

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Medicina Molecolare

Corso di Laurea Magistrale in Scienze Infermieristiche e Ostetriche

TESI DI LAUREA

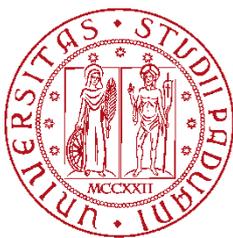
*Conoscenza, competenza e consapevolezza degli studenti di area sanitaria
rispetto all'Antimicrobial Stewardship: una Scoping Review*

Relatore: Dott. Matteo Danielis

Correlatrici: Dott.ssa Michela Bottega
Dott.ssa Stefania Avoni

Laureanda: Raffaella Ramon
Matricola: 2090191

ANNO ACCADEMICO 2023/2024



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Medicina Molecolare

Corso di Laurea Magistrale in Scienze Infermieristiche e Ostetriche

TESI DI LAUREA

*Conoscenza, competenza e consapevolezza degli studenti di area sanitaria
rispetto all'Antimicrobial Stewardship: una Scoping Review*

Relatore: Dott. Matteo Danielis

Correlatrici: Dott.ssa Michela Bottega
Dott.ssa Stefania Avoni

Laureanda: Raffaella Ramon
Matricola: 2090191

ANNO ACCADEMICO 2023/2024

INDICE

Abstract.....	1
Introduzione.....	2
1. CAPITOLO I BACKGROUND	3
1.1. Descrizione del fenomeno/contesto.....	3
2. CAPITOLO II. METODOLOGIA.....	6
2.1. Disegno di studio	6
2.2. Identificazione della domanda di ricerca.....	6
2.3. Identificazione gli studi rilevanti presenti in letteratura.....	10
2.4. Selezione degli studi da includere nella revisione.....	10
2.5. Raccolta, sintesi e analisi dei risultati.....	11
3. CAPITOLO III. RISULTATI	12
3.1. Studi inclusi	12
3.2. Setting.....	13
3.3. Disegni di studio.....	13
3.4. Risultati principali rispetto alle dimensioni esplorate	26
4. CAPITOLO IV. DISCUSSIONE.....	33
4.1. Limiti	35
4.2. Implicazioni per la pratica clinica, la formazione, la ricerca.....	36
5. CAPITOLO V. CONCLUSIONI.....	38

Bibliografia

Allegati

Abstract

Introduzione

L'implementazione dei programmi di '*Antimicrobial Stewardship*' (AMS) rappresenta una strategia efficace e un pilastro fondamentale per una gestione responsabile degli antimicrobici a livello mondiale. Una formazione universitaria mirata e approfondita sui temi dell'AMS è indispensabile per preparare una nuova generazione di professionisti sanitari competenti, in grado di applicare e promuovere strategie mirate all'uso ottimale degli antimicrobici a salvaguardia della salute pubblica globale.

Obiettivo

Indagare le dimensioni della conoscenza, competenza e consapevolezza tra gli studenti dell'area sanitaria rispetto all'AMS.

Materiali e metodi

È stata condotta una *Scoping Review* secondo gli step indicati da Mak & Thomas (2022) e seguendo le linee guida PRISMA-ScR, (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews). Gli studi riguardavano studenti di area sanitaria, pubblicati tra marzo 2020 e luglio 2024.

Risultati

Dei 682 studi selezionati, 40 hanno rispettato i criteri di inclusione. I setting degli studi hanno incluso l'Asia (n=14; 35%), l'Africa (n=9; 22,5%), l'Europa (n=8; 20%), le Americhe (n=5; 12,5%) e l'Oceania (n=4; 10%) e la maggior parte avevano un disegno di studio trasversale. I risultati di questa ricerca mostrano che in molti studi sono state riportate lacune di conoscenza nella formazione di base nell'ambito dell'AMS, conseguentemente, evidenziano l'importanza di riorganizzare la formazione universitaria di base con programmi specifici, pratici ed efficaci.

Conclusioni

Dagli studi è emerso che il livello di conoscenza, competenza e consapevolezza degli studenti di area sanitaria in tema di AMS è ancora basso. Per colmare queste lacune, è fondamentale integrare nei programmi formativi contenuti specifici sull'AMS e adottare metodi didattici innovativi, come workshop interprofessionali, piattaforme di discussione e simulazioni avanzate. Questi approcci consentono di sviluppare competenze pratiche e teoriche, preparando i futuri professionisti sanitari a gestire efficacemente i programmi di AMS nella pratica clinica.

Introduzione

Gli antibiotici sono farmaci salvavita e la loro scoperta rappresenta uno dei progressi più importanti del XX secolo. Hanno trasformato la medicina moderna svolgendo un ruolo fondamentale nella gestione delle malattie infettive. Tuttavia, il rapido sviluppo della resistenza agli antibiotici da parte dei patogeni sta progressivamente compromettendo questo successo iniziale, trasformandolo in una seria minaccia per la salute pubblica.

L'antimicrobica resistenza si verifica naturalmente, ma la prescrizione eccessiva e l'uso inappropriato degli antibiotici ne accelerano il processo. Tutti gli operatori sanitari sono pertanto coinvolti nella gestione appropriata e responsabile di farmaci antibiotici e antimicrobici in generale, ciascuno secondo il proprio ruolo professionale, sia esso prescrittore o somministratore; ma quale livello di conoscenza, competenza e consapevolezza hanno gli studenti di area sanitaria rispetto alla corretta gestione degli antibiotici o all'Antimicrobial Stewardship? È stato dimostrato che i programmi di gestione antimicrobica riducono il peso della resistenza antimicrobica negli ospedali e nel territorio, ma gli studenti che affrontano percorsi formativi universitari afferenti all'area sanitaria, ne sono consapevoli, conoscono i contenuti dei programmi?

L'obiettivo di questa Scoping Review è stato quello di mappare la letteratura disponibile rispetto alle dimensioni della conoscenza, competenza e consapevolezza rispetto all'Antimicrobial Stewardship ed offrire alla comunità scientifica nuovi orientamenti e spunti per la ricerca alla luce delle eventuali criticità identificate.

È stato scelto di sviluppare una Scoping Review utilizzando esclusivamente studi scientifici pubblicati dopo marzo 2020 poiché la pandemia di COVID-19 ha segnato un momento di svolta importante sia nel consumo di antibiotici, sia nella consapevolezza del loro utilizzo. Le modifiche nelle pratiche di prescrizione e la maggiore attenzione alla gestione degli antimicrobici emerse durante e dopo la pandemia hanno profondamente influenzato questi ambiti, rendendo essenziale basare l'analisi su dati più recenti per cogliere appieno le nuove tendenze e sfide in materia di Antimicrobial Stewardship.

1. CAPITOLO I BACKGROUND

1.1. Descrizione del fenomeno/contesto

L'antimicrobico resistenza (AMR) è considerata uno dei principali problemi di sanità pubblica a livello globale. Rappresenta anche una minaccia urgente e critica per la salute animale, vegetale, la sicurezza alimentare e lo sviluppo economico (UNEP, 2023).

L'AMR si verifica quando batteri, virus, funghi e parassiti non rispondono più ai farmaci antimicrobici. Di conseguenza, a causa della resistenza ai farmaci, gli antibiotici e altri medicinali antimicrobici diventano inefficaci e le infezioni diventano difficili o impossibili da trattare, aumentando il rischio di diffusione delle malattie, malattie gravi, disabilità e morte (WHO, 2023).

Nel 2019 si stima che siano stati registrati a livello mondiale circa 4,95 milioni (IC al 95%: da 3,62 a 6,57 milioni) di decessi associati alla resistenza batterica agli antimicrobici (WHO, 2023; Murray et al., 2022). Alcune stime indicano che entro il 2050 questo fenomeno potrebbe causare fino a 10 milioni di morti globali all'anno, pari al numero di morti nel 2020 per il cancro, con un costo di 100 trilioni di dollari per l'economia globale portando ad una perdita complessiva di produttività (O'Neill et al., 2014; UNEP, 2023).

Una strategia efficace e pilastro fondamentale per ridurre l'AMR e ottimizzare l'uso degli antibiotici è rappresentata dall'implementazione di programmi di '*Antimicrobial Stewardship*' (letteralmente *gestione degli antimicrobici*) AMS - ovvero un insieme coerente di azioni che promuovono l'uso responsabile degli antimicrobici (WHO, 2019). Gli operatori sanitari, siano essi prescrittori o non prescrittori, sono tenuti a gestire con attenzione e responsabilità i farmaci antimicrobici utilizzando strategie coerenti e specifiche (Dyar et al., 2017).

L'AMS è fondamentale per garantire l'uso di antibiotici a tutti coloro che ne hanno bisogno oggi e in futuro attraverso azioni coerenti e specifiche che possono variare a seconda del ruolo del professionista sanitario, della propria organizzazione o del sistema sanitario (Dyar et al., 2017). Gli obiettivi primari della gestione antimicrobica sono quindi prevenire o rallentare l'insorgenza di AMR, ottimizzare la selezione, la dose e la durata della terapia, ridurre gli eventi avversi da farmaci, tra cui infezioni secondarie (ad esempio diarrea associata ad antibiotici da *Clostridium difficile*), ridurre morbilità e mortalità, ridurre la durata della degenza e ridurre le spese sanitarie (Rout et al., 2021).

La mancanza di conoscenza, competenza e consapevolezza della prescrizione e somministrazione degli antibiotici rappresentano un *driver* importante per l'uso irrazionale degli stessi (WHO, 2015).

L'uso inappropriato di antibiotici in un paziente potrebbe determinare la comparsa di un ceppo resistente che si diffonde ad altri pazienti o cittadini vulnerabili. Nel 2015, il 30% degli antibiotici ambulatoriali prescritti non era necessario, mentre le infezioni respiratorie acute registravano il più alto utilizzo non necessario di antibiotici, pari al 50% (Habboush et al., 2023). Anche nell'ambito pediatrico è stato dimostrato che tra il 20 e il 50% delle prescrizioni sono potenzialmente non necessarie o non appropriate (Donà et al., 2020).

Nel 2020, in concomitanza con il primo anno della pandemia da COVID-19, l'Unione Europea (UE)/Spazio Economico Europeo (SEE) ha registrato una significativa diminuzione del consumo di antibiotici nel settore comunitario (Högberg et al., 2021). Tuttavia, questa diminuzione è stata transitoria (ECDC ESAC-Net, 2022); infatti si è osservato un rimbalzo nel consumo di agenti antibatterici per uso sistemico (ATC J0) nel settore comunitario nell'Unione Europea/Spazio Economico Europeo durante il 2021 e il 2022 e i tassi nel 2022 sono tornati ai livelli pre-pandemici da COVID-19 e sono andati oltre soglia in 13 paesi (Ventura-Gabarrò et al., 2023).

L'uso eccessivo di antimicrobici durante la pandemia di COVID-19 ha ulteriormente contribuito alla minaccia per la salute pubblica mondiale derivante dall'AMR. I livelli elevati di consumo di antimicrobici (AMC) e resistenza antimicrobica ancora segnalati in diversi paesi dell'UE/SEE mostrano che è necessario rafforzare ulteriormente l'uso prudente degli agenti antimicrobici, così come la prevenzione e il controllo delle infezioni (ECDC, ESFA, EMA, 2024).

Per combattere il crescente utilizzo di antibiotici, i professionisti della sanità sono chiamati a conoscere e collaborare nei programmi di '*Stewardship* Antibiotica' per ridurre l'uso inappropriato degli antibiotici (Habboush et al., 2023). L'AMR rappresenta un problema complesso che richiede un approccio integrato e coordinato per essere affrontato con successo. La conoscenza, le competenze clinico-assistenziali e la consapevolezza tra gli operatori sanitari risultano elementi fondamentali da perseguire partendo dalla loro formazione universitaria di base.

Questa Scoping Review ha utilizzato esclusivamente studi scientifici pubblicati dopo marzo 2020 poiché la pandemia di COVID-19 ha segnato un momento decisivo per rivedere le attuali pratiche cliniche globali di consumo di antibiotici, aumentando la consapevolezza sugli effetti complessivi del loro utilizzo. Le modifiche nelle pratiche di prescrizione e la maggiore attenzione alla gestione degli antimicrobici emerse durante e dopo la pandemia hanno profondamente influenzato questi ambiti, rendendo essenziale basare l'analisi su dati più recenti e comprendere se anche tra gli studenti di area sanitaria vi sia una nuova e maggiore consapevolezza in materia.

Sulla base di quanto esposto, lo sviluppo della revisione fa riferimento alla letteratura recente perché permette di esplorare lo stato attuale della conoscenza, competenza e consapevolezza tra gli studenti delle discipline mediche riguardo alla loro preparazione rispetto all' *'Antimicrobial Stewardship'*.

Questo tipo di indagine consente di identificare se gli studenti si sentono competenti nel comprendere e nell'affrontare programmi di gestione antimicrobica (AMS). Inoltre, permette di effettuare un'analisi dei risultati, individuando eventuali gap di conoscenze. Questi ultimi possono fornire indicazioni per studi futuri, orientando la ricerca verso aree ancora poco esplorate e suggerendo interventi educativi mirati. Tali interventi potrebbero supportare lo sviluppo di politiche formative per le nuove generazioni di professionisti sanitari, con un'attenzione particolare alla gestione responsabile degli antimicrobici

2. CAPITOLO II. METODOLOGIA

2.1. Disegno di studio

La revisione di letteratura è stata effettuata attraverso la metodologia della Scoping Review, quadro teorico proposto da Mak & Thomas (2022). Per la conduzione della revisione è stato redatto un protocollo che successivamente approvato dal team di ricerca, ha identificato le sei fasi da seguire durante lo studio: (1) identificazione della domanda di ricerca; (2) identificazione degli studi rilevanti; (3) selezione degli studi da includere nella revisione; (4) elaborazione dei dati; (5) raccolta, sintesi e analisi dei risultati; (6) consultazione degli stakeholder (opzionale, non effettuata).

Per la stesura dello studio è stato utilizzato il Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis Extension for Scoping Review (PRISMA-ScR) (Tricco et al., 2018).

2.2. Identificazione della domanda di ricerca

L'obiettivo della revisione era indagare le dimensioni della conoscenza, competenza e consapevolezza tra gli studenti dell'area sanitaria rispetto alla rilevanza del fenomeno dell'*'Antimicrobial Stewardship'* (AMS)

A novembre 2023 è stata condotta una ricerca preliminare della letteratura con lo scopo di definire il quesito di ricerca, verificare che ci fossero altri studi in corso rispetto al fenomeno di indagine e la letteratura disponibile.

Le keyword utilizzate nella ricerca preliminare effettuata su PubMed sono state: *'students nurse'*, *'antimicrobial stewardship'*, *'knowledge'*, *'competence'*, *'perceptions'* le quali hanno permesso di identificare nove tipologie di *review* presenti in letteratura, come riportato nella tabella all'Allegato 1. L'analisi dei risultati ha permesso di identificare le parole chiave da utilizzare nella ricerca definitiva.

A dicembre 2023, è stata condotta una ricerca nel database di "*International Prospective Register of Systematic Reviews*" (PROSPERO) per verificare se fossero stati pubblicati dei protocolli per la conduzione di revisioni sull'argomento oggetto di studio. Non sono emerse revisioni sistematiche in corso che indagassero le dimensioni della conoscenza, competenza, consapevolezza tra gli studenti di area infermieristica rispetto all'argomento dell'*'Antimicrobial Stewardship'*, pertanto il gruppo di ricerca ha definito di ampliare la domanda di ricerca dello studio estendendolo a tutte le categorie di

studenti di area sanitaria medica e non medica e orientando la ricerca verso una metodologia di ‘*Scoping Review*’.

Sono stati quindi identificati i framework di riferimento per i concetti di: a) *competenza*, per riconoscere i vari attributi che identificano le competenze negli studi selezionati; b) *Antimicrobial Stewardship*.

La *competenza* viene identificata come un insieme di attributi individuali (conoscenze, abilità e aspetti attitudinali o personali) che rappresentano la produttività legata al contesto e sono importanti per definire il ruolo che una persona svolge all'interno di un'organizzazione o di un sistema (WHO, 2022; Czabanowska et al., 2022).

Altra definizione considerata è la combinazione di conoscenze, abilità, motivazioni e tratti personali, il cui sviluppo dovrebbe aiutare gli individui a migliorare continuamente le proprie prestazioni e a lavorare in modo più efficace (WHO, 2018).

Per la categorizzazione degli attributi delle competenze è stato inoltre considerato il glossario di termini per quadri di competenze sanitarie proposto nella scoping review di Mills (2020), dove per ciascun attributo è stata considerata la definizione e le caratteristiche concettuali (Tabella n.1).

TERMINI	DEFINIZIONE	CARATTERISTICHE CONCETTUALI
ATTIVITA'	Un'area di lavoro che comprende gruppi di attività correlate. Le attività sono limitate nel tempo, addestrabili e, attraverso l'esecuzione delle attività, misurabili	Tempo limitato es. inizia e finisce Descrive cosa è stato fatto
ATTEGGIAMENTO	I sentimenti, i valori e le convinzioni di una persona, che influenzano il suo comportamento e lo svolgimento dei compiti	Un attributo non osservabile dedotto attraverso prestazioni
COMPORAMENTO	Condotta osservabile verso altre persone o attività che esprima una competenza. I comportamenti sono durevoli, addestrabili e misurabili	Attributo osservabile, spesso applicato in combinazione, vale a dire che diversi comportamenti possono contribuire a una competenza
COMPETENZA	È l'abilità osservabile di una persona, che integra conoscenze, abilità e atteggiamenti nell'esecuzione dei compiti. Le competenze sono durevoli, allenabili e, attraverso l'espressione dei comportamenti, misurabili	Non limitata nel tempo, durevole attraverso molteplici attività Può svilupparsi/migliorare o erodersi nel tempo

TERMINI	DEFINIZIONE	CARATTERISTICHE CONCETTUALI
COMPETENTE	Esecuzione delle competenze e delle attività richieste secondo uno standard definito per il ruolo occupazionale	Dicotomico: o uno è competente oppure non lo è
CONOSCENZA	La base informativa delle competenze e delle attività	Un attributo non osservabile della competenza dedotto attraverso la prestazione o determinato attraverso test specifici
PROFICIENCY	Livello di prestazione di una persona	Un grado di capacità di esecuzione
ABILITA'/SKILL	Una specifica abilità cognitiva o motoria che solitamente si sviluppa attraverso l'allenamento e la pratica	Attributo osservabile (fisico) e non osservabile (cognitivo), spesso applicato in combinazione, vale a dire che diverse abilità possono contribuire a una competenza e/o abilità
COMPITO	Unità di lavoro osservabile come parte di un'attività, che attinge a conoscenze, competenze, atteggiamenti e comportamenti. I compiti sono limitati nel tempo, addestrabili e misurabili	Attributo osservabile delle attività, spesso applicato in combinazione, vale a dire che diversi compiti possono contribuire a un'attività

Tabella 1. Glossario di termini per quadri di competenze sanitarie (Milss et al., 2020)

Si rende necessario definire inoltre il termine ‘Antimicrobial Stewardship’ perché il suo significato non è ovvio per i profani ed i professionisti che non si occupino di rischio infettivo ed è utilizzato raramente in altri campi clinici.

Il termine ‘*Antimicrobial Stewardship*’ (AMS) (lett. gestione degli antimicrobici) è apparso per la prima volta nella letteratura scientifica nel 1996 (McGowan et Gerding, 1996) e si riferisce a un approccio formalizzato e coordinato per utilizzare gli antimicrobici in modo responsabile al fine di mantenere la loro efficacia futura (NICE, 2015).

Dyar (2017) ha proposto di considerare l’*Antimicrobial Stewardship*’ in modo più ampio, come una strategia, “*un insieme coerente di azioni che promuovono l'uso responsabile degli antimicrobici in modi che garantiscano un accesso sostenibile a una terapia efficace per tutti coloro che ne hanno bisogno*”.

L’Organizzazione Mondiale della Sanità ha dato nel 2018 la seguente definizione di AMS: *si riferisce a come l'uso appropriato degli antimicrobici può massimizzare sia la loro efficacia attuale sia le possibilità che siano efficaci per le generazioni future. Incarna un **approccio organizzativo o di***

sistema sanitario per promuovere e monitorare l'uso giudizioso degli antimicrobici per preservare la loro efficacia futura.

L'OMS ha aggiornato la definizione nel 2019 sostenendo che è *un insieme coerente di azioni volte a promuovere l'uso responsabile degli antimicrobici. Rappresenta un approccio organizzativo o a livello di sistema sanitario per incentivare e monitorare l'uso appropriato degli antimicrobici, al fine di massimizzare la loro efficacia attuale e futura.*

Il Piano Nazionale di Contrasto all'Antibiotico Resistenza (2022-2025) definisce l'AMS come l'insieme degli interventi che mirano a promuovere e guidare l'uso ottimale degli antibiotici, inclusi la scelta del farmaco, il suo dosaggio, la sua via di somministrazione e la durata della somministrazione.

Il termine 'Antimicrobial Stewardship' non va confuso con il concetto di **antimicrobico resistenza (AMR)**: essa si verifica quando batteri, virus, funghi e parassiti non rispondono più ai farmaci antimicrobici. Di conseguenza, a causa della resistenza ai farmaci, gli antibiotici e altri medicinali antimicrobici diventano inefficaci e le infezioni diventano difficili o impossibili da trattare, aumentando il rischio di diffusione delle malattie, malattie gravi, disabilità e morte (WHO, 2023). Il Piano Nazionale di Contrasto all'Antibiotico Resistenza (2022-2025) definisce l'Antimicrobico-resistenza come un fenomeno naturale, biologico di adattamento di alcuni microrganismi che acquisiscono la capacità di sopravvivere o di crescere in presenza di una concentrazione di un agente antimicrobico (es. antivirale, antifungino, antibatterico) che è generalmente sufficiente ad inibire o uccidere microrganismi della stessa specie. Questo concetto include anche l'antibiotico-resistenza che è invece è limitata agli agenti antibatterici.

A marzo 2024 sono state individuate le *keywords* per comporre il PIO:

P = Popolazione: studenti area medica sanitaria;

I = Intervento: competenza;

O = Outcome: antimicrobial stewardship.

Contestualmente sono state identificate le keyword alternative e sinonimi da utilizzare per la ricerca:

PIO	KEYWORDS	ALTERNATIVES AND SYNONYMOUS
P	Healthcare professions students	Students nurse; Nursing students; Undergraduate nursing students; Pharmacy students; Health student; Medical student; Dentistry; Dentist.
I	Competence	Competence; Knowledge; Attitudes; Perceptions; Education; Nursing collaboration; Nursing communication, Clinical Leadership, Awareness; Role of student's nurse; Nurse education; Experiences, Interprofessional collaboration; Sense of empowerment; Behavior; Barriers; Perceived roles.
O	Antimicrobial stewardship	AMS; Antimicrobial Stewardship; 'Antimicrobial Stewardship' programs (ASPs) Antibacterials; Antibiotic use; Antibiotics; Antimicrobial resistance; Antimicrobials.

Tabella 2. Parole chiave e sinonimi utilizzati nei database di ricerca.

Sono state predisposte nove stringhe di ricerca (Allegato 2) con le keywords sopra identificate e utilizzate nel database di PubMed (Medline).

Questa indagine ha consentito ai ricercatori di valutare l'ampiezza delle evidenze disponibili degli ultimi quattro anni, confermare la validità della domanda di ricerca e pianificare l'estensione dell'analisi ad altri database.

2.3. Identificazione gli studi rilevanti presenti in letteratura

Da maggio a luglio 2024 è stata condotta la ricerca delle fonti utilizzando i database di PubMed combinando termini Medical Subject Heading (MeSH) e ricerca libera, CINAHL (Cumulative Index to Nursing and Allied Health) e Scopus.

Nella revisione sono stati inclusi studi primari, studi secondari, linee guida, riviste, *report*, opinioni di esperti dall'undici marzo 2020 (data in cui l'Organizzazione Mondiale della Sanità ha dichiarato ufficialmente lo stato di pandemia) pubblicate entro la data del 30 luglio 2024, in lingua inglese ed italiana, che avevano come popolazione studenti delle professioni sanitarie umane (mediche e non mediche) effettuate in qualsiasi contesto.

Dalla revisione sono stati esclusi articoli pubblicati prima dell'11 marzo 2020 e che avevano come popolazione gli studenti di area veterinaria.

2.4. Selezione degli studi da includere nella revisione

La selezione dei titoli ed abstract è stata condotta da tre ricercatori in maniera indipendente. Tutti gli articoli rilevanti sono stati inclusi e non ci sono state divergenze. La valutazione dei *full text* è stata condotta da due ricercatori e le divergenze sono state risolte con un terzo ricercatore.

Per la sistematizzazione degli articoli è stata progettata una griglia utilizzando Microsoft Excel ®. Per ogni studio sono stati riportati i seguenti dati: Database, Stringa, Filtri, Output, Screening, Titolo e abstract, Duplicati, Validi, Titoli, Duplicati, Lettura full test e motivazione dell'esclusione dopo lettura full test.

2.5. Raccolta, sintesi e analisi dei risultati

L'estrazione dei dati è avvenuta attraverso una tabella Microsoft Excel ®, analizzando: autore, anno, disegno di studio, nazione, tipologia di studenti, obiettivo dello studio, principali risultati in termini di conoscenza, competenza e consapevolezza relativi alla gestione antibiotica.

Successivamente, per ciascuno studio sono state esplorate le dimensioni della conoscenza, competenza e consapevolezza riferite dagli studenti rispetto all'AMS; contemporaneamente sono stati identificati anche altri attributi rilevanti rispetto alle competenze (percezione, atteggiamenti, comportamenti, pratiche, sicurezza): è stata implementata un'analisi dei contenuti con metodo induttivo.

3. CAPITOLO III. RISULTATI

3.1. Studi inclusi

Inizialmente sono stati identificati 682 documenti tutti con data di pubblicazione successiva all'11 marzo 2020, dai quali sono stati estratti 570 articoli per valutazione della eleggibilità dopo rimozione di 112 duplicati. Dopo lettura di titolo e abstract sono stati selezionati 134 articoli. Dopo lettura del testo completo sono rimasti 40 articoli: 29 eliminati perché riguardavano valutazioni di programmi di 'Antimicrobial Stewardship' (n=8), infermieri professionisti e non studenti (n=7), discutevano di metodi di insegnamento (n=5), di strumenti per misurare la conoscenza (n=2), altre ragioni (n=7) (Fig.1).

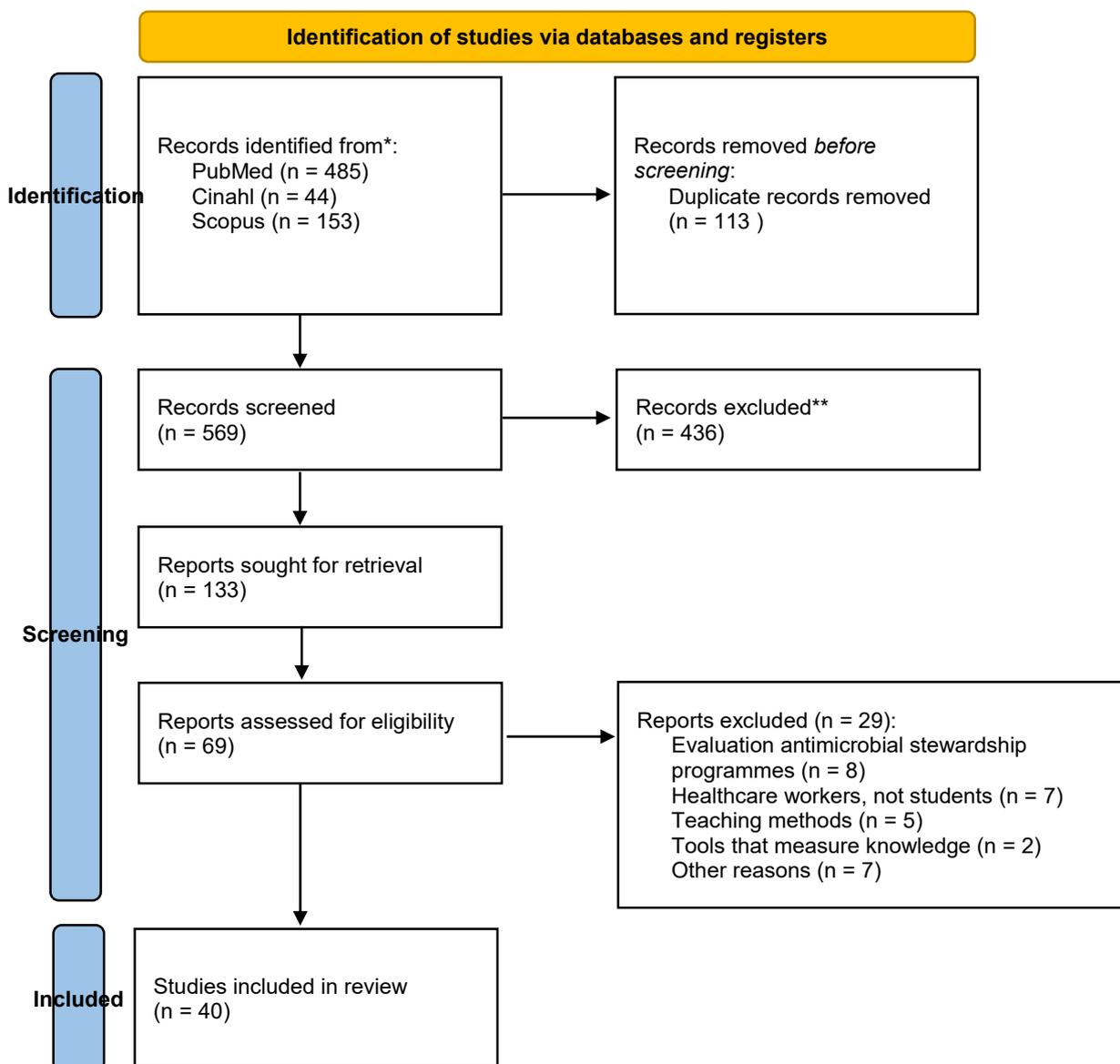


Figura. 1 Flow chart del processo di selezione degli studi (Page et al, 2021)

3.2. Setting

I setting di studio degli studi inclusi nella revisione erano: (n=14; 35%), dall'Africa (n=9; 22,5%), Europa (n=8; 20%), Americhe (n=5; 12,5%) ed Oceania (n=4; 10%).

Dei 40 studi selezionati, sedici studi coinvolgono studenti in medicina (40%), dieci studi (25%) sono stati effettuati su popolazione mista composta da studenti infermieri, medici, odontoiatri, farmacisti di cui uno studio includeva studenti di ostetricia e fisioterapia; 6 (15%) studi hanno incluso degli studenti di farmacia, mentre 4 (10%) rispettivamente studi studenti infermieri e di odontoiatria.

3.3. Disegni di studio

La maggior parte delle pubblicazioni (n = 31; 77,5%) aveva un disegno trasversale, sei erano osservazionali (15%), due (5%) revisioni sistematiche ed una (2,5%) era revisione documentale.

Autore anno paese	Disegno e metodo raccolta dati	Popolazione	Obiettivo/i	Risultati
Abdelkarim et al. (2024) Sudan	Trasversale Questionario	109 Farmacisti	Valutare la conoscenza e la fiducia auto-dichiarata nella resistenza agli antibiotici, nella terapia antibiotica e nella gestione antimicrobica	Gli studenti di farmacia in Sudan hanno una conoscenza sostanziale di AMS e resistenza agli antibiotici, ma una conoscenza scarsa della terapia antibiotica. Si raccomanda una formazione adeguata sulle malattie infettive e argomenti correlati per migliorare la comprensione da parte degli studenti di farmacia dei risultati microbiologici, di altre competenze e abilità da incorporare nella gestione antimicrobica.
Abdu-Aguye et al. (2022) Nigeria	Trasversale Questionario	164 Farmacisti	Valutare la conoscenza sugli antibiotici, la resistenza antimicrobica e la gestione antimicrobica degli studenti del quinto anno di farmacia.	La maggior parte degli intervistati dello studio aveva una certa conoscenza di antibiotici, AMR e concetti correlati. Solo circa la metà di loro ha dichiarato di sapere cosa fosse l'AMS, sebbene la maggior parte di questi studenti fosse correttamente informata sugli obiettivi e l'ambito dell'AMS e sulla composizione del team AMS; oltre il 90% di loro ha concordato che vorrebbero una maggiore formazione su questi argomenti. Si raccomanda di migliorare la formazione universitaria in farmacia rispetto a questi concetti correggendo diverse lacune di conoscenza osservate durante questo studio.
Abuawad et al. (2024) Palestina	Trasversale Questionario	384 Medici	Indagare il livello di conoscenza, percezioni e atteggiamenti nei confronti della resistenza antimicrobica e della gestione	I risultati di questo studio potrebbero essere un invito per educatori e decisori nelle scuole di medicina ad aumentare corsi, sessioni educative e di formazione pertinenti alla resistenza antimicrobica e alla gestione antimicrobica all'inizio dei programmi di studio medici. Gli studenti di medicina possono trarre beneficio da più sessioni di formazione sulla resistenza antimicrobica e sulla gestione antimicrobica. Sono necessari altri studi per trovare i modi migliori per aumentare la conoscenza, le percezioni e gli atteggiamenti degli studenti di medicina nei confronti della resistenza antimicrobica e della gestione antimicrobica.
Akande-Sholabi et Amen. (2021) Nigeria	Trasversale Questionario	866 tra Farmacisti Medici Infermieri	Valutare l'uso di antibiotici e la conoscenza della resistenza antimicrobica tra i futuri professionisti della sanità presso un'università nigeriana.	Gli studenti di area sanitaria hanno dimostrato una conoscenza moderata dell'AMR. Ciò sottolinea la necessità di adottare diverse tecniche educative per introdurre i concetti dell'AMR agli studenti e garantire che vi siano rigide politiche per regolamentare il flusso di antibiotici. Sono raccomandate campagne di sensibilizzazione attraverso i media.
Akbar et al. (2021) Arabia Saudita	Trasversale Questionario	284 tra Tecnico di laboratorio biomedico Infermieri Farmacisti	Valutare la conoscenza dei futuri operatori sanitari sull'uso degli antibiotici e l'AMR. Sono stati inoltre determinati i fattori che influenzano la conoscenza degli studenti.	Sono necessari interventi immediati per migliorare le conoscenze degli studenti sugli antibiotici e sulla resistenza agli antibiotici. I contenuti curriculari devono essere rivisti e migliorati per soddisfare le specifiche esigenze di apprendimento degli studenti. A questi studenti devono essere forniti seminari e corsi di formazione aggiuntivi per migliorare la loro consapevolezza e conoscenza sugli antibiotici.

Autore anno paese	Disegno e metodo raccolta dati	Popolazione	Obiettivo/i	Risultati
Al-Taani et al. (2022) Giordania	Trasversale Questionario	716 tra Farmacisti Infermieri Medici	Esaminare le conoscenze, l'atteggiamento e la pratica degli studenti in merito all'uso e alla resistenza antimicrobica. Valutare le attività di insegnamento ricevute in merito all'uso di antibiotici.	Si sono rilevate limitazioni nelle opportunità e nel comportamento riguardo all'uso prudente degli antimicrobici e scarsa consapevolezza del piano d'azione nazionale per la resistenza antimicrobica. Sarà necessaria una migliore progettazione del curriculum per affrontare le limitazioni notate nel presente studio.
Assar et al. (2020) Egitto	Trasversale Questionario	963 Medici	Identificare le lacune di conoscenza e pratica nella gestione antimicrobica.	I programmi formativi sull'AMR dovrebbero essere adottati precocemente nei programmi di studio ed estendersi in tutto il programma di studio per maturare la corretta consapevolezza sull'uso degli antibiotici nella cura delle malattie.
Atallah et al. (2023) Libano	Osservazionale Questionario	79 Farmacisti 32 Medicina 14 Infermieri	Valutare l'impatto dell'utilizzo di Facebook, come piattaforma di social media, sulla diffusione della consapevolezza della gestione antimicrobica	L'importanza dei social media come strumento prezioso per migliorare la conoscenza della gestione antimicrobica
Bajalan et al. (2022) Norvegia, Canada, Brasile	Trasversale Questionario	562 Odontoiatri	Valutare le percezioni e la consapevolezza degli studenti riguardo alla resistenza e prescrizione degli antibiotici; rivelare se gli studenti percepissero la necessità di una maggiore formazione su argomenti riguardanti la resistenza agli antibiotici.	Gli studenti mancano di comprensione riguardo a come la salute umana e l'ambiente siano interconnessi. Gli studenti hanno necessità di affrontare la formazione alla resistenza agli antibiotici in tutto il curriculum di odontoiatria.
Bouchoucha et al. (2021) Australia	Trasversale Questionario	321 Infermieri	Esplorare la consapevolezza e l'atteggiamento nei confronti della gestione antimicrobica.	I risultati evidenziano la necessità di coinvolgere gli studenti infermieri nelle discussioni che esplorano il problema della resistenza antimicrobica e il ruolo che gli infermieri svolgono nei programmi AMS. Per aumentare la leadership e il ruolo di modello dei futuri infermieri è essenziale sviluppare programmi di studio infermieristici che incorporino AMS.
Cooper et al. (2022) Nigeria	Trasversale Questionario	88 Odontoiatri	Valutare le conoscenze e l'esperienza degli studenti dell'ultimo anno di odontoiatria nell'utilizzo di un programma formativo on line per l'insegnamento dell'AMR.	L'erogazione dell'istruzione tramite un corso on line per supportare l'insegnamento e l'apprendimento alla Glasgow Dental School è stato efficace nel garantire che gli studenti comprendessero il loro ruolo nell'affrontare l'AMR. Gli studenti erano positivi riguardo all'aggiunta di un programma di istruzione online per integrare l'insegnamento universitario.

Autore anno paese	Disegno e metodo raccolta dati	Popolazione	Obiettivo/i	Risultati
Courtenay et al. (2024) Regno Unito	Trasversale Sondaggio nazionale	523 Infermieri	Valutare la comprensione e le competenze degli studenti infermieri nell'applicazione pratica delle conoscenze sulla gestione antimicrobica.	Si evidenziano lacune nella conoscenza delle scienze di base (in particolare microbiologia e prescrizione) degli studenti infermieri associate alle attività di gestione antimicrobica in cui sono coinvolti. L'apprendimento basato sui problemi e le attività in ambito clinico sono stati segnalati come metodi di insegnamento utili, mentre l'apprendimento online è stato visto come meno utile.
Efthymiou et al. (2020)	Revisione sistematica	15 Medici 10 Professionisti sanitari	Rivelare se e come agli studenti di medicina venivano insegnati i principi di base dell'AMS.	Auspicabile approccio più pratico come la discussione di casi clinici; un insegnamento più dettagliato delle conoscenze di base di microbiologia potrebbe rafforzare gli studenti di medicina; cooperazione tra università mediche per scambiare approcci educativi e anche tra scuole di medicina e facoltà come le scuole di farmacia con workshop interprofessionali e simulazioni
El-Sokkary et al. (2023) Egitto	Osservazionale Questionario prima/dopo	50 Medici	Esplorare l'impatto educativo di un corso elettivo sulla conoscenza, percezione e atteggiamento degli studenti di medicina nei confronti della resistenza e dell'utilizzo degli antibiotici	La conoscenza, le percezioni e gli atteggiamenti degli studenti di medicina nei confronti della prescrizione di antimicrobici sono migliorati dopo il corso elettivo nella prescrizione di antibiotici. I corsi elettivi potrebbero offrire una grande opportunità per consentire agli studenti di comprendere l'entità del problema, basarsi sui fatti e assumersi la responsabilità della crisi della resistenza agli antibiotici.
Gopichandran et Tirupakuzhi Vijayaraghavan (2020). India	Revisione	Medici	Valutare le competenze correlate alla gestione degli antibiotici, rivedendo il curriculum formativo dei medici indiani	C'è una scarsa copertura dell'AMR e della stewardship nel curriculum medico indiano rivisto, il che suggerisce che c'è una scarsa consapevolezza dell'enorme minaccia che l'AMR rappresenta per la salute pubblica. Questa è un'enorme opportunità mancata che necessita di un'azione correttiva immediata.
Hagiya et al. (2020) Giappone	Trasversale Questionario	661 Medici	Valutare la conoscenza, consapevolezza e atteggiamento in relazione all'uso degli antimicrobici tra studenti di medicina che dovrebbero avere un alto livello di conoscenza degli antibiotici.	Gli studenti di medicina sembrano avere una conoscenza inadeguata degli antibiotici e, pertanto, dovrebbero ricevere una formazione aggiuntiva durante il corso di studi. Si suggerisce come necessaria un'ulteriore indagine completa con un campione più ampio per valutare la consapevolezza, la preparazione e l'atteggiamento degli studenti di medicina nei confronti della gestione antimicrobica.
Hamilton et al. (2023) Regno Unito	Trasversale Questionario	10 Istituti Farmacisti	Esplorare quali competenze AMS vengono fornite nell'ambito dei programmi MPharm	Per preparare i farmacisti neo-qualificati a essere efficaci nell'erogazione di AMS e nella prescrizione di antimicrobici, le scuole di farmacia dovrebbero utilizzare più ambienti simulati e tirocini clinici per l'istruzione e la valutazione di AMS.

Autore anno paese	Disegno e metodo raccolta dati	Popolazione	Obiettivo/i	Risultati
Haque et al. (2022) Malesia	Trasversale Questionario	155 Medici	Valutare la fiducia degli studenti di medicina nella prescrizione antimicrobica e nell'AMR.	Gli studenti di medicina acquisiscono più conoscenza e sicurezza rispetto alla prescrizione di antimicrobici mano a mano che il loro percorso accademico progredisce. Ciò è importante date le preoccupazioni per l'attuale uso eccessivo di antimicrobici in Malesia.
Higuita-Gutiérrez et al. (2020) Colombia	Trasversale Questionario	532 Medici	Descrivere le conoscenze, l'atteggiamento e la pratica riguardo all'uso e alla resistenza degli antibiotici	Questo studio ha dimostrato che la conoscenza, l'atteggiamento e la pratica riguardo agli antibiotici e alla resistenza agli antibiotici sono generalmente buoni; tuttavia, variano notevolmente a seconda dell'università, del ciclo di formazione e dello stato socioeconomico. C'è bisogno di rafforzare il curriculum degli studenti di medicina su uso degli antibiotici
Holz et al. (2021) Stati Uniti	Trasversale Questionario	172 Odontoiatri	Esaminare le conoscenze, gli atteggiamenti, le percezioni e la consapevolezza riguardo all'uso degli antibiotici tra studenti nelle scuole di odontoiatria.	Sono fortemente incoraggiati i miglioramenti al programma educativo odontoiatrico per quanto riguarda l'uso responsabile degli antibiotici, insieme all'implementazione di programmi di gestione responsabile all'interno dell'odontoiatria.
Hussain et al. (2021) Pakistan	Trasversale Questionario	496 tra farmacisti biologi	Valutare la conoscenza e la percezione riguardo all'AMR e alla AMS	L'attuale studio ha mostrato una buona conoscenza complessiva tra gli intervistati, ma c'è ancora una lacuna di conoscenza in alcuni aspetti di AMR e AMS. Inoltre, la crescente tendenza di AMR dovrebbe essere considerata come un'"emergenza globale" e le agenzie sanitarie nazionali e internazionali devono adottare misure concrete per affrontare questo problema. Si suggerisce di concentrarsi sulla progettazione di corsi e formazione AMR e AMS per studenti universitari di scienze biologiche e mediche.
Jang et al. (2022) Corea Del Sud	Trasversale Questionario	109 Medici	Esaminare l'effetto di un programma di conversione da parenterale a orale per antibiotici altamente biodisponibili sulle percezioni degli studenti di medicina riguardo agli antibiotici orali.	In questo studio, il 20,6% degli antibiotici altamente biodisponibili somministrati per via parenterale poteva essere convertito in antibiotici orali e la percentuale di possibili antibiotici di conversione orale era diversa in ogni reparto. Lo sviluppo di un solido curriculum universitario sull'AMS nelle scuole di medicina è stato enfatizzato perché la creazione di una solida base di conoscenze è necessaria per le prescrizioni prudenti di antimicrobici
Ji et al. (2023) Cina	Trasversale Questionario	1.049 Medici	Comprender e identificare le lacune nella percezione degli studenti di medicina senior riguardo all'uso appropriato degli antimicrobici.	Gli studenti senior hanno solo un livello medio di conoscenze auto-riferite sull'uso e la resistenza agli antibiotici. Libri di testo, applicazioni per smartphone e risorse di rete sono le risorse comunemente utilizzate dagli intervistati per apprendere informazioni. Sugerito di fornire un curriculum AMR specifico e di rafforzare la formazione e di far ruotare gli studenti nei reparti di malattie infettive.

Autore anno paese	Disegno e metodo raccolta dati	Popolazione	Obiettivo/i	Risultati
Kamoto et al. (2020) Malawi	Trasversale Questionario	74 Medici	Determinare la conoscenza, l'atteggiamento e la percezione sull'uso degli antimicrobici e sulla resistenza antimicrobica tra gli studenti dell'ultimo anno di medicina.	Questo studio dimostra che ci sono lacune nella conoscenza sull'uso dei farmaci antimicrobici e sulla resistenza antimicrobica. Gli studenti di medicina possono anche utilizzare i corsi di formazione online disponibili per integrare la loro formazione e questo può essere un argomento per la ricerca futura. Viene raccomandato inoltre di intraprendere uno studio di follow-up quando gli studenti sono in tirocinio al fine di valutare conoscenza, atteggiamento e pratica (KAP) rispetto alle loro abitudini di prescrizione.
Lim et al. (2023) Australia E Malesia	Trasversale Questionario	404 Farmacisti	Descrivere l'implementazione e valutare se l'OSCE sia uno strumento valido per valutare i principi dell'AMS.	Dai feedback degli studenti è emerso che la maggior parte di loro riteneva che l'OSCE avesse consolidato le competenze. Un OSCE basato su AMS è uno strumento di valutazione fattibile nella formazione in farmacia. Ulteriori ricerche dovrebbero esplorare se valutazioni simili possano aiutare a migliorare la sicurezza degli studenti nel riconoscere opportunità di intervento AMS sul posto di lavoro.
Lubwama et al. (2021) Africa Orientale	Trasversale Questionario	328 tra Medici Farmacisti	Valutare la conoscenza, l'atteggiamento e la percezione degli studenti dell'ultimo anno di medicina e farmacia sull'uso antimicrobico e sulla resistenza antimicrobica	Gli studenti dell'ultimo anno hanno punteggi bassi nella conoscenza della resistenza e dell'uso di antibiotici in scenari clinici. Ciò ha evidenziato lacune nella formazione pratica. Sebbene gli studenti possano sentirsi sicuri, non sono completamente preparati a prescrivere antibiotici in un contesto ospedaliero.
Manning et al. (2022) Stati Uniti	Osservazionale Questionario prima/dopo	165 Infermieri	Valutare l'effetto di un'esperienza di simulazione virtuale prima e dopo la partecipazione alla simulazione rispetto alle conoscenze degli antibiotici, resistenza e AMS.	Sono stati notati aumenti statisticamente significativi nella conoscenza degli antibiotici, dell'uso e della resistenza nei sondaggi pre e post simulazione virtuale. I cambiamenti più significativi hanno riguardato la conoscenza delle pratiche infermieristiche di gestione degli antibiotici.
Mudenda et al. (2023) Zambia	Trasversale Questionario	412 Farmacisti	Valutare la conoscenza, gli atteggiamenti e le pratiche riguardanti l'AFR (resistenza antifungina)	Nel complesso, la maggior parte degli studenti possedeva una buona conoscenza e atteggiamenti nei confronti di AFR e AFS. Ciò sottolinea la necessità di interventi educativi mirati in aree in cui gli studenti hanno ottenuto punteggi bassi, come formazione insufficiente su AFR, mancata partecipazione ad AFS, mancata informazione aggiornata su AFR e AFS e accesso agli antimicotici senza prescrizione medica.
Nisabwe et al. (2020) Ruanda	Studio descrittivo Trasversale Questionario	229 tra Medici Odontoiatri Farmacisti	Valutare il livello di conoscenza, atteggiamenti e percezioni degli studenti di area medica nei confronti	Gli studenti non riescono ad applicare la loro conoscenza nella vita reale. Si raccomandano interventi educativi e l'introduzione del corso di resistenza antimicrobica nei programmi di studio del settore sanitario a partire dai livelli più bassi. Dovrebbero essere messe in atto politiche

Autore anno paese	Disegno e metodo raccolta dati	Popolazione	Obiettivo/i	Risultati
			dell'uso e della resistenza antimicrobica in Ruanda.	rigorose per regolare il flusso di antibiotici e per impedire l'acquisto di antibiotici senza prescrizione medica.
Nogueira-Uzal et al. (2020)	Revisione sistematica	Medici	Identificare la conoscenza, le convinzioni e gli atteggiamenti degli studenti di medicina riguardo all'uso di antibiotici e alla resistenza agli antibiotici.	Un'alta percentuale di studenti di medicina mostra gravi lacune nella propria conoscenza della diagnosi e del trattamento delle malattie infettive ad alta incidenza. Una seconda scoperta fondamentale è che non sembrerebbero esserci grandi differenze tra studenti del primo e dell'ultimo anno. Una terza scoperta fondamentale è la grande eterogeneità, non solo in termini di risultati ottenuti tra studi e contesti, ma anche in termini di metodologia utilizzata (questionari somministrati; elementi valutati; percentuali di risposta).
Raees et al. (2023) Pakistan	Trasversale Questionario	1472 tra Medici Farmacisti Infermieri	Valutare le conoscenze relative all'uso di antibiotici, all'AMR e alla prontezza a implementare programmi di gestione antimicrobica (ASP).	Gli studenti dell'ultimo anno di medicina, farmacia e infermieristica possedevano una conoscenza adeguata dell'uso degli antibiotici e dell'AMR, ma non erano sufficientemente preparati ad assumere un ruolo attivo in alcun ASP post-qualifica. I programmi didattici devono essere migliorati per includere più informazioni sull'uso appropriato di antibiotici e sugli ASP
Revolinski et al. (2020) Wisconsin	Trasversale Questionario	60 Farmacisti	Determinare l'impatto di una checklist AMS obbligatoria e di un'attività di riflessione sulla comprensione e la pratica delle tecniche AMS da parte di studenti e precettori.	Non esistono linee guida nazionali su come incorporare l'istruzione AMS nelle scuole di farmacia. Questo studio dimostra che l'istruzione didattica AMS abbinata a un'attività di applicazione obbligatoria durante le rotazioni cliniche può aumentare la comprensione percepita e l'applicazione delle tecniche AMS da parte degli studenti di farmacia nella pratica ospedaliera, ambulatoriale e comunitaria.
Sannathimmappa et al. (2020) Oman	Trasversale Questionario	125 Medici	Valutare la conoscenza e le attitudini degli studenti medici del 5° anno di medicina relativamente all'uso di antibiotici e AMR	L'attuale studio ha rivelato lacune nella conoscenza, nell'atteggiamento e nelle pratiche riguardanti l'uso di antibiotici e l'AMR tra gli studenti di medicina del quinto anno. E' necessario prevenire l'insorgenza dell'AMR e quindi migliorare la salute dei pazienti e ridurre i costi sanitari attraverso programmi di formazione efficaci sull'uso di antibiotici, sui fattori che contribuiscono all'AMR e sulle strategie per controllare la minaccia dell'AMR.
Scholz et al. (2023) Germania	Osservazionale Questionario prima/dopo	10 Medici	Presentare il modo in cui l'AMS viene insegnato durante la formazione medica in Germania, confrontando i risultati di un sondaggio condotto tra studenti di altre università tedesche con le nostre esperienze	Si raccomandano ulteriori azioni su larga scala. Le strategie di implementazione dell'istruzione AMS devono essere sviluppate e rapidamente e globalmente. Saranno necessari cambiamenti a livelli diversi: dagli insegnanti ai decisori politici.

Autore anno paese	Disegno e metodo raccolta dati	Popolazione	Obiettivo/i	Risultati
Sefah et al. (2022) Ghana	Trasversale Questionario	160 Farmacisti Infermieri Medici	Valutare la conoscenza sull'uso di antibiotici, AMR e AMS	Una buona conoscenza dell'uso di antibiotici, AMR e AMS è stata associata al corso di studi e al numero di anni di studio. Nel complesso, c'erano differenze nel livello di conoscenza degli antibiotici tra i diversi studenti di medicina e nei loro anni di studio. Devono essere fatti sforzi per migliorare i programmi di studio per garantire una migliore conoscenza di antibiotici, AMR e AMS tra i diversi studenti di medicina
Slekovec et al. (2024) Francia	Osservazionale Questionario prima/dopo	508 Infermieri 229 medici 3° anno 91 fisioterapisti 67 farmacisti 25 ostetrici	Esplorare le percezioni degli studenti sulla preparazione ad affrontare le preoccupazioni del pubblico sull'uso di antibiotici e come le loro percezioni sono cambiate dopo aver implementato il loro intervento.	Il supporto di un esperto in resistenza antimicrobica può essere necessario per convalidare il contenuto degli interventi proposti agli studenti poiché i prerequisiti teorici sono molto eterogenei a seconda del curriculum.
Teague et al. (2023) Sud Africa	Trasversale Questionario	124 Infermieri	Valutare la percezione degli studenti infermieri in merito all'uso di antibiotici, all'AMR e ASP	La conoscenza e la comprensione degli studenti infermieri dell'ultimo anno in Sud Africa in merito ad antibiotici, AMR e ASP si sono rilevate preoccupanti. Gli studenti erano ignari che l'AMR fosse una minaccia globale crescente
Thanissorn et al. (2022) Australia	Trasversale Questionario	117 Odontoiatri	Valutare la conoscenza e le percezioni degli studenti di odontoiatria sulla profilassi antibiotica per le procedure odontoiatriche.	Alcuni intervistati in questo studio non sono stati in grado di rispondere correttamente alle domande sulla prescrizione della profilassi antibiotica in vari scenari clinici. Molti riconoscono la necessità di ulteriore formazione. Dovrebbero essere intraprese ricerche future per determinare se sia giustificato lo sviluppo professionale in farmacoterapia o la riprogettazione del curriculum.
Tirupakuzhi Vijayaraghavan et al. (2024) India	Osservazionale Questionario prima/dopo	542 Medici	Valutare l'impatto di un intervento educativo online sul miglioramento delle conoscenze sulla resistenza antimicrobica e sulla gestione della stessa	In questo studio prima-dopo che valuta l'impatto di un intervento educativo sull'AMR tra studenti di medicina dell'ultimo anno, si è verificato un miglioramento delle conoscenze; tuttavia, l'entità del miglioramento non ha raggiunto il parametro di successo predefinito.
Yuste et al. (2022) Spagna	Trasversale Questionario	994 Medici	Confrontare l'impatto della formazione sulla conoscenza degli studenti della resistenza agli antibiotici e sull'uso razionale degli antibiotici.	Questo studio dimostra che la formazione agli studenti di medicina ha un impatto positivo sulla loro percezione e conoscenza della resistenza agli antibiotici e favorisce un migliore utilizzo degli antibiotici. Ciò potrebbe contribuire ad attenuare uno dei maggiori problemi di salute pubblica globale che la medicina deve affrontare oggi.

Tabella 3. Caratteristiche degli studi inclusi

Acronimi: AMS=*'Antimicrobial Stewardship'*; ASP = *'Antimicrobial Stewardship Program'*; AMR = *'Antimicrobial Resistance'*; AFS = *'Antifungal Stewardship'*; AFR = *'Antifungal Resistance'*; OSCE = *'Objective Structured Clinical Examination'*

La tabella 4 raccoglie la sintesi delle dimensioni esplorate negli studi: sono stati evidenziati gli studi che hanno valutato la conoscenza, le competenze e la consapevolezza tra gli studenti di area sanitaria rispetto all'*Antimicrobial Stewardship*'. Poiché dall'analisi dei dati sono emersi ulteriori attributi legati alle competenze (percezioni, atteggiamenti, comportamenti, pratica, sicurezza), si è ritenuto di ampliare la categorizzazione e oggettivare gli attributi indagati in ciascun studio.

AUTORI	CONOSCENZA	COMPETENZE	CONSAPEVOLEZZA	PERCEZIONI	ATTEGGIAMENTI	COMPORAMENTO	PRATICA	SICUREZZA
Abdelkarim et al. (2024) Sudan	X			X				X
Abdu-Aguye et al. (2022) Nigeria	X		X					
Abuawad et al. (2024) Palestina	X		X					
Akande-Sholabi et Amen. (2021) Nigeria	X							
Akbar et al. (2021) Arabia Saudita	X		X					
Al-Taani et al. (2022) Giordania	X		X		X	X		
Assar et al. (2020) Egitto	X		X		X		X	
Atallah et al. (2023) Libano	X		X					
Bajalan et al. (2022) Norveglia, Canada, Brasile	X		X	X				X
Bouchoucha et al. (2021) Australia	X		X	X				
Cooper et al. (2022) Nigeria	X		X					
Courtenay et al. (2024) Regno Unito	X	X		X				
Efthymiou et al. (2020)	X							
El-Sokkary et al. (2023) Egitto	X			X	X			
Gopichandran et Tirupakuzhi Vijayaraghavan (2020). India	X	X	X					
Hagiya et al. (2020) Giappone	X							
Hamilton et al. (2023) Regno Unito	X	X						
Haque et al. (2022) Malesia	X		X	X	X			X
Higueta-Gutiérrez et al. (2020) Colombia	X				X		X	
Holz et al. (2021) Stati Uniti	X		X	X	X			X

AUTORI	CONOSCENZA	COMPETENZE	CONSAPEVOLEZZA	PERCEZIONI	ATTEGGIAMENTI	COMPORAMENTO	PRATICA	SICUREZZA
Hussain et al. (2021) Pakistan	X		X	X				
Jang et al. (2022) Corea Del Sud	X		X	X				
Ji et al. (2023) Cina	X			X	X			
Kamoto et al. (2020) Malawi	X			X	X			
Lim et al. (2023) Australia E Malesia	X							
Lubwama et al. (2021) Africa Orientale	X			X	X			
Manning et al. (2022) Stati Uniti	X							
Mudenda et al. (2023) Zambia	X				X		X	
Nisabwe et al. (2020) Ruanda	X		X	X	X			
Nogueira-Uzal et al. (2020)	X				X			
Raees et al. (2023) Pakistan	X		X					
Revolinski et al. (2020) Wisconsin	X			X				
Sannathimmappa et al. (2020) Oman	X		X		X	X		
Scholz et al. (2023) Germania	X		X					
Sefah et al. (2022) Ghana	X							
Slekovec et al. (2024) Francia	X			X				
Teague et al. (2023) Sud Africa	X		X	X				
Thanissorn et al. (2022) Australia	X			X				
Tirupakuzhi Vijayaraghavan et al. (2024) India	X		X					
Yuste et al. (2022) Spagna	X		X					

Tabella 4. Dimensioni estrapolate dagli studi

Dimensioni esplorate negli studi

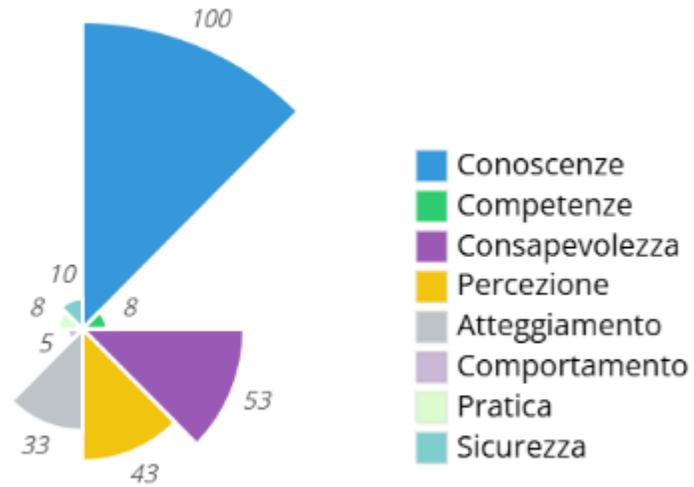


Figura 2 Grafico riassuntivo delle dimensioni esplorate negli studi espresse in percentuale

3.4. Risultati principali rispetto alle dimensioni esplorate

Conoscenza

La conoscenza è definita come la base informativa delle competenze e delle abilità che sono un attributo non osservabile della competenza, ma dedotto attraverso la prestazione o determinato attraverso test specifici (Mills et al. 2020).

Tutti gli studi esplorati hanno valutato la dimensione della conoscenza dell'AMS tra gli studenti, ma le metodologie utilizzate per la raccolta dei dati sono eterogenee rispetto al quesito indagato, agli strumenti utilizzati come ad esempio i questionari somministrati, per le variabili considerate e per la valutazione delle risposte.

In molti studi gli studenti di medicina, farmacologia, infermieristica e odontoiatria affermano che le conoscenze rispetto all' *'Antimicrobial Stewardship'* non sono adeguate manifestando l'esigenza di avere bisogno di maggiori conoscenze durante il percorso di studi accademici (Abu Awad et al., 2024; Abdelkarim et al., 2024; Bouchoucia et al., 2021; Bajalan et al., 2022; Courtenay et al., 2020; Gopichandran et al., 2020; Hagiya et al., 2020; Hamilton et al., 2023; Higueta-Gutierrez et al., 2020; Hussain et al., 2021; Ji et al., 2023; Mudenda et al., 2023; Scholz et al., 2023; Sefah et al., 2022; Sannathimmappa et al., 2020; Slekovec et al., 2024; Teague et al., 2023; Thanissorn et al. 2022).

La scarsa conoscenza dell'AMS e dell'AMR per gli studenti infermieri rappresenta un ostacolo alla partecipazione ai programmi di AMS (Bouchoucia et al., 2021). Nello studio condotto da Teague (2023) oltre l'80% degli infermieri (prescrittori) non era a conoscenza di alcun programma di AMS in Sudafrica, come pure gli studenti di medicina nello studio di Gutierrez (2020). Holz (2021) ha evidenziato che il 30% degli studenti di odontoiatria non era a conoscenza di linee guida per la prescrizione antibiotica. Nello studio condotto da Abdu-Aguye (2022) tra studenti farmacisti il 48,8% degli intervistati non avevano mai sentito parlare di AMS. Nello studio di Bouchoucia (2021) il 70,7% degli infermieri ritenevano di avere una conoscenza scarsa o nulla dei principi dell'AMS.

La partecipazione attiva degli studenti durante la formazione è la modalità più richiesta per aumentare la conoscenza: le simulazioni cliniche, workshop, utilizzo dei social media, tirocini nei reparti di malattie infettive, piattaforme di discussione social sono le modalità che vorrebbero utilizzare per conoscere ed apprendere maggiormente il tema della gestione

efficace degli antibiotici (Cooper et al., 2022; Efthymiou et al., 2020; Ji et al., 2023; Nisabwe et al., 2020; Atallah et al., 2023; Raees et al., 2023). In uno studio il 67% degli studenti si è affidato alle lezioni frontali come fonte primaria di informazione sugli antimicrobici; la mancanza di conoscenza nelle attività di AMS ha ostacolato la partecipazione degli studenti farmacisti ospedalieri e di comunità nei gruppi di lavoro (Abdelkarim, 2024).

Alcuni degli studi inclusi hanno valutato l'efficacia della formazione sull'AMS e AMR attraverso questionari somministrati prima e dopo l'intervento formativo. La conoscenza è adeguata se valutata appena dopo l'evento di formazione, a distanza di alcuni mesi essa regredisce anche se si mantiene superiore a quella dei questionari iniziali. Altre evidenze suggeriscono che (Yuste et al., 2022) vi è una perdita rapida di conoscenze nel tempo dopo un anno di formazione per questo è importante stabilizzare le conoscenze apprese per non perderne i benefici (Tirupakuzhi Vijayaraghavan et al., 2024). Un altro studio riporta il miglioramento temporaneo delle conoscenze dopo il programma di formazione per promuovere l'uso corretto degli antibiotici (Slekovec et al., 2024). In generale, via via che gli studenti progrediscono negli anni di studio, la loro conoscenza, atteggiamenti e comprensione riguardo all'AMS migliorano (Haque et al., 2022) anche se si pone il problema del mantenimento delle conoscenze (Yuste et al., 2022). Conoscenza e competenze sono spesso auto riportate dagli studenti, il che può portare a una sovrastima percepita della preparazione degli stessi (Bouchoucha et al., 2021; Slekovec et al., 2024). Alcuni studi hanno indagato le KAP (Knowledge, Attitude, Practice) quale modalità di valutazione della formazione sull'uso degli antimicrobici e sulla resistenza antimicrobica dopo un corso di formazione (Kamoto et al., 2020; El-Sokkary et al., 2023; Nogueira-Uzal et al., 2020; Mudenda et al., 2023). Riconoscere e promuovere il ruolo dei diversi membri del team sanitario nell'uso corretto degli antibiotici è utile per promuovere la pratica collaborativa tra i vari professionisti aumentando la ritenzione delle informazioni (El-Sokkary et al., 2023).

Competenza

La competenza viene identificata come l'abilità osservabile di una persona, che integra conoscenze, abilità e atteggiamenti nell'esecuzione dei compiti. Le competenze sono durevoli e allenabili attraverso l'espressione dei comportamenti (Mills et al., 2020). Spencer et Spencer (1995) definiscono la competenza come una caratteristica intrinseca individuale

che è causalmente collegata ad una performance efficace e/o superiore in una mansione o in una situazione e che è misurata sulla base di un criterio prestabilito.

Una revisione del curriculum medico indiano (Gopichandran and Vijayaraghavn, 2020) evidenzia una copertura insufficiente delle tematiche fondamentali relative alla AMR e all'AMS: in questo studio sono stati riportati i riferimenti alle competenze relative all'AMR e AMS (applicando categorie secondo la piramide di Miller). La revisione del curriculum medico aggiornato evidenzia una copertura insufficiente delle tematiche fondamentali relative alla AMS e AMR: su un totale di 2.939 competenze previste per gli studenti di medicina in un periodo di 5,5 anni, solo 17 (0,57%) sono relative ad AMS e AMR; non ci sono riferimenti a queste tematiche in Pediatria, Chirurgia, Ostetricia e Ginecologia, Otorinolaringoiatria, Oftalmologia e Ortopedia. La Medicina di Comunità include pochi collegamenti tramite l'insegnamento integrato, ma non affronta direttamente i temi AMS/AMR. Se il curriculum medico deve realmente avere un impatto sugli studenti per prevenire l'uso indiscriminato ed irrazionale degli antibiotici, è necessario includere competenze di livello superiore (inteso il livello "Does" della Piramide di Miller) affinché possano promuovere cambiamenti utili nella pratica clinica (Gopichandran and Vijayaraghavn, 2020).

Nello studio di Hamilton (2023) sono stati identificati 6 domini e 54 descrittori di competenze nazionali del framework AMS per i professionisti sanitari universitari del Regno Unito erogati per anno di studio (per studenti di medicina, farmacia e di infermieristica); il 53,7% delle competenze sono state insegnate nei 10 istituti che hanno completato il sondaggio. Fra le competenze "meno insegnate" emergono: la descrizione e dimostrazione del prelievo appropriato di campioni; comunicazione collaborativa e ascolto attivo di altri professionisti e pazienti coinvolti nella somministrazione della terapia antimicrobica; dimostrazione di aver compreso la logica e l'uso di antimicrobici profilattici per operatori per prevenire le infezioni del sito chirurgico; utilizzare efficacemente le tecnologie dell'informazione e della comunicazione per migliorare l'assistenza interprofessionale incentrata sul paziente (Hamilton et al., 2023).

Infine, lo studio descrittivo proposto da Courtenay (2024) valutava la comprensione e abilità degli studenti infermieri nell'applicazione delle conoscenze dell'AMS nella pratica utilizzando domini e descrittori specifici per l'AMS. I risultati con livelli di accordo più bassi della scala Likert 0-5 (con IQR \leq 2) dimostrano che gli studenti infermieri si sentono meno

preparati nelle competenze in cui è richiesta la l'interpretazione dei report microbiologici, la consapevolezza dei risultati di laboratorio e nella pratica collaborativa interprofessionale.

Consapevolezza

Uno dei fattori alla base dell'uso irrazionale degli antibiotici è la mancanza di consapevolezza dei prescrittori dell'enorme minaccia che rappresenta l'AMR per il mondo intero: le nuove generazioni di prescrittori devono essere preparate ad usare con consapevolezza gli antibiotici per combattere l'AMR (Ji et al., 2023; Gopichandran et Tirupakuzhi Vijayaraghavan, 2020; Akbar et al., 2021). L'appropriatezza della prescrizione dovrebbe essere analizzata utilizzando strumenti condivisi ed appropriati (Bajalan et al., 2022) oppure attraverso il supporto di un esperto in resistenza antimicrobica (Slekovec et al., 2024). In uno studio incluso (Al-Taani et al., 2022) la consapevolezza era misurata in relazione alle iniziative politiche nazionali incentrate sulla resistenza antimicrobica: gli intervistati hanno affermato che sono necessarie azioni a tutti i livelli (individuale, regionale, nazionale) per affrontare la resistenza agli antibiotici e per proteggere il cittadino dagli effetti negativi della resistenza antimicrobica, le agenzie di sanità pubblica dovrebbero svolgere un ruolo attivo nel sensibilizzare sulle iniziative per affrontare la resistenza antimicrobica; il 34,6% degli studenti intervistati non era a conoscenza di iniziative incentrate sulla consapevolezza e la resistenza agli antibiotici. Solo il 21,6% degli intervistati era d'accordo sul fatto che vi fosse stata una forte promozione dell'uso prudenti degli antimicrobici e solo il 13% degli studenti era a conoscenza dell'esistenza di un piano d'azione nazionale sulla resistenza antimicrobica (Al-Taani et al., 2022). Nello studio di Holz (2020) il 58,1% degli studenti di odontoiatria “non hanno affatto familiarità” con il termine ‘*Antimicrobial Stewardship*’ e il 22,1% “non hanno familiarità”.

Percezione

In questa Scoping Review è emerso che il 30% degli studi ha preso in considerazione aspetti legati alle percezioni e indagati attraverso domande dai contenuti più vari.

In uno studio (Abdelkarim et al., 2024) si indaga la percezione degli studenti farmacisti rispetto alla formazione in AMS: il 63,3% ritiene necessaria maggiore formazione e il 68% ritiene che sia essenziale una conoscenza completa della resistenza antibatterica nella

carriera degli studenti di farmacia. In un altro studio viene chiesta la percezione degli infermieri rispetto al ruolo che hanno nella AMS: il 78,2% degli infermieri ritiene di avere un ruolo nel garantire l'uso appropriato degli antibiotici; il 77,9% ritiene che dovrebbe avere una solida conoscenza degli antimicrobici; il 75,1% degli intervistati ritiene che gli infermieri rivestano un ruolo per mantenere elevati standard di igiene (Bouchoucha et al., 2021). Agli studenti di odontoiatria è stato chiesto quali aree dovrebbero essere affrontate per rallentare lo sviluppo della resistenza agli antibiotici su scala 1 a 10 e le prime due aree indicate risultano essere "Consapevolezza pubblica" e "l'uso degli antibiotici negli umani" (Bajalan et al., 2022). In un altro studio (Holz et al., 2020) il 96% degli studenti in odontoiatria ritiene di svolgere un ruolo importante nella riduzione della AMR; alla domanda "quale percentuale di prescrizioni ritieni che siano inutili o inappropriate", il 35% ha risposto tra 21-40%, il 34% ha risposto dal 41 al 60%; il 98% degli studenti pensa che può trarre beneficio da una maggiore formazione sulla selezione e sulle indicazioni degli antibiotici. In un altro contesto, più della metà degli studenti di medicina era d'accordo/fortemente d'accordo sul fatto che gli antimicrobici sono usati in modo eccessivo (53,1%) e che la resistenza agli antimicrobici è un problema significativo a livello nazionale (50,2%) (Ji et al., 2023). Per quanto riguarda l'uso di antimicrobici, i partecipanti hanno percepito che i medicinali antimicrobici sono abusati sia a livello ospedaliero che nazionale (Kamoto et al., 2020). Un altro studio ha rilevato che la maggior parte dei partecipanti ha ritenuto che la conoscenza relativa all'uso di antimicrobici sia importante per migliorare l'assistenza ai pazienti (74,4%) e che questo ruolo possa essere svolto dal farmacista (86,5%); la maggior parte dei partecipanti (55,2%) aveva la percezione che inglobare un programma AMS nella formazione potesse garantire l'efficacia terapeutica degli antibiotici (Hussain et al., 2021). Lo studio di Jang (2022) ha analizzato gli effetti di un programma educativo relativo alla conversione degli antibiotici da parenterale a orale dimostrando un tasso di accettazione delle conversioni di antibiotici orali pari al 24,2-2% e ha avuto un effetto educativo significativo sugli studenti di medicina e sulla loro capacità di costruire una percezione appropriata della prescrizione della terapia orale. Un altro studio ha evidenziato che il 70,1% degli studenti dell'ultimo anno si sono percepiti preparati a usare gli antibiotici in modo appropriato mentre lavoravano presso l'ospedale distrettuale. È interessante notare che, sebbene gli studenti non avessero ottenuto buoni risultati nelle domande di conoscenza, si sentivano comunque preparati a usare gli antibiotici in modo appropriato ($p = 0,002$). (Lubwama et al., 2021). Un altro studio ha indagato tra gli studenti di medicina e farmacia la preoccupazione per la resistenza batterica: il 77,0% si sentivano preoccupati per la

resistenza antimicrobica: gli studenti di medicina e farmacia erano i più preoccupati, indipendentemente dal periodo di studio (dall'86,6% al 91,2% per gli studenti di medicina e dal 92,4% al 98,5% per gli studenti di farmacia). Al contrario, i fisioterapisti erano i meno preoccupati (dal 59,1% al 63,6%) (Slekovec et al., 2024). Nello studio di Teague (2023) ciò che preoccupa è che il 66,9% e il 63,7% dei futuri infermieri, rispettivamente, non avevano mai sentito parlare di AMS né di ASP; solo il 3,2% aveva sentito parlare di AMS all'università, mentre un altro 12,9% era venuto a conoscenza delle attività di AMS mentre era all'università e lavorava come studente infermiere in pratica clinica. Termini come percezione e consapevolezza sono stati usati come sinonimi (Hussain et al., 2021).

Atteggiamenti, comportamenti e pratica

Diversi studi inclusi nella revisione hanno indagato con modalità differenti in alcuni casi solo gli atteggiamenti, altre volte i comportamenti, a volte solo la pratica. Gli autori di questa *Scoping Review* sostengono che atteggiamento, comportamento e pratica, pur rappresentando tre concetti distinti, siano interconnessi in modo tale da costituire la base per esplorare l'azione professionale nell'ambito dell'*Antimicrobial Stewardship*.

Gli atteggiamenti sono i sentimenti, i valori, le convinzioni di una persona che influenzano il suo comportamento e lo svolgimento dei compiti; sono un attributo non osservabile dedotto attraverso le prestazioni (Mills et al., 2020). Il comportamento è inteso come la condotta osservabile verso altre persone o attività che esprime una competenza. I comportamenti sono durevoli, addestrabili e misurabili. Concettualmente è definito come un attributo osservabile, spesso applicato in combinazione, vale a dire che diversi comportamenti possono contribuire a una competenza (Mills et al., 2020). La pratica, le attività, invece sono unità di lavoro osservabili che attingono a conoscenze, competenze atteggiamenti e comportamenti (Mills et al., 2020).

Tra i risultati sull'atteggiamento emersi nello studio di Higuaita-Gutierrez (2020) il 12,2% degli studenti intervistati hanno ritenuto che gli antibiotici debbano essere sospesi non appena i sintomi scompaiono e il 24,6% ha affermato che è meglio prescrivere antibiotici ad ampio spettro per garantire che il paziente guarisca dall'infezione. Il 14,8% ha ritenuto che gli antibiotici aiutino a far passare più velocemente la febbre; solo il 59,4% ha ritenuto importante attendere i risultati della coltura prima di iniziare la terapia antibiotica. In uno studio condotto da Al-Taani et al. (2022), è stato evidenziato che gli studenti in ambito

sanitario, pur avendo una conoscenza adeguata, potrebbero mostrare atteggiamenti inappropriati, come facilitare l'automedicazione con antibiotici, nonostante comprendano correttamente il problema della resistenza antimicrobica.

Nello studio di Assar (2020) le pratiche degli studenti medici nei confronti dell'uso di antibiotici hanno mostrato molti difetti: il 62% degli studenti assume spesso antibiotici quando ha la tosse e mal di gola conservando gli antibiotici rimanenti; il 48% degli studenti ha riferito che quando inizia a sentirsi meglio, spesso interrompe il ciclo e il 41% ha affermato di scartare gli antibiotici rimanenti dandoli ad altri conoscenti ammalati.

Secondo lo studio di Higuaita-Gutierrez (2020) per quanto riguarda la pratica, l'11,8% degli studenti di medicina ha affermato che gli antibiotici sono efficaci nel trattamento delle infezioni virali; l'11,6% ha affermato che gli antibiotici vengono utilizzati per curare l'influenza o il raffreddore comune, il 12,2% ha affermato che gli antibiotici dovrebbero essere sospesi quando i sintomi scompaiono; l'8% ha affermato che gli antibiotici sono il trattamento di prima scelta in presenza di tosse e mal di gola e il 28,5% ha riconosciuto che la resistenza agli antibiotici è un problema multifattoriale, ma non agisce perché le azioni individuali avrebbero scarso impatto. In uno studio (Mudenda et al., 2023) il 30,2% degli studenti di farmacia aveva acquistato antimicrobici senza prescrizione medica, ma pochissimi studenti avevano partecipato a programmi di sensibilizzazione nell'uso. Inoltre, pochissimi studenti si sono aggiornati sulle ultime ricerche e linee guida riguardanti i farmaci antimicrobici e AMS.

Sicurezza

Includere l'AMS nel curriculum universitario può migliorare le competenze e la sicurezza nelle attività di AMS (Abdelkarim, 2024). L'esperienza pregressa aiuta gli studenti ad acquisire maggior sicurezza nella prescrizione; il processo decisionale sull'uso di antibiotici è impegnativo nel percorso di apprendimento di uno studente per questo ulteriori studi dovrebbero anche concentrarsi sull'appropriatezza prescrittiva (Bajalan et al., 2022). Uno studio ha dimostrato che gli studenti dell'ultimo anno di medicina dimostrano livelli di sicurezza e fiducia da quattro a sei volte più sicuri nella prescrizione rispetto agli studenti del terzo anno (Haque et al., 2022). Nello studio di Thanissorn (2022) quasi due terzi erano fiduciosi di poter prescrivere una profilassi antibiotica sicura ed efficace per i loro pazienti in odontoiatria.

4. CAPITOLO IV. DISCUSSIONE

L'obiettivo della revisione era indagare lo stato dell'arte in merito alle conoscenze, competenze e atteggiamenti rilevati tra gli studenti che si preparano a diventare professionisti della salute umana riguardo all'AMS dopo l'evento della pandemia. Inoltre, l'obiettivo secondario era indagare con quale frequenza altri attributi della competenza sono stati esaminati negli studi rivolti agli studenti, tra cui conoscenze, consapevolezza, percezione, atteggiamenti, comportamenti, pratica e sicurezza, tutti attributi emersi dallo studio induttivo degli stessi.

I risultati evidenziano che una percentuale significativa di studenti di area sanitaria dimostra importanti lacune nella propria conoscenza degli antimicrobici e del loro utilizzo. Gli studenti sono consapevoli e hanno la percezione dei propri gap formativi e desiderano migliorare le proprie conoscenze e competenze in tema di AMS.

Le probabili ragioni che portano a queste carenze nella conoscenza dell'AMS e AMR potrebbero essere i contenuti non aggiornati dei programmi universitari che non riflettono le più recenti raccomandazioni sull'uso responsabile degli antimicrobici e sulle strategie ed interventi locali e/o globali progettati per promuovere l'utilizzo appropriato.

Inoltre, diversi studi segnalano disparità significative di conoscenze in materia di AMS e AMR fra gli studenti delle diverse discipline sanitarie. Vi è la necessità di rafforzare le basi teoriche nei programmi di formazione, in particolare in prevenzione delle infezioni, microbiologia e farmacia (Courtenay et al., 2024; Abdelkarim et al., 2024; Sefah et al., 2022; Abuawad et al., 2024; Sannathimmappa et al., 2020). Risulta fondamentale progettare e sviluppare programmi di studio universitari che affrontino il tema della resistenza batterica e della gestione antibiotica sia per i prescrittori che somministratori al fine di controllare la minaccia globale dell'AMR (Bouchoucha et al., 2021; Nisabwe et al., 2020; Assar et al., 2020; Akande-Sholabi et Ajamu, 2021).

Gli studenti apprezzano approcci formativi innovativi come la *formazione blended* (formazione tradizionale combinata a corsi on line). I social media (come pagine Instagram e Facebook) possono avere un ruolo importante come strumento educativo (Atallah et al., 2023) e rafforzare le piattaforme continue di discussione possono essere una nuova e utile modalità per apprendere. Sono suggerite anche metodologie interattive come workshop, tirocini clinici, insegnamento a letto del paziente, casi clinici, *'problem solving'*, simulazioni

basate su scenari (Nisabwe et al., 2020; Raees et al., 2023; Scholz et al., 2023; Manning et al., 2022). Integrare metodologie di apprendimento innovative potrebbe non solo migliorare la conoscenza degli studenti, ma anche prepararli ad affrontare le situazioni dinamiche e mutevoli del contesto clinico-assistenziale quando diventeranno professionisti.

Sono molti gli autori che sostengono l'importanza di riprogettare il curriculum formativo per rafforzare le basi teoriche nei programmi universitari in particolar modo nell'*'Infection Prevention Control'*, microbiologia e farmacologia in modo che l'insegnamento dell'AMS e dell'AMR siano implementati e maggiormente aderenti alle esigenze attuali. Per questo dovrebbero essere coinvolti non solo i futuri prescrittori, come medici e odontoiatri, ma anche gli infermieri e i farmacisti. (Thanissorn et al., 2022; Holz et al., 2021; Al-Taani et al., 2022; Lubwama et al., 2021; El-Sokkary et al., 2023; Akbar et al., 2021; Haque et al., 2022; Bouchoucha et al., 2021). Le linee guida dell'OMS sulla prescrizione antibiotica possono essere un valido riferimento per migliorare i programmi formativi, fornendo strumenti concreti per affrontare questa sfida globale (WHO, 2018; WHO, 2019; WHO, 2022; Raees et al., 2023).

Un curriculum formativo ripensato alla luce delle necessità emergenti nel campo del contrasto all'AMR potrebbe aiutare i professionisti ad essere sicuri e competenti in grado di partecipare in modo proattivo ed efficace ai programmi di AMS. La fiducia nelle proprie capacità facilita l'interazione collaborativa, promuove l'adozione di comportamenti virtuosi da parte dei colleghi e favorisce un clima di apprendimento continuo, elementi fondamentali

Gli studi hanno evidenziato un aspetto complementare: la richiesta, da parte degli studenti, di lavorare in modo interprofessionale, poiché ciò favorisce la comunicazione tra le diverse figure professionali (Courtenay et al., 2024). Le scuole di medicina, infermieristica e farmacia potrebbero adottare un approccio multidisciplinare per migliorare la conoscenza sull'uso degli antibiotici (Teague et al., 2023; Lubwama et al., 2021). Questo approccio, oltre a valorizzare le competenze specifiche di ciascun professionista sanitario, potrebbe anche affrontare criticità evidenziate da alcuni studi, come il mancato riconoscimento del ruolo infermieristico da parte degli altri membri nei team multidisciplinari (Bouchoucha et al., 2021)

Infine, anche l'educazione al paziente rispetto al buon uso dell'antibiotico è una competenza che può essere esercitata dall'infermiere, ma la non adeguata conoscenza dell'AMR preclude questo tipo di attività (Courtenay et al., 2024; Cooper et al., 2022). Anche la capacità

comunicativa degli infermieri serve a sostenere la sicurezza dei pazienti e la qualità delle cure (Bouchoucha et al., 2021). L'uso improprio degli antibiotici negli esseri umani e la sensibilizzazione dell'opinione pubblica sulla resistenza agli antibiotici sono stati considerati i due principali ambiti su cui concentrarsi nella lotta contro la resistenza agli antibiotici. Se ci sono programmi di AMS gli odontoiatri possono divulgare in modo consapevole ai propri pazienti e cittadini il buon uso dell'antibiotico (Bajalan et al., 2022). Anche il farmacista di comunità può sensibilizzare il paziente nel buon uso consapevole dell'antibiotico (Hussain et al., 2021), ma per sensibilizzare l'opinione pubblica in tema di resistenza antimicrobica serve conoscenza da parte dell'operatore (Slekovec et al., 2024).

4.1. Limiti

La revisione presenta diversi limiti. Gli studi inclusi risultano eterogenei in relazione ai questionari utilizzati, alla categorizzazione degli attributi delle conoscenze e competenze, alle modalità di valutazione e ai contesti di applicazione. La valutazione della conoscenza, competenza e consapevolezza degli studenti rispetto all'AMS è stata effettuata mediante l'impiego di svariate tipologie di questionari. La valutazione dei vari attributi delle competenze è stata effettuata applicando metodologie diverse (es. alcuni autori hanno valutato con scala Likert da 0 a 5, altri da 1 a 10, altri ancora valutando risposte dicotomiche, ecc.) e questo potrebbe lasciare incerta la validità dei risultati.

I risultati di diversi studi non hanno distinto fra variabili come l'anno di studio, l'esperienza clinica pregressa, o eventuali differenze tra curriculum. Questo potrebbe limitare l'utilità dei risultati per adattare gli interventi formativi.

I risultati possono essere influenzati dall'auto-valutazione degli studenti che potrebbe essere soggetta a *bias*. Gli studenti potrebbero sopravvalutare o sottovalutare la propria competenza effettiva, specialmente su argomenti complessi come quello indagato.

4.2. Implicazioni per la pratica clinica, la formazione, la ricerca

Implicazioni per la Pratica

Le strutture sanitarie dovrebbero avviare programmi di '*Antimicrobial Stewardship*' e di monitoraggio dell'appropriatezza prescrittiva al fine di valutare interventi atti a promuovere azioni a sostegno del buon utilizzo dell'antibiotico.

Inoltre, è fondamentale riconoscere e promuovere i ruoli del personale non medico, quindi degli infermieri, dei farmacisti, degli ostetrici, nel saper sostenere l'uso consapevole degli antimicrobici e migliorare la comunicazione con i pazienti e all'interno della comunità.

Le strutture sanitarie dovrebbero integrare anche strategie educative rivolte ai pazienti e ai cittadini per sensibilizzarli sulla corretta assunzione degli antibiotici, trasformandoli in alleati nella lotta a favore della gestione appropriata degli antibiotici.

Implicazioni per la Formazione

La formazione deve adattarsi alle esigenze emergenti, superando le modalità tradizionali e incorporando metodologie didattiche innovative. È essenziale progettare curricula aggiornati che integrino temi di *Infection Prevention Control*, microbiologia, farmacologia e AMS in modo trasversale, coinvolgendo tutte le discipline sanitarie. La combinazione di lezioni frontali con corsi online, social media, workshop e simulazioni potrebbe aumentare l'efficacia dell'apprendimento, preparando gli studenti ad affrontare la complessità della pratica clinica reale.

La formazione continua deve diventare una priorità, anche dopo la laurea, per garantire un aggiornamento costante sulle linee guida e le strategie di AMS.

Un'altra sfida è promuovere la formazione interprofessionale già durante la formazione universitaria, in modo da favorire una maggiore integrazione tra diversi ruoli sanitari e sviluppare competenze collaborative essenziali per una gestione ottimale degli antibiotici. Inoltre, la costruzione di piattaforme di discussione continua tra studenti e docenti può stimolare il confronto costruttivo e facilitare lo sviluppo di nuove competenze.

Per poter disporre di programmi di AMS sempre aggiornati, le università potrebbero considerare una revisione periodica dei programmi universitari.

Implicazioni per la Ricerca

La ricerca dovrebbe orientarsi sullo sviluppo e condivisione di domini e descrittori di competenza specifici per ciascun profilo professionale in materia di AMS; inoltre potrebbe essere orientata a validare strumenti di valutazione per misurare in modo standardizzato la conoscenza, la competenza e la consapevolezza sull'AMS tra gli studenti delle diverse aree sanitarie. La standardizzazione dei questionari e dei metodi di valutazione permetterebbe di comparare in modo affidabile i risultati di studi diversi e monitorare i progressi nel tempo nei vari contesti.

Inoltre, la ricerca potrebbe approfondire l'impatto di metodologie formative innovative sull'effettiva pratica clinica, indagando se l'uso di corsi online, simulazioni e approcci interprofessionali si traduca in un effettivo miglioramento del comportamento degli operatori sanitari nell'uso degli antibiotici. È fondamentale esplorare ed approfondire anche le potenziali barriere che ostacolano la piena partecipazione degli infermieri e di altri professionisti nei team multidisciplinari.

Infine, le indagini future dovrebbero valutare come sensibilizzare meglio i pazienti e il cittadino sull'uso responsabile degli antibiotici, indagando quali strumenti educativi risultino più efficaci per promuovere cambiamenti comportamentali e consapevolezza duraturi.

5. CAPITOLO V. CONCLUSIONI

I risultati della revisione suggeriscono l'urgenza di rivedere la formazione agli studenti di area sanitaria e la pratica clinica per migliorare conoscenza, competenza e consapevolezza rispetto ai temi di AMS attraverso approcci integrati e innovativi come l'interdisciplinarietà, la simulazione clinica e l'uso di strumenti digitali per l'apprendimento.

L'obiettivo dell'insegnamento dell'AMS e dell'AMR nei percorsi formativi universitari è formare studenti, quindi futuri professionisti, dotati dell'adeguata conoscenza e competenze sull'utilizzo degli antibiotici e che sappiano seguire adeguatamente la gestione efficace e sicura dei pazienti in terapia antibiotica.

Per valutare il livello di conoscenza e competenze degli studenti sarebbe opportuno che la comunità scientifica definisse e condividesse domini e descrittori di competenze relative all'*'Antimicrobial Stewardship'* specifici per ogni categoria professionale.

Per valutare l'efficacia dei programmi di formazione in AMS e AMR sarebbe indicato sviluppare strumenti convalidati e condivisi per misurare conoscenza, competenza e consapevolezza al fine di garantire una valutazione omogenea.

Per comprendere meglio gli aspetti soggettivi quali la percezione, i comportamenti, gli atteggiamenti, le convinzioni, le credenze, la sicurezza degli studenti nella gestione degli antibiotici, dovrebbero essere condotti studi qualitativi poiché possono fornire indicazioni utili a migliorare i programmi formativi e ottimizzare la gestione della terapia antibiotica.

Gli studenti dell'area sanitaria sono chiamati a contribuire attivamente alla diffusione di informazioni e all'educazione dei pazienti rispetto all'uso corretto dei farmaci antibiotici e per questo servono abilità da sviluppare fin dalla formazione primaria. Tali abilità comunicative sono essenziali non solo per il supporto tra pari e il lavoro in equipe, ma anche per la sensibilizzazione della popolazione generale.

Infine, garantire l'insieme coerente di azioni per promuovere l'uso responsabile degli antimicrobici richiede un approccio multidisciplinare e sinergico tra tutti i professionisti coinvolti nella prescrizione, nel monitoraggio e nella somministrazione di questi farmaci.

Bibliografia

Abdelkarim OA, Abubakar U, Hussain MA, Abadi AEB, Mohamed AO, Osman W, Sherif AE, Ebrahim SA, Ahmed AH, Ahmed MO, Ashour A. Knowledge, Perception, and Self- Confidence of Antibiotic Resistance, Appropriate Antibiotic Therapy, and Antibiotic Stewardship Among Undergraduate Pharmacy Students in Sudan. *Infect Drug Resist.* 2024 Mar 11;17:935-949. doi: 10.2147/IDR.S435190. PMID: 38495628; PMCID: PMC10941789.

Abdu-Aguye SN, Barde KG, Yusuf H, Lawal BK, Shehu A, Mohammed E. Investigating Knowledge of Antibiotics, Antimicrobial Resistance and 'Antimicrobial Stewardship' Concepts Among Final Year Undergraduate Pharmacy Students in Northern Nigeria. *Integr Pharm Res Pract.* 2022 Dec 23;11:187-195. doi: 10.2147/IPRP.S385692. PMID: 36582301; PMCID: PMC9793721.

Abuawad M, Ziyadeh-Isleem A, Mahamid A, Quzmar S, Ammar E, Shawahna R. Knowledge, perception, and attitudes of medical students towards antimicrobial resistance and stewardship: an observational cross-sectional study from Palestine. *BMC Med Educ.* 2024 Mar 18;24(1):302. doi: 10.1186/s12909-024-05276-7. PMID: 38500088; PMCID: PMC10949796.

Akande-Sholabi W, Ajamu AT. Antimicrobial stewardship: Assessment of knowledge, awareness of antimicrobial resistance and appropriate antibiotic use among healthcare students in a Nigerian University. *BMC Med Educ.* 2021 Sep 10;21(1):488. doi: 10.1186/s12909-021-02912-4. PMID: 34507579; PMCID: PMC8434738.

Al-Shami HA, Abubakar U, Hussein MSE, Hussin HFA, Al-Shami SA. Awareness, practices and perceptions of community pharmacists towards antimicrobial resistance and 'Antimicrobial Stewardship' in Libya: a cross-sectional study. *J Pharm Policy Pract.* 2023 Mar 21;16(1):46. doi: 10.1186/s40545-023-00555-y. PMID: 36945072; PMCID: PMC10028782.

Al-Taani GM, Karasneh RA, Al-Azzam S, Bin Shaman M, Jirjees F, Al-Obaidi H, Conway BR, Aldeyab MA. Knowledge, Attitude, and Behavior about Antimicrobial Use

and Resistance among Medical, Nursing and Pharmacy Students in Jordan: A Cross Sectional Study. *Antibiotics* (Basel). 2022 Nov 5;11(11):1559. doi:10.3390/antibiotics11111559. PMID: 36358214; PMCID: PMC9686822.

Assar A, Abdelraoof MI, Abdel-Maboud M, Shaker KH, Menshawy A, Swelam AH, Eid M, Khalid R, Mogahed M, Abushouk AI, Aleya L, Abdel-Daim M. Knowledge, attitudes, and practices of Egypt's future physicians towards antimicrobial resistance (KAP-AMR study): a multicenter cross-sectional study. *Environ Sci Pollut Res Int*. 2020 Jun;27(17):21292-21298. doi: 10.1007/s11356-020-08534-5. Epub 2020 Apr 8. PMID: 32270452.

Atallah S, Mansour H, Dimassi H, Kabbara WK. Impact of social media education on 'Antimicrobial Stewardship' awareness among pharmacy, medical and nursing students and residents. *BMC Med Educ*. 2023 Jun 16;23(1):446. doi: 10.1186/s12909-023-04423-w. PMID: 37328767; PMCID: PMC10276439.

Bajalan A, Bui T, Salvadori G, Marques D, Schumacher A, Rösing CK, Dahle UR, Petersen FC, Ricomini-Filho AP, Nicolau BF, Junges R. Awareness regarding antimicrobial resistance and confidence to prescribe antibiotics in dentistry: a cross-continental student survey. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2022 Dec 11;11(1):158. doi: 10.1186/s13756-022-01192-x. PMID: 36503570; PMCID: PMC9741920.

Bouchoucha SL, Kilpatrick M, Phillips NM, Hutchinson AF. Nursing students' awareness and perceptions of nurses' role in antimicrobial stewardship. *Nurse Educ Pract*. 2021 Mar;52:103036. doi: 10.1016/j.nepr.2021.103036. Epub 2021 Mar 24. PMID: 33836385.

Campbell, F., Tricco, A.C., Munn, Z. et al. Mapping reviews, scoping reviews, and evidence and gap maps (EGMs): the same but different— the “Big Picture” review family. *Syst Rev* 12, 45 (2023). <https://doi.org/10.1186/s13643-023-02178-5>

CDC. COVID-19: U.S. Impact on Antimicrobial Resistance, Special Report 2022. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, CDC; <https://www.cdc.gov/drugresistance/covid19.html>

Cooper L, Sneddon J, Thompson W, Guise T, Robertson D, Smith A. Tackling antimicrobial resistance in practice: dental students' evaluation of university teaching supplemented by an online course. *JAC Antimicrob Resist.* 2022 Apr 9;4(2):dlac039. doi: 10.1093/jacamr/dlac039. PMID: 35415610; PMCID: PMC8994195.

Council Recommendation on stepping up EU actions to combat antimicrobial resistance in a One Health approach 2023/C 220/01 ST/9581/2023/INIT

Courtenay M, Hawker C, Gallagher R, Castro-Sanchez E, Gould DJ, Al Salti F, Bate J, Cooper D, Cooper R, Craig R, Dickenson R, Fallon D, Mcleod S, Morrow K, Ness V, Nichols A, O'reilly S, Partington S, Sevenoaks JC, Sunter M, Turner J, Underhill LW, Weaver SL. The application of 'Antimicrobial Stewardship' knowledge to nursing practice: A national survey of United Kingdom pre-registration nursing students. *J Adv Nurs.* 2024 Apr 25. doi: 10.1111/jan.16195. Epub ahead of print. PMID: 38661290.

Czabanowska, K., Rodriguez Feria, P., Kuhlmann, E., Kostoulas, P., Middleton, J., Magana, L., Sutton, G., Goodman, J., Burazeri, G., Aleksandrova, O., & Piven, N. (2024). Professionalization of the public health workforce: scoping review and call to action. *European journal of public health*, 34(1), 52–58. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckad171>

Donà, D., Barbieri, E., Daverio, M., Lundin, R., Giaquinto, C., Zaoutis, T., & Sharland, M. (2020). Implementation and impact of pediatric 'Antimicrobial Stewardship' programs: a systematic scoping review. *Antimicrobial resistance and infection control*, 9(1), 3. <https://doi.org/10.1186/s13756-019-0659-3>

Efthymiou P, Gkentzi D, Dimitriou G. Knowledge, Attitudes and Perceptions of Medical Students on Antimicrobial Stewardship. *Antibiotics (Basel).* 2020 Nov 17;9(11):821. doi: 10.3390/antibiotics9110821. PMID: 33213047; PMCID:PMC7698472.

El-Sokkary, R. H., Badran, S. G., El Seifi, O. S., El-Fakharany, Y. M., & Tash, R. M. E. (2023). "Antibiotic prescribing etiquette" an elective course for medical students: could we recruit potential physicians to fight resistance?. *BMC medical education*, 23(1), 8.

European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), European Food Safety Authority (EFSA), & European Medicines Agency (EMA) (2024). Antimicrobial consumption and resistance in bacteria from humans and food-producing animals: Fourth joint inter-agency report on integrated analysis of antimicrobial agent consumption and occurrence of antimicrobial resistance in bacteria from humans and food-producing animals in the EU/EEA JIACRA IV - 2019-2021. *EFSA journal. European Food Safety Authority*, 22(2), e8589. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2024.8589>

European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Antimicrobial consumption in the EU/EEA (ESAC-Net) - Annual Epidemiological Report 2021. Stockholm: ECDC; 2022. Stockholm, November 2022 © European Centre for Disease Prevention and Control, 2022.

Gopichandran V, Tirupakuzhi Vijayaraghavan BK. (2020). Coverage of antimicrobial resistance in the revised Indian medical curriculum: Lip service only? *Educ Health* 33:70-3.

Habboush, Y., & Guzman, N. (2023). Antibiotic Resistance. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.

Hagiya H, Ino H, Tokumasu K, Ogawa H, Miyoshi T, Ochi K, Otsuka F. Antibiotic literacy among Japanese medical students. *J Infect Chemother*. 2020 Oct;26(10):1107-1109. doi: 10.1016/j.jiac.2020.06.021. Epub 2020 Jul 16. PMID: 32684385.

Hamilton RA, Courtenay M, Frost KJ, Harrison R, Root H, Allison DG, Tonna AP, Ashiru-Oredope D, Aldeyab MA, Shemilt K, Martin SJ. Implementation of the national 'Antimicrobial Stewardship' competencies for UK undergraduate healthcare professional education within undergraduate pharmacy programmes: a survey of UK schools of pharmacy. *JAC Antimicrob Resist*. 2023 Aug 8;5(4):dlad095. doi: 10.1093/jacamr/dlad095. PMID: 37560542; PMCID: PMC10409409.

Higueta-Gutiérrez LF, Roncancio Villamil GE, Jiménez Quiceno JN. Knowledge, attitude, and practice regarding antibiotic use and resistance among medical students in Colombia: a cross-sectional descriptive study. *BMC Public Health*. 2020 Dec 4;20(1):1861. doi: 10.1186/s12889-020-09971-0. PMID: 33276767; PMCID: PMC7718705.

Högberg, L. D., Vlahović-Palčevski, V., Pereira, C., Weist, K., Monnet, D. L., ESAC-Net study group, & ESAC-Net study group participants (2021). Decrease in community antibiotic consumption during the COVID-19 pandemic, EU/EEA, 2020. Euro surveillance: bulletin Europeen sur les maladies transmissibles = European communicable disease bulletin, 26(46), 2101020. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2021.26.46.2101020>

Holz M, Naavaal S, Stilianoudakis S, Carrico C, Byrne BE, Myers GL. Antibiotics and antimicrobial resistance: Evaluation of the knowledge, attitude, and perception among students and faculty within US dental schools. *J Dent Educ.* 2021 Mar;85(3):383-391. doi: 10.1002/jdd.12445. Epub 2020 Oct 12. PMID: 33044754.

Hussain I, Yousaf N, Haider S, Jalil P, Saleem MU, Imran I, Majeed A, Rehman AU, Uzair M, Rasool MF, Alqahtani F, Alqhtani H. Assessing Knowledge and Perception Regarding ‘Antimicrobial Stewardship’ and Antimicrobial Resistance in University Students of Pakistan: Findings and Implications. *Antibiotics (Basel).* 2021 Jul 16;10(7):866. doi: 10.3390/antibiotics10070866. PMID: 34356787; PMCID: PMC8300619.

Jang W, Pai H, Kim B. Change in the Perception of Oral Antibiotics Among Medical Students After Participating in a Parenteral-to-Oral Conversion Program for Highly Bioavailable Antibiotics. *Open Forum Infect Dis.* 2022 Oct 11;9(11):ofac539. doi: 10.1093/ofid/ofac539. PMID: 36349277; PMCID: PMC9636852.

Ji W, Gillani AH, Ye D, Zhao H, Du J, McIver DJ, Tian Y. Perceptions and preparedness of senior medical students about ‘Antimicrobial Stewardship’ programs: are we providing adequate training to future prescribers? *Expert Rev Anti Infect Ther.* 2023 Mar;21(3):309-315. doi: 10.1080/14787210.2023.2179034. Epub 2023 Feb 16. PMID: 36756806.

Lim, A., Krishnan, S. S., Blebil, A. Q., & Malone, D. (2023). Assessment of ‘Antimicrobial Stewardship’ through objective structured clinical examination in pharmacy education. *The International journal of pharmacy practice*,31(6), 646–649.

Lubwama M, Onyuka J, Ayazika KT, Ssetaba LJ, Siboko J, Daniel O, Mushi MF. Knowledge, attitudes, and perceptions about antibiotic use and antimicrobial resistance

among final year undergraduate medical and pharmacy students at three universities in East Africa. *PLoS One*. 2021 May 7;16(5):e0251301. doi: 10.1371/journal.pone.0251301. PMID: 33961678; PMCID: PMC8104438.

Mak, S., & Thomas, A. (2022). Steps for Conducting a Scoping Review. *Journal of graduate medical education*, 14(5), 565–567. <https://doi.org/10.4300/JGME-D-22-00621.1>

Manning ML, Jack D, Wheeler L, Okupniak C, Pogorzelska-Maziarz M. Effect of a virtual simulated participant experience on antibiotic stewardship knowledge among pre-licensure baccalaureate nursing students: A pilot study. *Nurse Educ Today*. 2022 Jun;113:105362. doi: 10.1016/j.nedt.2022.105362. Epub 2022 Apr 4. PMID: 35421783

Mills, J. A., Middleton, J. W., Schafer, A., Fitzpatrick, S., Short, S., & Cieza, A. (2020). Proposing a re-conceptualisation of competency framework terminology for health: a scoping review. *Human resources for health*, 18(1), 15. <https://doi.org/10.1186/s12960-019-0443-8>

Mudenda S, Matafwali SK, Mukosha M, Daka V, Chabalenge B, Chizimu J, Yamba K, Mufwambi W, Banda P, Chisha P, Mulenga F, Phiri M, Mfuno RL, Kasanga M, Sartelli M, Saleem Z, Godman B. Antifungal resistance and stewardship: a knowledge, attitudes and practices survey among pharmacy students at the University of Zambia; findings and implications. *JAC Antimicrob Resist*. 2023 Dec 21;5(6):dlad141. doi: 10.1093/jacamr/dlad141. PMID: 38130703; PMCID: PMC10733812

Murray, C.J. L. et al. (2022). Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis *The Lancet*, Volume 399, Issue 10325, 629 – 655 October 1, 2022.

Nisabwe, L., Brice, H., Umuhire, M. C., Gwira, O., Harelimana, J. D., Nzeyimana, Z., Sebatunzi, O. R., Rusingiza, E. K., Hahirwa, I., & Muvunyi, C. M. (2020). Knowledge and attitudes towards antibiotic use and resistance among undergraduate healthcare students at University of Rwanda. *Journal of pharmaceutical policy and practice*, 13, 7. <https://doi.org/10.1186/s40545-020-00207-5>.

Nogueira-Uzal N, Zapata-Cachafeiro M, Vázquez-Cancela O, López-Durán A, Herdeiro MT, Figueiras A. Does the problem begin at the beginning? Medical students' knowledge and beliefs regarding antibiotics and resistance: a systematic review. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2020 Nov 3;9(1):172. doi:10.1186/s13756-020-00837-z. PMID: 33143746; PMCID: PMC7607835

O.J. Dyar, B. Huttner, J. Schouten, C. Pulcini, What is antimicrobial stewardship? *Clinical Microbiology and Infection*, Volume 23, Issue 11, 2017, Pages 793-798, ISSN 1198-743X, <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2017.08.026>
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1198743X17304895>)

O'Neill, J. (2014). Antimicrobial Resistance: tackling a crisis for the health and wealth of nations. The review on antimicrobial resistance.

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L. A., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ (Clinical research ed.)*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>

Raes I, Atif HM, Aslam S, Mustafa ZU, Meyer JC, Hayat K, Salman M, Godman B. (2023). Understanding of Final Year Medical, Pharmacy and Nursing Students in Pakistan towards Antibiotic Use, Antimicrobial Resistance and Stewardship: Findings and Implications. *Antibiotics (Basel)*. Jan 10;12(1):135. doi: 10.3390/antibiotics12010135. PMID: 36671336; PMCID: PMC9854661.

Revolinski S, Pawlak J, Beckers C. Assessing Pharmacy Students' and Preceptors' Understanding of and Exposure to Antimicrobial Stewardship Practices on Introductory Pharmacy Practice Experiences. *Pharmacy (Basel)*. 2020 Aug 20;8(3):149. doi: 10.3390/pharmacy8030149. PMID: 32825361; PMCID: PMC7558105.

Rout, J., Essack, S., & Brysiewicz, P. (2021). Guideline recommendations for antimicrobial stewardship education for clinical nursing practice in hospitals: A scoping

review. *The Southern African journal of critical care: the official journal of the Critical Care Society*, 37(3), 10.7196/SAJCC.2021.v37i3.482.
<https://doi.org/10.7196/SAJCC.2021.v37i3.482>

Sannathimmappa M.B., Nambiar, V., Aravindakshan, R.. (2021) A cross-sectional study to evaluate the knowledge and attitude of medical students concerning antibiotic usage and antimicrobial resistance. *Int J Acad Med* 2021; 7: 113-9.

Scholz OM, Krüger N, Betzold E, Bader J, Thul N, Papan C. Antimicrobial stewardship in medical education in Germany: a brief survey and a students' and educator's call for change. *Antimicrob Steward Healthc Epidemiol.* 2023 Sep 18;3(1):e159. doi: 10.1017/ash.2023.423. PMID: 37771736; PMCID: PMC10523535.

Sefah IA, Akwaboah E, Sarkodie E, Godman B, Meyer JC. Evaluation of Healthcare Students' Knowledge on Antibiotic Use, Antimicrobial Resistance and Antimicrobial Stewardship Programs and Associated Factors in a Tertiary University in Ghana: Findings and Implications. *Antibiotics (Basel).* 2022 Nov 22;11(12):1679. doi: 10.3390/antibiotics11121679. PMID: 36551335; PMCID: PMC9774439.

Spencer L. M., Spencer S. M., (1995) *Competenze nel lavoro. Modelli per una performance superiore*, Franco Angeli, Milano, Italia.

Strathdee, S. A., Davies, S. C., & Marcelin, J. R. (2020). Confronting antimicrobial resistance beyond the COVID-19 pandemic and the 2020 US election. *Lancet (London, England)*, 396(10257), 1050–1053. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32063-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32063-8)

Teague E, Bezuidenhout S, Meyer JC, Godman B, Engler D. Knowledge and Perceptions of Final-Year Nursing Students Regarding Antimicrobials, Antimicrobial Resistance, and Antimicrobial Stewardship in South Africa: Findings and Implications to Reduce Resistance. *Antibiotics (Basel).* 2023 Dec 16;12(12):1742. doi: 10.3390/antibiotics12121742. PMID: 38136776; PMCID: PMC10740495

Thanissorn C, Park JS, Wang KN, Tennant M, Page AT, Kruger E. Australian dental students' knowledge on antibiotics prophylaxis for dental procedures. *BMC Oral Health.*

2022 Dec 23;22(1):633. doi: 10.1186/s12903-022-02660-x. PMID: 36564792; PMCID: PMC9783433.

Tirupakuzhi Vijayaraghavan BK, Ranganathan L, Venkataraman R, Ramasubramanian V, Ramanathan Y, Devi Sanmarkan A, Kartik P, Arthur M, Sr R, Murali S, Ramakrishnan N. Improving Antimicrobial Resistance Awareness Among Medical Students in India: The Sensitization of Medical Students on Antimicrobial Resistance (SOS-AMR) Study. *J Med Educ Curric Dev.* 2024 Mar 25;11:23821205241239842. doi: 10.1177/23821205241239842. PMID: 38532856; PMCID: PMC10964439

Tricco, A. C., Lillie, E., Zarin, W., O'Brien, K. K., Colquhoun, H., Levac, D., Moher, D., Peters, M. D. J., Horsley, T., Weeks, L., Hempel, S., Akl, E. A., Chang, C., McGowan, J., Stewart, L., Hartling, L., Aldcroft, A., Wilson, M. G., Garritty, C., Lewin, S., ... Straus, S. E. (2018). PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Annals of internal medicine*, 169(7), 467–473. <https://doi.org/10.7326/M18-0850>

United Nations Environment Programme (2023). Bracing for Superbugs: Strengthening environmental action in the One Health response to antimicrobial resistance. Geneva Production: United Nations Environment Programme URL: <https://www.unep.org/resources/superbugs/environmental-action>

Ventura-Gabarró, C., Leung, V. H., Vlahović-Palčevski, V., Machowska, A., Monnet, D. L., Högberg, L. D., ESAC-Net study group, & ESAC-Net study group participants (2023). Rebound in community antibiotic consumption after the observed decrease during the COVID-19 pandemic, EU/EEA, 2022. *Euro surveillance: bulletin Europeen sur les maladies transmissibles = European communicable disease bulletin*, 28(46), 2300604. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2023.28.46.2300604>

WHO Regional Office for Europe, 2022. Roadmap to professionalizing the public health workforce in the European Region. Copenhagen: Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/351526/WHO-EURO-2022-4808-44517-63144-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

World Health Organization (2015) Global Action Plan on Antimicrobial Resistance
<https://www.who.int/publications/i/item/9789241509763>

World Health Organization (2018) Competency framework for health workers' education and training on antimicrobial resistance. Geneva (WHO/HIS/HWF/AMR/2018.1). Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

World Health Organization (2019) Health workers' education and training on antimicrobial resistance: curricula guide. Geneva. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

World Health Organization (2023) Antimicrobial resistance: Key facts, 21 November 2023. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>

World Health Organization. (2023). GLASS manual for antimicrobial resistance surveillance in common bacteria causing human infection. World Health Organization. . Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO

World Health Organization (2022) AWaRe (Access, Watch, Reserve) antibiotic book. Geneva World Health Organization;. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO

Yuste JR, Matteo AB, Gruber F. Impact of Infectious Diseases training in the perception of antibiotic resistance and rational use of antibiotics among Spanish medical students - a cross-sectional study. BMC Med Educ. 2022 Jul 15;22(1):550. doi: 10.1186/s12909-022-03580-8. PMID: 35840970; PMCID: PMC9287956

Allegati

Allegato 1: Tipologie di review individuate dopo ricerca preliminare

TIPOLOGIA DI REVIEW		TITOLI
1	Scoping review protocol	Educational antimicrobial stewardship programs in medical schools: a scoping review protocol . JBI evidence synthesis, 18(5), 1028–1035. https://doi.org/10.11124/JBISRIR-D-19-00142
2	Qualitative systematic review	Nursing strategies in antimicrobial stewardship in the hospital environment: a qualitative systematic review . BMC nursing, 23(1), 147. https://doi.org/10.1186/s12912-024-01753-y
3	Integrative rapid review	What are the nursing competencies related to antimicrobial stewardship and how they have been assessed? Results from an integrative rapid review . Antimicrobial resistance and infection control, 11(1), 153. https://doi.org/10.1186/s13756-022-01189-6
4	Integrative literature review	Nurses' perceptions of their role in antimicrobial stewardship within the hospital environment. An integrative literature review . Journal of clinical nursing, 31(21-22), 3011–3020. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35092116/
5	Integrative review	Nurse role and contribution to antimicrobial stewardship: An integrative review . International journal of nursing studies, 117, 103787 (2021) https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33647845/
6	Scoping review	Guideline recommendations for antimicrobial stewardship education for clinical nursing practice in hospitals: A scoping review . The Southern African journal of critical care : the official journal of the Critical Care Society, 37(3), 10.7196/SAJCC.2021.v37i3.482.
7	Review	A review of antimicrobial stewardship training in medical education. International journal of medical education, 8, 353–374. https://doi.org/10.5116/ijme.59ba.2d47
9	Systematic review.	Does the problem begin at the beginning? Medical students' knowledge and beliefs regarding antibiotics and resistance: a systematic review . Antimicrobial resistance and infection control, 9(1), 172. https://doi.org/10.1186/s13756-020-00837-z

Allegato 2: Stringhe di ricerca

n.	Stringhe di ricerca
1	("compete"[All Fields] OR "competed"[All Fields] OR "competences"[All Fields] OR "competencies"[All Fields] OR "competently"[All Fields] OR "competents"[All Fields] OR "competes"[All Fields] OR "competing"[All Fields] OR "mental competency"[MeSH Terms] OR ("mental"[All Fields] AND "competency"[All Fields]) OR "mental competency"[All Fields] OR "competence"[All Fields] OR "competency"[All Fields] OR "competent"[All Fields]) AND ("student s"[All Fields] OR "students"[MeSH Terms] OR "students"[All Fields] OR "student"[All Fields] OR "students s"[All Fields]) AND (("anti infective agents"[Pharmacological Action] OR "anti infective agents"[MeSH Terms] OR ("anti infective"[All Fields] AND "agents"[All Fields]) OR "anti infective agents"[All Fields] OR "antimicrobial"[All Fields] OR "antimicrobials"[All Fields] OR "antimicrobially"[All Fields]) AND ("arch med sci"[Journal] OR "ann med surg lond"[Journal] OR "ann maxillofac surg"[Journal] OR "adv motiv sci"[Journal] OR "acute med surg"[Journal] OR "ams"[All Fields]))
2	(health student) AND (antimicrobial stewardship) - Spellcheck off,,("health"[MeSH Terms] OR "health"[All Fields] OR "health s"[All Fields] OR "healthful"[All Fields] OR "healthfulness"[All Fields] OR "healths"[All Fields]) AND ("student s"[All Fields] OR "students"[MeSH Terms] OR "students"[All Fields] OR "student"[All Fields] OR "students s"[All Fields]) AND (("anti infective agents"[Pharmacological Action] OR "anti infective agents"[MeSH Terms] OR ("anti infective"[All Fields] AND "agents"[All Fields]) OR "anti infective agents"[All Fields] OR "antimicrobial"[All Fields] OR "antimicrobials"[All Fields] OR "antimicrobially"[All Fields]) AND "stewardship"[All Fields]),0,08:16:38
3	("educability"[All Fields] OR "educable"[All Fields] OR "educates"[All Fields] OR "education"[MeSH Subheading] OR "education"[All Fields] OR "educational status"[MeSH Terms] OR ("educational"[All Fields] AND "status"[All Fields]) OR "educational status"[All Fields] OR "education"[MeSH Terms] OR "education s"[All Fields] OR "educational"[All Fields] OR "educative"[All Fields] OR "educator"[All Fields] OR "educator s"[All Fields] OR "educators"[All Fields] OR "teaching"[MeSH Terms] OR "teaching"[All Fields] OR "educate"[All Fields] OR "educated"[All Fields] OR "educating"[All Fields] OR "educations"[All Fields]) AND ("antimicrobial stewardship"[MeSH Terms] OR ("antimicrobial"[All Fields] AND "stewardship"[All Fields]) OR "antimicrobial stewardship"[All Fields]) AND ("nursing"[MeSH Terms] OR "nursing"[All Fields] OR "nursings"[All Fields] OR "nursing"[MeSH Subheading] OR "nursing s"[All Fields])) AND (2019:2024[pdat])
4	(((Medical Student) AND (Antimicrobial Stewardship)) AND (Knowledge)) AND (attitudes) AND (Perceptions),,from 2019 - 2024,("students, medical"[MeSH Terms] OR ("students"[All Fields] AND "medical"[All Fields]) OR "medical students"[All Fields] OR ("medical"[All Fields] AND "student"[All Fields]) OR "medical student"[All Fields]) AND ("antimicrobial stewardship"[MeSH Terms] OR ("antimicrobial"[All Fields] AND "stewardship"[All Fields]) OR "antimicrobial stewardship"[All Fields]) AND ("knowledge"[MeSH Terms] OR "knowledge"[All Fields] OR "knowledge s"[All Fields] OR "knowledgeability"[All Fields] OR "knowledgeable"[All Fields] OR "knowledgeably"[All Fields] OR "knowledges"[All Fields]) AND ("attitude"[MeSH Terms] OR "attitude"[All Fields] OR "attitudes"[All Fields] OR "attitude s"[All Fields]) AND ("percept"[All Fields] OR "perceptibility"[All Fields] OR "perceptible"[All Fields] OR "perception"[MeSH Terms] OR "perception"[All Fields] OR "perceptions"[All Fields] OR "perceptual"[All Fields] OR

n.	Stringhe di ricerca
	""perceptive""[All Fields] OR ""perceptiveness""[All Fields] OR ""percepts""[All Fields])) AND (2019:2024[mdat]),8,08:33:34
5	("health"[MeSH Terms] OR "health"[All Fields] OR "health s"[All Fields] OR "healthful"[All Fields] OR "healthfulness"[All Fields] OR "healths"[All Fields]) AND ("student s"[All Fields] OR "students"[MeSH Terms] OR "students"[All Fields] OR "student"[All Fields] OR "students s"[All Fields]) AND ("antimicrobial stewardship"[MeSH Terms] OR ("antimicrobial"[All Fields] AND "stewardship"[All Fields]) OR "antimicrobial stewardship"[All Fields]) AND ("knowledge"[MeSH Terms] OR "knowledge"[All Fields] OR "knowledge s"[All Fields] OR "knowledgeability"[All Fields] OR "knowledgeable"[All Fields] OR "knowledgeably"[All Fields] OR "knowledges"[All Fields]) AND ("attitude"[MeSH Terms] OR "attitude"[All Fields] OR "attitudes"[All Fields] OR "attitude s"[All Fields]) AND ("percept"[All Fields] OR "perceptibility"[All Fields] OR "perceptible"[All Fields] OR "perception"[MeSH Terms] OR "perception"[All Fields] OR "perceptions"[All Fields] OR "perceptual"[All Fields] OR "perceptive"[All Fields] OR "perceptiveness"[All Fields] OR "percepts"[All Fields]) AND 2019/01/01:2024/12/31[Date - Publication
6	("students, nursing"[MeSH Terms] OR ("students"[All Fields] AND "nursing"[All Fields]) OR "nursing students"[All Fields] OR ("nursing"[All Fields] AND "students"[All Fields])) AND ("arch med sci"[Journal] OR "ann med surg lond"[Journal] OR "ann maxillofac surg"[Journal] OR "adv motiv sci"[Journal] OR "acute med surg"[Journal] OR "ams"[All Fields])
7	("delivery of health care"[MeSH Terms] OR ("delivery"[All Fields] AND "health"[All Fields] AND "care"[All Fields]) OR "delivery of health care"[All Fields] OR "healthcare"[All Fields] OR "healthcare s"[All Fields] OR "healthcares"[All Fields]) AND ("student s"[All Fields] OR "students"[MeSH Terms] OR "students"[All Fields] OR "student"[All Fields] OR "students s"[All Fields]) AND ("arch med sci"[Journal] OR "ann med surg lond"[Journal] OR "ann maxillofac surg"[Journal] OR "adv motiv sci"[Journal] OR "acute med surg"[Journal] OR "ams"[All Fields])
8	((healthcare students) AND (((((Knowledge) OR (competence)) OR (attitude)) OR (perception)) OR (education))) AND (antimicrobial stewardship)
9	("nurse s"[All Fields] OR "nurses"[MeSH Terms] OR "nurses"[All Fields] OR "nurse"[All Fields] OR "nurses s"[All Fields]) AND ("student s"[All Fields] OR "students"[MeSH Terms] OR "students"[All Fields] OR "student"[All Fields] OR "students s"[All Fields]) AND ("knowledge"[MeSH Terms] OR "knowledge"[All Fields] OR "knowledge s"[All Fields] OR "knowledgeability"[All Fields] OR "knowledgeable"[All Fields] OR "knowledgeably"[All Fields] OR "knowledges"[All Fields] OR ("compete"[All Fields] OR "competed"[All Fields] OR "competences"[All Fields] OR "competencies"[All Fields] OR "competently"[All Fields] OR "competents"[All Fields] OR "competes"[All Fields] OR "competing"[All Fields] OR "mental competency"[MeSH Terms] OR ("mental"[All Fields] AND "competency"[All Fields]) OR "mental competency"[All Fields] OR "competence"[All Fields] OR "competency"[All Fields] OR "competent"[All Fields]) OR ("attitude"[MeSH Terms] OR "attitude"[All Fields] OR "attitudes"[All Fields] OR "attitude s"[All Fields]) OR ("percept"[All Fields] OR "perceptibility"[All Fields] OR "perceptible"[All Fields] OR "perception"[MeSH Terms] OR "perception"[All Fields] OR "perceptions"[All Fields] OR "perceptual"[All Fields] OR "perceptive"[All

n.	Stringhe di ricerca
	<p>Fields] OR "perceptiveness"[All Fields] OR "percepts"[All Fields]) OR ("educability"[All Fields] OR "educable"[All Fields] OR "educates"[All Fields] OR "education"[MeSH Subheading] OR "education"[All Fields] OR "educational status"[MeSH Terms] OR ("educational"[All Fields] AND "status"[All Fields]) OR "educational status"[All Fields] OR "education"[MeSH Terms] OR "education s"[All Fields] OR "educational"[All Fields] OR "educative"[All Fields] OR "educator"[All Fields] OR "educator s"[All Fields] OR "educators"[All Fields] OR "teaching"[MeSH Terms] OR "teaching"[All Fields] OR "educate"[All Fields] OR "educated"[All Fields] OR "educating"[All Fields] OR "educations"[All Fields])) AND ("antimicrobial stewardship"[MeSH Terms] OR ("antimicrobial"[All Fields] AND "stewardship"[All Fields]) OR "antimicrobial stewardship"[All Fields])</p>