali per lungodegenti	Alto
Staphylococcus aureus meticillino-resistente				
McLaws, 2009 ²⁴³ Australia	CBA	Fornitura di disinfettante per le mani a base di alcool, poster e materiali di campagna, identificazione di un responsabile	Ambienti ospedalieri: 10 su 11 servizi sanitari territoriali	Alto
Jain, 2011 ²⁴⁴ USA	STI	Care bundle per MRSA, cambiamento culturale, formazione dei professionisti e formazione dei formatori, finanziamenti	153 ospedali con 624 unità di cura per acuti e 1.934.598 ricoveri	Alto

²³⁸ Reames BN, Krell RW, Campbell DA Jr, Dimick JB. A checklist-based intervention to improve surgical outcomes in Michigan: evaluation of the Keystone Surgery program. *JAMA Surg* 2015;150:208–15.

²³⁹ Morris AJ, Roberts SA, Grae N, et al. The New Zealand Surgical Site Infection Improvement (SSII) Programme: a national quality improvement programme reducing orthopaedic surgical site infections. *N Z Med J* 2018;131:45–56.

²⁴⁰ Schwaber MJ, Lev B, Israeli A, et al. Containment of a country-wide outbreak of carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* in Israeli hospitals via a nationally implemented intervention. *Clin Infect Dis* 2011;52:848–55.

²⁴¹ Meddings J, Greene MT, Ratz D, et al. Multistate programme to reduce catheter-associated infections in intensive care units with elevated infection rates. *BMJ Qual Saf* 2020;29:418–29.

²⁴² Meddings J, Manojlovich M, Ameling JM, et al. Quantitative results of a national intervention to prevent hospital-acquired catheter-associated urinary tract infection: a pre–post observational study. *Ann Intern Med* 2019;171:S38–44.

²⁴³ McLaws ML, Pantle AC, Fitzpatrick KR, Hughes CF. More than hand hygiene is needed to affect methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* clinical indicator rates: clean hands save lives, part IV. *Med J Aust* 2009;191:S26–31.

²⁴⁴ Jain R, Kralovic SM, Evans ME, et al. Veterans Affairs initiative to prevent methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections. *N Engl J Med* 2011;364:1419–30.

Studio	Disegno	Intervento e strategie di implementazione	Caratteristiche del campione	Rischio di bias
Infezioni da <i>Clostridioides difficile</i>				
Dubberke, 2019 ²⁴⁵ USA	STI	Moduli, webinar, igiene delle mani, dispositivi di protezione, stewardship antimicrobica, incontri in presenza, raccomandazioni basate sulle evidenze per infezioni da <i>C. difficile</i> , visite in loco e strumenti di autovalutazione	366 ospedali: 257 (70,2%) ospedali per acuti, 73 (19,9%) ospedali di accesso critico, 36 (9,8%) ospedali per lungodegenti; 19.420 casi	Alto
Roselle, 2020 ²⁴⁶ USA	TNR	<i>Care bundle</i> , gestione ambientale, igiene delle mani, precauzioni da contatto per casi sospetti o confermati, cambiamento culturale istituzionale, conferenze di supporto	127 ospedali	Alto
<p>Tipo di studio. CBA: studio controllato before-after; TRC: trial con randomizzazione cluster; TNR: trial non randomizzato; STI: serie temporale interrotta.</p> <p>Altro. CAUTI: infezioni del tratto urinario associate all'utilizzo del catetere; CDC: <i>Center for Disease Control and Prevention</i>; CLABSI: batteriemie da utilizzo di catetere venoso centrale; CRE: <i>Enterobacteriaceae</i> resistenti ai carbapenemi; ICA: infezioni correlate all'assistenza; MRSA: <i>Staphylococcus aureus</i> meticillino-resistente; UTI: Unità di terapia intensiva; UTIN: Unità di terapia intensiva neonatale; UTIP: Unità di terapia intensiva pediatrica.</p>				

Tabella 4.8. Caratteristiche degli studi inclusi: programmi di prevenzione e controllo delle infezioni

²⁴⁵ Dubberke ER, Rohde JM, Saint S, et al. Quantitative results of a national intervention to prevent *Clostridioides difficile* infection: a pre–post observational study. *Ann Intern Med* 2019;171:S52–58.

²⁴⁶ Roselle GA, Evans ME, Simbartl LA, et al. A targeted assessment for prevention strategy to decrease *Clostridioides difficile* infections in Veterans Affairs acute-care medical centers. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2020;41:302–05.

Questi includevano progetti di miglioramento della qualità^{247,248,249,250,251,252,253,254,255,256,257,258}, programmi di igiene delle mani^{259,260}, la costituzione di un gruppo di lavoro per il controllo delle infezioni²⁶¹ e un intervento costituito da cinque campagne che coinvolgevano la promozione dell'igiene delle mani, un ambiente ospedaliero pulito, la cura dei dispositivi per cateteri, lo screening per MRSA, e le raccomandazioni per la cura dei pazienti ventilati²⁶². Sei serie temporali interrotte^{263,264,265,266,267,268} e due trial randomizzati con randomizzazione cluster^{269,270} hanno valutato l'effetto dei programmi IPC sui tassi

²⁴⁷ Calfee DP, Davila S, Chopra V, et al. Quantitative results of a national intervention to prevent hospital-onset methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* bloodstream infection: a pre-post observational study. *Ann Intern Med* 2019;171:S66–72.

²⁴⁸ Cavalcanti AB, Bozza FA, Machado FR, et al. Effect of a quality improvement intervention with daily round checklists, goal setting, and clinician prompting on mortality of critically ill patients: a randomized clinical trial. *JAMA* 2016;315:1480–90.

²⁴⁹ Dubberke ER, Rohde JM, Saint S, et al. Quantitative results of a national intervention to prevent *Clostridioides difficile* infection: a pre–post observational study. *Ann Intern Med* 2019;171:S52–58.

²⁵⁰ Jain R, Kralovic SM, Evans ME, et al. Veterans Affairs initiative to prevent methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections. *N Engl J Med* 2011;364:1419–30.

²⁵¹ Meddings J, Greene MT, Ratz D, et al. Multistate programme to reduce catheter-associated infections in intensive care units with elevated infection rates. *BMJ Qual Saf* 2020;29:418–29.

²⁵² Meddings J, Manojlovich M, Ameling JM, et al. Quantitative results of a national intervention to prevent hospital-acquired catheter-associated urinary tract infection: a pre–post observational study. *Ann Intern Med* 2019;171:S38–44.

²⁵³ Morris AJ, Roberts SA, Grae N, et al. The New Zealand Surgical Site Infection Improvement (SSII) Programme: a national quality improvement programme reducing orthopaedic surgical site infections. *N Z Med J* 2018;131:45–56.

²⁵⁴ Patel PK, Greene MT, Jones K, et al. Quantitative results of a national intervention to prevent central line-associated bloodstream infection: a pre–post observational study. *Ann Intern Med* 2019;171:S23–29.

²⁵⁵ Reames BN, Krell RW, Campbell DA Jr, Dimick JB. A checklist-based intervention to improve surgical outcomes in Michigan: evaluation of the Keystone Surgery program. *JAMA Surg* 2015;150:208–15.

²⁵⁶ Roselle GA, Evans ME, Simbarti LA, et al. A targeted assessment for prevention strategy to decrease *Clostridioides difficile* infections in Veterans Affairs acute-care medical centers. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2020;41:302–05.

²⁵⁷ Septimus E, Hickok J, Moody J, et al. Closing the translation gap: toolkit-based implementation of universal decolonization in adult intensive care units reduces central line-associated bloodstream infections in 95 community hospitals. *Clin Infect Dis* 2016;63:172–77.

²⁵⁸ Speroff T, Ely EW, Greevy R, et al. Quality improvement projects targeting healthcare-associated infections: comparing virtual collaborative and toolkit approaches. *J Hosp Med* 2011;6:271–78.

²⁵⁹ McLaws ML, Pantle AC, Fitzpatrick KR, Hughes CF. More than hand hygiene is needed to affect methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* clinical indicator rates: clean hands save lives, part IV. *Med J Aust* 2009;191:S26–31.

²⁶⁰ Smiddy MP, Murphy OM, Savage E, et al. Impact of improved observed hand hygiene on bloodstream infection rates in Ireland. A prospective segmented regression analysis, 2009–2016. *Epidemiol Infect* 2020;148:e83.

²⁶¹ Schwaber MJ, Lev B, Israeli A, et al. Containment of a country-wide outbreak of carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* in Israeli hospitals via a nationally implemented intervention. *Clin Infect Dis* 2011;52:848–55.

²⁶² Newitt S, Myles PR, Birkin JA, et al. Impact of infection control interventions on rates of *Staphylococcus aureus* bacteraemia in National Health Service acute hospitals, East Midlands, UK, using interrupted time-series analysis. *J Hosp Infect* 2015;90:28–37.

²⁶³ Calfee DP, Davila S, Chopra V, et al. Quantitative results of a national intervention to prevent hospital-onset methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* bloodstream infection: a pre-post observational study. *Ann Intern Med* 2019;171:S66–72.

²⁶⁴ Meddings J, Greene MT, Ratz D, et al. Multistate programme to reduce catheter-associated infections in intensive care units with elevated infection rates. *BMJ Qual Saf* 2020;29:418–29.

²⁶⁵ Patel PK, Greene MT, Jones K, et al. Quantitative results of a national intervention to prevent central line-associated bloodstream infection: a pre–post observational study. *Ann Intern Med* 2019;171:S23–29.

²⁶⁶ Septimus E, Hickok J, Moody J, et al. Closing the translation gap: toolkit-based implementation of universal decolonization in adult intensive care units reduces central line-associated bloodstream infections in 95 community hospitals. *Clin Infect Dis* 2016;63:172–77.

²⁶⁷ Smiddy MP, Murphy OM, Savage E, et al. Impact of improved observed hand hygiene on bloodstream infection rates in Ireland. A prospective segmented regression analysis, 2009–2016. *Epidemiol Infect* 2020;148:e83.

²⁶⁸ Newitt S, Myles PR, Birkin JA, et al. Impact of infection control interventions on rates of *Staphylococcus aureus* bacteraemia in National Health Service acute hospitals, East Midlands, UK, using interrupted time-series analysis. *J Hosp Infect* 2015;90:28–37.

²⁶⁹ Cavalcanti AB, Bozza FA, Machado FR, et al. Effect of a quality improvement intervention with daily round checklists, goal setting, and clinician prompting on mortality of critically ill patients: a randomized clinical trial. *JAMA* 2016;315:1480–90.

²⁷⁰ Speroff T, Ely EW, Greevy R, et al. Quality improvement projects targeting healthcare-associated infections: comparing virtual collaborative and toolkit approaches. *J Hosp Med* 2011;6:271–78.

di batteriemie per i pazienti ricoverati in terapia intensiva^{271,272,273,274} o in setting ospedalieri per acuti^{275,276,277,278}. Due di questi studi^{279,280} hanno indagato l'effetto del programma STRIVE (*States Targeting Reduction in Infections via Engagement*) sui tassi di CLABSI in generale²⁸¹ o sulle infezioni del sangue da MRSA insorte in ospedale²⁸². Gli altri studi hanno valutato l'effetto di vari programmi di miglioramento della qualità sulla riduzione dei tassi di CLABSI^{283,284,285,286} o campagne nazionali IPC sulle batteriemie causate da specifici microorganismi (*Staphylococcus aureus*^{287,288}, *Enterococcus faecium*, *Enterococcus faecalis*). Solo due degli otto studi hanno documentato una riduzione delle infezioni^{289,290}. Nessuno studio ha riportato indicatori di processo.

Uno studio controllato *before-after*²⁹¹ e una serie temporale interrotta²⁹² hanno valutato gli effetti dei programmi di miglioramento della qualità per IPC sulle infezioni del sito chirurgico tra i pazienti sottoposti

²⁷¹ Cavalcanti AB, Bozza FA, Machado FR, et al. Effect of a quality improvement intervention with daily round checklists, goal setting, and clinician prompting on mortality of critically ill patients: a randomized clinical trial. *JAMA* 2016;315:1480–90.

²⁷² Meddings J, Greene MT, Ratz D, et al. Multistate programme to reduce catheter-associated infections in intensive care units with elevated infection rates. *BMJ Qual Saf* 2020;29:418–29.

²⁷³ Septimus E, Hickok J, Moody J, et al. Closing the translation gap: toolkit-based implementation of universal decolonization in adult intensive care units reduces central line-associated bloodstream infections in 95 community hospitals. *Clin Infect Dis* 2016;63:172–77.

²⁷⁴ Speroff T, Ely EW, Greevy R, et al. Quality improvement projects targeting healthcare-associated infections: comparing virtual collaborative and toolkit approaches. *J Hosp Med* 2011;6:271–78.

²⁷⁵ Calfee DP, Davila S, Chopra V, et al. Quantitative results of a national intervention to prevent hospital-onset methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* bloodstream infection: a pre-post observational study. *Ann Intern Med* 2019;171:S66–72.

²⁷⁶ Patel PK, Greene MT, Jones K, et al. Quantitative results of a national intervention to prevent central line-associated bloodstream infection: a pre-post observational study. *Ann Intern Med* 2019;171:S23–29.

²⁷⁷ Smiddy MP, Murphy OM, Savage E, et al. Impact of improved observed hand hygiene on bloodstream infection rates in Ireland. A prospective segmented regression analysis, 2009–2016. *Epidemiol Infect* 2020;148:e83.

²⁷⁸ Newitt S, Myles PR, Birkin JA, et al. Impact of infection control interventions on rates of *Staphylococcus aureus* bacteraemia in National Health Service acute hospitals, East Midlands, UK, using interrupted time-series analysis. *J Hosp Infect* 2015;90:28–37.

²⁷⁹ Calfee DP, Davila S, Chopra V, et al. Quantitative results of a national intervention to prevent hospital-onset methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* bloodstream infection: a pre-post observational study. *Ann Intern Med* 2019;171:S66–72.

²⁸⁰ Patel PK, Greene MT, Jones K, et al. Quantitative results of a national intervention to prevent central line-associated bloodstream infection: a pre-post observational study. *Ann Intern Med* 2019;171:S23–29.

²⁸¹ Patel PK, Greene MT, Jones K, et al. Quantitative results of a national intervention to prevent central line-associated bloodstream infection: a pre-post observational study. *Ann Intern Med* 2019;171:S23–29.

²⁸² Calfee DP, Davila S, Chopra V, et al. Quantitative results of a national intervention to prevent hospital-onset methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* bloodstream infection: a pre-post observational study. *Ann Intern Med* 2019;171:S66–72.

²⁸³ Cavalcanti AB, Bozza FA, Machado FR, et al. Effect of a quality improvement intervention with daily round checklists, goal setting, and clinician prompting on mortality of critically ill patients: a randomized clinical trial. *JAMA* 2016;315:1480–90.

²⁸⁴ Meddings J, Greene MT, Ratz D, et al. Multistate programme to reduce catheter-associated infections in intensive care units with elevated infection rates. *BMJ Qual Saf* 2020;29:418–29.

²⁸⁵ Septimus E, Hickok J, Moody J, et al. Closing the translation gap: toolkit-based implementation of universal decolonization in adult intensive care units reduces central line-associated bloodstream infections in 95 community hospitals. *Clin Infect Dis* 2016;63:172–77.

²⁸⁶ Speroff T, Ely EW, Greevy R, et al. Quality improvement projects targeting healthcare-associated infections: comparing virtual collaborative and toolkit approaches. *J Hosp Med* 2011;6:271–78.

²⁸⁷ Smiddy MP, Murphy OM, Savage E, et al. Impact of improved observed hand hygiene on bloodstream infection rates in Ireland. A prospective segmented regression analysis, 2009–2016. *Epidemiol Infect* 2020;148:e83.

²⁸⁸ Newitt S, Myles PR, Birkin JA, et al. Impact of infection control interventions on rates of *Staphylococcus aureus* bacteraemia in National Health Service acute hospitals, East Midlands, UK, using interrupted time-series analysis. *J Hosp Infect* 2015;90:28–37.

²⁸⁹ Septimus E, Hickok J, Moody J, et al. Closing the translation gap: toolkit-based implementation of universal decolonization in adult intensive care units reduces central line-associated bloodstream infections in 95 community hospitals. *Clin Infect Dis* 2016;63:172–77.

²⁹⁰ Newitt S, Myles PR, Birkin JA, et al. Impact of infection control interventions on rates of *Staphylococcus aureus* bacteraemia in National Health Service acute hospitals, East Midlands, UK, using interrupted time-series analysis. *J Hosp Infect* 2015;90:28–37.

²⁹¹ Reames BN, Krell RW, Campbell DA Jr, Dimick JB. A checklist-based intervention to improve surgical outcomes in Michigan: evaluation of the Keystone Surgery program. *JAMA Surg* 2015;150:208–15.

²⁹² Morris AJ, Roberts SA, Grae N, et al. The New Zealand Surgical Site Infection Improvement (SSII) Programme: a national quality improvement programme reducing orthopaedic surgical site infections. *N Z Med J* 2018;131:45–56.

a chirurgia generale²⁹³ o artroprotesi di ginocchio e anca²⁹⁴. Reames et al. non hanno trovato alcun effetto degli interventi, mentre Morris et al.²⁹⁵ hanno riportato una riduzione delle infezioni del sito chirurgico e hanno dimostrato la compliance nell'erogazione dell'intervento, aumentando di conseguenza la confidenza della reale efficacia. I risultati di due trial con randomizzazione cluster^{296,297} che valutavano programmi di miglioramento della qualità hanno anche analizzato i tassi di polmonite associata all'utilizzo del ventilatore tra i pazienti in UTI. Sebbene entrambi gli studi abbiano riportato indicatori di processo, nessuno ha trovato differenze nei tassi di polmonite associata all'utilizzo del ventilatore tra il gruppo di intervento e il gruppo di controllo^{298,299}. Due serie temporali interrotte^{300,301} hanno valutato i tassi di infezione del tratto urinario associata a catetere (CAUTI) tra i pazienti ricoverati in ospedali per acuti³⁰² e UTI³⁰³. Solo uno³⁰⁴ di questi studi ha riportato dati rispetto ad indicatori di processo e nessuno dei due ha mostrato una diminuzione dei tassi di CAUTI.

Due studi, un trial non randomizzato³⁰⁵ e un altro studio STRIVE a serie temporale interrotta³⁰⁶, si sono concentrati sull'effetto dei programmi di miglioramento della qualità per IPC nella prevenzione delle infezioni da *C. difficile* tra i pazienti in ospedali per acuti. Roselle et al.³⁰⁷ hanno osservato una riduzione delle infezioni da *C. difficile* dopo l'implementazione sia negli ospedali di intervento che di confronto rispetto al periodo di base. Analogamente, una riduzione dell'incidenza dell'infezione da *C. difficile* è stata riscontrata nello studio di Dubberke et al.³⁰⁸ nel confronto tra il baseline e il post-intervento. La riduzione delle infezioni da *C. difficile* sembrava essere tempo-dipendente. Nessuno di questi studi ha riportato indicatori di processo. Le infezioni da MRSA sono state l'outcome di un programma di miglioramento

²⁹³ Reames BN, Krell RW, Campbell DA Jr, Dimick JB. A checklist- based intervention to improve surgical outcomes in Michigan: evaluation of the Keystone Surgery program. *JAMA Surg* 2015;150:208–15.

²⁹⁴ Morris AJ, Roberts SA, Grae N, et al. The New Zealand Surgical Site Infection Improvement (SSII) Programme: a national quality improvement programme reducing orthopaedic surgical site infections. *N Z Med J* 2018;131:45–56.

²⁹⁵ Morris AJ, Roberts SA, Grae N, et al. The New Zealand Surgical Site Infection Improvement (SSII) Programme: a national quality improvement programme reducing orthopaedic surgical site infections. *N Z Med J* 2018;131:45–56.

²⁹⁶ Cavalcanti AB, Bozza FA, Machado FR, et al. Effect of a quality improvement intervention with daily round checklists, goal setting, and clinician prompting on mortality of critically ill patients: a randomized clinical trial. *JAMA* 2016;315:1480–90.

²⁹⁷ Speroff T, Ely EW, Greevy R, et al. Quality improvement projects targeting healthcare-associated infections: comparing virtual collaborative and toolkit approaches. *J Hosp Med* 2011;6:271–78.

²⁹⁸ Cavalcanti AB, Bozza FA, Machado FR, et al. Effect of a quality improvement intervention with daily round checklists, goal setting, and clinician prompting on mortality of critically ill patients: a randomized clinical trial. *JAMA* 2016;315:1480–90.

²⁹⁹ Speroff T, Ely EW, Greevy R, et al. Quality improvement projects targeting healthcare-associated infections: comparing virtual collaborative and toolkit approaches. *J Hosp Med* 2011;6:271–78.

³⁰⁰ Meddings J, Greene MT, Ratz D, et al. Multistate programme to reduce catheter-associated infections in intensive care units with elevated infection rates. *BMJ Qual Saf* 2020;29:418–29.

³⁰¹ Meddings J, Manojlovich M, Ameling JM, et al. Quantitative results of a national intervention to prevent hospital-acquired catheter- associated urinary tract infection: a pre–post observational study. *Ann Intern Med* 2019;171:S38–44.

³⁰² Meddings J, Manojlovich M, Ameling JM, et al. Quantitative results of a national intervention to prevent hospital-acquired catheter- associated urinary tract infection: a pre–post observational study. *Ann Intern Med* 2019;171:S38–44.

³⁰³ Meddings J, Greene MT, Ratz D, et al. Multistate programme to reduce catheter-associated infections in intensive care units with elevated infection rates. *BMJ Qual Saf* 2020;29:418–29.

³⁰⁴ Meddings J, Greene MT, Ratz D, et al. Multistate programme to reduce catheter-associated infections in intensive care units with elevated infection rates. *BMJ Qual Saf* 2020;29:418–29.

³⁰⁵ Roselle GA, Evans ME, Simbartl LA, et al. A targeted assessment for prevention strategy to decrease *Clostridioides difficile* infections in Veterans Affairs acute- care medical centers. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2020;41:302–05.

³⁰⁶ Dubberke ER, Rohde JM, Saint S, et al. Quantitative results of a national intervention to prevent *Clostridioides difficile* infection: a pre– post observational study. *Ann Intern Med* 2019;171:S52–58.

³⁰⁷ Roselle GA, Evans ME, Simbartl LA, et al. A targeted assessment for prevention strategy to decrease *Clostridioides difficile* infections in Veterans Affairs acute- care medical centers. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2020;41:302–05.

³⁰⁸ Dubberke ER, Rohde JM, Saint S, et al. Quantitative results of a national intervention to prevent *Clostridioides difficile* infection: a pre– post observational study. *Ann Intern Med* 2019;171:S52–58.

della qualità in uno studio a serie temporale interrotta³⁰⁹ e di un intervento di igiene delle mani in uno studio controllato *before-after*³¹⁰. Entrambi gli studi hanno mostrato efficacia degli interventi nella riduzione delle infezioni da MRSA sia nei pazienti in UTI che non³¹¹ e nella riduzione delle infezioni in siti sterili non UTI e non sterili in UTI, ma non in siti sterili di UTI o siti non sterili non UTI³¹². Tuttavia, solo Jain et al.³¹³ hanno riportato dopo l'implementazione dell'intervento una maggior aderenza alla pratica clinica.

Una serie temporale interrotta ha avuto come oggetto di studio specifico le infezioni da *Enterobacteriaceae* resistenti ai carbapenemi, indagando l'efficacia dell'implementazione di un gruppo di lavoro per il controllo delle infezioni per contenere un'epidemia a livello nazionale di *Klebsiella pneumoniae* resistente ai carbapenemi negli ospedali per acuti³¹⁴. Lo studio ha mostrato una riduzione dell'incidenza di *Enterobacteriaceae* resistenti ai carbapenemi dopo l'implementazione dell'intervento e una correlazione tra la compliance alle linee guida e la prevenzione della trasmissione dell'infezione³¹⁵. Dei 16 studi incentrati sui programmi IPC, sette^{316,317,318,319,320,321,322} hanno mostrato effetti sui tassi di ICA; tuttavia, gli studi erano eterogenei in termini di disegni di studio, popolazioni, contesti e outcome (tabella 4.8). Due studi si sono concentrati su MRSA, due su batteriemie ma con interventi diversi e tre altri erano studi singoli focalizzati su infezioni da *C. difficile*, infezione del sito chirurgico e *Enterobacteriaceae* resistenti ai carbapenemi. Prove di efficacia sono quindi ridotte a studi singoli, di cui due^{323,324} hanno riportato indicatori di processo e sono stati in grado di dimostrare la compliance nell'erogazione dell'intervento (tabella 4.9).

³⁰⁹ Jain R, Kralovic SM, Evans ME, et al. Veterans Affairs initiative to prevent methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections. *N Engl J Med* 2011;364:1419–30.

³¹⁰ McLaws ML, Pantle AC, Fitzpatrick KR, Hughes CF. More than hand hygiene is needed to affect methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* clinical indicator rates: clean hands save lives, part IV. *Med J Aust* 2009;191:S26–31.

³¹¹ Jain R, Kralovic SM, Evans ME, et al. Veterans Affairs initiative to prevent methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections. *N Engl J Med* 2011;364:1419–30.

³¹² McLaws ML, Pantle AC, Fitzpatrick KR, Hughes CF. More than hand hygiene is needed to affect methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* clinical indicator rates: clean hands save lives, part IV. *Med J Aust* 2009;191:S26–31.

³¹³ Jain R, Kralovic SM, Evans ME, et al. Veterans Affairs initiative to prevent methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections. *N Engl J Med* 2011;364:1419–30.

³¹⁴ Schwaber MJ, Lev B, Israeli A, et al. Containment of a country-wide outbreak of carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* in Israeli hospitals via a nationally implemented intervention. *Clin Infect Dis* 2011;52:848–55.

³¹⁵ Schwaber MJ, Lev B, Israeli A, et al. Containment of a country-wide outbreak of carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* in Israeli hospitals via a nationally implemented intervention. *Clin Infect Dis* 2011;52:848–55.

³¹⁶ Jain R, Kralovic SM, Evans ME, et al. Veterans Affairs initiative to prevent methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections. *N Engl J Med* 2011;364:1419–30.

³¹⁷ Morris AJ, Roberts SA, Grae N, et al. The New Zealand Surgical Site Infection Improvement (SSII) Programme: a national quality improvement programme reducing orthopaedic surgical site infections. *N Z Med J* 2018;131:45–56.

³¹⁸ Roselle GA, Evans ME, Simbartl LA, et al. A targeted assessment for prevention strategy to decrease *Clostridioides difficile* infections in Veterans Affairs acute-care medical centers. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2020;41:302–05.

³¹⁹ Septimus E, Hickok J, Moody J, et al. Closing the translation gap: toolkit-based implementation of universal decolonization in adult intensive care units reduces central line-associated bloodstream infections in 95 community hospitals. *Clin Infect Dis* 2016;63:172–77.

³²⁰ McLaws ML, Pantle AC, Fitzpatrick KR, Hughes CF. More than hand hygiene is needed to affect methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* clinical indicator rates: clean hands save lives, part IV. *Med J Aust* 2009;191:S26–31.

³²¹ Schwaber MJ, Lev B, Israeli A, et al. Containment of a country-wide outbreak of carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* in Israeli hospitals via a nationally implemented intervention. *Clin Infect Dis* 2011;52:848–55.

³²² Newitt S, Myles PR, Birkin JA, et al. Impact of infection control interventions on rates of *Staphylococcus aureus* bacteraemia in National Health Service acute hospitals, East Midlands, UK, using interrupted time-series analysis. *J Hosp Infect* 2015;90:28–37.

³²³ Jain R, Kralovic SM, Evans ME, et al. Veterans Affairs initiative to prevent methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections. *N Engl J Med* 2011;364:1419–30.

³²⁴ Roselle GA, Evans ME, Simbartl LA, et al. A targeted assessment for prevention strategy to decrease *Clostridioides difficile* infections in Veterans Affairs acute-care medical centers. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2020;41:302–05.

Studio	Outcome	Indicatori di processo
Batteriemie		
Newitt, 2015	Sette degli otto servizi sanitari territoriali hanno registrato una diminuzione dell'incidenza di MRSA per 100.000 giornate-letto durante l'implementazione e tale riduzione è stata mantenuta nella fase post-intervento di campagne multiple ($p < 0,001$). Sono stati osservati trend in aumento in quattro gruppi di ospedali acuti per MSSA.	Non riportati.
Calfee, 2019	Non è stato osservato alcun cambiamento nel tasso di batteriemie da MRSA acquisite in ospedale dopo l'intervento, incluso il periodo tra il baseline e post-intervento. I tassi complessivi non aggiustati erano di 0,075 per 1000 giornate-paziente (IC95% da 0,065 a 0,085) nel periodo di basale e 0,071 per 1.000 giornate-paziente (IC95% da 0,063 a 0,080) nel periodo post-intervento.	Non riportati.
Patel, 2019	Gli interventi non hanno portato a una riduzione dei tassi di CLABSI. Il tasso non aggiustato di CLABSI è diminuito da 0,88 (IC95% da 0,77 a 0,99) a 0,80 (IC95% da 0,72 a 0,89) CLABSI per 1.000 giorni di utilizzo del catetere.	Non riportati
Smiddy, 2020	Il rapporto delle giornate-letto è diminuito del 5% per trimestre nel periodo pre-intervento e ha continuato a diminuire significativamente ($p < 0,01$) del 2% per trimestre dopo l'intervento. Non è stato osservato alcun cambiamento nel rapporto delle giornate-letto per le batteriemie da VSE ($p = 0,49$) o VRE ($p = 0,90$) dopo l'intervento.	Non riportati.
Septimus, 2016	Il tasso di CLABSI è diminuito da 1,1 per 1.000 giorni di utilizzo del catetere nel periodo pre-intervento a 0,87 per 1.000 giorni di utilizzo dopo l'intervento. Dopo l'implementazione, il tasso di CLABSI è diminuito del 23,5% (IC95% da 9,8 a 35,1; $p = 0,001$).	L'adozione dei vari componenti del toolkit è stata valutata e verificata in modo informale e i dati non sono stati riportati.
Batteriemie e polmoniti associate all'utilizzo del ventilatore		
Cavalcanti, 2016	Non è stata riscontrata alcuna differenza tra il gruppo di intervento e il gruppo di controllo per il tasso di CLABSI per 1.000 giornate-paziente: RR=1,03 (IC95% da 0,73 a 1,45, $p = 0,88$); né per il tasso di polmoniti per 1.000 giornate-paziente in UTI: 1,04 (IC95% da 0,68 a 1,58, $p = 0,87$) dopo gli interventi generici mirati a quattro tipi di infezione.	L'aderenza è stata misurata prima e dopo l'intervento nei gruppi di intervento e di controllo. I turni multidisciplinari si sono verificati per 55,3 giorni ogni 100 giorni lavorativi-paziente nella fase osservazionale, e dopo l'implementazione sono aumentati a 92,8 giorni nel gruppo di intervento rispetto a 61,5 giorni nelle UTI di controllo ($p < 0,001$). Le checklist e le richieste ai clinici sono state applicate rispettivamente per 90,6 e 89,1 giorni ogni 100 giorni lavorativi-paziente. Tra i 20 esiti secondari predefiniti, non aggiustati per confronti multipli, sei hanno mostrato miglioramenti significativi nel gruppo di intervento (uso di volumi ridotti, evitamento della sedazione pesante, uso di cateteri venosi centrali, uso di cateteri urinari, percezione del lavoro di squadra e percezione di un clima di sicurezza per i pazienti).

Studio	Outcome	Indicatori di processo
Speroff, 2011	Non è stata riscontrata alcuna differenza tra i gruppi di intervento e di controllo per i tassi di CLABSI ($p=0,75$ per l'intervento e $p=0,83$ per il controllo) o polmonite ($p=0,61$ per l'intervento e $p=0,37$ per il controllo) nel corso del tempo ($p=0,71$ per le infezioni del flusso sanguigno; $p=0,80$ per le polmoniti).	Le misure di miglioramento, l'utilizzo del toolkit e le strategie di implementazione sono state valutate post-intervento. L'83% delle UTI del gruppo collaborativo ha implementato tutte le misure per la prevenzione delle CLABSI, rispetto al 64% di quelle nel gruppo toolkit ($p=0,13$). Le UTI del gruppo collaborativo hanno inoltre implementato più frequentemente ($p=0,04$) e più rapidamente ($p<0,01$) le revisioni quotidiane dei cateteri. L'86% del gruppo collaborativo ha implementato il care bundle per le polmoniti rispetto al 64% del gruppo toolkit ($p=0,06$).
Infezioni del sito chirurgico		
Reames, 2015	Non sono stati osservati miglioramenti negli esiti chirurgici generali durante il periodo di studio. I tassi aggiustati di infezioni superficiali del sito chirurgico erano del 3,2% sia prima che dopo l'intervento ($p=0,91$).	Non riportati.
Morris, 2018	Il tasso mediano nazionale di infezioni del sito chirurgico dopo artroprotesi dell'anca e del ginocchio è sceso allo 0,91% dopo l'implementazione, rispetto all'1,36% del baseline ($p<0,01$).	Gli indicatori di processo sono stati misurati prima e dopo l'implementazione dell'intervento (corretto tempismo della profilassi antibiotica, scelta e dosaggio degli antibiotici, antisepsi cutanea appropriata). È stato osservato un aumento della compliance rispetto a tutti gli indicatori. Il numero di pazienti che hanno ricevuto tutti gli elementi dell'intervento è aumentato dal 40% al 90%.
Enterobacteriaceae resistenti ai carbapenemi		
Schwaber, 2011	Riduzione dell'incidenza di <i>Enterobacteriaceae</i> resistenti ai carbapenemi: 55,5 casi per 100.000 giornate-paziente rispetto a 11,7 casi per 100.000 giorni-paziente ($p<0,001$).	La compliance alle linee guida per l'isolamento è stata misurata post-intervento. Durante il periodo di intervento è stata riportata una "compliance quasi totale" per quanto riguarda le precauzioni da contatto, l'uso di DPI e l'isolamento fisico. È stata osservata una tendenza all'aumento per la compliance nell'assegnazione di personale infermieristico dedicato.
Batteriemie e infezioni del tratto urinario associate all'utilizzo del catetere		
Meddings, 2020	Non sono state osservate riduzioni nei tassi di infezione aggiustati (CLABSI IRR=0,75, IC95% da 0,52 a 1,08, $p=0,13$; CAUTI IRR=0,79, IC95% da 0,59 a 1,06, $p=0,12$).	Le misure di partecipazione al programma includevano la percentuale di unità che hanno completato l' <i>ICU Assessment Tool</i> al basale e al follow-up, e la percentuale di UTI che hanno visualizzato i materiali educativi online. L' <i>ICU Assessment Tool</i> è stato inviato da 247 (90%) delle 274 UTI al baseline e da 97 (35%) UTI al follow-up. Tutti i responsabili delle associazioni ospedaliere statali hanno soddisfatto il requisito del programma per le visite in loco; piani d'azione specifici per ogni unità sono stati inviati da 100 UTI.

Studio	Outcome	Indicatori di processo
Staphylococcus aureus meticillino-resistente		
McLaws, 2009	Riduzione del 25% delle infezioni da MRSA nei siti sterili al di fuori delle UTI, da 0,60 per 10.000 giorni-letto a 0,45 per 10.000 giorni-letto ($p=0,027$) e riduzione del 16% delle infezioni nei siti non sterili nelle UTI, da 36,4 per 10.000 giorni-letto a 30,4 per 10.000 giorni-letto ($p=0,037$). I tassi di infezione nei siti sterili delle UTI (5,28 infezioni per 10.000 giorni-letto prima dell'intervento vs 4,80 infezioni per 10.000 giorni-letto dopo l'intervento, $p=0,664$) e nei siti non sterili al di fuori delle UTI (5,92 infezioni per 10.000 giorni-letto prima dell'intervento vs 5,66 infezioni per 10.000 giorni-letto dopo l'intervento, $p=0,207$) sono rimasti stabili.	Non riportati.
Jain et al, 2011	Le infezioni da MRSA sono diminuite: da 1,64 a 0,62 infezioni per 1000 giornate-paziente nelle UTI (una riduzione del 62%; $p<0,001$) e da 0,47 a 0,26 per 1000 giornate-paziente al di fuori delle UTI (una riduzione del 45%; $p<0,001$).	L'aderenza alla pratica di sorveglianza (screening all'ammissione e al trasferimento o alla dimissione) è stata misurata prima e dopo l'intervento. La percentuale di pazienti sottoposti a screening all'ammissione è aumentata dall'82% al 96%, mentre la percentuale di quelli sottoposti a screening al trasferimento o alla dimissione è aumentata dal 72% al 93%.
Infezioni da Clostridioides difficile		
Dubberke, 2019	La incidenza di infezioni da <i>C. difficile</i> è diminuita durante il periodo di studio, passando da 7,0 casi per 10.000 giornate-paziente nel periodo pre-intervento a 5,7 casi per 10.000 giornate-paziente nel periodo post-intervento.	Non riportati.
Roselle, 2020	Il tasso di infezioni da <i>C. difficile</i> acquisite in ospedale, nelle 10 strutture con la differenza maggiore nel tempo è diminuito del 56% durante il periodo di miglioramento del processo, rispetto a una riduzione del 44% nelle 117 strutture non coinvolte nell'intervento ($p=0,03$). È stata osservata una riduzione significativa ($p<0,0001$) nei tassi di infezione a livello nazionale dopo l'implementazione del programma di miglioramento del processo, sia per le strutture coinvolte nell'intervento che per quelle non coinvolte, rispetto al periodo pre-implementation.	Non riportati.
CAUTI: infezioni del tratto urinario associate all'utilizzo del catetere; CLABSI: batteriemie da utilizzo di catetere venoso centrale; IC95%: intervallo di confidenza al 95%; IRR: tasso di incidenza; MSSA: <i>Staphylococcus aureus</i> meticillino-sensibile; MRSA: <i>Staphylococcus aureus</i> meticillino-resistente; RR: Rischio relativo; UTI: Unità di terapia intensiva; VRE: <i>vancomycin-resistant enterococci</i> ; VSE: <i>vancomycin-sensitive enterococci</i> .		

Tabella 4.9. Principali risultati relativi alle misure di outcome e indicatori di processo: programmi di prevenzione e controllo delle infezioni.

4.3. Normative

Quattro serie temporali interrotte^{325,326,327,328} e uno studio controllato *before-after*³²⁹ hanno valutato l'effetto di policy di sospensione dei rimborsi che ha interrotto l'erogazione dei pagamenti per le condizioni ospedaliere prevenibili, incluse le ICA (tabella 4.10).

Studio	Disegno	Intervento e strategie di implementazione	Caratteristiche del campione	Rischio di bias
SOSPENSIONE DEI RIMBORSI				
Batteriemie, infezioni del tratto urinario associate all'utilizzo del catetere e polmoniti associate all'utilizzo del ventilatore				
Lee, 2012 ³³⁰ USA	STI	Non-pagamento per ICA prevenibili	Infezioni associate a cateteri: 398 ospedali e 4 932.056 giornate con dispositivi; CAUTI: 543 ospedali e 3.244.462 giornate con dispositivi; polmoniti associate all'utilizzo del ventilatore: 548 ospedali e 2.050.996 giornate con ventilazione	Alto
Batteriemie e infezioni del tratto urinario associate all'utilizzo del catetere				
Waters, 2015 ³³¹ USA	STI	Policy di sospensione dei rimborsi (2008)	1.381 ospedali: 699 ospedali hanno riportato dati CLABSI e 601 ospedali hanno riportato dati CAUTI	Alto
Infezioni del tratto urinario associate all'utilizzo del catetere				
Schuller, 2014 ³³² USA	STI	Policy di sospensione dei rimborsi (2008)	Ospedali nel <i>Nationwide Inpatient Sample</i> : 10.050 ospedali con 8.000.000 dimissioni	Alto
Infezioni del sito chirurgico				
Kwong, 2017 ³³³ USA	CBA	Policy di sospensione dei rimborsi (2008)	1.753.854 dimissioni ortopediche, 1.146.010 dimissioni Medicare e 607 844 dimissioni ortopediche non Medicare	Alto
Hsu, 2018 ³³⁴ USA	STI	Policy di sospensione dei rimborsi (2008)	Gruppo di intervento: 196 ospedali hanno riportato 273.984 interventi di bypass aorto-coronarico; gruppo di confronto: 294 ospedali hanno riportato 555.395 artroprotesi di ginocchio	Alto

³²⁵ Hsu HE, Kawai AT, Wang R, et al. The impact of the Medicaid healthcare-associated condition program on mediastinitis following coronary artery bypass graft. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2018;39:694–700.

³²⁶ Lee GM, Kleinman K, Soumerai SB, et al. Effect of nonpayment for preventable infections in US hospitals. *N Engl J Med* 2012;367:1428–37.

³²⁷ Schuller K, Probst J, Hardin J, et al. Initial impact of Medicare's nonpayment policy on catheter-associated urinary tract infections by hospital characteristics. *Health Policy* 2014;115:165–71.

³²⁸ Waters TM, Daniels MJ, Bazzoli GJ, et al. Effect of Medicare's nonpayment for hospital-acquired conditions: lessons for future policy. *JAMA Intern Med* 2015;175:347–54.

³²⁹ Kwong JZ, Weng Y, Finnegan M, et al. Effect of Medicare's nonpayment policy on surgical site infections following orthopedic procedures. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2017;38:817–22.

³³⁰ Lee GM, Kleinman K, Soumerai SB, et al. Effect of nonpayment for preventable infections in US hospitals. *N Engl J Med* 2012;367:1428–37.

³³¹ Waters TM, Daniels MJ, Bazzoli GJ, et al. Effect of Medicare's nonpayment for hospital-acquired conditions: lessons for future policy. *JAMA Intern Med* 2015;175:347–54.

³³² Schuller K, Probst J, Hardin J, Bennett K, Martin A. Initial impact of Medicare's nonpayment policy on catheter-associated urinary tract infections by hospital characteristics. *Health Policy* 2014;115:165–71.

³³³ Kwong JZ, Weng Y, Finnegan M, et al. Effect of Medicare's nonpayment policy on surgical site infections following orthopedic procedures. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2017;38:817–22.

³³⁴ Hsu HE, Kawai AT, Wang R, et al. The impact of the Medicaid healthcare-associated condition program on mediastinitis following coronary artery bypass graft. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2018;39:694–700.

Studio	Disegno	Intervento e strategie di implementazione	Caratteristiche del campione	Rischio di bias
FINANZIAMENTI DEDICATI				
Batteriemie				
Whittington, 2017 ³³⁵ USA	CBA	Finanziamento per migliorare la qualità delle cure e prevenire le ICA	Pre-intervento: 2702 ospedali negli stati finanziati e 4.072 negli stati di controllo; post-intervento: 2.660 ospedali negli stati finanziati e 3.920 ospedali negli stati di controllo	Alto
INCENTIVI AI PAGAMENTI				
Batteriemie				
Keller, 2021 ³³⁶ USA	CBA	Programmi di incentivazione per le prestazioni	Gruppo di intervento: 21 ospedali in 17 <i>Designated Public Health Systems</i>	Alto
OBBLIGO DI SEGNALAZIONE				
Batteriemie				
Marsteller, 2014 ³³⁷ USA	CBA	Segnalazione pubblica obbligatoria dei tassi di CLABSI	Segnalazione obbligatoria in 30/47 stati; 771 ospedali	Alto
BENCHMARKING NAZIONALE				
Batteriemie, infezioni del tratto urinario associate all'utilizzo del catetere e polmoniti associate all'utilizzo del ventilatore				
McKinley, 2003 ³³⁸ USA	TRC	Sorveglianza CDC e feedback basato sul rischio di tassi di infezione (con e senza benchmark nazionali)	8 ospedali in 3 stati diversi	Non chiaro
<p>Tipo di studio. CBA: studio controllato before-after; TRC: trial con randomizzazione cluster; TNR: trial non randomizzato; STI: serie temporale interrotta</p> <p>Altro. CAUTI: infezioni del tratto urinario associate all'utilizzo del catetere; CDC: <i>Center for Disease Control and Prevention</i>; CLABSI: batteriemie da utilizzo di catetere venoso centrale; CRE: <i>Enterobacteriaceae</i> resistenti ai carbapenemi; ICA: infezioni correlate all'assistenza; MRSA: <i>Staphylococcus aureus</i> meticillino-resistente; UTI: Unità di terapia intensiva; UTIN: Unità di terapia intensiva neonatale; UTIP: Unità di terapia intensiva pediatrica.</p>				

Tabella 4.10. Caratteristiche degli studi inclusi: normative.

Le popolazioni includevano pazienti ricoverati in ospedale³³⁹, pazienti adulti ricoverati in UTI^{340,341} e pazienti sottoposti a procedure di chirurgia ortopedica³⁴² o cardio-toracica³⁴³. Tre studi si sono

³³⁵ Whittington MD, Bradley CJ, Atherly AJ, Campbell JD, Lindrooth RC. Value of public health funding in preventing hospital bloodstream infections in the United States. *Am J Public Health* 2017;107:1764–69.

³³⁶ Keller MS, Chen X, Godwin J, Needleman J, Pourat N. Evaluating inpatient adverse outcomes under California's Delivery System Reform Incentive Payment Program. *Health Serv Res* 2021;56:36–48.

³³⁷ Marsteller JA, Hsu Y-J, Weeks K. Evaluating the impact of mandatory public reporting on participation and performance in a program to reduce central line-associated bloodstream infections: evidence from a national patient safety collaborative. *Am J Infect Control* 2014;42:S209–15.

³³⁸ McKinley LL, Moriarty HJ, Short TH, Johnson CC. Effect of comparative data feedback on intensive care unit infection rates in a Veterans Administration Hospital Network System. *Am J Infect Control* 2003;31:397–404.

³³⁹ Schuller K, Probst J, Hardin J, et al. Initial impact of Medicare's nonpayment policy on catheter-associated urinary tract infections by hospital characteristics. *Health Policy* 2014;115:165–71.

³⁴⁰ Lee GM, Kleinman K, Soumerai SB, et al. Effect of nonpayment for preventable infections in US hospitals. *N Engl J Med* 2012;367:1428–37.

³⁴¹ Waters TM, Daniels MJ, Bazzoli GJ, et al. Effect of Medicare's nonpayment for hospital-acquired conditions: lessons for future policy. *JAMA Intern Med* 2015;175:347–54.

³⁴² Kwong JZ, Weng Y, Finnegan M, et al. Effect of Medicare's nonpayment policy on surgical site infections following orthopedic procedures. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2017;38:817–22.

³⁴³ Hsu HE, Kawai AT, Wang R, et al. The impact of the Medicaid healthcare-associated condition program on mediastinitis following coronary artery bypass graft. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2018;39:694–700.

concentrati su specifiche tipologie di ICA (infezioni del sito chirurgico^{344,345} o CAUTI³⁴⁶) e altri due studi erano invece incentrati su un mix di batteriemie e CAUTI³⁴⁷ o batteriemie, CAUTI e polmonite associata all'utilizzo del ventilatore³⁴⁸. Solo uno di questi studi³⁴⁹ ha mostrato un'efficacia delle policy restrittive sulla riduzione dei tassi di CLABSI e CAUTI. Uno studio controllato *before-after*³⁵⁰ ha confrontato i tassi di infezione del sangue dei pazienti in UTI, UTI neonatali e reparti chirurgici negli stati degli USA che hanno ricevuto per un anno finanziamenti *ad hoc* da investire nella prevenzione delle ICA, rispetto agli stati che non li hanno ricevuti. Durante il periodo coperto dai finanziamenti è stata osservata una riduzione delle batteriemie, ma non sono state osservate ulteriori riduzioni dopo l'interruzione dei finanziamenti³⁵¹.

Un altro studio controllato *before-after*³⁵² ha valutato l'effetto di un programma di incentivi ai pagamenti sui vari outcome di sicurezza, inclusi i tassi di CLABSI tra i pazienti dimessi da ospedali pubblici designati rispetto a ospedali non designati che non partecipavano al programma. Sebbene la probabilità di sviluppare CLABSI diminuiva sia per gli ospedali del gruppo di intervento che di controllo, non sono state trovate differenze tra i gruppi. L'effetto dell'obbligo di segnalazione delle infezioni è stato indagato in uno studio controllato *before-after*³⁵³, che ha esaminato i tassi di CLABSI tra i pazienti adulti in UTI tra gli stati USA con o senza l'obbligo di segnalazione dei tassi di infezione. Rispetto agli stati senza obbligo di segnalazione, si è riscontrata una maggiore riduzione di CLABSI nei primi 6 mesi di segnalazione pubblica negli stati con segnalazione volontaria o con o di segnalazione in vigore da più tempo.

Uno studio randomizzato cluster³⁵⁴ si è concentrato esclusivamente sulla sorveglianza e ha confrontato l'effetto del feedback locale sui tassi di infezione combinato con il confronto con i dati nazionali rispetto al solo feedback, valutando l'efficacia in termini di tassi di CLABSI, CAUTI e polmonite associata all'utilizzo del ventilatore nei pazienti in UTI. È stata riscontrata una differenza tra i due gruppi di studio per tutti e tre i tipi di infezione³⁵⁵. Dei nove studi, cinque hanno indagato gli effetti delle policy di restrizione dei

³⁴⁴ Hsu HE, Kawai AT, Wang R, et al. The impact of the Medicaid healthcare-associated condition program on mediastinitis following coronary artery bypass graft. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2018;39:694–700.

³⁴⁵ Kwong JZ, Weng Y, Finnegan M, et al. Effect of Medicare's nonpayment policy on surgical site infections following orthopedic procedures. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2017;38:817–22.

³⁴⁶ Schuller K, Probst J, Hardin J, et al. Initial impact of Medicare's nonpayment policy on catheter-associated urinary tract infections by hospital characteristics. *Health Policy* 2014;115:165–71.

³⁴⁷ Waters TM, Daniels MJ, Bazzoli GJ, et al. Effect of Medicare's nonpayment for hospital-acquired conditions: lessons for future policy. *JAMA Intern Med* 2015;175:347–54.

³⁴⁸ Lee GM, Kleinman K, Soumerai SB, et al. Effect of nonpayment for preventable infections in US hospitals. *N Engl J Med* 2012;367:1428–37.

³⁴⁹ Waters TM, Daniels MJ, Bazzoli GJ, et al. Effect of Medicare's nonpayment for hospital-acquired conditions: lessons for future policy. *JAMA Intern Med* 2015;175:347–54.

³⁵⁰ Whittington MD, Bradley CJ, Atherly AJ, et al. Value of public health funding in preventing hospital bloodstream infections in the United States. *Am J Public Health* 2017;107:1764–69.

³⁵¹ Whittington MD, Bradley CJ, Atherly AJ, et al. Value of public health funding in preventing hospital bloodstream infections in the United States. *Am J Public Health* 2017;107:1764–69.

³⁵² Keller MS, Chen X, Godwin J, et al. Evaluating inpatient adverse outcomes under California's Delivery System Reform Incentive Payment Program. *Health Serv Res* 2021;56:36–48.

³⁵³ Marsteller JA, Hsu Y-J, Weeks K. Evaluating the impact of mandatory public reporting on participation and performance in a program to reduce central line-associated bloodstream infections: evidence from a national patient safety collaborative. *Am J Infect Control* 2014;42:S209–15.

³⁵⁴ McKinley LL, Moriarty HJ, Short TH, Johnson CC. Effect of comparative data feedback on intensive care unit infection rates in a Veterans Administration Hospital Network System. *Am J Infect Control* 2003;31:397–404.

³⁵⁵ McKinley LL, Moriarty HJ, Short TH, Johnson CC. Effect of comparative data feedback on intensive care unit infection rates in a Veterans Administration Hospital Network System. *Am J Infect Control* 2003;31:397–404.

rimborsi per le ICA^{356,357,358,359,360}; tuttavia, questi studi erano eterogenei in termini di popolazioni e outcome, e solo uno³⁶¹ ha mostrato un effetto dell'intervento sui tassi di CLABSI e CAUTI (tabella 4.11). I rimanenti quattro studi^{362,363,364,365} differivano in termini di popolazioni, interventi e outcome, con tre^{366,367,368} che hanno riportato un'efficacia in favore dell'intervento. Gli interventi valutati erano finanziamenti agli investimenti³⁶⁹, sistemi di segnalazione delle infezioni³⁷⁰ e interventi di benchmarking nazionale³⁷¹. La compliance nell'erogazione dell'intervento per questi studi era alta, grazie agli obblighi regolatori.

³⁵⁶ Hsu HE, Kawai AT, Wang R, et al. The impact of the Medicaid healthcare-associated condition program on mediastinitis following coronary artery bypass graft. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2018;39:694–700.

³⁵⁷ Lee GM, Kleinman K, Soumerai SB, et al. Effect of nonpayment for preventable infections in US hospitals. *N Engl J Med* 2012;367:1428–37.

³⁵⁸ Schuller K, Probst J, Hardin J, et al. Initial impact of Medicare's nonpayment policy on catheter-associated urinary tract infections by hospital characteristics. *Health Policy* 2014;115:165–71.

³⁵⁹ Waters TM, Daniels MJ, Bazzoli GJ, et al. Effect of Medicare's nonpayment for hospital-acquired conditions: lessons for future policy. *JAMA Intern Med* 2015;175:347–54.

³⁶⁰ Kwong JZ, Weng Y, Finnegan M, et al. Effect of Medicare's nonpayment policy on surgical site infections following orthopedic procedures. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2017;38:817–22.

³⁶¹ Waters TM, Daniels MJ, Bazzoli GJ, et al. Effect of Medicare's nonpayment for hospital-acquired conditions: lessons for future policy. *JAMA Intern Med* 2015;175:347–54.

³⁶² Whittington MD, Bradley CJ, Atherly AJ, et al. Value of public health funding in preventing hospital bloodstream infections in the United States. *Am J Public Health* 2017;107:1764–69.

³⁶³ Keller MS, Chen X, Godwin J, et al. Evaluating inpatient adverse outcomes under California's Delivery System Reform Incentive Payment Program. *Health Serv Res* 2021;56:36–48.

³⁶⁴ Marsteller JA, Hsu Y-J, Weeks K. Evaluating the impact of mandatory public reporting on participation and performance in a program to reduce central line-associated bloodstream infections: evidence from a national patient safety collaborative. *Am J Infect Control* 2014;42:S209–15.

³⁶⁵ McKinley LL, Moriarty HJ, Short TH, Johnson CC. Effect of comparative data feedback on intensive care unit infection rates in a Veterans Administration Hospital Network System. *Am J Infect Control* 2003;31:397–404.

³⁶⁶ Whittington MD, Bradley CJ, Atherly AJ, et al. Value of public health funding in preventing hospital bloodstream infections in the United States. *Am J Public Health* 2017;107:1764–69.

³⁶⁷ Marsteller JA, Hsu Y-J, Weeks K. Evaluating the impact of mandatory public reporting on participation and performance in a program to reduce central line-associated bloodstream infections: evidence from a national patient safety collaborative. *Am J Infect Control* 2014;42:S209–15.

³⁶⁸ McKinley LL, Moriarty HJ, Short TH, Johnson CC. Effect of comparative data feedback on intensive care unit infection rates in a Veterans Administration Hospital Network System. *Am J Infect Control* 2003;31:397–404.

³⁶⁹ Whittington MD, Bradley CJ, Atherly AJ, et al. Value of public health funding in preventing hospital bloodstream infections in the United States. *Am J Public Health* 2017;107:1764–69.

³⁷⁰ Marsteller JA, Hsu Y-J, Weeks K. Evaluating the impact of mandatory public reporting on participation and performance in a program to reduce central line-associated bloodstream infections: evidence from a national patient safety collaborative. *Am J Infect Control* 2014;42:S209–15.

³⁷¹ McKinley LL, Moriarty HJ, Short TH, Johnson CC. Effect of comparative data feedback on intensive care unit infection rates in a Veterans Administration Hospital Network System. *Am J Infect Control* 2003;31:397–404.

Studio	Outcome	Indicatori di processo
Batteriemie, infezioni del tratto urinario associate all'utilizzo del catetere e polmoniti associate all'utilizzo del ventilatore		
Lee, 2012	Gli outcome sono stati definiti come il tasso trimestrale di ogni infezione associata all'assistenza sanitaria per 1.000 giorni di esposizione ai dispositivi. L'implementazione della policy non ha avuto alcun impatto sulle CLABSI (IRR=1,00, p=0,97), sulle CAUTI (IRR=1,03, p=0,08) o sulla polmonite (IRR=0,99, p=0,52).	Non riportati.
Batteriemie e infezioni del tratto urinario associate all'utilizzo del catetere		
Waters, 2015	La policy di sospensione dei rimborsi di Medicare è stata associata a una riduzione dell'11% nel tasso di CLABSI (IRR=0,89; IC95% da 0,83 a 0,95) e ad una riduzione del 10% nel tasso di CAUTI (IRR=0,90; IC95% da 0,85 a 0,95).	Non riportati.
Infezioni del tratto urinario associate all'utilizzo del catetere		
Schuller, 2014	L'outcome era rappresentato dal numero di CAUTI per 1.000 dimissioni. Non è stato osservato alcun cambiamento nel tasso di CAUTI dopo il cambiamento di politica (p=0,3577).	Non riportati.
Infezioni del sito chirurgico		
Kwong, 2017	Le stime del RR basate sulla regressione aggiustata per le infezioni del sito chirurgico erano simili, con una riduzione di 0,7 (IC95% da 0,6 a 0,8) per la popolazione Medicare e di 0,8 (IC95% da 0,7 a 0,9) per la popolazione non-Medicare. L'effetto stimato della politica per ridurre le infezioni del sito chirurgico nella popolazione Medicare rispetto alla popolazione di controllo non è stato significativo (RR=0,9; IC95% da 0,8 a 1,1).	Non riportati.
Hsu, 2018	Il rischio di mediastinite nei pazienti sottoposti a bypass coronarico è rimasto costante durante tutto il periodo di studio; gli OR per la tendenza temporale erano 0,98 (IC95% da 0,94 a 1,03; p=0,49) durante il periodo pre-programma e 0,99 (IC95% da 0,97 a 1,02; p=0,63) durante il periodo post-intervento. Allo stesso modo, il rischio di infezioni profonde del sito chirurgico dopo artroprotesi di ginocchio è rimasto costante durante tutto il periodo di studio, senza differenze nel periodo pre-implementazione (OR=1,00 [IC95% da 0,96 a 1,05; p=0,95]) o post-implementazione del programma (OR=1,00 [IC95% da 0,99 a 1,02; p=0,67]).	Non riportati.
Batteriemie		
Whittington, 2017	Nell'anno in cui è stato erogato il finanziamento, gli stati che lo hanno ricevuto hanno registrato una riduzione del 33,1% delle infezioni (IC95% da -60,4 a -5,7; p=0,02). Nell'anno successivo alla fine del finanziamento per questa attività, i tassi CLABSI sono diminuiti sia negli stati finanziati (rapporto aggiustato -26,9) che in quelli non finanziati (-26,3). Non è stata più osservata alcuna differenza nei tassi di CLABSI tra gli stati finanziati e quelli non finanziati.	Non riportati.
Keller, 2021	Per le CLABSI, le dimissioni dagli ospedali designati (<i>Designated Public Hospitals</i> - DPH) e non-DPH sono partite da livelli simili e sono diminuite fino a raggiungere livelli equivalenti. Utilizzando l'intero campione, la probabilità aggiustata di sviluppare una CLABSI per le dimissioni da ospedali DPH è diminuita dall'1,60% nel 2010 all'1,39% nel 2014. Per le dimissioni da ospedali non-DPH, la probabilità aggiustata di sviluppare una CLABSI è diminuita dall'1,66% all'1,38%.	Non riportati.

Studio	Outcome	Indicatori di processo
Marsteller, 2014	Tutti i gruppi hanno registrato una riduzione dei tassi di CLABSI. I gruppi con sistemi di segnalazione volontaria e quelli con obblighi di segnalazione hanno avuto una riduzione maggiore nei primi 6 mesi (segnalazione volontaria: IRR=0,73; IC95% da 0,56 a 0,94; obblighi di segnalazione: IRR=0,83; IC95% da 0,70 a 0,99) rispetto ai gruppi senza obbligo di segnalazione.	Non riportati.
Batteriemie, infezioni del tratto urinario associate all'utilizzo del catetere e polmoniti associate all'utilizzo del ventilatore		
McKinley, 2003	È stata osservata una differenza significativa tra il gruppo di controllo e il gruppo sperimentale per le CAUTI (p=0,012), CLABSI (p=0,006), la polmonite (p=0,0025) e le infezioni associate ai dispositivi in generale (p<0,001).	È stata monitorata l'implementazione delle iniziative di miglioramento delle performance. Tutti gli 8 ospedali hanno riferito di aver implementato iniziative di miglioramento delle performance nelle loro UTI, ma un ospedale nel gruppo di controllo non ha utilizzato i rapporti sulle infezioni correlate ai dispositivi nel loro comitato di controllo delle infezioni, e solo due ospedali nel gruppo di controllo hanno distribuito i rapporti al personale delle UTI.
CAUTI: infezioni del tratto urinario associate all'utilizzo del catetere; CLABSI: batteriemie da utilizzo di catetere venoso centrale; IC95%: intervallo di confidenza al 95%; IRR: tasso di incidenza; OR: Odds Ratio; RR: Rischio relativo; UTI: Unità di terapia intensiva.		

Tabella 4.11. Principali risultati relativi alle misure di outcome e indicatori di processo: normative.

4.4. Discussione

La ricerca in letteratura ha permesso di sintetizzare le evidenze a sostegno di tre tipi di interventi IPC (*care bundles*, programmi IPC e regolamenti). Questi sono correlati ai componenti *core* delle linee guida OMS numero 1 (programmi IPC) e 5 (strategie multimodali)³⁷². I risultati della revisione precedente rimangono validi rispetto ai componenti *core* 4 (sorveglianza) e 6 (feedback)³⁷³. I risultati hanno mostrato che le prove di efficacia dei *care bundles* per specifici gruppi di pazienti sono limitate, con uno dei due studi che ne supportava l'efficacia rispetto ai *care bundles* per la prevenzione delle infezioni del sito chirurgico³⁷⁴ mentre l'altro non supportava l'efficacia dei *bundles* per la prevenzione delle batteriemie³⁷⁵. Tuttavia, quando i *care bundles* erano supportati da strategie di implementazione, le evidenze erano

³⁷² World Health Organization. Guidelines on core components of infection prevention and control programmes at the national and acute health care facility level. Disponibile a: www.who.int/publications/i/item/9789241549929. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

³⁷³ Price L, MacDonald J, Melone L, et al. Effectiveness of national and subnational infection prevention and control interventions in high- income and upper-middle-income countries: a systematic review. *Lancet Infect Dis* 2018;18:e159–71.

³⁷⁴ Schweizer ML, Chiang H-Y, Septimus E, et al. Association of a bundled intervention with surgical site infections among patients undergoing cardiac, hip, or knee surgery. *JAMA* 2015;313:2162–71.

³⁷⁵ Chung H-C, Wang L-S, Wu J-L, Hsieh T-C. Utilization of a central venous catheter insertion care bundle in Taiwan: a cross-sectional analysis of the National Health Insurance Research Database. *Tzu-Chi Med J* 2019;31:182–87.

omogenee in otto^{376,377,378,379,380,381,382,383} di nove studi e mostravano una riduzione dei tassi e del rischio di infezione. Tuttavia, lo studio di Marsteller et coll.³⁸⁴ era l'unico a basso rischio di bias, e solo tre studi^{385,386,387} riportavano dati sull'aderenza all'intervento. Pertanto, la certezza negli effetti osservati attribuibili agli interventi è bassa. Inoltre, questi studi hanno valutato l'effetto dell'implementazione del *care bundle* e non il contributo delle strategie di implementazione sia in sequenza che complessivamente. Non è dunque possibile identificare il numero ottimale o il tipo di strategie di implementazione necessarie per ottenere una significativa riduzione dei tassi di infezione, né è stato possibile determinare la combinazione che ha avuto il miglior effetto su un determinato outcome. Questo problema sembra ricorrente nella letteratura IPC^{388,389,390}. Tuttavia, sebbene limitate in numero e qualità, le evidenze sono aumentate rispetto al 2018³⁹¹ fornendo prove a sostegno della raccomandazione dell'OMS secondo cui, quando fattibile, i *care bundles* dovrebbero far parte di un intervento multifattoriale che prevede strategie di implementazione³⁹².

Le prove a sostegno dell'efficacia dei programmi nazionali IPC nella prevenzione delle ICA erano inconsistenti, con 7 dei 16 programmi che mostravano un effetto significativo sulle infezioni delle

³⁷⁶ Bion J, Richardson A, Hibbert P, et al. 'Matching Michigan': a 2-year stepped interventional programme to minimise central venous catheter-blood stream infections in intensive care units in England. *BMJ Qual Saf* 2013;22:110–23.

³⁷⁷ Bundy DG, Gaur AH, Billett AL, et al. Preventing CLABSIs among pediatric hematology/oncology inpatients: national collaborative results. *Pediatrics* 2014;134:e1678–85.

³⁷⁸ Calderwood MS, Yokoe DS, Murphy MV, et al. Effectiveness of a multistate quality improvement campaign in reducing risk of surgical site infections following hip and knee arthroplasty. *BMJ Qual Saf* 2019;28:374–81.

³⁷⁹ Kao C-C, Chiang H-T, Chen C-Y, et al. National bundle care program implementation to reduce ventilator-associated pneumonia in intensive care units in Taiwan. *J Microbiol Immunol Infect* 2019;52:592–97.

³⁸⁰ Marsteller JA, Sexton JB, Hsu Y-J, et al. A multicenter, phased, cluster-randomized controlled trial to reduce central line-associated bloodstream infections in intensive care units. *Crit Care Med* 2012;40:2933–39.

³⁸¹ Miller MR, Niedner MF, Huskins WC, et al. Reducing PICU central line-associated bloodstream infections: 3-year results. *Pediatrics* 2011;128:e1077–83.

³⁸² Vicentini C, Scacchi A, Corradi A, et al. Interrupted time series analysis of the impact of a bundle on surgical site infections after colon surgery. *Am J Infect Control* 2021;49:1024–30.

³⁸³ Wirtschafter DD, Powers RJ, Pettit JS, et al. Nosocomial infection reduction in VLBW infants with a statewide quality-improvement model. *Pediatrics* 2011;127:419–26.

³⁸⁴ Marsteller JA, Sexton JB, Hsu Y-J, et al. A multicenter, phased, cluster-randomized controlled trial to reduce central line-associated bloodstream infections in intensive care units. *Crit Care Med* 2012;40:2933–39.

³⁸⁵ Calderwood MS, Yokoe DS, Murphy MV, et al. Effectiveness of a multistate quality improvement campaign in reducing risk of surgical site infections following hip and knee arthroplasty. *BMJ Qual Saf* 2019;28:374–81.

³⁸⁶ Hansen S, Schwab F, Schneider S, et al. Time-series analysis to observe the impact of a centrally organized educational intervention on the prevention of central-line-associated bloodstream infections in 32 German intensive care units. *J Hosp Infect* 2014;87:220–26.

³⁸⁷ Kao C-C, Chiang H-T, Chen C-Y, et al. National bundle care program implementation to reduce ventilator-associated pneumonia in intensive care units in Taiwan. *J Microbiol Immunol Infect* 2019;52:592–97.

³⁸⁸ World Health Organization. Guidelines on core components of infection prevention and control programmes at the national and acute health care facility level. Disponibile a: www.who.int/publications/i/item/9789241549929. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

³⁸⁹ Zingg W, Holmes A, Dettenkofer M, et al. Hospital organisation, management, and structure for prevention of health-care-associated infection: a systematic review and expert consensus. *Lancet Infect Dis* 2015;15:212–24.

³⁹⁰ Price L, MacDonald J, Melone L, et al. Effectiveness of national and subnational infection prevention and control interventions in high- income and upper-middle-income countries: a systematic review. *Lancet Infect Dis* 2018;18:e159–71.

³⁹¹ Price L, MacDonald J, Melone L, et al. Effectiveness of national and subnational infection prevention and control interventions in high- income and upper-middle-income countries: a systematic review. *Lancet Infect Dis* 2018;18:e159–71.

³⁹² World Health Organization. Guidelines on core components of infection prevention and control programmes at the national and acute health care facility level. Disponibile a: www.who.int/publications/i/item/9789241549929. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

batteriemie^{393,394}, MRSA^{395,396}, infezioni del sito chirurgico³⁹⁷, infezioni da *C. difficile*³⁹⁸ o infezioni da *Enterobacteriaceae* resistenti ai carbapenemi³⁹⁹. Inoltre, tutti questi studi presentavano un elevato rischio di bias, eccetto quello di Morris et al.⁴⁰⁰ che presentava un rischio di bias incerto. Tra gli studi che riportavano riduzioni significative delle ICA, nessuno era omogeneo. Questo risultato non sorprende data la natura multifattoriale dei programmi e la loro ampia applicazione. Tuttavia, tali approcci multifattoriali favoriscono l'applicabilità poiché possono essere erogati a vari gruppi di pazienti e tipologie di infezione⁴⁰¹ offrendo quindi un approccio universale, spesso a livello di struttura. Tuttavia, potrebbero essere difficili da implementare e mantenere poiché richiedono impegno, sforzo e risorse importanti per mantenere un coinvolgimento continuo⁴⁰².

Un tema rilevante rispetto alle ICA riguarda sicuramente il loro monitoraggio. La disponibilità di sistemi di sorveglianza attiva, inclusi quelli relativi al consumo di soluzione idroalcolica per l'igiene delle mani, è fondamentale per garantire dati di elevata qualità e accuratezza. Attualmente, la sorveglianza delle ICA in Italia è frammentata e manca un sistema nazionale coordinato per la raccolta dei dati. L'implementazione di un sistema di sorveglianza uniforme e di alta qualità, supportato da sistemi informativi integrati, può avere un impatto considerevole sulla prevenzione e gestione delle ICA. Ad esempio, il nuovo protocollo della "Sorveglianza nazionale del consumo di soluzione idroalcolica per l'igiene delle mani in ambito ospedaliero"⁴⁰³, indirizzato alle istituzioni regionali per essere inizialmente applicato nei vari contesti assistenziali per acuti del settore pubblico in cui è previsto un periodo di degenza dei pazienti, promuove strategie di implementazione, promozione e controllo delle corrette pratiche di igienizzazione delle mani. Il protocollo suggerisce l'uso del metodo indiretto del consumo di soluzione idroalcolica quale criterio per stimare l'aderenza del personale sanitario alle procedure di igiene delle mani e, quindi, alla prevenzione delle ICA.

La sinergia tra modalità indirette di monitoraggio e metodi osservazionali (osservazione diretta ed elettronica) può svolgere un ruolo cruciale nell'implementazione di interventi raccomandati (es. igiene

³⁹³ Newitt S, Myles PR, Birkin JA, et al. Impact of infection control interventions on rates of *Staphylococcus aureus* bacteraemia in National Health Service acute hospitals, East Midlands, UK, using interrupted time-series analysis. *J Hosp Infect* 2015;90:28–37.

³⁹⁴ Septimus E, Hickok J, Moody J, et al. Closing the translation gap: toolkit-based implementation of universal decolonization in adult intensive care units reduces central line-associated bloodstream infections in 95 community hospitals. *Clin Infect Dis* 2016;63:172–77.

³⁹⁵ Jain R, Kralovic SM, Evans ME, et al. Veterans Affairs initiative to prevent methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections. *N Engl J Med* 2011; 364: 1419–30.

³⁹⁶ McLaws ML, Pantle AC, Fitzpatrick KR, Hughes CF. More than hand hygiene is needed to affect methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* clinical indicator rates: clean hands save lives, part IV. *Med J Aust* 2009;191:S26–31.

³⁹⁷ Morris AJ, Roberts SA, Grae N, Hamblin R, Shuker C, Merry AF. The New Zealand Surgical Site Infection Improvement (SSII) Programme: a national quality improvement programme reducing orthopaedic surgical site infections. *N Z Med J* 2018;131:45–56.

³⁹⁸ Roselle GA, Evans ME, Simbartl LA, et al. A targeted assessment for prevention strategy to decrease *Clostridioides difficile* infections in Veterans Affairs acute-care medical centers. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2020;41:302–05.

³⁹⁹ Schwaber MJ, Lev B, Israeli A, et al. Containment of a country-wide outbreak of carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* in Israeli hospitals via a nationally implemented intervention. *Clin Infect Dis* 2011;52:848–55.

⁴⁰⁰ Morris AJ, Roberts SA, Grae N, Hamblin R, Shuker C, Merry AF. The New Zealand Surgical Site Infection Improvement (SSII) Programme: a national quality improvement programme reducing orthopaedic surgical site infections. *N Z Med J* 2018;131:45–56.

⁴⁰¹ Popovich KJ. Another success story for horizontal infection control strategies—which one? *Crit Care Med* 2014;42:2292–93.

⁴⁰² Castro-Sánchez E, Holmes AH. Impact of organizations on healthcare-associated infections. *J Hosp Infect* 2015;89:346–50.

⁴⁰³ ISS, Dipartimento malattie infettive. Protocollo della sorveglianza nazionale del consumo di soluzione idroalcolica per l'igiene delle mani in ambito ospedaliero. Versione 25/11/2021. Disponibile a: https://portale.fnomceo.it/wp-content/uploads/2021/12/Protocollo_sorveglianza_CSIA.pdf. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

delle mani^{404,405}) che rappresentano elementi chiave per ridurre la trasmissione dei microrganismi patogeni. L'implementazione di programmi di igiene delle mani può favorire un significativo cambiamento comportamentale tra gli operatori sanitari, contribuendo alla riduzione delle ICA. È stato dimostrato che la promozione di strategie multifattoriali di igiene delle mani, tra cui la formazione e il monitoraggio dell'aderenza alle pratiche, determina una maggiore consapevolezza e un miglioramento delle pratiche quotidiane, riducendo così l'incidenza di infezioni⁴⁰⁶.

Per raggiungere gli obiettivi prefissati, serve tuttavia che a livello nazionale gli sforzi si concentrino sul supporto all'implementazione di interventi IPC efficaci attraverso normative appropriate e allocazione di risorse⁴⁰⁷. Tuttavia, le prove di efficacia dei provvedimenti normativi rimangono inconcludenti, con solo quattro^{408,409,410,411} su nove interventi che hanno riportato un'efficacia significativa sui tassi di ICA dovuti alla segnalazione obbligatoria, al benchmarking nazionale, al mancato rimborso per le ICA e agli investimenti nella prevenzione. Tuttavia, tutti gli studi avevano un alto rischio di bias, tranne quello di McKinley et al.⁴¹² dove il rischio di bias era incerto. Dei cinque studi focalizzati sulle policy di mancato rimborso per le ICA^{413,414,415,416,417}, solo uno⁴¹⁸ ha mostrato efficacia nella riduzione dei tassi di CLABSI e CAUTI. Tuttavia, il follow-up nello studio di Waters et al.⁴¹⁹ era breve (11 punti temporali di raccolta dati

⁴⁰⁴ WHO. WHO guidelines on hand hygiene in health care 2009. Disponibile a: www.who.int/publications/i/item/9789241597906. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

⁴⁰⁵ Glowicz JB, Landon E, Sickbert-Bennett EE, et al. SHEA/IDSA/APIC Practice Recommendation: Strategies to prevent healthcare-associated infections through hand hygiene: 2022 Update. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2023;44:355-376.

⁴⁰⁶ WHO. WHO guidelines on hand hygiene in health care 2009. Disponibile a: www.who.int/publications/i/item/9789241597906. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

⁴⁰⁷ Zingg W, Holmes A, Dettenkofer M, et al. Hospital organisation, management, and structure for prevention of health-care-associated infection: a systematic review and expert consensus. *Lancet Infect Dis* 2015;15:212-24.

⁴⁰⁸ Marsteller JA, Hsu Y-J, Weeks K. Evaluating the impact of mandatory public reporting on participation and performance in a program to reduce central line-associated bloodstream infections: evidence from a national patient safety collaborative. *Am J Infect Control* 2014;42:S209-15.

⁴⁰⁹ McKinley LL, Moriarty HJ, Short TH, Johnson CC. Effect of comparative data feedback on intensive care unit infection rates in a Veterans Administration Hospital Network System. *Am J Infect Control* 2003;31:397-404.

⁴¹⁰ Waters TM, Daniels MJ, Bazzoli GJ, et al. Effect of Medicare's nonpayment for hospital-acquired conditions: lessons for future policy. *JAMA Intern Med* 2015;175:347-54.

⁴¹¹ Whittington MD, Bradley CJ, Atherly AJ, et al. Value of public health funding in preventing hospital bloodstream infections in the United States. *Am J Public Health* 2017;107:1764-69.

⁴¹² McKinley LL, Moriarty HJ, Short TH, Johnson CC. Effect of comparative data feedback on intensive care unit infection rates in a Veterans Administration Hospital Network System. *Am J Infect Control* 2003;31:397-404.

⁴¹³ Hsu HE, Kawai AT, Wang R, et al. The impact of the Medicaid healthcare-associated condition program on mediastinitis following coronary artery bypass graft. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2018;39:694-700.

⁴¹⁴ Kwong JZ, Weng Y, Finnegan M, et al. Effect of Medicare's nonpayment policy on surgical site infections following orthopedic procedures. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2017;38:817-22.

⁴¹⁵ Lee GM, Kleinman K, Soumerai SB, et al. Effect of nonpayment for preventable infections in US hospitals. *N Engl J Med* 2012;367:1428-37.

⁴¹⁶ Schuller K, Probst J, Hardin J, et al. Initial impact of Medicare's nonpayment policy on catheter-associated urinary tract infections by hospital characteristics. *Health Policy* 2014;115:165-71.

⁴¹⁷ Waters TM, Daniels MJ, Bazzoli GJ, et al. Effect of Medicare's nonpayment for hospital-acquired conditions: lessons for future policy. *JAMA Intern Med* 2015;175:347-54.

⁴¹⁸ Waters TM, Daniels MJ, Bazzoli GJ, et al. Effect of Medicare's nonpayment for hospital-acquired conditions: lessons for future policy. *JAMA Intern Med* 2015;175:347-54.

⁴¹⁹ Waters TM, Daniels MJ, Bazzoli GJ, et al. Effect of Medicare's nonpayment for hospital-acquired conditions: lessons for future policy. *JAMA Intern Med* 2015;175:347-54.

trimestrali) rispetto ai 20-56 trimestri negli altri studi^{420,421,422,423}. Inoltre, l'inconsistenza dei risultati nei setting e negli outcome di questi studi potrebbe essere giustificata dall'eterogeneità delle popolazioni e dall'alto rischio di bias. L'intervento di finanziamento nazionale ha mostrato solo un'efficacia a breve termine nel ridurre i tassi di infezione⁴²⁴. Questo risultato verosimilmente suggerisce che strategie di implementazione efficaci sono fondamentali per massimizzare gli effetti dei programmi, sottolineando il ruolo importante della scienza dell'implementazione.

La scienza dell'implementazione mira a colmare il divario tra evidenze e pratica clinica, facilitando l'adozione degli interventi e la loro sostenibilità⁴²⁵. Per raggiungere un'implementazione di successo, è necessario identificare ostacoli e fattori facilitanti e utilizzare questa conoscenza insieme alle teorie disponibili per informare l'implementazione e la sua valutazione⁴²⁶. Pertanto, lo studio di Handley et al.⁴²⁷ identifica che comprendere il ruolo del cambiamento comportamentale è uno dei principi chiave necessari per progettare e valutare strategie efficaci di implementazione IPC. Una modalità di indagine efficace potrebbe essere l'utilizzo di teorie comportamentali, come il modello COM-B⁴²⁸ o la *theoretical domains framework*⁴²⁹. Tuttavia, solo tre degli studi inclusi hanno riportato un fondamento teorico, attraverso l'uso del quadro concettuale di Donabedian⁴³⁰, del modello di teoria della diffusione⁴³¹, o dell'approccio di devianza positiva per promuovere il cambiamento culturale⁴³².

Fattori culturali, contestuali e contemporanei potrebbero influenzare l'implementazione, l'adozione e la sostenibilità degli interventi. Per garantire che questi vengano affrontati durante la progettazione, l'implementazione e la valutazione degli interventi, Handley et al.⁴³³ sottolineano ulteriormente l'importanza di coinvolgere gli stakeholder e le comunità target e l'uso di un approccio flessibile e ciclico per identificare e gestire continuamente ostacoli e fattori facilitanti. Un metodo simile è stato promosso

⁴²⁰ Hsu HE, Kawai AT, Wang R, et al. The impact of the Medicaid healthcare-associated condition program on mediastinitis following coronary artery bypass graft. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2018;39:694–700.

⁴²¹ Kwong JZ, Weng Y, Finnegan M, et al. Effect of Medicare's nonpayment policy on surgical site infections following orthopedic procedures. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2017;38:817–22.

⁴²² Lee GM, Kleinman K, Soumerai SB, et al. Effect of nonpayment for preventable infections in US hospitals. *N Engl J Med* 2012;367:1428–37.

⁴²³ Schuller K, Probst J, Hardin J, et al. Initial impact of Medicare's nonpayment policy on catheter-associated urinary tract infections by hospital characteristics. *Health Policy* 2014;115:165–71.

⁴²⁴ Whittington MD, Bradley CJ, Atherly AJ, et al. Value of public health funding in preventing hospital bloodstream infections in the United States. *Am J Public Health* 2017;107:1764–69.

⁴²⁵ Gilmartin HM, Hessels AJ. Dissemination and implementation science for infection prevention: A primer. *Am J Infect Control* 2019;47:688–92.

⁴²⁶ Handley MA, Gorukanti A, Cattamanchi A. Strategies for implementing implementation science: a methodological overview. *Emerg Med J* 2016;33:660–64.

⁴²⁷ Handley MA, Gorukanti A, Cattamanchi A. Strategies for implementing implementation science: a methodological overview. *Emerg Med J* 2016;33:660–64.

⁴²⁸ Michie S, Van Stralen MM, West R. The behaviour change wheel: a new method for characterising and designing behaviour change interventions. *Implementation Sci* 2011;6:1–12.

⁴²⁹ Cane J, O'Connor D, Michie S. Validation of the theoretical domains framework for use in behaviour change and implementation research. *Implement Sci* 2012;7:37.

⁴³⁰ Keller MS, Chen X, Godwin J, et al. Evaluating inpatient adverse outcomes under California's Delivery System Reform Incentive Payment Program. *Health Serv Res* 2021;56:36–48.

⁴³¹ Calderwood MS, Yokoe DS, Murphy MV, et al. Effectiveness of a multistate quality improvement campaign in reducing risk of surgical site infections following hip and knee arthroplasty. *BMJ Qual Saf* 2019;28:374–81.

⁴³² Jain R, Kralovic SM, Evans ME, et al. Veterans Affairs initiative to prevent methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections. *N Engl J Med* 2011;364:1419–30.

⁴³³ Handley MA, Gorukanti A, Cattamanchi A. Strategies for implementing implementation science: a methodological overview. *Emerg Med J* 2016;33:660–64.

dall'OMS con l'approccio *adapt to adopt* per l'implementazione del miglioramento dell'igiene delle mani⁴³⁴.

L'implementazione degli interventi può inoltre beneficiare notevolmente degli sviluppi della tecnologia e della trasformazione digitale. Tuttavia, l'innovazione tecnologica all'interno del SSN può concretizzarsi solo se le istituzioni sviluppano strategie di collaborazione con le aziende, pianificando investimenti mirati. La pianificazione strategica con il settore privato, attraverso partnership pubblico-privato, può dotare i contesti ospedalieri di strumenti e risorse in grado di generare maggiore valore per i cittadini, offrendo cure innovative e di qualità superiore. Per raggiungere quest'obiettivo, è fondamentale che le strutture sanitarie abbiano accesso a tecnologie avanzate e ricevano supporto per la loro implementazione, favorendo così il miglioramento continuo dei processi assistenziali.

⁴³⁴ Pittet D. TEDx Talks. Adapt to adopt. TEDx PlaceDesNations; 2016. Disponibile a: www.youtube.com/watch?v=5tgH0uTqqcE. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

5. Limiti

Il presente report fornisce un aggiornamento sulle evidenze di migliore qualità sugli interventi IPC nazionali e sub-nazionali per la progettazione e l'implementazione di programmi IPC nazionali efficaci. È stato utilizzato un rigoroso approccio sistematico, basato su una ricerca che includeva solo disegni di studio robusti⁴³⁵ e utilizzava il metodo di valutazione della qualità raccomandato dalla Cochrane Library e da EPOC.

Tuttavia, vi sono anche alcuni limiti. Nonostante la ricerca includa studi condotti in qualsiasi paese e pubblicati in diverse lingue, ad eccezione di uno studio condotto in un paese a reddito medio-alto⁴³⁶, tutti gli studi inclusi provenivano da paesi ad alto reddito, prevalentemente dagli USA. Pertanto, i risultati non possono essere generalizzati a livello globale. Concentrarsi esclusivamente su studi che soddisfano i criteri EPOC potrebbe aver contribuito a questa sotto-rappresentazione dei paesi a basso e medio reddito. Infine, nonostante l'inclusione solo di disegni di studio robusti, ad eccezione di cinque studi valutati a rischio basso^{437,438} o incerto^{439,440,441}, tutti gli studi sono stati valutati ad alto rischio di bias. I criteri di rischio di bias EPOC considerano gli studi non randomizzati e gli studi controllati *before-after* come ad alto rischio di bias, a causa della mancanza di assegnazione casuale. Inoltre, per le serie temporali interrotte, predominanti in questa revisione, viene assegnato un punteggio di alto rischio se vi era la possibilità che l'efficacia dell'intervento non fosse indipendente da altri fattori confondenti, come campagne IPC in corso o altri interventi durante il periodo dello studio.

⁴³⁵ Effective Practice and Organisation of Care. What study designs can be considered for inclusion in an EPOC review and what should they be called? 2017. Disponibile a: https://epoc.cochrane.org/sites/epoc.cochrane.org/files/public/uploads/Resources-for-authors2017/what_study_designs_should_be_included_in_an_epoc_review.pdf. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

⁴³⁶ Cavalcanti AB, Bozza FA, Machado FR, et al. Effect of a quality improvement intervention with daily round checklists, goal setting, and clinician prompting on mortality of critically ill patients: a randomized clinical trial. *JAMA* 2016;315:1480–90.

⁴³⁷ Cavalcanti AB, Bozza FA, Machado FR, et al. Effect of a quality improvement intervention with daily round checklists, goal setting, and clinician prompting on mortality of critically ill patients: a randomized clinical trial. *JAMA* 2016;315:1480–90.

⁴³⁸ Marsteller JA, Sexton JB, Hsu Y-J, et al. A multicenter, phased, cluster-randomized controlled trial to reduce central line-associated bloodstream infections in intensive care units. *Crit Care Med* 2012;40:2933–39.

⁴³⁹ Hansen S, Schwab F, Schneider S, et al. Time-series analysis to observe the impact of a centrally organized educational intervention on the prevention of central-line-associated bloodstream infections in 32 German intensive care units. *J Hosp Infect* 2014;87:220–26.

⁴⁴⁰ McKinley LL, Moriarty HJ, Short TH, Johnson CC. Effect of comparative data feedback on intensive care unit infection rates in a Veterans Administration Hospital Network System. *Am J Infect Control* 2003;31:397–404.

⁴⁴¹ Morris AJ, Roberts SA, Grae N, Hamblin R, Shuker C, Merry AF. The New Zealand Surgical Site Infection Improvement (SSII) Programme: a national quality improvement programme reducing orthopaedic surgical site infections. *N Z Med J* 2018;131:45–56.

6. Conclusioni

Le infezioni correlate all'assistenza (ICA) continuano a rappresentare una delle principali sfide per la sicurezza dei pazienti e la salute pubblica. Nonostante la crescente consapevolezza sull'importanza di prevenire queste infezioni, la loro incidenza rimane elevata in molti contesti assistenziali, con gravi conseguenze sanitarie, economiche e sociali. Questo report ha esaminato vari interventi per la prevenzione e il controllo delle ICA, tra cui *care bundles*, programmi di prevenzione e normative, fornendo una sintesi aggiornata delle evidenze sulla loro efficacia.

Efficacia degli interventi. Le evidenze supportano le attuali raccomandazioni dell'OMS per l'implementazione degli interventi attraverso strategie multifattoriali come parte dei programmi IPC⁴⁴². Sebbene sarebbe maggiormente auspicabile un approccio più ampio a livello ospedaliero, mirato a diverse tipologie di pazienti o infezioni, le evidenze su programmi IPC gestiti a livello nazionale sono inconsistenti: solo 7 su 16 studi hanno dimostrato l'efficacia degli interventi nella prevenzione delle ICA in setting ospedalieri per acuti. I *care bundles* si sono rivelati efficaci nella riduzione delle ICA solo quando supportati da specifiche strategie di implementazione. Strategie come la formazione del personale, il cambiamento culturale e la sorveglianza continua hanno migliorato l'aderenza agli interventi, riducendo significativamente l'incidenza di infezioni come le batteriemie e le infezioni del sito chirurgico. La letteratura supporta l'utilizzo della scienza dell'implementazione e di *framework* comportamentali (es. *consolidated framework for advancing implementation*⁴⁴³ e *theoretical domains framework*⁴⁴⁴) al fine di identificare ostacoli e fattori facilitanti per l'implementazione degli interventi, utilizzando queste informazioni per modificare e adattare le strategie. Si incoraggia infine un approccio flessibile e pragmatico che consenta di adattare i programmi IPC a specifici contesti, setting e popolazioni⁴⁴⁵.

Le normative rappresentano uno strumento fondamentale per promuovere la prevenzione delle ICA. Tuttavia, le evidenze sull'efficacia di alcune policy, come il mancato rimborso per le ICA prevenibili e l'obbligo di segnalazione pubblica, sono inconsistenti. Solo 4 su 9 studi hanno riportato un impatto significativo sui tassi di ICA. La complessità delle dinamiche normative e la variabilità dei contesti di applicazione rendono difficile valutare con certezza il loro effetto reale.

Sorveglianza e monitoraggio. La sorveglianza delle ICA è un elemento essenziale per comprendere la diffusione delle infezioni e orientare le azioni di prevenzione. In Italia, tuttavia, la sorveglianza risulta ancora frammentaria e disomogenea. L'implementazione di un sistema di sorveglianza nazionale uniforme e di alta qualità, supportato da sistemi informativi integrati, potrebbe migliorare significativamente la prevenzione delle ICA. La sorveglianza attiva, combinata con il monitoraggio del consumo di soluzione idroalcolica per l'igiene delle mani, rappresenta uno strumento efficace per ridurre l'incidenza delle infezioni e migliorare l'aderenza alle pratiche di prevenzione.

Sfide e opportunità per il futuro. Una delle principali sfide è l'eterogeneità delle evidenze disponibili e l'elevato rischio di bias nei disegni di studio. Molti degli studi inclusi presentavano un alto rischio di bias, soprattutto a causa della mancata randomizzazione e dell'influenza di fattori confondenti. Per fornire

⁴⁴² World Health Organization. Guidelines on core components of infection prevention and control programmes at the national and acute health care facility level. Disponibile a: www.who.int/publications/i/item/9789241549929. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

⁴⁴³ Damschroder LJ, Aron DC, Keith RE, et al. Fostering implementation of health services research findings into practice: a consolidated framework for advancing implementation science. *Implement Sci* 2009;4:50.

⁴⁴⁴ Cane J, O'Connor D, Michie S. Validation of the theoretical domains framework for use in behaviour change and implementation research. *Implement Sci* 2012;7:37.

⁴⁴⁵ Pittet D. TEDx Talks. Adapt to adopt. TEDx PlaceDesNations; 2016. Disponibile a: www.youtube.com/watch?v=5tgH0uTqqcE. Ultimo accesso: 10 ottobre 2024.

evidenze più solide sull'efficacia degli interventi, è necessario migliorare la qualità metodologica degli studi futuri, ad esempio attraverso trial randomizzati a cluster o studi epidemiologici robusti. Inoltre, è fondamentale coinvolgere gli stakeholder e utilizzare la scienza dell'implementazione per adattare gli interventi ai contesti specifici, garantendone la loro sostenibilità nel tempo.

L'uso di framework comportamentali e la collaborazione tra settore pubblico e privato possono rappresentare un'opportunità per migliorare l'efficacia dei programmi IPC e promuovere l'adozione di tecnologie avanzate per il monitoraggio e la prevenzione delle ICA. Investimenti mirati e partnership pubblico-privato possono contribuire a generare maggiore valore per i pazienti, offrendo cure di alta qualità e migliorando la sicurezza negli ambienti sanitari.

In conclusione, la prevenzione e il controllo delle ICA richiedono un approccio integrato e multifattoriale, che includa interventi basati sulle migliori evidenze, una sorveglianza efficace e un solido supporto normativo. Sebbene le sfide siano molteplici, le opportunità di miglioramento sono significative e l'adozione di queste strategie può contribuire a ridurre l'impatto delle ICA e migliorare la gli esiti di salute delle persone.

Appendice 1. Strategie di ricerca

1. CENTRAL

Infezioni associate all'assistenza e agenti infettivi

1. ("infection control" or "infection prevention"):ti,ab
2. MeSH descriptor: [Infection Control] this term only
3. nosocomia*:ti,ab
4. ("hospital acquired infection*" or "hospital associated infection*"):ti,ab
5. ("healthcare acquired infection*" or "healthcare associated infection*" or "health care acquired infection*" or "health care associated infection*"):ti,ab
6. (HAI or HCAI):ti,ab
7. "cross infection":ti,ab
8. MeSH descriptor: [Cross Infection] this term only
9. MeSH descriptor: [Disease Transmission, Infectious] this term only
10. MeSH descriptor: [Infectious Disease Transmission, Professional-to-Patient] this term only
11. ("cross transmission" or "infectious disease transmission"):ti,ab
12. MeSH descriptor: [Catheter-Related Infections] this term only
13. ("catheter related infection*" or "catheter associated infection*" or "catheter acquired infection*"):ti,ab
14. CAUTI:ti,ab
15. ("device related infection*" or "device associated infection*" or "device acquired infection*"):ti,ab
16. ("central line related bloodstream infection*" or "central line acquired bloodstream infection*" or "central line associated bloodstream infection*"):ti,ab
17. (CRBSI or CLABSI):ti,ab
18. bacteremia or bacteraemia:ti,ab
19. MeSH descriptor: [Bacteremia] this term only
20. MeSH descriptor: [Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus] this term only
21. ("methicillin resistant staph*" or "meticillin resistant staph*"):ti,ab
22. MRSA:ti,ab
23. MeSH descriptor: [Enterocolitis, Pseudomembranous] this term only
24. MeSH descriptor: [Clostridium Infections] this term only
25. MeSH descriptor: [Clostridium difficile] this term only
26. "clostridium difficile":ti,ab
27. c.diff*:ti,ab
28. (CDI or CDAD):ti,ab
29. ("extended-spectrum-beta-lactamase" or "extended-spectrum-β-lactamase"):ti,ab
30. ESBL:ti,ab
31. (enterobacter or enterobacteriaceae):ti,ab
32. MeSH descriptor: [Enterobacter] explode all trees
33. MeSH descriptor: [Enterobacteriaceae Infections] explode all trees
34. MeSH descriptor: [Enterobacteriaceae] this term only
35. (ecoli or e.coli):ti,ab
36. MeSH descriptor: [Escherichia coli Infections] explode all trees
37. MeSH descriptor: [Escherichia coli] explode all trees
38. MeSH descriptor: [Klebsiella Infections] explode all trees
39. MeSH descriptor: [Klebsiella] explode all trees
40. klebsiella:ti,ab
41. MeSH descriptor: [Citrobacter] explode all trees
42. citrobacter:ti,ab
43. MeSH descriptor: [Serratia Infections] this term only
44. MeSH descriptor: [Serratia] explode all trees
45. serratia:ti,ab
46. MeSH descriptor: [Proteus Infections] this term only
47. MeSH descriptor: [Proteus] explode all trees
48. (proteus or proteeae):ti,ab
49. acinetobacter:ti,ab

50. MeSH descriptor: [Acinetobacter Infections] this term only
51. MeSH descriptor: [Acinetobacter] explode all trees
52. (multiresistant or "multi resistant" or "multidrug resistant" or "multi drug resistant"):ti,ab
53. (MDRO or MRAB):ti,ab
54. ("carbapenem resistant" or "carbapenem producing"):ti,ab
55. MeSH descriptor: [Pneumonia, Ventilator-Associated] this term only
56. ("ventilator acquired pneumonia" or "ventilator associated pneumonia"):ti,ab
57. VAP:ti,ab
58. MeSH descriptor: [Surgical Wound Infection] this term only
59. "surgical wound infection*":ti,ab
60. "surgical site infection*":ti,ab
61. SSI:ti,ab
62. MeSH descriptor: [Vancomycin-Resistant Enterococci] this term only
63. "vancomycin resistant enterococc*":ti,ab
64. VRE:ti,ab
65. OR/ 1-64

Componenti dei programmi di prevenzione e controllo delle infezioni

66. MeSH descriptor: [Hand Hygiene] this term only
67. "hand hygiene":ti,ab
68. MeSH descriptor: [Hand Disinfection] this term only
69. ("hand washing" or handwashing):ti,ab
70. ("hand rub" or handrub):ti,ab
71. "hand sanit*":ti,ab
72. "hand clean*":ti,ab
73. ("five moments" or "5 moments"):ti,ab
74. ("six step*" or "6 step*"):ti,ab
75. "alcohol based hand rub":ti,ab
76. "alcohol based hand sanit*":ti,ab
77. "hand gel":ti,ab
78. (ABHR or ABHS):ti,ab
79. MeSH descriptor: [Patient Participation] this term only
80. empowerment:ti,ab
81. MeSH descriptor: [Models, Educational] this term only
82. MeSH descriptor: [Inservice Training] explode all trees
83. MeSH descriptor: [Education, Professional] explode all trees
84. MeSH descriptor: [Competency-Based Education] this term only
85. MeSH descriptor: [Education] this term only
86. education:ti,ab
87. training:ti,ab
88. "staff development":ti,ab
89. MeSH descriptor: [Teaching] this term only
90. teaching:ti,ab
91. program*:ti,ab
92. course*:ti,ab
93. (workshop* or seminar* or module*):ti,ab
94. care near bundle*:ti,ab
95. campaign*:ti,ab
96. (multimodal or "multi modal"):ti,ab
97. MeSH descriptor: [Antisepsis] explode all trees
98. MeSH descriptor: [Infection Control] this term only
99. ("infection control" or "infection prevention"):ti,ab
100. (IC or IPC):ti,ab
101. MeSH descriptor: [Preventive Medicine] this term only
102. MeSH descriptor: [Public Health] this term only
103. MeSH descriptor: [Sentinel Surveillance] this term only
104. MeSH descriptor: [Public Health Surveillance] this term only
105. MeSH descriptor: [Population Surveillance] this term only

106. surveillance:ti,ab
107. MeSH descriptor: [Clinical Audit] this term only
108. audit*:ti,ab
109. MeSH descriptor: [Feedback, Psychological] this term only
110. MeSH descriptor: [Feedback] this term only
111. feedback:ti,ab
112. MeSH descriptor: [Molecular Epidemiology] this term only
113. MeSH descriptor: [Epidemiology] this term only
114. epidemiolog*:ti,ab
115. "universal precaution*":ti,ab
116. "standard precaution*":ti,ab
117. SICP:ti,ab
118. "transmission precaution*":ti,ab
119. "transmission based precaution*":ti,ab
120. TBP:ti,ab
121. "contact precaution*":ti,ab
122. "barrier precaution*":ti,ab
123. MeSH descriptor: [Universal Precautions] this term only
124. (isolate or isolation or isolating):ti,ab
125. MeSH descriptor: [Hospitals, Isolation] this term only
126. MeSH descriptor: [Patient Isolation] this term only
127. "patient placement":ti,ab
128. ("side room*" or "single room*"):ti,ab
129. cohorting:ti,ab
130. MeSH descriptor: [Patients' Rooms] explode all trees
131. (spac* near bed or "bed spac*"):ti,ab
132. "cough etiquette":ti,ab
133. "respiratory hygiene":ti,ab
134. "personal protective equipment":ti,ab
135. MeSH descriptor: [Gloves, Surgical] this term only
136. MeSH descriptor: [Gloves, Protective] this term only
137. glove*:ti,ab
138. gown*:ti,ab
139. MeSH descriptor: [Masks] this term only
140. ("face mask*" or "surgical mask*"):ti,ab
141. apron*:ti,ab
142. overgown*:ti,ab
143. MeSH descriptor: [Eye Protective Devices] this term only
144. (goggle* or eyewear or visor*):ti,ab
145. MeSH descriptor: [Disposable Equipment] this term only
146. ("disposable equipment" or "single use equipment"):ti,ab
147. "sanit* equipment":ti,ab
148. MeSH descriptor: [Sterilization] explode all trees
149. disinfect*:ti,ab
150. decontamination:ti,ab
151. MeSH descriptor: [Decontamination] this term only
152. MeSH descriptor: [Waste Disposal Facilities] this term only
153. MeSH descriptor: [Waste Management] this term only
154. "waste management":ti,ab
155. MeSH descriptor: [Medical Waste Disposal] this term only
156. ("medical waste disposal" or "clinical waste disposal"):ti,ab
157. MeSH descriptor: [Quality Improvement] this term only
158. "quality improvement":ti,ab
159. "quality management":ti,ab
160. MeSH descriptor: [Total Quality Management] this term only
161. MeSH descriptor: [Leadership] this term only
162. leadership:ti,ab
163. (strategy or strategies or strategic):ti,ab
164. (policy or policies):ti,ab
165. MeSH descriptor: [Health Care Reform] this term only

- 166. MeSH descriptor: [Health Policy] this term only
- 167. MeSH descriptor: [Public Policy] this term only
- 168. MeSH descriptor: [Organizational Policy] this term only
- 169. MeSH descriptor: [Policy] this term only
- 170. "evidence based practice":ti,ab
- 171. MeSH descriptor: [Evidence-Based Practice] explode all trees
- 172. MeSH descriptor: [Benchmarking] this term only
- 173. ("bench marking" or benchmarking):ti,ab
- 174. "target setting":ti,ab
- 175. MeSH descriptor: [Goals] this term only
- 176. "goal setting":ti,ab
- 177. MeSH descriptor: [Patient Safety] this term only
- 178. "patient safety":ti,ab
- 179. MeSH descriptor: [Health Manpower] this term only
- 180. MeSH descriptor: [Health Resources] this term only
- 181. resourcing:ti,ab
- 182. MeSH descriptor: [Personnel Staffing and Scheduling] this term only
- 183. (staff or staffing):ti,ab
- 184. manpower:ti,ab
- 185. workforce:ti,ab
- 186. funding:ti,ab
- 187. MeSH descriptor: [Training Support] explode all trees
- 188. MeSH descriptor: [Intervention Studies] this term only
- 189. intervention*:ti,ab
- 190. OR/ 66-189

Interventi a livello nazionale

- 191. region*:ti,ab
- 192. (state or states or statewide) not "state of":ti,ab
- 193. MeSH descriptor: [Government Programs] this term only
- 194. MeSH descriptor: [State Government] this term only
- 195. MeSH descriptor: [Local Government] this term only
- 196. MeSH descriptor: [Government Agencies] this term only
- 197. MeSH descriptor: [United States Health Resources and Services Administration] this term only
- 198. MeSH descriptor: [United States Agency for Healthcare Research and Quality] this term only
- 199. MeSH descriptor: [Centers for Disease Control and Prevention (U.S.)] this term only
- 200. MeSH descriptor: [United States Public Health Service] this term only
- 201. MeSH descriptor: [National Institutes of Health (U.S.)] this term only
- 202. MeSH descriptor: [United States Dept. of Health and Human Services] this term only
- 203. MeSH descriptor: [Federal Government] this term only
- 204. MeSH descriptor: [Government] this term only
- 205. government*:ti,ab
- 206. federal:ti,ab
- 207. (countrywide or "country wide"):ti,ab
- 208. (province or provinces or provincial):ti,ab
- 209. (nation or nations or national or nationwide or "nation wide"):ti,ab
- 210. MeSH descriptor: [State Health Plans] this term only
- 211. MeSH descriptor: [Regional Medical Programs] this term only
- 212. MeSH descriptor: [Regional Health Planning] this term only
- 213. MeSH descriptor: [National Health Programs] this term only
- 214. OR/191-213

Misure di outcome

- 215. mortality:ti,ab
- 216. fatalit*:ti,ab
- 217. MeSH descriptor: [Basic Reproduction Number] this term only
- 218. MeSH descriptor: [Morbidity] this term only
- 219. morbidity:ti,ab

220. MeSH descriptor: [Length of Stay] this term only
221. "length of stay":ti,ab
222. MeSH descriptor: [Quality-Adjusted Life Years] this term only
223. ("quality adjusted life years" or "disability adjusted life years"):ti,ab
224. (QALY* or DALY*):ti,ab
225. MeSH descriptor: [Costs and Cost Analysis] explode all trees
226. (cost or costs):ti,ab
227. burden:ti,ab
228. (rate or rates):ti,ab
229. incidence:ti,ab
230. MeSH descriptor: [Incidence] this term only
231. prevalence:ti,ab
232. MeSH descriptor: [Prevalence] this term only
233. (reduce or reduces or reduced or reduction or reductions):ti,ab
234. "consumption of alcohol based hand rub":ti,ab
235. "consumption of alcohol hand santi*":ti,ab
236. "consumption of ABHR":ti,ab
237. "use of alcohol hand based rub":ti,ab
238. "use of alcohol hand based sanit*":ti,ab
239. ("use of ABHR" or "use of ABHS" or "use of hand gel"):ti,ab
240. (compliance or concordance or adherence):ti,ab not (medication or treatment):ti,ab
241. MeSH descriptor: [Guideline Adherence] this term only
242. knowledge or knowledge:ti,ab
243. MeSH descriptor: [Health Knowledge, Attitudes, Practice] this term only
244. (competence or competency):ti,ab
245. MeSH descriptor: [Professional Competence] explode all trees
246. effective*:ti,ab
247. improve or improves or improvement):ti,ab
248. OR/ 215-247
249. AND/ 65,190,214,248
250. Limit 249 to Publication Year from 2000 to 2017 (April, 19)

2. CINHAL (via EBSCO)

Infezioni associate all'assistenza e agenti infettivi

1. TI nosocomia* OR AB nosocomia*
2. TI ("hospital acquired infection*" OR "hospital associated infection*") OR AB ("hospital acquired infection*" OR "hospital associated infection*")
3. TI ("healthcare acquired infection*" OR "health care acquired infection*" OR "healthcare associated infection*" OR "health care associated infection*") OR AB ("healthcare acquired infection*" OR "health care acquired infection*" OR "healthcare associated infection*" OR "health care associated infection*")
4. TI (HAI OR HCAI) OR AB (HAI OR HCAI)
5. TI "cross infection*" OR AB "cross infection*"
6. (MH "Cross Infection")
7. (MH "Infection Control") OR TI ("infection control" OR "infection prevention") OR AB ("infection control" OR "infection prevention")
8. (MH "Disease Transmission") OR (MH "Disease Transmission, Professional-to-Patient")
9. TI ("cross transmission" OR "infectious disease transmission") OR AB ("cross transmission" OR "infectious disease transmission")
10. (MH "Catheter-Related Infections") OR (MH "Catheter-Related Bloodstream Infections") OR (MH "Urinary Tract Infections, Catheter-Related")
11. TI ("catheter related infection*" OR "catheter acquired infection*" OR "catheter associated infection*") OR AB ("catheter related infection*" OR "catheter acquired infection*" OR "catheter associated infection*")
12. TI CAUTI OR AB CAUTI
13. TI ("device related infection*" OR "device acquired infection*" OR "device associated infection*") OR AB ("device related infection*" OR "device acquired infection*" OR "device associated infection*")

14. TI ("central line related bloodstream infection*" OR "central line acquired bloodstream infection*" OR "central line associated bloodstream infection*") OR AB ("central line related bloodstream infection*" OR "central line acquired bloodstream infection*" OR "centrallineassociatedbloodstreaminfection*")
15. TI (CLABSI OR CRBSI) OR AB (CLABSI OR CRBSI)
16. TI bacter#emia OR AB bacter#emia
17. (MH "Bacteremia")
18. (MH "Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus")
19. TI "met#icillin resistant staph*" OR AB "met#icillin resistant staph*"
20. TI MRSA OR AB MRSA
21. (MH "Clostridium difficile") OR (MH "Clostridium Infections") OR (MH "Enterocolitis, Pseudomembranous")
22. TI "clostridium difficile" OR AB "clostridium difficile"
23. TI "c. diff*" OR AB "c. diff*"
24. TI (CDI OR CDAD) OR AB (CDI OR CDAD)
25. TI ("extended-spectrum beta-lactamase" OR "extended-spectrum β -lactamase") OR AB ("extended-spectrum beta-lactamase" OR "extended-spectrum β -lactamase")
26. TI ESBL OR AB ESBL
27. TI (enterobacter OR enterobacteriaceae) OR AB (enterobacter OR enterobacteriaceae)
28. (MH "Enterobacteriaceae Infections+") OR (MH "Enterobacteriaceae")
29. TI (e.coli OR ecoli) OR AB (e.coli OR ecoli)
30. (MH "Escherichia coli") OR (MH "Escherichia coli Infections")
31. (MH "Klebsiella Infections") OR (MH "Klebsiella")
32. TI klebsiella OR AB klebsiella
33. (MH "Citrobacter")
34. TI citrobacter OR AB citrobacter
35. (MH "Serratia") OR (MH "Serratia Infections")
36. TI serratia OR AB serratia
37. (MH "Proteus") OR (MH "Proteus Infections")
38. TI (proteus OR proteeae) OR AB (proteus OR proteeae)
39. TI acinetobacter OR AB acinetobacter
40. (MH "Acinetobacter Infections")
41. TI ("multi resistant" OR "multiresistant" OR "multidrug resistant" OR "multi drug resistant") OR AB ("multi resistant" OR "multiresistant" OR "multidrug resistant" OR "multi drug resistant")
42. TI (MDRO OR MRAB) OR AB (MDRO OR MRAB)
43. TI "carbapenem producing" OR AB "carbapenem producing"
44. TI "carbapenem resistant" OR AB "carbapenem resistant"
45. (MH "Pneumonia, Ventilator-Associated")
46. TI ("ventilator acquired pneumonia" OR "ventilator associated pneumonia") OR AB ("ventilator acquired pneumonia" OR "ventilator associated pneumonia")
47. TI VAP OR AB VAP
48. (MH "Surgical Wound Infection")
49. TI "surgical wound infection*" OR AB "surgical wound infection*"
50. TI "surgical site infection*" OR AB "surgical site infection*"
51. TI SSI OR AB SSI
52. (MH "Vancomycin-Resistant Enterococci")
53. TI "vancomycin resistant enterococc*" OR AB "vancomycin resistant enterococc*"
54. TI VRE OR AB VRE

Componenti dei programmi di prevenzione e controllo delle infezioni

55. (MH "Handwashing+")
56. TI (handwashing OR "hand washing") OR AB (handwashing OR "hand washing")
57. TI "hand hygiene" OR AB "hand hygiene"
58. TI (handrub* OR "hand rub*") OR AB (handrub* OR "hand rub*")
59. TI "hand sanit*" OR AB "hand sanit*"
60. TI "hand clean*" OR AB "hand clean*"
61. TI ("5 moments" OR "five moments") OR AB ("5 moments" OR "five moments")
62. TI ("6 step*" OR "six step*") OR AB ("6 step*" OR "six step*")
63. TI "alcohol based hand rub" OR AB "alcohol based hand rub"
64. TI "alcohol based hand sanit*" OR AB "alcohol based hand sanit*"

65. TI "hand gel" OR AB "hand gel"
66. TI (ABHR OR ABHS) OR AB (ABHR OR ABHS)
67. (MH "Empowerment")
68. TI empowerment OR AB empowerment
69. (MH "Education") OR (MH "Education, Competency Based") OR (MH "Models, Education") OR ("Refresher Courses")
70. TI education OR AB education
71. TI training OR AB training
72. (MH "Staff Development")
73. TI "staff development" OR AB "staff development"
74. (MH "Teaching")
75. TI teaching OR AB teaching
76. TI program* OR AB program*
77. TI course* OR AB course*
78. (MH "Seminars and Workshops")
79. TI (workshop* OR seminar* OR module*) OR AB (workshop* OR seminar* OR module*)
80. TI care N1 bundle* OR AB care N1 bundle*
81. TI campaign* OR AB campaign*
82. TI (multimodal OR "multi modal") OR AB (multimodal OR "multi modal")
83. (MH "Infection Control")
84. TI ("infection control" OR "infection prevention") OR AB ("infection control" OR "infection prevention")
85. TI (IC OR IPC) AB (IC OR IPC)
86. (MH "Public Health") OR (MH "Preventive Health Care")
87. (MH "Population Surveillance")
88. TI surveillance OR AB surveillance
89. (MH "Audit")
90. TI audit* OR AB audit*
91. (MH "Feedback")
92. TI feedback OR AB feedback
93. (MH "Epidemiology") OR (MH "Epidemiology, Molecular") OR (MH "Disease Surveillance")
94. TI epidemiolog* OR AB epidemiolog*
95. TI "universal precaution*" OR AB "universal precaution*"
96. TI "standard precaution*" OR AB "standard precaution*"
97. TI SICP OR AB SICP
98. TI "transmission precaution*" OR AB "transmission precaution*"
99. TI "transmission based precaution*" OR AB "transmission based precaution*"
100. TI TBP OR AB TBP
101. TI "contact precaution*" OR AB "contact precaution*"
102. TI "barrier precaution*" OR AB "barrier precaution*"
103. (MH "Universal Precautions")
104. TI (isolate OR isolation OR isolating) OR AB (isolate OR isolation OR isolating)
105. (MH "Patient Isolation")
106. TI "patient placement" OR AB "patient placement"
107. TI ("single room*" OR "side room*") OR AB ("single room*" OR "side room*")
108. TI cohorting OR AB cohorting
109. (MH "Patients' Rooms")
110. TI (spac* W3 bed OR "bed spac*") OR AB (spac* W3 bed OR "bed spac*")
111. TI "cough etiquette" OR AB "cough etiquette"
112. TI "respiratory hygiene" OR AB "respiratory hygiene"
113. TI "personal protective equipment" OR AB "personal protective equipment"
114. (MH "Gloves")
115. TI glove* OR AB glove*
116. TI gown* OR AB gown*
117. (MH "Masks")
118. TI ("face mask*" OR "surgical mask*") OR AB ("face mask*" OR "surgical mask*")
119. TI apron* OR AB apron*
120. TI "overgown*" OR AB "overgown*"
121. (MH "Eye Protective Devices")
122. TI (goggle* OR eyewear OR visor*) OR AB (goggle* OR eyewear OR visor*)
123. (MH "Disposable Equipment")
124. TI ("disposable equipment" OR "single use equipment") OR AB ("disposable equipment" OR "single use equipment")

125. TI "sanit* equipment" OR AB "sanit* equipment"
126. (MH "Sterilization and Disinfection")
127. TI disinfect* OR AB disinfect*
128. TI decontamination OR AB decontamination
129. TI "waste management" OR AB "waste management"
130. (MH "Medical Waste Disposal")
131. TI ("medical waste disposal" OR "clinical waste disposal") OR AB ("medical waste disposal" OR "clinical waste disposal")
132. (MH "Quality Improvement")
133. TI "quality improvement" OR AB "quality improvement"
134. TI "quality management" OR AB "quality management"
135. (MH "Quality Management, Organizational")
136. (MH "Leadership")
137. TI leadership OR AB leadership
138. TI (strategy OR strategies OR strategic) OR AB (strategy OR strategies OR strategic)
139. TI (policy OR policies) OR AB (policy OR policies)
140. (MH "Policy and Procedure Manuals") OR (MH "Organizational Policies") OR (MH "Public Policy") OR (MH "Health Policy") OR (MH "Health Care Reform")
141. TI "evidence based practice" OR AB "evidence based practice"
142. (MH "Medical Practice, Evidence-Based") OR (MH "Nursing Practice, Evidence-Based+") OR (MH "Evidence-Based Dental Practice")
143. (MH "Benchmarking")
144. TI (benchmarking OR "bench marking") OR AB (benchmarking OR "bench marking")
145. TI "target setting" OR AB "target setting"
146. (MH "Goals and Objectives") OR (MH "Behavioural Objectives") OR (MH "Goal-Setting")
147. TI "goal setting" OR AB "goal setting"
148. (MH "Patient Safety")
149. TI "patient safety" OR AB "patient safety"
150. (MH "Health Resource Utilization") OR (MH "Health Manpower") OR (MH "Nursing Manpower")
151. TI resourcing OR AB resourcing
152. (MH "Personnel Staffing and Scheduling")
153. TI (staff OR staffing) OR AB (staff OR staffing)
154. TI manpower OR AB manpower
155. (MH "Workforce")
156. TI workforce OR AB workforce
157. TI funding OR AB funding
158. (MH "Training Support, Financial")
159. (MH "Nursing Interventions")
160. TI intervention* OR AB intervention*

Interventi a livello nazionale

161. TI region* OR AB region*
162. TI (state OR states OR statewide) NOT TI "state of" OR AB (state OR states OR statewide) NOT AB "state of"
163. (MH "State Government")
164. (MH "Government+") OR (MH "Government Programs")
165. TI government* OR AB government*
166. TI federal OR AB federal
167. TI (countrywide OR "country wide") OR AB (countrywide OR "country wide")
168. TI (province OR provinces OR provincial) OR AB (province OR provinces OR provincial)
169. TI (nation OR nations OR national OR nationwide OR "nation wide") OR AB (nation OR nations OR national OR nationwide OR "nation wide")
170. (MH "National Health Programs") OR (MH "State Health Plans")

Misure di outcome

171. (MH "Mortality+")
172. TI mortality OR AB mortality
173. (MH "Fatal Outcome")
174. TI fatalit* AB fatalit*
175. (MH "Morbidity") OR (MH "Basic Reproduction Number")

176. TI morbidity OR AB morbidity
177. (MH "Length of Stay")
178. TI "length of stay" OR AB "length of stay"
179. (MH "Quality-Adjusted Life Years")
180. TI ("quality adjusted life years" OR "disability adjusted life years") OR AB ("quality adjusted life years" OR "disability adjusted life years")
181. TI (QALY* OR DALY*) OR AB (QALY* OR DALY*)
182. (MH "Costs and Cost Analysis+")
183. TI (cost or costs) OR AB (cost or costs)
184. TI burden OR AB burden
185. TI (rate or rates) OR AB (rate or rates)
186. TI incidence OR AB incidence
187. (MH "Incidence")
188. TI prevalence OR AB prevalence
189. (MH "Prevalence")
190. TI (reduce or reduces or reduced or reduction or reductions) OR AB (reduce or reduces or reduced or reduction or reductions)
191. TI "consumption of alcohol based hand rub" OR AB "consumption of alcohol based hand rub"
192. TI "consumption of alcohol based hand sanit*" OR AB "consumption of alcohol based hand sanit*"
193. TI "consumption of ABHR" OR AB "consumption of ABHR"
194. TI "use of alcohol based hand rub" OR AB "use of alcohol based hand rub"
195. TI "use of alcohol based hand sanit*" OR AB "use of alcohol based hand sanit*"
196. TI ("use of ABHR" OR "use of ABHS" OR "use of hand gel") OR AB ("use of ABHR" OR "use of ABHS" OR "use of hand gel")
197. TI (compliance OR concordance OR adherence) NOT TI (medication OR treatment) OR AB (compliance OR concordance OR adherence) NOT AB (medication OR treatment)
198. (MH "Guideline Adherence")
199. TI knowledge OR AB knowledge
200. (MH "Attitude to Health+")
201. TI (competence OR competency) OR AB (competence OR competency)
202. (MH "Professional Competence") OR (MH "Clinical Competence+")
203. TI effective* OR AB effective*
204. TI (improve OR improves OR improved OR improvement) OR AB (improve OR improves OR improved OR improvement)
205. OR/1-54
206. OR/55-160
207. OR/161-170
208. OR/171-204
209. AND/205,206,207,208
210. Limit 209 to Date of publication: published after 19th April 2017; English Language; Publication Type: Journal Article

3. EMBASE (via OVID)

Infezioni associate all'assistenza e agenti infettivi

1. exp hospital infection/
2. "nosocomia".m_titl. or "nosocomia".ab.
3. ("hospital acquired" or "hospital associated").m_titl. or ("hospital acquired" or "hospital associated").ab
4. ("healthcare acquired" or "health care acquired" or "healthcare associated" or "health care associated").m_titl. or ("healthcare acquired" or "health care acquired" or "healthcare associated" or "health care associated").ab
5. (HAI or HCAI).m_titl. or (HAI or HCAI).ab
6. "cross infection".m_titl. or "cross infection".ab.
7. exp cross infection/
8. ("infection control" or "infection prevention").m_titl. or ("infection control" or "infection prevention").ab.
9. infection control/
10. disease transmission/ or bacterial transmission/
11. "disease transmission".m_titl. or "disease transmission".ab
12. "cross transmission".m_titl. or "cross transmission".ab.
13. exp catheter infection/
14. ("catheter related infection*" or "catheter acquired infection*" or "catheter associated infection*").m_titl. or ("catheter related infection*" or "catheter acquired infection*" or "catheter associated infection*").ab.

15. CAUTI.m_titl. or CAUTI.ab.
16. ("device related infection*" or "device acquired infection*" or "device associated infection*").m_titl. or ("device related infection*" or "device acquired infection*" or "device associated infection*").ab.
17. ("central line related bloodstream infection*" or "central line acquired bloodstream infection*" or "central line associated bloodstream infection*").m_titl. or ("central line related bloodstream infection*" or "central line acquired bloodstream infection*" or "central line associated bloodstream infection*").ab.
18. (CLABSI or CRBSI).m_titl. or (CLABSI or CRBSI).ab.
19. bacter?emia.m_titl. or bacter?emia.ab.
20. exp bacteremia/
21. exp methicillin resistant staphylococcus aureus/
22. "met?icillin resistant staph*".m_titl. or "met?icillin resistant staph*".ab.
23. MRSA.m_titl. or MRSA.ab.
24. exp Peptoclostridium difficile/
25. clostridium infection/ or clostridium difficile infection/
26. exp pseudomembranous colitis/
27. "clostridium difficile".m_titl. or "clostridium difficile".ab.
28. "c. diff*".m_titl. or "c. diff*".ab.
29. (CDI or CDAD).m_titl. or (CDI or CDAD).ab.
30. exp extended spectrum beta lactamase/
31. ("extended-spectrum beta-lactamase" or "extended-spectrum β -lactamase").m_titl. or ("extended-spectrum beta-lactamase" or "extended-spectrum β -lactamase").ab.
32. ESBL.m_titl. or ESBL.ab.
33. Enterobacter/ or Enterobacter aerogenes/
34. (enterobacter or enterobacteriaceae).m_titl. or (enterobacter or enterobacteriaceae).ab.
35. Enterobacteriaceae infection/ or Escherichia coli infection/ or Klebsiella infection/ or Proteus infection/ or Serratia infection/
36. (e.coli or ecoli).m_titl. or (e.coli or ecoli).ab.
37. exp Escherichia coli/
38. Enterobacteriaceae/ or carbapenem resistant enterobacter/ or Carbapenem producing enterobacter/
39. exp Klebsiella/
40. Klebsiella.m_titl. or klebsiella.ab.
41. exp Citrobacter/
42. citrobacter.m_titl. or citrobacter.ab.
43. exp Serratia/
44. serratia.m_titl. or serratia.ab.
45. exp Proteus/
46. (proteus or proteeae).m_titl. or (proteus or proteeae).ab.
47. Acinetobacter/ or acinetobacter calcoacetius baumannii/ or acinetobacter junii/
48. Acinetobacter.m_titl. or acinetobacter.ab.
49. exp Acinetobacter Infection/
50. exp multidrug resistance/
51. ("multi resistant" or "multiresistant" or "multidrug resistant" or "multi drug resistant" or "multidrug resistance" or "multi drug resistance").m_titl. or ("multi resistant" or "multiresistant" or "multidrug resistant" or "multi drug resistant" or "multidrug resistance" or "multi drug resistance").ab.
52. (MDRO or MRAB).m_titl. or (MDRO or MRAB).ab.
53. "carbapenem producing".m_titl. or "carbapenem producing".ab.
54. "carbapenem resistant".m_titl. or "carbapenem resistant".ab.
55. exp ventilator associated pneumonia/
56. ("ventilator acquired pneumonia" or "ventilator associated pneumonia").m_titl. or ("ventilator acquired pneumonia" or "ventilator associated pneumonia").ab.
57. VAP.m_titl. or VAP.ab.
58. exp surgical infection/
59. "surgical wound infection*".m_titl. or "surgical wound infection*".ab.
60. "surgical site infection*".m_titl. or "surgical site infection*".ab.
61. SSI.m_titl. or SSI.ab.
62. exp vancomycin resistant Enterococcus/
63. "vancomycin resistant enterococc*".m_titl. or "vancomycin resistant enterococc*".ab.
64. VRE.m_titl. or VRE.ab.
65. OR 1-64

Componenti dei programmi di prevenzione e controllo delle infezioni

66. exp hand washing/
67. "hand hygiene".m_titl. or "hand hygiene".ab.
68. handwashing.m_titl. or handwashing.ab.
69. "hand washing".m_titl. or "hand washing".ab.
70. (handrub* or "hand rub*").m_titl. or (handrub* or "hand rub*").ab.
71. "hand sanit*".m_titl. or "hand sanit*".ab.
72. "hand clean*".m_titl. or "hand clean*".ab.
73. ("5 moments" or "five moments").m_titl. or ("5 moments" or "five moments").ab.
74. ("6 step*" or "six step*").m_titl. or ("6 step*" or "six step*").ab.
75. "alcohol based hand rub".m_titl. or "alcohol based hand rub".ab.
76. "alcohol based hand sanit*".m_titl. or "alcohol based hand sanit*".ab.
77. "hand gel".m_titl. or "hand gel".ab.
78. ABHR.m_titl. or ABHR.ab.
79. empowerment/
80. empowerment.m_titl. or empowerment.ab.
81. educational model/
82. education/ or in service training/
83. continuing education/
84. education.m_titl. or education.ab.
85. training.m_titl. or training.ab.
86. "staff development".m_titl. or "staff development".ab.
87. exp teaching/
88. teaching.m_titl. or teaching.ab.
89. program*.m_titl. or program*.ab.
90. course*.m_titl. or course*.ab.
91. (workshop* or seminar* or module*).m_titl. or (workshop* or seminar* or module*).ab.
92. exp care bundle/
93. "care bundle*".m_titl. or "care bundle*".ab.
94. campaign*.m_titl. or campaign*.ab.
95. (multimodal or "multi modal").m_titl. or (multimodal or "multi modal").ab.
96. exp infection control/ or exp antisepsis/ or exp infection prevention/
97. ("infection control" or "infection prevention").m_titl. or ("infection control" or "infection prevention").ab.
98. (IC or IPC).m_titl. or (IC or IPC).ab.
99. exp public health/ or exp preventive medicine/ or exp medical audit/
100. surveillance.m_titl. or surveillance.ab.
101. audit*.m_titl. or audit*.ab.
102. exp adaptive behaviour/
103. feedback.m_titl. or feedback.ab.
104. exp epidemiology/
105. molecular epidemiology/ or disease surveillance/ or health survey/ or infection rate/ or mandatory reporting/ or molecular epidemiology/ or prevalence/ or sentinel surveillance/
106. epidemiolog*.m_titl. or epidemiolog*.ab.
107. "universal precaution*".m_titl. or "universal precaution*".ab.
108. "standard precaution*".m_titl. or "standard precaution*".ab.
109. SICP.m_titl. or SICP.ab.
110. "transmission precaution*".m_titl. or "transmission precaution*".ab.
111. "transmission based precaution*".m_titl. or "transmission based precaution*".ab.
112. TBP.m_titl. or TBP.ab.
113. "contact precaution*".m_titl. or "contact precaution*".ab.
114. "barrier precaution*".m_titl. or "barrier precaution*".ab.
115. (isolate or isolation or isolating).m_titl. or (isolate or isolation or isolating).ab.
116. *patient care/ or catheter care/ or urological care/ or pre operative care/
117. "patient placement".m_titl. or "patient placement".ab.
118. ("single room*" or "side room*").m_titl. or ("single room*" or "side room*").ab.
119. cohorting.m_titl. or cohorting.ab.
120. ("bed spac*" or spac* adj3 bed).m_titl. or ("bed spac*" or spac* adj3 bed).ab.
121. "cough etiquette".m_titl. or "cough etiquette".ab.
122. "respiratory hygiene".m_titl. or "respiratory hygiene".ab.

123. protective equipment/ or eye protective device/ or surgical glove/ or surgical mask/
124. "personal protective equipment".m_titl. or "personal protective equipment".ab.
125. exp glove/
126. glove*.m_titl. or glove*.ab.
127. gown*.m_titl. or gown*.ab.
128. face mask/ or surgical mask/
129. ("face mask*" or "surgical mask*").m_titl. or ("face mask*" or "surgical mask*").ab.
130. apron*.m_titl. or apron*.ab.
131. overgown*.m_titl. or overgown*.ab.
132. goggle*.m_titl. or goggle*.ab.
133. eyewear.m_titl. or eyewear.ab.
134. visor*.m_titl. or visor*.ab.
135. "single use equipment".m_titl. or "single use equipment".ab.
136. "sanit* equipment".m_titl. or "sanit* equipment".ab.
137. exp instrument sterilization/
138. exp disinfection/
139. disinfect*.m_titl. or "disinfect*".ab.
140. decontamination.m_titl. or decontamination.ab.
141. ("waste disposal" or "waste disposal").m_titl. or ("waste disposal" or "waste disposal").ab.
142. "waste management".m_titl. or "waste management".ab.
143. exp waste disposal/
144. "medical waste disposal".m_titl. or "medical waste disposal".ab.
145. ("quality improvement" or "quality management" or "total quality management").m_titl. or ("quality improvement" or "quality management" or "total quality management").ab.
146. exp leadership/
147. leadership.m_titl. or leadership.ab.
148. (strategy or strategies or strategic).m_titl. or (strategy or strategies or strategic).ab.
149. exp hospital policy/ or exp health care policy/ or exp policy/
150. (policy or policies).m_titl. or (policy or policies).ab.
151. evidence based practice/ or total quality management/ or quality control/
152. "evidence based practice".m_titl. or "evidence based practice".m_titl.
153. (benchmarking or "bench marking").m_titl. or (benchmarking or "bench marking").ab.
154. "target setting".m_titl. or "target setting".ab.
155. "goal setting".m_titl. or "goal setting".ab.
156. exp patient safety/
157. "patient safety".m_titl. or "patient safety".ab.
158. resourcing.m_titl. or resourcing.ab.
159. (staff or staffing).m_titl. or (staff or staffing).ab.
160. manpower.m_titl. or manpower.ab.
161. exp manpower/
162. workforce.m_titl. or workforce.ab.
163. exp funding/
164. funding.m_titl. or funding.ab.
165. "training support".m_titl. or "training support".ab.
166. exp intervention study/
167. intervention*.m_titl. or intervention*.ab.
168. OR 66-167

Interventi a livello nazionale

169. region*.m_titl. or region*.ab.
170. (state or states or statewide).m_titl. or (state or states or statewide).ab.
171. exp government/
172. government*.m_titl. or government*.ab.
173. federal.m_titl. or federal.ab.
174. (countrywide or "country wide").m_titl. or (countrywide or "country wide").ab.
175. (province or provinces or provincial).m_titl. or (province or provinces or provincial).ab.
176. (nation or nations or national or nationwide or "nation wide").m_titl. or (nation or nations or national or nationwide or "nation wide").ab.

177. OR 169-176

Misure di outcome

178. xp mortality/
179. mortality.m_titl. or mortality.ab.
180. exp fatality/
181. fatalit*.m_titl. or fatalit*.ab.
182. exp morbidity/
183. morbidity.m_titl. or morbidity.ab.
184. exp length of stay/
185. "length of stay".m_titl. or "length of stay".ab.
186. 6 exp quality adjusted life year/
187. ("quality adjusted life years" or "disability adjusted life years").m_titl. or ("quality adjusted life years" or "disability adjusted life years").ab.
188. (QALY* or DALY*).m_titl. or (QALY* or DALY*).ab.
189. exp cost/
190. exp cost benefit analysis/
191. (cost or costs).m_titl. or (cost or costs).ab.
192. burden.m_titl. or burden.ab.
193. (rate or rates).m_titl. or (rate or rates).ab.
194. incidence.m_titl. or incidence.ab.
195. exp incidence/
196. prevalence.m_titl. or prevalence.ab.
197. exp prevalence/
198. (reduce or reduces or reduced or reduction).m_titl. or (reduce or reduces or reduced or reduction).ab.
199. "consumption of alcohol based hand rub".m_titl. or "consumption of alcohol based hand rub".ab.
200. "consumption of alcohol based hand sanit* ".m_titl. or "consumption of alcohol based hand sanit* ".ab.
201. "consumption of ABHR".m_titl. or "consumption of ABHR".ab.
202. "use of alcohol based hand rub".m_titl. or "use of alcohol based hand rub".ab.
203. "use of alcohol based hand sanit* ".m_titl. or "use of alcohol based hand sanit* ".ab.
204. ("use of ABHR" or "use of ABHS").m_titl. or ("use of ABHR" or "use of ABHS").ab.
205. ((compliance or concordance or adherence) not medication not treatment).m_titl. or ((compliance or concordance or adherence) not medication not treatment).ab.
206. exp knowledge/
207. knowledge.m_titl. or knowledge.ab.
208. exp attitude/
209. exp professional competence/
210. (competence or competency).m_titl. or (competence or competency).ab.
211. effective*.m_titl. or effective*.ab.
212. program effectiveness/
213. (improve or improves or improved or improvement).m_titl. or (improve or improves or improved or improvement).ab.
214. OR 178-213
215. 65 AND 168 AND 177 AND 214
216. Limit 215 to (human and yr="2017-2021" and article and exclude medline journals)

4. MEDLINE (via EBSCO)

Infezioni associate all'assistenza e agenti infettivi

1. TI nosocomia* OR AB nosocomia*
2. TI ("hospital acquired infection*" OR "hospital associated infection*") OR AB ("hospital acquired infection*" OR "hospital associated infection*")
3. TI ("healthcare acquired infection*" OR "health care acquired infection*" OR "healthcare associated infection*" OR "health care associated infection*") OR AB ("healthcare acquired infection*" OR "health care acquired infection*" OR "healthcare associated infection*" OR "health care associated infection*")
4. TI(HAIORHCAI)ORAB(HAIORHCAI)
5. TI "cross infection*" OR AB "cross infection*"
6. (MH "Cross Infection")

7. (MH "Infection Control") OR TI ("infection control" OR "infection prevention") OR AB ("infection control" OR "infection prevention")
8. (MH "Infectious Disease Transmission, Professional-to-Patient") OR (MH "Disease Transmission, Infectious")
9. TI ("cross transmission" OR "infectious disease transmission") OR AB ("cross transmission" OR "infectious disease transmission")
10. (MH "Catheter-Related Infections")
11. TI ("catheter related infection*" OR "catheter acquired infection*" OR "catheter associated infection*") OR AB ("catheter related infection*" OR "catheter acquired infection*" OR "catheter associated infection*")
12. TI CAUTI OR AB CAUTI
13. TI ("device related infection*" OR "device acquired infection*" OR "device associated infection*") OR AB ("device related infection*" OR "device acquired infection*" OR "device associated infection*")
14. TI ("central line related bloodstream infection*" OR "central line acquired bloodstream infection*" OR "central line associated bloodstream infection*") OR AB ("central line related bloodstream infection*" OR "central line acquired bloodstream infection*" OR "central line associated bloodstream infection*")
15. TI (CLABSI OR CRBSI) OR AB (CLABSI OR CRBSI)
16. TI bacter#emia OR AB bacter#emia
17. (MH "Bacteremia")
18. (MH "Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus")
19. TI "met#icillin resistant staph*" OR AB "met#icillin resistant staph*"
20. TI MRSA OR AB MRSA
21. (MH "Clostridium difficile") OR (MH "Clostridium Infections") OR (MH "Enterocolitis, Pseudomembranous")
22. TI "clostridium difficile" OR AB "clostridium difficile"
23. TI "c. diff*" OR AB "c. diff*"
24. TI (CDI OR CDAD) OR AB (CDI OR CDAD)
25. TI ("extended-spectrum beta-lactamase" OR "extended-spectrum β -lactamase") OR AB ("extended-spectrum beta-lactamase" OR "extended-spectrum β -lactamase")
26. TI ESBL OR AB ESBL
27. TI (enterobacter OR enterobacteriaceae) OR AB (enterobacter OR enterobacteriaceae)
28. (MH "Enterobacter+")
29. (MH "Enterobacteriaceae Infections+") OR (MH "Enterobacteriaceae")
30. TI (e.coli OR ecoli) OR AB (e.coli OR ecoli)
31. (MH "Escherichia coli+") OR (MH "Escherichia coli Infections+")
32. (MH "Klebsiella Infections+") OR (MH "Klebsiella+")
33. TI klebsiella OR AB klebsiella
34. (MH "Citrobacter+")
35. TI citrobacter OR AB citrobacter
36. (MH "Serratia+") OR (MH "Serratia Infections")
37. TI serratia OR AB serratia
38. (MH "Proteus+") OR (MH "Proteus Infections")
39. TI (proteus OR proteeae) OR AB (proteus OR proteeae)
40. TI acinetobacter OR AB acinetobacter
41. (MH "Acinetobacter+") OR (MH "Acinetobacter Infections")
42. TI ("multi resistant" OR "multiresistant" OR "multidrug resistant" OR "multi drug resistant") OR AB ("multi resistant" OR "multiresistant" OR "multidrug resistant" OR "multi drug resistant")
43. TI (MDRO OR MRAB) OR AB (MDRO OR MRAB)
44. TI "carbapenem producing" OR AB "carbapenem producing"
45. TI "carbapenem resistant" OR AB "carbapenem resistant"
46. (MH "Pneumonia, Ventilator-Associated")
47. TI ("ventilator acquired pneumonia" OR "ventilator associated pneumonia") OR AB ("ventilator acquired pneumonia" OR "ventilator associated pneumonia")
48. TI VAP OR AB VAP
49. (MH "Surgical Wound Infection")
50. TI "surgical wound infection*" OR AB "surgical wound infection*"
51. TI "surgical site infection*" OR AB "surgical site infection*"
52. TI SSI OR AB SSI
53. (MH "Vancomycin-Resistant Enterococci")
54. TI "vancomycin resistant enterococc*" OR AB "vancomycin resistant enterococc*"
55. TI VRE OR AB VRE

Componenti dei programmi di prevenzione e controllo delle infezioni

56. (MH "Hand Hygiene")
57. TI "hand hygiene" OR AB "hand hygiene"
58. (MH "Hand Disinfection")
59. TI (handwashing OR "hand washing") AB (handwashing OR "hand washing")
60. TI (handrub* OR "hand rub*") OR AB (handrub* OR "hand rub*")
61. TI "hand sanit*" OR AB "hand sanit*"
62. TI "hand clean*" OR AB "hand clean*"
63. TI ("5 moments" OR "five moments") OR AB ("5 moments" OR "five moments")
64. TI ("6 step*" OR "six step*") OR AB ("6 step*" OR "six step*")
65. TI "alcohol based hand rub" OR AB "alcohol based hand rub"
66. TI "alcohol based hand sanit*" OR AB "alcohol based hand sanit*"
67. TI "hand gel" OR AB "hand gel"
68. TI (ABHR OR ABHS) OR AB (ABHR OR ABHS)
69. (MH "Patient Participation")
70. TI empowerment OR AB empowerment
71. (MH "Education") OR (MH "Competency-Based Education") OR (MH "Education, Professional+") OR (MH "InserviceTraining+") OR (MH "Models, Educational")
72. TI education OR AB education
73. TI training OR AB training
74. TI "staff development" OR AB "staff development"
75. (MH "Teaching")
76. TI teaching OR AB teaching
77. TI program* OR AB program*
78. TI course* OR AB course*
79. TI (workshop* OR seminar* OR module*) OR AB (workshop* OR seminar* OR module*)
80. TI care N1 bundle* OR AB care N1 bundle*
81. TI campaign* OR AB campaign*
82. TI (multimodal OR "multi modal") OR AB (multimodal OR "multi modal")
83. (MH "Infection Control") OR (MH "Antisepsis+")
84. TI ("infection control" OR "infection prevention") OR AB ("infection control" OR "infection prevention")
85. TI (IC OR IPC) AB (IC OR IPC)
86. (MH "Public Health") OR (MH "Preventive Medicine")
87. (MH "Population Surveillance") OR (MH "Public Health Surveillance") OR (MH "Sentinel Surveillance")
88. TI surveillance OR AB surveillance
89. (MH "Clinical Audit")
90. TI audit* OR AB audit*
91. (MH "Feedback") OR (MH "Feedback, Psychological")
92. TI feedback OR AB feedback
93. (MH "Epidemiology") OR (MH "Molecular Epidemiology")
94. TI epidemiolog* OR AB epidemiolog*
95. TI "universal precaution*" OR AB "universal precaution*"
96. TI "standard precaution*" OR AB "standard precaution*"
97. TI SICP OR AB SICP
98. TI "transmission precaution*" OR AB "transmission precaution*"
99. TI "transmission based precaution*" OR AB "transmission based precaution*"
100. TI TBP OR AB TBP
101. TI "contact precaution*" OR AB "contact precaution*"
102. TI "barrier precaution*" OR AB "barrier precaution*"
103. (MH "Universal Precautions")
104. TI (isolate OR isolation OR isolating) OR AB (isolate OR isolation OR isolating)
105. (MH "Hospitals, Isolation")
106. (MH "Patient Isolation")
107. TI "patient placement" OR AB "patient placement"
108. TI ("single room*" OR "side room*") OR AB ("single room*" OR "side room*")
109. TI cohorting OR AB cohorting
110. (MH "Patients' Rooms")
111. TI (spac* W3 bed OR "bed spac*") OR AB (spac* W3 bed OR "bed spac*")
112. TI "cough etiquette" OR AB "cough etiquette"

113. TI "respiratory hygiene" OR AB "respiratory hygiene"
114. TI "personal protective equipment" OR AB "personal protective equipment"
115. (MH "Gloves, Protective") OR (MH "Gloves, Surgical")
116. TI glove* OR AB glove*
117. TI gown* OR AB gown*
118. (MH "Masks")
119. TI ("face mask*" OR "surgical mask*") OR AB ("face mask*" OR "surgical mask*")
120. TI apron* OR AB apron*
121. TI "overgown*" OR AB "overgown*"
122. (MH "Eye Protective Devices")
123. TI (goggle* OR eyewear OR visor*) OR AB (goggle* OR eyewear OR visor*)
124. (MH "Disposable Equipment")
125. TI ("disposable equipment" OR "single use equipment") OR AB ("disposable equipment" OR "single use equipment")
126. TI "sanit* equipment" OR AB "sanit* equipment"
127. (MH "Sterilization+")
128. TI disinfect* OR AB disinfect*
129. TI decontamination OR AB decontamination
130. (MH "Decontamination")
131. (MH "Waste Management") OR (MH "Waste Disposal Facilities")
132. TI "waste management" OR AB "waste management"
133. (MH "Medical Waste Disposal")
134. TI ("medical waste disposal" OR "clinical waste disposal") OR AB ("medical waste disposal" OR "clinical waste disposal")
135. (MH "Quality Improvement")
136. TI "quality improvement" OR AB "quality improvement"
137. TI "quality management" OR AB "quality management"
138. (MH "Total Quality Management")
139. (MH "Leadership")
140. TI leadership OR AB leadership
141. TI (strategy OR strategies OR strategic) OR AB (strategy OR strategies OR strategic)
142. TI (policy OR policies) OR AB (policy OR policies)
143. (MH "Policy") OR (MH "Organizational Policy") OR (MH "Public Policy") OR (MH "Health Policy") OR (MH "Health Care Reform")
144. TI "evidence based practice" OR AB "evidence based practice"
145. (MH "Evidence-Based Practice+")
146. (MH "Benchmarking")
147. TI (benchmarking OR "bench marking") OR AB (benchmarking OR "bench marking")
148. TI "target setting" OR AB "target setting"
149. (MH "Goals")
150. TI "goal setting" OR AB "goal setting"
151. (MH "Patient Safety")
152. TI "patient safety" OR AB "patient safety"
153. (MH "Health Resources") OR (MH "Health Workforce")
154. TI resourcing OR AB resourcing
155. (MH "Personnel Staffing and Scheduling")
156. TI (staff OR staffing) OR AB (staff OR staffing)
157. TI manpower OR AB manpower
158. TI workforce OR AB workforce
159. TI funding OR AB funding
160. (MH "Training Support+")
161. TI intervention* OR AB intervention*

Interventi a livello nazionale

162. TI region* OR AB region*
163. TI (state OR states OR statewide) NOT TI "state of" OR AB (state OR states OR statewide) NOT AB "state of"
164. (MH "Government") OR (MH "Federal Government") OR (MH "United States Dept. of Health and Human Services+") OR (MH "National Institutes of Health (U.S.)") OR (MH "United States Public Health Service") OR (MH "Centers for Disease Control and Prevention (U.S.)") OR (MH "United States Agency for Healthcare Research and Quality") OR (MH "United States")

- 165. TI government* OR AB government*
- 166. TI federal OR AB federal
- 167. TI (countrywide OR "country wide") OR AB (countrywide OR "country wide")
- 168. TI (province OR provinces OR provincial) OR AB (province OR provinces OR provincial)
- 169. TI (nation OR nations OR national OR nationwide OR "nation wide") OR AB (nation OR nations OR national OR nationwide OR "nation wide")
- 170. (MH "National Health Programs") OR MH "Regional Health Planning") OR (MH "Regional Medical Programs") OR (MH "State Health Plans")

Misure di outcome

- 171. (MH "Mortality+")
- 172. TI mortality OR AB mortality
- 173. TI fatalit* AB fatalit*
- 174. (MH "Morbidity") OR (MH "Basic Reproduction Number")
- 175. TI morbidity OR AB morbidity
- 176. (MH "Length of Stay")
- 177. TI "length of stay" OR AB "length of stay"
- 178. (MH "Quality-Adjusted Life Years")
- 179. TI ("quality adjusted life years" OR "disability adjusted life years") OR AB ("quality adjusted life years" OR "disability adjusted life years")
- 180. TI (QALY* OR DALY*) OR AB (QALY* OR DALY*)
- 181. (MH "Costs and Cost Analysis+")
- 182. TI (cost or costs) OR AB (cost or costs)
- 183. TI burden OR AB burden
- 184. TI (rate or rates) OR AB (rate or rates)
- 185. TI incidence OR AB incidence
- 186. (MH "Incidence")
- 187. TI prevalence OR AB prevalence
- 188. (MH "Prevalence")
- 189. TI (reduce or reduces or reduced or reduction or reductions) OR AB (reduce or reduces or reduced or reduction or reductions)
- 190. TI "consumption of alcohol based hand rub" OR AB "consumption of alcohol based hand rub"
- 191. TI "consumption of alcohol based hand sanit*" OR AB "consumption of alcohol based hand sanit*"
- 192. TI "consumption of ABHR" OR AB "consumption of ABHR"
- 193. TI "use of alcohol based hand rub" OR AB "use of alcohol based hand rub"
- 194. TI "use of alcohol based hand sanit*" OR AB "use of alcohol based hand sanit*"
- 195. TI ("use of ABHR" OR "use of ABHS" OR "use of hand gel") OR AB ("use of ABHR" OR "use of ABHS" OR "use of hand gel")
- 196. TI (compliance OR concordance OR adherence) NOT TI (medication OR treatment) OR AB (compliance OR concordance OR adherence) NOT AB (medication OR treatment)
- 197. (MH "Guideline Adherence")
- 198. TI knowledge OR AB knowledge
- 199. (MH "Health Knowledge, Attitudes, Practice")
- 200. TI (competence OR competency) OR AB (competence OR competency)
- 201. (MH "Professional Competence+")
- 202. TI effective* OR AB effective*
- 203. TI (improve OR improves OR improved OR improvement) OR AB (improve OR improves OR improved OR improvement)
- 204. OR/1-55
- 205. OR/56-161
- 206. OR/162-170
- 207. OR/171-203
- 208. AND/204,205,206,207
- 209. Limit 208 to Date of publication: 20000101-20170419; English Language; Human; Publication Type: Journal Article



Il presente Report elaborato dalla Fondazione GIMBE è stato realizzato
con il contributo non condizionante di B. Braun Milano

