

## La protesi di caviglia: analisi delle Schede di Dimissione Ospedaliera 2001-2023 con focus sugli istituti ad alto volume di attività\*

Adriano Cuccu<sup>a,b</sup>, Elena Manuela Samaila<sup>c</sup>, Enrico Ciminello<sup>a</sup>, Umberto Alfieri Montrasio<sup>d</sup>, Fabrizio Cortese<sup>e</sup>, Stefania Ceccarelli<sup>a</sup>, Paola Ciccarelli<sup>a</sup>, Tiziana Falcone<sup>a</sup>, Marina Torre<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Registro nazionale delle protesi impiantabili, Istituto Superiore di Sanità, Roma

<sup>b</sup>Dipartimento di Scienze Statistiche, Sapienza Università di Roma

<sup>c</sup>UOC Ortopedia e Traumatologia, Università degli Studi di Verona

<sup>d</sup>Unità Specialistica Piede e Caviglia, IRCCS Ospedale Galeazzi-Sant'Ambrogio, Milano

<sup>e</sup>Unità di Ortopedia e Traumatologia, Ospedale Santa Maria del Carmine, Rovereto (TN)

### SUMMARY

**Ankle prosthesis in Italy: a growing surgical option supported by high-volume centres. Analysis based on the national Hospital Discharge Record database for the period 2001-2023**

#### Introduction

Total ankle replacement (TAR) is a growing procedure for the treatment of advanced osteoarthritis, a condition that causes pain and disability. Traditionally treated with fusion, TAR is becoming a viable alternative due to the introduction of new and more efficient generations of implants. This study analyses the trends in TAR in Italy from 2001 to 2023, focusing on high-volume hospitals and interregional patient mobility flows.

#### Materials and methods

Records identified as TAR in the Hospital Discharge Record database were aggregated by year, region and health facility. Statistical significance of time series trends was assessed using the Cox-Stuart test with randomness as the null hypothesis. Attraction/escape indices were calculated for regions with the highest number of procedures.

#### Results

A total of 9,858 TARs were performed from 2001 to 2023, with a significant annual increase and a higher prevalence among males. Lombardy and Emilia-Romagna regions account for 65% of the national volume in 2023, attracting several patients from other regions. Contribution of high-volume centres increased from 3.1% in 2001 to 45.5% in 2023.

#### Discussion and conclusions

An expansion of high-volume health facilities was observed, together with an increase in TAR and interregional patient mobility. We hope that these analyses will help policymakers to ensure more equal access to healthcare. The implementation of the national registry will make it possible to monitor outcomes across the country.

**Key words:** ankle; arthroplasty; population dynamics

[enrico.ciminello@iss.it](mailto:enrico.ciminello@iss.it)

### Introduzione

L'artrosi avanzata della tibiotarsica causa dolore, invalidità e riduzione della qualità della vita (1) ed è stata tradizionalmente trattata con l'artrodesi (o fusione articolare), un intervento chirurgico finalizzato a bloccare l'articolazione, in corretto allineamento, conservando un appoggio plantigrado e riducendo in modo sostanziale la sintomatologia dolorosa accusata dal paziente. Tuttavia, si è osservato che le alterazioni della deambulazione conseguenti a tale intervento possono portare a insorgenza di artrosi delle

articolazioni contigue, quali ginocchio e piede, una condizione che ha spinto i chirurghi a proporre sempre di più l'impianto di protesi di caviglia (2-6).

L'intervento di protesi della caviglia (PC) rappresenta una delle principali opzioni chirurgiche nel caso di fallimento del trattamento conservativo. In questo contesto, l'analisi dei flussi di pazienti e dell'attività ospedaliera rappresenta uno strumento fondamentale per comprendere la distribuzione e la qualità dell'offerta sanitaria, relativamente agli interventi per PC in Italia.

(\*) Il presente studio è stato condotto nell'ambito del progetto "Registro nazionale delle protesi impiantabili (RIPI): mantenimento e aggiornamento dei registri specifici già inclusi, rafforzamento delle collaborazioni nazionali e internazionali e definizione delle metodologie per confrontare i dati di registro con altre fonti di dati disponibili presso il Ministero della salute", coordinato dall'Istituto Superiore di Sanità e realizzato grazie al contributo assicurato dal Ministero della Salute, Direzione Generale dei Dispositivi Medici e del Servizio Farmaceutico del Ministero della Salute, e del "Project ECS 0000024 Rome Technopole, - CUP B83C22002820006, NRP Mission 4 Component 2 Investment 1.5, Funded by the European Union - NextGenerationEU", Partner Istituto Superiore di Sanità, Spoke 2 (Technology transfer, new entrepreneurship, business incubation and acceleration) and Flagship project FP4 (Development, innovation and certification of medical and non-medical devices for health).

L'obiettivo di questo lavoro è di approfondire l'analisi presentata in uno studio recente (7), estendendo il periodo di osservazione al 2023, con un focus sul numero di interventi di PC per ciascuna Regione e identificando i centri ad alto volume di attività. In particolare, verranno esaminate le Regioni in cui sono situati tali centri, il loro contributo complessivo rispetto al totale degli interventi effettuati sul territorio nazionale e i relativi flussi di mobilità interregionale.

### Materiali e metodi

Ogni anno, il Ministero della Salute anonimizza e rende disponibile all'Istituto Superiore di Sanità (ISS) un estratto del database nazionale delle Schede di Dimissione Ospedaliera (SDO) per effettuare analisi e studi epidemiologici. I dati contengono informazioni amministrative, demografiche e cliniche relative ai ricoveri effettuati in tutto il Paese, con una copertura che ha raggiunto il 99% nel 2019 (8). Le procedure e le diagnosi sono codificate secondo il sistema di classificazione ICD9-CM.

Per questo studio, sono stati estratti dal database delle SDO e classificati come sostituzione totale di caviglia tutti i record relativi a ricoveri effettuati dal 1° gennaio 2001 al 31 dicembre 2023, in cui il codice ICD9-CM 81.56 - Sostituzione totale della tibiotarsica - comparisse almeno una volta nei campi relativi all'intervento principale e a quelli secondari. Poiché non esiste un codice né una combinazione di codici che permetta di distinguere gli interventi di sostituzione primaria dagli interventi di revisione, l'insieme dei record considerati nelle analisi fanno riferimento a entrambe le tipologie di intervento.

I dati sono stati aggregati su base annuale e sono state analizzate le tendenze temporali nell'intero dataset e in sottogruppi definiti in base alla Regione di ospedalizzazione. Per ciascuna Regione è stato inoltre calcolato il contributo annuale rispetto al totale degli interventi; per le due Regioni con la quota più elevata è stato analizzato l'andamento temporale della mobilità interregionale esaminando gli indici di attrazione (IA) e di fuga (IF), definiti rispettivamente come segue (9, 10):

$$IA = \frac{\text{numero di interventi su pazienti non residenti nella Regione}}{\text{numero totale di interventi effettuati nelle strutture della Regione}}$$

$$IF = \frac{\text{numero di interventi su pazienti residenti nella Regione effettuati nel resto del territorio nazionale}}{\text{numero totale di interventi su pazienti residenti nella Regione effettuati su tutto il territorio nazionale}}$$

Infine, sono state studiate le tendenze temporali e i contributi annuali dei centri ad alto volume di attività, identificati come quelli che hanno effettuato oltre 100 interventi di protesi di caviglia in un anno solare almeno una volta nel periodo considerato. La soglia è stata proposta sulla base del valore che supera il 99° percentile della distribuzione dei volumi di attività rilevati nel 2023, ultimo anno osservato. Per comodità e generalizzabilità, tale soglia, pari a 120 interventi, è stata approssimata a 100 interventi, tenendo conto dei minori volumi di attività misurati negli anni precedenti.

Per valutare la significatività di possibili tendenze monotone nei gruppi selezionati è stato eseguito il test di Cox-Stuart.

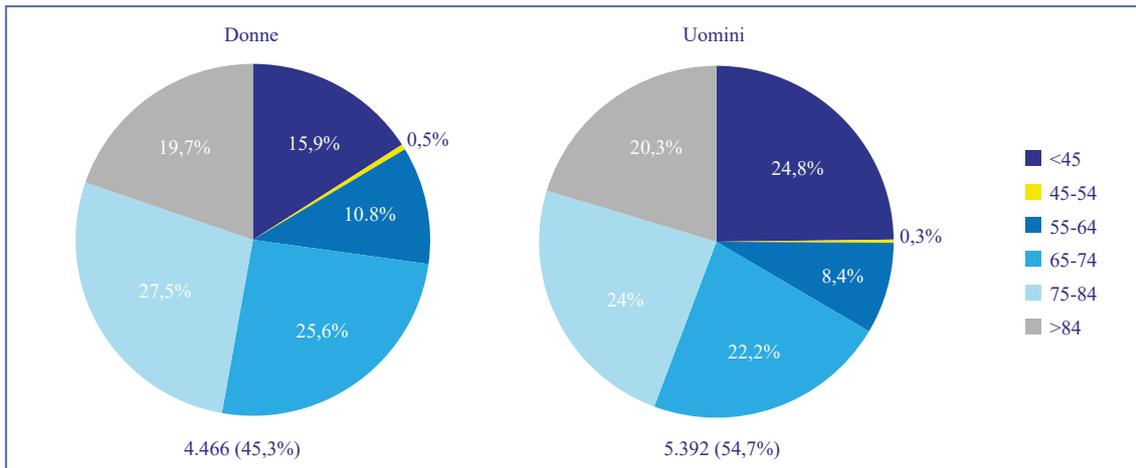
La gestione dei dati e le analisi statistiche sono state effettuate utilizzando il software R, versione 4.2.2 (2022-10-31 ucrt) - Innocent and Trusting.

Lo studio è stato condotto in conformità ai principi della Dichiarazione di Helsinki. Inoltre, poiché tutti i dati sono presentati in forma aggregata e la probabilità di identificare singoli individui è estremamente bassa data l'ampia quantità di record analizzati, non è stata necessaria l'approvazione di un Comitato Etico secondo la normativa nazionale.

### Risultati

Tra il 2001 e il 2023 sono stati eseguiti complessivamente 9.858 interventi di PC in Italia, distribuiti in modo diverso tra uomini e donne: il 45,3% degli interventi è stato effettuato su pazienti femmine (n. 4.466), mentre il 54,7% ha riguardato pazienti maschi (n. 5.392). Per le donne, la classe di età più rappresentata è quella compresa tra i 55 e i 64 anni, mentre per gli uomini quella inferiore ai 45 anni. La differenza percentuale più marcata tra i due gruppi si osserva proprio nella classe di età inferiore ai 45 anni, che rappresenta il 15,9% del totale degli interventi per le donne vs il 24,8% per gli uomini. Le femmine si sottopongono a interventi di PC più frequentemente in età avanzata, come dimostra la maggiore percentuale di donne (53,1%) rispetto agli uomini (46,2%) nelle fasce 55-64 e 65-74 anni. Inoltre, il numero di interventi di PC diminuisce drasticamente nella classe di età oltre gli 84 anni per entrambi i sessi, rappresentando una percentuale minima del totale (uomini 0,3%; donne 0,5%) (Figura 1).

Il numero di PC è aumentato da 96 nel 2001 a 1.005 nel 2023 ( $p < 0,05$ ). Un dato particolare emerge nel 2020, anno in cui, in contrasto con quanto avvenuto negli anni precedenti e in quelli successivi, si è registrata una marcata diminuzione nel numero di interventi eseguiti,



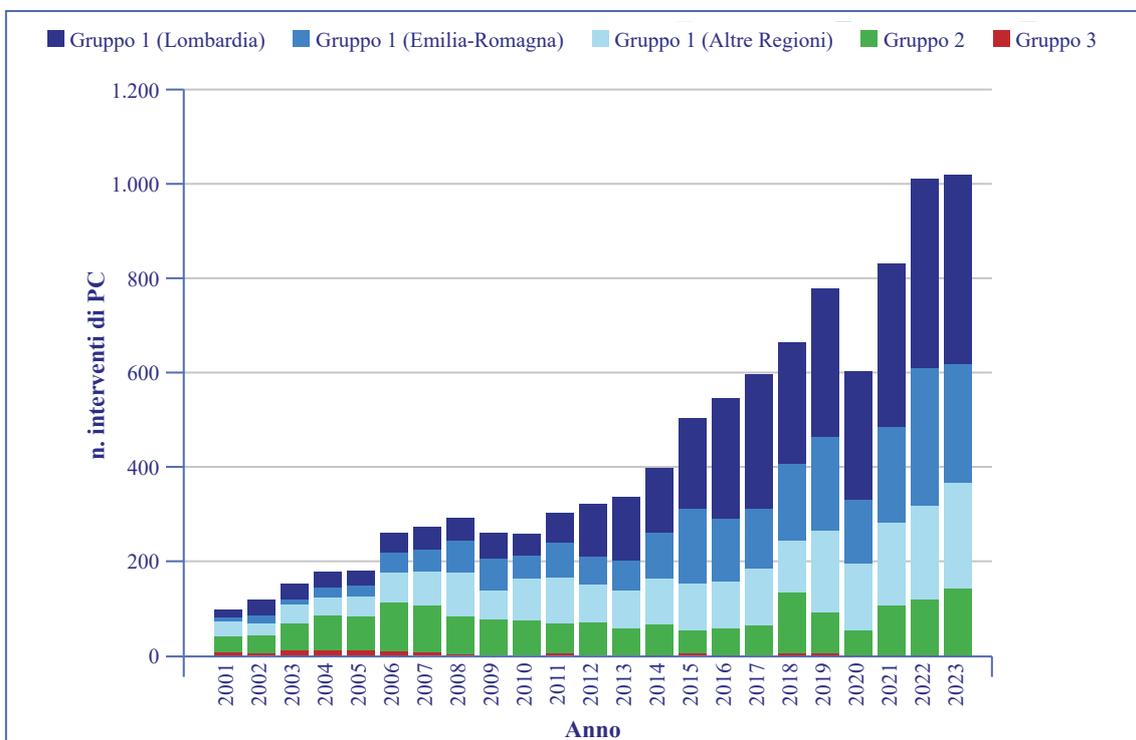
**Figura 1** - Distribuzioni per sesso e per classe di età delle protesi di caviglia.

Fonte dei dati: Ministero della Salute, database nazionale delle Schede di Dimissione Ospedaliera (2001-2023)

dovuta alla sospensione degli interventi elettivi in ottemperanza a quanto disposto dai provvedimenti emanati per il contenimento della pandemia da COVID-19.

Stratificando per Regione di intervento, si osserva che l'andamento del numero annuale di PC è risultato crescente in 7 Regioni ( $p < 0,05$ ), tra

cui Lombardia ed Emilia-Romagna, stazionario in 13 Regioni ( $p > 0,05$ ) e decrescente in Liguria ( $p < 0,05$ ). La Lombardia e l'Emilia-Romagna, in particolare, hanno visto crescere progressivamente il proprio contributo, arrivando nel 2023 a rappresentare circa il 65% degli interventi eseguiti a livello nazionale (**Figura 2, Materiale Aggiuntivo - Tabella**).



**Figura 2** - Volume di attività per gruppi di Regioni in base alla tendenza regionale misurata (crescente, stazionaria, decrescente). Gruppo 1 (crescente in scale di blu): Lombardia, Emilia-Romagna, Provincia Autonoma di Trento, Veneto, Lazio, Calabria, Sicilia; Gruppo 2 (stazionaria in verde): Piemonte, Valle d'Aosta, Provincia Autonoma di Bolzano, Friuli Venezia Giulia, Toscana, Umbria, Marche, Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Sardegna; Gruppo 3 (decrescente in rosso): Liguria.

Fonte dei dati: Ministero della Salute, database nazionale delle Schede di Dimissione Ospedaliera (2001-2023)

Nel 2023, Lombardia ed Emilia-Romagna hanno contribuito rispettivamente al 39,4% e al 24,7% del numero totale di interventi eseguiti a livello nazionale, entrambe ospitando un centro che, per almeno un anno dal 2001 al 2023, ha avuto un volume di attività superiore a 100 interventi (Figura 3).

Nel caso degli interventi effettuati in Lombardia e in Emilia-Romagna nel 2023, rispettivamente il 58% e il 75% hanno interessato pazienti provenienti da altre Regioni. Per quanto riguarda la Lombardia, un contributo importante è fornito dalle Regioni limitrofe, quali Piemonte (6,1%), Veneto (2,4%) ed Emilia-Romagna (5,8%), ma è elevata anche la presenza di pazienti provenienti da Regioni non confinanti, come Campania (6,6%), Toscana (6,3%), Sicilia (5,8%), Puglia (4,2%), Lazio (3,7%) e Sardegna (3,7%). L'Emilia-Romagna, similmente, accoglie un numero consistente di pazienti provenienti da altre Regioni, sia limitrofe come Veneto (13,7%), Toscana (9,7%), Marche (6,9%) e Lombardia (5,6%), sia non confinanti come Lazio (7,7%), Campania (7,3%), Puglia (4,4%), Abruzzo (3,2%), Calabria (3,2%), Basilicata (2,8%), Sicilia (2,0%) e Sardegna (2,0%) (Tabella).

Considerando l'intero periodo dal 2001 al 2023, l'indice di attrazione della Lombardia e dell'Emilia-Romagna è cresciuto significativamente ( $p < 0,05$ ) partendo, rispettivamente, dal 13% e dal 33% nel 2001 per arrivare al 58% e al 75% nel 2023 e rimanendo quasi sempre al di sopra dell'indice di attrazione medio del resto del territorio nazionale, nonostante anche questo sia cresciuto significativamente ( $p < 0,05$ ) (Figura 4A). Per queste

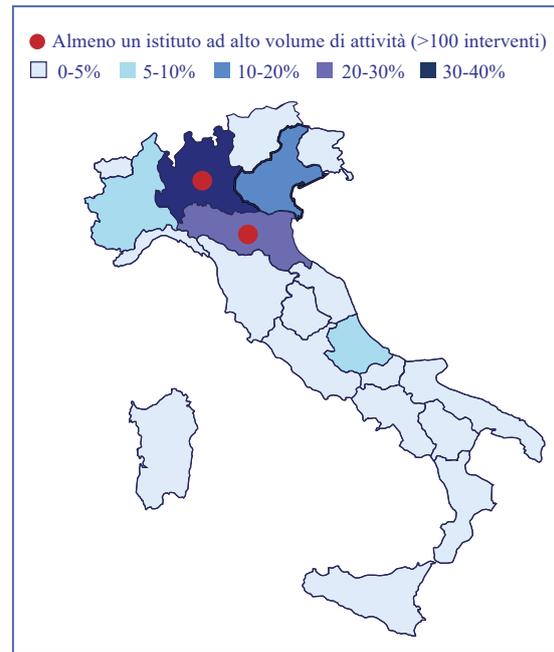


Figura 3 - Distribuzione per Regione di ospedalizzazione degli interventi di protesi di caviglia.

Fonte dei dati: Ministero della Salute, database nazionale delle Schede di Dimissione Ospedaliera (Anno 2023)

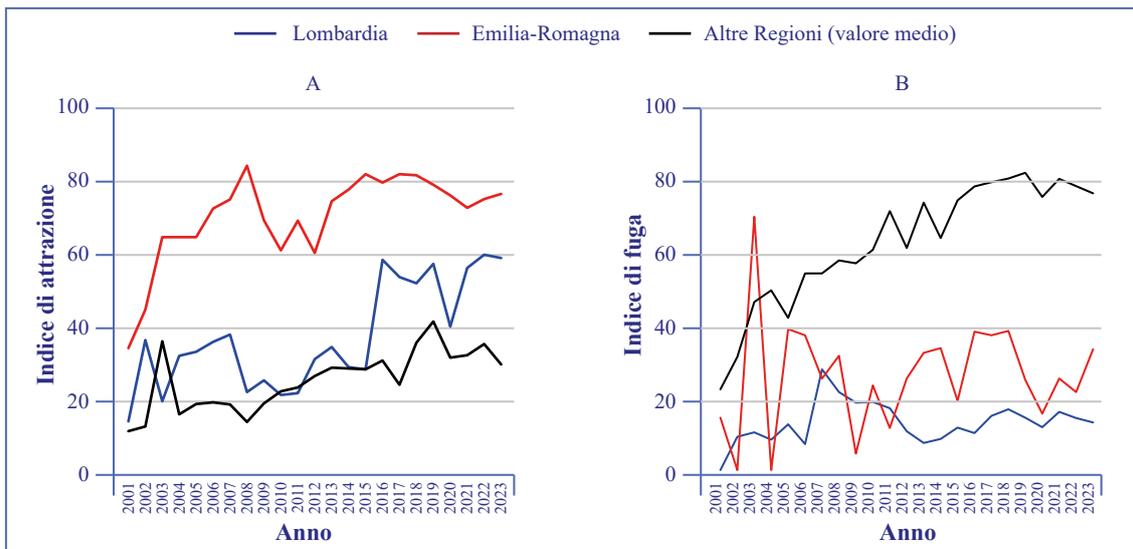
due Regioni l'indice di fuga è risultato stazionario ( $p > 0,05$ ), con una media del 13% per la Lombardia e del 26% per l'Emilia-Romagna, e in entrambe è rimasto quasi sempre inferiore alla media del resto del territorio nazionale, che ha invece mostrato una crescita significativa ( $p < 0,05$ ) passando da poco più del 20% nel 2001 a quasi l'80% nel 2023 (Figura 4B).

Tabella - Contributo relativo per Regione di residenza sul numero di protesi di caviglia per Regione di ospedalizzazione nel 2023.

Fonte dei dati: Ministero della Salute, database nazionale delle Schede di Dimissione Ospedaliera (2023)

Codice Istat	Regione di ospedalizzazione	Regione di residenza																					
		010	020	030	041	042	050	060	070	080	090	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	
010	Piemonte	73,4	6,2	0	0	0	0	0	7,8	1,6	3,1	0	1,6	0	0	0	0	1,6	0	1,6	0	3,1	
020	Valle d'Aosta	66,7	11,1	22,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
030	Lombardia	6,1	0,3	4,2	0,3	0,3	2,4	1,8	3,9	5,8	6,3	1,6	1,8	3,7	1,6	0	6,6	4,2	0,5	1,3	5,8	3,7	
041	PA Bolzano	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	
042	PA Trento	0	0	4,8	9,5	57,2	19	9,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
050	Veneto	1,6	0	4,8	0,8	0	57	15,8	0,8	5,6	0,8	0	0	2,4	0,8	0,8	2,4	1,6	0	4,8	0	0	
060	Friuli Venezia Giulia	0	0	0	0	0	25	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
070	Liguria	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	
080	Emilia-Romagna	1,2	0	5,6	0,4	0	13,7	1,6	1,6	24,7	9,7	1,2	6,9	7,7	3,2	0,8	7,3	4,4	2,8	3,2	2	2	
090	Toscana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	0
100	Umbria	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
110	Marche	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	60	0	0	0	0	0	0	0	
120	Lazio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	86,2	3,9	0	3,9	0	0	2	0	0	
130	Abruzzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	50	0	0	0	0	0	
140	Molise	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	
150	Campania	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90,9	9,1	0	0	0	0	
160	Puglia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90,9	0	9,1	0	0	
170	Basilicata	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	
180	Calabria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	
190	Sicilia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,5	95,5	
200	Sardegna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	

Nota: I contributi delle Regioni in cui non sono stati effettuati interventi nel 2023 sono riportati come na

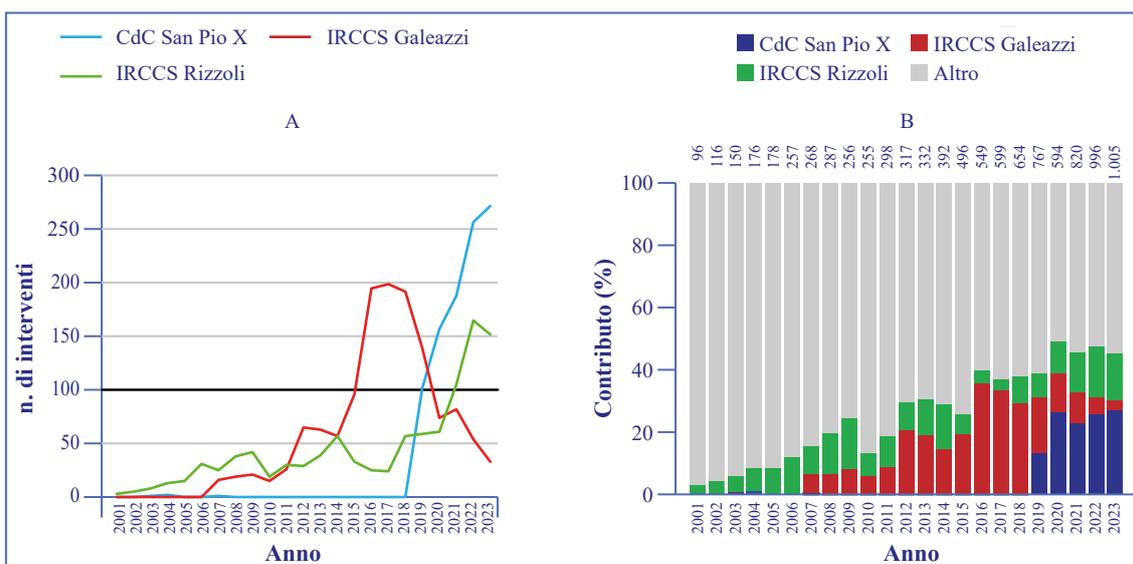


**Figura 4** - Indice di attrazione (A) e di fuga (B) di Lombardia, Emilia-Romagna e delle altre Regioni (valore medio) per anno.

Fonte dei dati: Ministero della Salute, database nazionale delle Schede di Dimissione Ospedaliera (2001-2023)

In Italia, nel periodo compreso tra il 2001 e il 2023, tre istituti di ricovero hanno superato i 100 interventi all'anno in almeno un anno. Il primo a superare tale soglia è stato, nel 2015, l'IRCCS Ospedale Galeazzi - Sant'Ambrogio di Trento che nell'arco dell'anno successivo ha raggiunto un volume di quasi 200 interventi ed è rimasto stabile nei successivi due anni, per poi diminuire progressivamente il proprio volume di attività fino ad arrivare a poco più di 30 interventi nel 2023. La Casa di Cura Humanitas San Pio X di Milano e l'IRCCS Istituto Ortopedico Rizzoli di Bologna hanno superato la soglia di 100

interventi all'anno rispettivamente nel 2019 e nel 2021, con una crescita costante per entrambi a partire dal 2019 fino al 2022, senza, a quanto pare, risentire degli effetti dovuti all'interruzione della chirurgia di elezione durante il lockdown del 2020. Nel 2023, il numero di interventi nella struttura Humanitas San Pio X ha continuato a crescere, mentre per l'IRCCS Istituto Ortopedico Rizzoli si è osservata un'inversione di tendenza (Figura 5A). Complessivamente, il contributo di questi tre centri sul totale degli interventi effettuati sul territorio nazionale è passato dal 3,1% nel 2001 al 45,5% nel 2023 (Figura 5B).



**Figura 5** - Numero di interventi di protesi di caviglia (A) e contributi relativi (B) per anno degli istituti di ricovero ad alto volume di attività (>100 interventi in almeno un anno).

Fonte dei dati: Ministero della Salute, database nazionale delle Schede di Dimissione Ospedaliera (2001-2023)

## Discussione e conclusioni

L'analisi dei dati relativi agli interventi di PC in Italia dal 2001 al 2023 ha confermato quanto già analizzato fino al 2022 (7). In particolare, si continua a osservare che le femmine tendono a operarsi in età più avanzata rispetto ai maschi. Ciò potrebbe riflettere fattori legati a caratteristiche endogene, come struttura fisica, densità ossea e peso corporeo, o a comportamenti e stili di vita differenti tra i sessi. Questi possono portare a una maggiore esposizione a traumi o lesioni articolari tra i maschi più giovani, spesso dovuti ad attività fisica o lavorativa che, negli anni successivi all'evento traumatico, comportano l'insorgenza di un'artrosi post traumatica con conseguente necessità di un trattamento chirurgico (11, 12). L'artrosi grave della caviglia, che porta all'indicazione della protesi, è infatti nella maggioranza dei casi post traumatica, a differenza di quanto avviene per anca e ginocchio. Proprio per questo motivo, le differenti tipologie di attività lavorative e sportive tra i due sessi potrebbero condurre a un intervento più precoce nel sesso maschile. L'intervento di PC rappresenta un'opzione chirurgica in espansione. Questo fenomeno, osservato anche in altri Paesi, potrebbe essere stato favorito dall'introduzione di protesi sempre più affidabili che hanno portato i chirurghi ortopedici a considerare l'impianto di protesi di caviglia un'alternativa efficace all'artrodesi per i casi di grave artrosi (13,14).

Il forte calo degli interventi effettuati nel 2020, in contrasto con il trend crescente degli anni precedenti e successivi, è dovuto alla riduzione delle attività chirurgiche elettive a partire da marzo 2020 per contrastare la pandemia da COVID-19 (15,16), così come è avvenuto in altri Paesi (17,18). L'analisi fino al 2023 ha evidenziato che, a partire dal 2021, il numero di interventi a livello nazionale è ritornato ai valori pre pandemici e ha continuato a crescere.

Il trend in aumento del numero di interventi risulta particolarmente evidente nelle Regioni Lombardia ed Emilia-Romagna, che non solo hanno visto crescere il proprio volume di interventi ma hanno anche sviluppato una notevole capacità di attrarre pazienti da altre Regioni, sia vicine che lontane. Inoltre, l'indice di fuga per entrambe le Regioni è rimasto stabile nel tempo e costantemente inferiore alla media del resto del territorio nazionale, evidenziando una capacità di trattenere efficacemente i propri residenti. Lombardia ed Emilia-Romagna sono note per la loro attrattività anche in relazione alle procedure di sostituzione protesica di altre articolazioni come anca e ginocchio (15, 19, 20), come confermato anche dall'ultimo rapporto sulla

mobilità interregionale pubblicato dall'Agenzia Nazionale per i Servizi Sanitari Regionali (Agenas) nel 2023 (21). Quanto rilevato per la chirurgia protesica ortopedica è avvalorato anche da uno studio su tutti i ricoveri acuti che evidenzia una forte attrazione delle Regioni del Nord e del Centro sui pazienti residenti nelle Regioni del Sud (22).

La capacità di attrazione di Lombardia ed Emilia-Romagna è ulteriormente rafforzata dalla presenza, in queste Regioni, di centri ad alto volume che hanno superato i 100 interventi annuali almeno una volta, diventando punti di attrazione per i pazienti che devono sottoporsi a questo tipo di chirurgia. Inoltre, l'aumento del contributo di questi centri sul totale degli interventi a livello nazionale, passato dal 3,1% nel 2001 al 45,5% nel 2023, sembra indicare una tendenza di alcune strutture a diventare ad alta specializzazione.

A tale proposito, va evidenziato che, sebbene sia stato osservato come la centralizzazione possa ridurre le complicanze e migliorare gli esiti clinici delle procedure di sostituzione protesica di articolazioni quali anca e ginocchio (23-28), sono state sollevate alcune preoccupazioni riguardo sia agli effetti relativi alle distanze di viaggio sia alle disuguaglianze nell'accesso alle cure per alcune popolazioni vulnerabili (29). Relativamente all'Italia, è stata evidenziata la soglia di volume di svolta a garanzia di migliori esiti di salute per l'intervento di artroprotesi di ginocchio (91 interventi/anno), ma non per la protesi di anca (30).

Il presente studio ha permesso di mettere in luce diversi aspetti rilevanti in merito alla diffusione dell'intervento di PC, in particolare relativi alla crescita del numero di interventi e al ruolo dominante che, nel nostro Paese e per questo tipo di intervento, ricoprono i centri ad alto volume di attività. Vanno comunque tenuti presente alcuni limiti. La principale limitazione di questo studio è legata alla scarsa granularità della codifica ICD9-CM, che prevede un solo codice per la PC senza differenziare gli interventi primari dalle revisioni. Di conseguenza, pur essendo i risultati generalmente affidabili, è impossibile stabilire se l'aumento osservato sia dovuto a un incremento dei primi impianti o delle revisioni. Inoltre, l'origine amministrativa della codifica ICD9-CM può introdurre errori come codifiche errate o dati mancanti, compromettendo l'accuratezza nell'identificazione delle procedure. Infine, nello studio non vengono differenziati gli interventi primari in cui sono eseguite anche procedure accessorie comuni (ad esempio, artrodesi di articolazioni di retro-mesopiede) che aumentano tempi e difficoltà della procedura.

L'importante crescita della mobilità interregionale potrebbe essere un segnale della limitata capacità delle strutture sanitarie locali di rispondere alle esigenze dei propri residenti e richiederebbe una riflessione sulle politiche di organizzazione e gestione dei servizi ospedalieri. Nel nostro contesto, gli istituti a più alto volume sono privati o privati accreditati. L'intervento di protesi di caviglia richiede sia alta specializzazione ed esperienza del chirurgo (31-33) sia che le strutture dove si effettua siano dotate di tecnologie particolarmente avanzate, tutti fattori che riducono il numero di complicanze post operatorie. È pertanto ipotizzabile che strutture che rispettino tali requisiti attraggano una quota rilevante di pazienti, anche da fuori Regione. Come si evince dal già citato rapporto di Agenas (21), circa due terzi della spesa in mobilità passiva, che identifica i pazienti che si operano fuori dalla propria Regione di residenza, è infatti assorbita proprio da questo tipo di strutture, con un peso particolarmente elevato nell'ambito delle malattie dell'apparato muscolo-scheletrico e connettivo (categorie diagnostiche maggiori 08), che rappresenta la prima causa di mobilità sanitaria effettiva (ricoveri non in urgenza e non nella Regione di domicilio del paziente). Inoltre, circa un terzo della spesa per ricoveri classificati come Diagnosis Related Group (DRG) ad alta complessità è assorbito da questo tipo di strutture, confermando il loro ruolo centrale nella gestione dei ricoveri più remunerativi e potenzialmente contribuendo alla concentrazione della domanda sanitaria su un numero ristretto di centri di riferimento (21). Un fattore aggiuntivo a questo fenomeno potrebbe essere legato alla necessità per i pazienti di seguire i chirurghi che svolgono attività ambulatoriale in molteplici Regioni, ma che operano in centri ad alta specializzazione presenti in specifiche Regioni anche differenti da quelle di residenza del paziente. Non va trascurato, infine, il possibile ruolo dei tempi di attesa: in presenza di lunghe attese nelle strutture locali, i pazienti potrebbero orientarsi verso istituti extraregionali, in particolare accreditati, che potrebbero offrire tempi più brevi per l'accesso alle cure.

L'auspicio è che analisi come quelle mostrate nel presente studio possano supportare l'adozione di politiche sanitarie volte a migliorare la capacità di risposta delle Regioni, riducendo la dipendenza da poche strutture di riferimento e garantendo così un accesso più bilanciato alle cure specialistiche su tutto il territorio nazionale. Potrebbe essere di interesse, a tale proposito, esplorare anche le differenze tra la distribuzione

geografica degli interventi di protesi e di artrodesi di caviglia e la relativa mobilità interregionale, in relazione anche a specifiche caratteristiche delle strutture sanitarie che si occupano di questi due tipi di interventi.

Per quanto riguarda la chirurgia protesica ortopedica, l'implementazione a livello nazionale del Registro Italiano ArthroProtesi permetterà di monitorare l'utilizzo di specifici dispositivi e di valutare l'esito degli interventi, oltre a raccogliere informazioni più dettagliate rispetto a quelle registrate dalle SDO (34). Tale condizione è ancora più necessaria nel caso della protesi di caviglia per la quale, come discusso in precedenza, la codifica ICD9-CM non distingue tra intervento primario e di revisione, rendendo impossibile misurare la sopravvivenza dell'impianto e, di conseguenza, la sua durata.

#### Ringraziamenti

*Gli autori ringraziano i colleghi del Gruppo di Lavoro del Registro nazionale delle protesi impiantabili (RIPI) Alessia Biondi, Eugenio Carrani, Attanasio Cornacchia, Paola Laricchiuta, Mascia Masciocchi per il supporto fornito allo svolgimento dei progetti mirati alla realizzazione del RIAP e del RIPI.*

#### Citare come segue:

Cuccu A, Samaila EM, Ciminello E, Montrasio UA, Cortese F, Ceccarelli S, Ciccarelli P, Falcone F, Torre M. La protesi di caviglia: analisi delle Schede di Dimissione Ospedaliera 2001-2023 con focus sugli istituti ad alto volume di attività. *Boll Epidemiol Naz* 2024;5(4):10-18.

**Conflitti di interesse dichiarati:** nessuno.

**Finanziamenti:** nessuno.

**Authorship:** tutti gli autori hanno contribuito in modo significativo alla realizzazione di questo studio nella forma sottomessa.

#### Riferimenti bibliografici

1. Saltzman CL, Zimmerman MB, O'Rourke M, Brown TD, Buckwalter JA, Johnston R. Impact of comorbidities on the measurement of health in patients with ankle osteoarthritis. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88(11):2366-72. doi: 10.2106/JBJS.F.00295
2. Coester LM, Saltzman CL, Leupold J, Pontarelli W. Long-term results following ankle arthrodesis for post-traumatic arthritis. *J Bone Joint Surg Am* 2001;83(2):219-28. doi: 10.2106/00004623-200102000-00009
3. Courville XF, Hecht PJ, Tosteson AN. Is total ankle arthroplasty a cost-effective alternative to ankle fusion? *Clin Orthop Relat Res* 2011;469(6):1721-7. doi: 10.1007/s11999-011-1848-4
4. SooHoo NF, Zingmond DS, Ko CY. Comparison of reoperation rates following ankle arthrodesis and total ankle arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89(10):2143-9. doi: 10.2106/JBJS.F.01611

5. Spirt AA, Assal M, Hansen ST Jr. Complications and failure after total ankle arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86(6):1172-8. doi: 10.2106/00004623-200406000-00008
6. Symes M, Veljkovic A, Penner M, Younger A, Younger A, Wing K. The Other Adjacent Joint: Knee Pain in Ankle Arthroplasty and Ankle Arthrodesis: A COFAS Study. *Foot & Ankle Orthopaedics* 2018;3(3). doi: 10.1177/2473011418500122
7. Cuccu A, Samaila EM, Ciminello E, Alfieri Montrasio U, Cortese F, Ceccarelli S, et al. Is the treatment of ankle osteoarthritis changing over time in Italy? Analysis of temporal trends for fusion and arthroplasty in a population-based study from 2001 to 2022 on the National Hospital Discharge Record database. *J Orthop Traumatol* 2025;26(1):6. doi: 10.1186/s10195-024-00809-8
8. Ministero della Salute. Rapporto annuale sull'attività di ricovero ospedaliero (Dati SDO 2019). 18 gennaio 2021. [www.salute.gov.it/portale/documentazione/p6\\_2\\_2\\_1.jsp?lingua=italiano&id=3002](http://www.salute.gov.it/portale/documentazione/p6_2_2_1.jsp?lingua=italiano&id=3002); ultimo accesso 24/02/2025.
9. Italia. Decreto del Ministero della Salute del 12 dicembre 2001. Sistema di garanzie per il monitoraggio dell'assistenza sanitaria. *Gazzetta Ufficiale - Serie Generale n. 34*, 9 febbraio 2002.
10. Ciminello E, Falcone T, Laricchiuta P e Torre M. Appendice 2A. Interventi di artroprotesi: analisi dei dati SDO nazionali 2021 e 2022. In: Marina Torre, Stefania Ceccarelli, Attanasio Cornacchia, Eugenio Carrani, Paola Ciccarelli e Mascia Masciocchi (Ed). *Registro Italiano ArtroProtesi. Report Annuale 2023*. Roma: Il Pensiero Scientifico Editore, 2024.
11. Valderrabano V, Horisberger M, Russell I, Dougall H, Hintermann B. Etiology of ankle osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res* 2009;467(7):1800-6. doi: 10.1007/s11999-008-0543-6
12. Samaila EM, Negri S, Bissoli A, Magnan B. Total ankle replacement in the young patient. *Minerva Orthopedics* 2021;72(6):584-7. doi: 10.23736/S2784-8469.21.04066-2
13. Rybalko D, Schwarzman G, Moretti V. Recent National Trends and Outcomes in Total Ankle Arthroplasty in the United States. *J Foot Ankle Surg* 2018;57(6):1092-5. doi: 10.1053/j.jfas.2018.03.037
14. Townshend DN, Bing AJF, Clough TM, Sharpe IT, Goldberg A; UK INFINITY study group. Early experience and patient-reported outcomes of 503 INFINITY total ankle arthroplasties. *Bone Joint J* 2021;103-B(7):1270-6. doi: 10.1302/0301-620X.103B7.BJJ-2020-2058.R2
15. Ciminello E, Madi SA, Laricchiuta P, Torre M. Appendice 2A. Interventi di artroprotesi: analisi dei dati SDO nazionali 2020 e 2021. In: Torre M, Ceccarelli S, Biondi A, Ciccarelli P, Masciocchi M (Ed). *Registro Italiano ArtroProtesi. Report Annuale 2022*. Roma: Il Pensiero Scientifico Editore; 2023.
16. Torre M, Urakcheeva I, Ciminello E, Aprato A, Favella L, Ferro S, et al. Impatto dell'emergenza COVID-19 sui volumi di attività della chirurgia protesica ortopedica in sette Regioni italiane. Versione del 17 marzo 2021. Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2021 (Rapporto ISS COVID-19 n. 7/2021 Rev.).
17. Knebel C, Ertl M, Lenze U, Suren C, Dinkel A, Hirschmann MT, et al. COVID-19-related cancellation of elective orthopaedic surgery caused increased pain and psychosocial distress levels. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2021;29(8):2379-85; doi: 10.1007/s00167-021-06529-4
18. Liebensteiner MC, Khosravi I, Hirschmann MT, Heuberger PR; Board of the AGA-Society of Arthroscopy and Joint-Surgery; Thaler M. Massive cutback in orthopaedic healthcare services due to the COVID-19 pandemic. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2020;28(6):1705-11. doi: 10.1007/s00167-020-06032-2
19. Romanini E, Torre M, Manno V, Baglio G, Conti S. *Chirurgia protesica dell'anca: la mobilità interregionale*. *GIOT* 2008;34:129-34.
20. Romanini E, Manno V, Conti S, Baglio G, Di Gennaro S, Masciocchi M, et al. Mobilità interregionale e chirurgia protesica del ginocchio. *Ann Ig* 2009;21(4):329-36. PMID: 19798909
21. Agenzia nazionale per i servizi sanitari regionali. La Mobilità Sanitaria in Italia. 2023. [www.agenas.gov.it/images/agenas/monitor/quaderno/mobilita-sanitaria/Mobilita-sanitaria-completo-def.pdf](http://www.agenas.gov.it/images/agenas/monitor/quaderno/mobilita-sanitaria/Mobilita-sanitaria-completo-def.pdf); ultimo accesso 10/04/2025.
22. Nante N, Guarducci G, Lorenzini C, Messina G, Carle F, Carbone S et al. Inter-Regional Hospital Patients' Mobility in Italy. *Healthcare* 2021;9(9):1182. doi: 10.3390/healthcare9091182
23. Mehrotra A, Sloss EM, Hussey PS, Adams JL, Lovejoy S, Soohoo NF. Evaluation of centers of excellence program for knee and hip replacement. *Med Care* 2013;51(1):28-36. doi: 10.1097/MLR.0b013e3182699407
24. Jeschke E, Gehrke T, Günster C, Heller KD, Leicht H, Malzahn J et al. Low hospital volume increases revision rate and mortality following revision total hip arthroplasty: an analysis of 17,773 cases. *J Arthroplasty* 2019;34(9):2045-50. doi: 10.1016/j.arth.2019.05.005
25. Hollenbeck B, Hoffman MA, Tromanhauser SG. High-volume arthroplasty centers demonstrate higher composite quality scores and enhanced value: perspective on higher-volume hospitals performing arthroplasty from 2001 to 2011. *J Bone Joint Surg Am* 2020;102(5):362-67. doi: 10.2106/JBJS.19.00139
26. Dy CJ, Marx RG, Ghomrawi HMK, Pan TJ, Westrich GH, Lyman S. The potential influence of regionalization strategies on delivery of care for elective total joint arthroplasty. *J Arthroplasty* 2015;30(1):1-6. doi: 10.1016/j.arth.2014.08.017

27. Bozic KJ, Maselli J, Pekow PS, Lindenauer PK, Vail TP, Auerbach AD. The influence of procedure volumes and standardization of care on quality and efficiency in total joint replacement surgery. *J Bone Joint Surg Am* 2010;92(16):2643-52. doi: 10.2106/JBJS.I.01477
28. Ricciardi BF, Ramirez G, Schloemann DT, Myers TG, Thirukumaran CP. Hospital Network Centralization of Primary Total Joint Arthroplasty Is Associated With Reduced Early Complication Rates But Not Reduced Readmission or Reoperation Rates: A Retrospective Database Study. *HSS J* 2024;15563316241288513. doi: 10.1177/15563316241288513
29. Ramirez G, Myers TG, Thirukumaran CP, Ricciardi BF. Does hypothetical centralization of revision THA and TKA exacerbate existing geographic or demographic disparities in access to care by increased patient travel distances or times? A large-database study. *Clin Orthop Relat Res* 2022;480(6):1033-45. doi: 10.1097/CORR.0000000000002072
30. Cerza F, Cicala SD, Bernardini F, Forti M, Guglielmi E, Fortino A, et al. Relazione tra volumi di attività ed esiti dell'assistenza ospedaliera: evidenze epidemiologiche a supporto del processo di revisione del Decreto del Ministero della Salute n. 70 del 2 aprile 2015. *Recenti Prog Med* 2022;113(2):114-22. doi: 10.1701/3748.37315
31. Clement RC, Krynetskiy E, Parekh SG. The total ankle arthroplasty learning curve with third-generation implants: a single surgeon's experience. *Foot Ankle Spec* 2013;6(4):263-70. doi: 10.1177/1938640013493463
32. Saltzman CL, Amendola A, Anderson R, Coetzee JC, Gall RJ, Haddad SL, et al. Surgeon training and complications in total ankle arthroplasty. *Foot Ankle Int* 2003;24(6):514-8. doi: 10.1177/107110070302400612
33. Haskell A, Mann RA. Perioperative complication rate of total ankle replacement is reduced by surgeon experience. *Foot Ankle Int* 2004;25(5):283-9. doi: 10.1177/107110070402500502
34. Ceccarelli S, Ciccarelli P, Biondi A, Masciocchi M, Cornacchia A, Urakcheeva I, et al. Capitolo 1. Il RIAP, un percorso in continua evoluzione. In: Torre M, Ceccarelli S, Cornacchia A, Carrani E, Ciccarelli P, Masciocchi M (Ed.). *Registro Italiano ArtroProtesi. Report Annuale 2023. Dati 2007-2022*. Roma: Il Pensiero Scientifico Editore; 2024.

