

## Diagnostica per immagini e appropriatezza prescrittiva: i dati amministrativi possono essere uno strumento informativo adeguato? Un'esperienza nella Regione Piemonte

Diagnostic imaging procedures and prescribing appropriateness: are administrative data a proper instrument? An experience from Piedmont Region (Northern Italy)

Eva Pagano,<sup>1</sup> Laura Crosetto,<sup>1</sup> Andrea Evangelista,<sup>1</sup> Chiara Monagheddu,<sup>1</sup> Ottavio Davini,<sup>2</sup> Giulio Fornero,<sup>3</sup> Ida Raciti,<sup>3</sup> Guido Giustetto,<sup>4</sup> Giovannino Ciccone<sup>1</sup>

<sup>1</sup> SSD epidemiologia clinica e valutativa, Azienda ospedaliera universitaria Città della salute e della scienza di Torino

e Centro di riferimento per l'epidemiologia e la prevenzione oncologica in Piemonte, Torino

<sup>2</sup> SC radiologia, Azienda ospedaliera universitaria Città della salute e della scienza di Torino

<sup>3</sup> SC qualità, risk management, accreditamento, Azienda ospedaliera universitaria Città della salute e della scienza di Torino

<sup>4</sup> Medico di medicina generale, presidente dell'Ordine dei medici, chirurghi e odontoiatri di Torino

Corrispondenza: Eva Pagano; eva.pagano@cpo.it

### RIASSUNTO

**OBIETTIVI:** verificare, a livello di popolazione, se i dati amministrativi possano essere un supporto adeguato alla stima della variabilità esistente, all'identificazione dei principali determinanti della prescrizione ed eventualmente alla valutazione dell'appropriatezza di alcune prestazioni di diagnostica per immagini a elevato rischio di inappropriately. **DISEGNO:** studio osservazionale di popolazione. **SETTING E PARTECIPANTI:** residenti adulti (età  $\geq 20$ ) in Regione Piemonte nell'anno 2013; i soggetti inclusi sono stati 3.566.147, associati a 3.016 medici di medicina generale (MMG) appartenenti a 12 aziende sanitarie locali (ASL). **PRINCIPALI MISURE DI OUTCOME:** tassi di prescrizione di alcune prestazioni di diagnostica per immagine ad alto rischio di inappropriately (risonanza magnetica – RM – della colonna e muscoloscheletrica, tomografia computerizzata – TC – del rachide e specovertebrale e densitometria ossea). Sono stati indagati alcuni fattori legati al singolo soggetto (dati sociodemografici e clinici), le caratteristiche degli MMG prescrittori e l'effetto legato al contesto organizzativo in cui avviene la prescrizione, attraverso l'ASL del MMG. I determinanti della frequenza di prescrizione per ciascun esame sono stati valutati mediante modelli di regressione logistica, analizzando la probabilità di aver ricevuto almeno una prescrizione nel corso dell'anno, tenendo conto della struttura gerarchica dei dati. La variabilità prescrittiva attribuibile agli MMG e alle ASL è stata stimata attraverso il coefficiente di correlazione intraclassa (ICC) e il *median odds ratio* (MOR). **RISULTATI:** nel complesso, si rileva una contenuta variabilità prescrittiva sia tra ASL sia tra MMG entro ciascuna ASL (ICC per ASL: 0,009 e 0,004; ICC per MMG: 0,015 e 0,014 per RM colonna e RM muscoloscheletrica, rispettivamente). La probabilità di prescrizione risulta essere spiegata principalmente dalle caratteristiche demografiche degli assistiti e dagli indicatori di gravità clinica, mentre la maggior parte delle caratteristiche note degli MMG non sembra essere rilevante. I risultati suggeriscono un possibile ruolo della densità di apparecchiature private nell'ASL di appartenenza del medico prescrittore. **CONCLUSIONI:** l'utilizzo dei dati correnti non ha riportato un grado di variabilità prescrittiva rilevante entro regione, che pare limitata a medici e ASL che presentano un comportamento diverso dalla media regionale. Per spiegare tale difformità di comportamento prescrittivo, ed eventualmente valutarne l'appropriatezza, è necessario arricchire i flussi delle prestazioni ambulatoriali con informazioni cliniche (diagnosi, sospetto clinico eccetera) o utilizzare strumenti diversi, quali indagini di *clinical audit*, in grado di rilevare dati più analitici sul singolo evento.

**Parole chiave:** medicina generale, diagnostica per immagini, inappropriately prescrittiva, database amministrativi, analisi multilivello

### ABSTRACT

**OBJECTIVES:** to assess at population level if healthcare administrative data can be suitable to identify variability and determinants of the prescribing rates for some diagnostic imaging procedures at high-risk of inappropriateness. **DESIGN:** population-based observational study. **SETTING AND PARTICIPANTS:** Piedmont Region (Northern Italy)

adult population ( $\geq 20$  years) in year 2013. The subjects included were 3,566,147, referring to 3,016 general practitioners (GPs), in 12 Local Health Authorities (LHAs). **MAIN OUTCOME MEASURES:** prescription rates of 4 diagnostic imaging procedures at high-risk of inappropriateness (vertebral and joint magnetic resonance – MR, vertebral computed tomography – CT, and bone densitometry). The following factors have been investigated: sociodemographic and clinical data of the subjects, prescribing GPs' characteristics, and organizational environment of the LHA for whom the GP is working. For each procedure, prescription rate determinants have been estimated by a logistic regression modelling of the probability of receiving at least one prescription during the year. Hierarchical data structure has been managed. The Intraclass Correlation Coefficient (ICC) and the Median Odds Ratio (MOR) were used as measures of variability due to GPs and LHAs. **RESULTS:** the degree of variability among LHAs and, within each LHA, among GPs was moderate (ICC for LHA: 0.009 and 0.004; ICC for GP: 0.015 and 0.014, respectively, for vertebral and joint MR). Prescribing probability was mainly explained by the demographic and clinical characteristics of the subjects. Most of the GPs' characteristics did not show any relevant association. Results suggest also a potential role of the private technology availability in the LHA where the GP is working. **CONCLUSIONS:** administrative healthcare data did not describe a relevant degree of variability in prescribing diagnostic imaging procedures in Piedmont Region, except for some GPs and LHAs with a different rate from the regional average. To explain differences in prescribing rates of some GPs or LHAs and to assess their appropriateness, outpatient databases should be enriched with clinical data (mainly, diagnosis or clinical suspicion) or different tools, such as clinical audit, should be used.

**Keywords:** physicians' practice patterns, diagnostic techniques and procedures utilization, inappropriate prescribing, administrative databases, multi-level analysis

### Cosa si sapeva già

- Nella diagnostica per immagini esiste una variabilità in termini di appropriatezza prescrittiva a seconda delle realtà esaminate, delle caratteristiche dei prescrittori e della tipologia di indagine.
- I dati del nuovo sistema informativo sanitario sembrano uno strumento potenzialmente utile per effettuare attività di monitoraggio e valutazione a livello di popolazione.

### Cosa si aggiunge di nuovo

- L'utilizzo dei dati correnti non ha mostrato un grado rilevante di variabilità prescrittiva entro regione, pur mettendo in evidenza pochi cluster con comportamenti che si discostano dalla media.
- La probabilità di prescrizione risulta spiegata principalmente dalle caratteristiche demografiche e cliniche degli assistiti, mentre le caratteristiche note dei medici e delle ASL non sono risultate esplicative.
- L'attuale limitata disponibilità di informazioni sui sistemi informativi correnti non sembra adeguata a valutare l'appropriatezza prescrittiva degli esami indagati.

## INTRODUZIONE

Il decreto del Ministero della salute del 09.12.2015 aveva identificato le condizioni di erogabilità e le indicazioni di appropriatezza prescrittiva per circa duecento prestazioni di assistenza ambulatoriale erogabili nell'ambito del Servizio sanitario nazionale (SSN) ("Decreto appropriatezza").<sup>1</sup> Il decreto prevedeva che le prestazioni prescritte al di fuori delle condizioni di erogabilità contemplate, non potendo essere a carico dell'SSN, fossero poste a totale carico del paziente e con possibili sanzioni per i prescrittori non aderenti a queste indicazioni, ponendo tale disposizione tra le misure di contenimento della spesa sanitaria.

A livello locale, la Regione Piemonte già nel 2011, in attuazione del Piano di rientro, aveva provveduto, con apposito decreto,<sup>2</sup> a un aggiornamento del nomenclatore tariffario regionale delle prestazioni ambulatoriali. In particolare, erano stati definiti criteri di appropriatezza prescrittiva per le prestazioni a più alto rischio di inappropriatezza, cioè quelle a elevata tecnologia e ad alto costo (risonanza magnetica, RM, e tomografia computerizzata, TC), coniugando il motivo clinico del ricorso alle prestazioni con la relativa e adeguata tempistica con la quale le stesse dovevano essere assicurate.

L'idea sottostante a questo tipo di iniziativa normativa è di governare il livello di domanda, agendo sul prescrittore, per ridurre la componente non necessaria o inappropriata, verosimilmente riconducibile a una serie articolata di fattori. Tra questi si includono: l'eccesso di domanda esercitata dal paziente, l'atteggiamento prescrittivo del medico, stretto tra le esigenze di difesa (medicina difensiva), le richieste degli specialisti e l'insufficiente aggiornamento scientifico indipendente, nonché le caratteristiche organizzative sanitarie del territorio (struttura dell'offerta e organizzazione dell'ASL di appartenenza).

Per quanto riguarda alcune delle procedure diagnostiche di immagine avanzate comprese nel decreto (TC, RM e tomografia a emissione di positroni – PET), diversi fattori esplicativi della crescita e dell'inappropriatezza d'uso sono stati identificati e discussi in letteratura. Nel 2009, l'American Board of Radiology ha posto le basi per affrontare il problema del sovrautilizzo dei servizi di diagnostica per immagini a livello nazionale, identificandone i principali determinanti.<sup>3</sup> Più recentemente, la Canadian Agency for Drugs and Technology in Health ha prodotto un *report* finalizzato a valutare la letteratura sull'appropriatezza d'uso degli esami di diagnostica per immagini, per i quali si è registrato negli anni un elevato incremento d'uso.<sup>4</sup>

Nella diagnostica per immagini esiste una variabilità in termini di appropriatezza prescrittiva a seconda delle realtà esaminate, delle caratteristiche dei prescrittori e della tipologia di indagine. Uno studio monocentrico condot-

to nella Regione Lazio, relativo all'utilizzo di TC, RM ed ecografie, ha riscontrato nella casistica analizzata una frequenza di richieste inappropriate del 44%.<sup>5</sup>

Se l'ampia disponibilità tecnologica è uno dei fattori che la letteratura indica come predittivi di un maggiore utilizzo di esami diagnostici e relativa spesa,<sup>6</sup> è anche di interesse notare che i dati dell'Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico (OCSE), aggiornati al 2013, dimostrano che l'Italia è ai primi posti per dotazione di apparecchiature TC (33,1 per milioni di abitanti) e RM (25,2 per milioni di abitanti).<sup>7</sup> Non sono, invece, disponibili per l'Italia i dati relativi all'intensità di utilizzo dei macchinari.

A fronte di un verosimile sovrautilizzo di diagnostica per immagini in Italia, ci si interroga sulla capacità del sistema di valutare in modo continuativo i livelli di utilizzo, peraltro potenzialmente inclusivi di condizioni di sottoutilizzo, e di identificare i casi di reale inappropriatezza e i possibili determinanti.

La difficoltà di tale monitoraggio è stata recepita anche a livello ministeriale, in considerazione della possibilità di dare applicazione alle disposizioni del "Decreto appropriatezza", tanto da aver previsto una fase sperimentale (si veda la circolare del 25.03.2016),<sup>8</sup> finalizzata a raccogliere i dati circa le difficoltà di prescrizione delle prestazioni e a realizzare un adeguamento dei sistemi informatici di supporto alla prescrizione.

Poiché un sistema di monitoraggio dell'SSN deve garantire la copertura dell'intera attività erogata a livello di popolazione, in modo continuativo e con modalità uniforme tra i centri erogatori, l'utilizzo dei dati amministrativi del Nuovo sistema informativo sanitario (NSIS), in analogia con quanto già effettuato dal Programma nazionale esiti in riferimento all'attività di ricovero ospedaliero, sembra uno strumento potenzialmente utile, meritevole di essere valutato.

L'obiettivo di questa analisi è di verificare, a livello della popolazione della Regione Piemonte, se i dati amministrativi possano essere un utile supporto alla stima della variabilità esistente, all'identificazione dei fattori associati alla prescrizione ed eventualmente alla valutazione dell'appropriatezza prescrittiva, analizzando alcune prestazioni di diagnostica per immagini a elevato rischio di inappropriatezza attraverso l'uso integrato di diversi archivi del patrimonio informativo sanitario regionale.

Tra i possibili determinanti della richiesta di questi esami sono stati indagati alcuni fattori legati al paziente (dati sociodemografici e clinici), alcune caratteristiche dei medici di medicina generale (MMG) prescrittori e il contesto organizzativo in cui avviene la prescrizione, attraverso la ASL dell'MMG.

## MATERIALI E METODI

L'analisi, che ha incluso la popolazione adulta (età  $\geq 20$ ) residente e assistita in Piemonte nell'anno 2013, è stata condotta utilizzando le seguenti banche dati del sistema informativo regionale: l'anagrafe degli assistiti (AURA), le prestazioni di specialistica ambulatoriale (Flusso C), le schede di dimissione ospedaliera (SDO), gli accessi in pronto soccorso (PS) (Flusso C2), i dati del censimento 2011, l'archivio degli MMG (OPESSAN) e il flusso informativo per le tecnologie biomediche (FITeB). Il *record linkage* tra le diverse banche dati è stato reso possibile dalla presenza di un codice univoco anonimizzato individuale, predisposto dal Consorzio per il sistema informativo della Regione Piemonte (CSI Piemonte).

Le prestazioni di diagnostica per immagine ad alto rischio di inappropriatazza, identificate dal "Decreto appropriatazza" e analizzate in questo studio, sono state:

- RM della colonna (con e senza contrasto) [88.93; 88.93.1; 88.93.2; 88.93.3];
- RM muscoloscheletrica (con e senza contrasto) [88.94.1; 88.94.2; 88.94.A; 88.94.B];
- TC rachide e specovertebrale [88.38.1; 88.38.2];
- densitometria ossea [88.99.2; 88.99.3].

I codici riferiscono al nomenclatore tariffario regionale delle prestazioni di assistenza ambulatoriale della Regione Piemonte.

Per ciascun assistito, oltre ai dati demografici (età e genere) e al titolo di studio derivati dal Censimento 2011, sono stati ricostruiti alcuni indicatori relativi alle condizioni cliniche del soggetto:

- numero di ricoveri ospedalieri nell'anno (categorizzati in «nessuno», «uno», «più di uno»), stratificati per tipo di ricovero (day hospital e ordinario) e totali;
- accessi in PS non seguiti da ricovero nell'anno (categorizzati in «nessuno», «uno», «più di uno»);
- presenza di esenzioni, classificate per ciascun esame in base alla probabilità di essere sottoposti alle prestazioni analizzate, definita a priori da parte di un clinico e di un medico radiologo (categorizzata in «assente», «con possibile indicazione all'esame», «con indicazione all'esame dubbia» e «non valutabile»).

Attraverso il *linkage* con OPESSAN, per ciascun assistito è stato identificato il corrispondente MMG, con i relativi dati demografici (età e genere), il tipo di forma associativa adottata (classificata come «medico singolo», «associazione», «gruppo» e «rete»), il numero di assistiti e l'ASL presso cui svolgeva il servizio.

Per le singole ASL è stata prodotta una stima della densità di strutture di erogazione, pubbliche e private accreditate, separatamente per TC, RM e densitometria. Il dato è stato ricavato attraverso il FITeB e il numero di strutture iden-

tificate è stato rapportato alla popolazione assistita. Per le strutture che eseguono densitometrie, il dato non è stato ritenuto affidabile per cui non è stato incluso nelle analisi. Alcune ulteriori caratteristiche delle ASL del Piemonte sono state riassunte e rese nelle tabelle S1 e S2 (vedi materiale aggiuntivo on-line), per orientare la lettura e comprensione dei risultati.

Nelle analisi sono stati esclusi i soggetti deceduti durante l'anno e i medici che non avessero almeno un anno di attività precedente e un minimo di 300 assistiti.

Tutte le analisi sono state eseguite in modo stratificato per prestazione. Per ciascuna prestazione analizzata, sono state riportate le frequenze di esecuzione totali e stratificate per le caratteristiche degli assistiti, degli MMG e per ASL, sotto forma di frequenze assolute e tassi di incidenza (come rapporto tra numero di esami eseguiti e numero di assistiti  $\times 10.000$ ).

I determinanti della frequenza di prescrizione sono stati valutati mediante modelli di regressione logistica, analizzando la probabilità di aver ricevuto almeno una prescrizione nel corso dell'anno, separatamente per ciascun esame. Al fine di tenere conto della struttura gerarchica dei dati, sono stati utilizzati modelli multilivello, dove gli assistiti costituiscono le unità di primo livello, gli MMG le unità di secondo livello e le ASL le unità di terzo livello.

Come variabili di primo livello, riferibili agli assistiti, sono state analizzate: età, genere, titolo di studio, numero di ricoveri nel corso dell'anno, numero di accessi in PS nel corso dell'anno, presenza e relative categorie di esenzione. Come variabili di secondo livello, riferibili ai MMG, sono state analizzate: genere, anni di attività, numero di assistiti e tipo di associazione. Rispetto all'ASL, è stata analizzata la densità di apparecchiature, separatamente per pubblico e privato, a eccezione della densitometria, per cui non erano disponibili le attrezzature private.

Per stimare il grado di variabilità attribuibile ai diversi livelli, tenendo conto della struttura gerarchica nei dati, è stato analizzato inizialmente un modello "vuoto", includendo solo l'effetto casuale del livello ASL, quindi aggiungendo l'effetto casuale del livello del medico. All'interno di questo modello gerarchico, sono state inserite successivamente le covariate relative all'assistito; infine, in un ultimo modello completo, le variabili relative al livello del medico e dell'ASL.

Come stima della proporzione di variabilità prescrittiva attribuibile a ciascuno dei livelli (MMG e ASL) è stato calcolato il coefficiente di correlazione intraclassa (ICC) per ciascuno dei modelli analizzati. Nella formula di calcolo dell'ICC, la varianza dell'*outcome* non spiegata dalle covariate viene scomposta rispetto ai 3 livelli della gerarchia (assistito, MMG, ASL) e, per ciascuna delle compo-

menti, viene stimato il peso rispetto al totale. L'ICC varia, quindi, da 0 (non esiste variabilità residua attribuibile ai *cluster*) a 1 (tutta la variabilità residua è spiegata dalle differenze tra *cluster*).

Inoltre, è stato stimato il *median odds ratio* (MOR), definito come il valore mediano tra gli *odds ratio* di coppie di *cluster* (coppie di MMG o coppie di ASL), selezionati casualmente (alto rischio *vs.* basso rischio). Il MOR rappresenta l'incremento mediano nella probabilità di ricevere una prescrizione se gli stessi pazienti fossero stati assistiti da un altro medico della Regione (o da un'altra ASL) con una maggiore probabilità prescrittiva.<sup>9</sup> Il calcolo del MOR è stato effettuato attraverso la varianza stimata da ciascun modello, secondo la formula proposta da Larsen.<sup>10</sup> Gli effetti casuali stimati nel modello completo per ciascuna ASL e per ciascun MMG sono stati rappresentati graficamente.

## RISULTATI

I soggetti inclusi nell'analisi sono stati 3.566.147, associati a 3.016 MMG appartenenti a 12 ASL. Il *flowchart* descrive come si è giunti all'identificazione della popolazione finale inclusa nelle analisi, a partire dal totale degli assistiti residenti in Piemonte nell'anno 2013 (figura 1).

Le indagini eseguite (come numero e tasso di prescrizioni) sono descritte nella tabella 1 per le caratteristiche degli assistiti (A), dei MMG (B) e delle ASL (C). Le due indagini di RM (del rachide e muscoloscheletrica) hanno entrambe un tasso superiore ai 350/10.000, la densitometria un tasso di 282/10.000, mentre la TC ha un tasso di 46/10.000. I risultati del modello multilivello sono riportati per gli esami considerati, a eccezione della TC, per la quale il modello ha presentato problemi di stima a causa della bassa frequenza dell'esame (tabella 2).

Attraverso il modello gerarchico multivariato, completo delle covariate dei singoli livelli, sono stati identificati come più importanti determinanti della prescrizione le caratteristiche sociodemografiche e gli indicatori di gravità clinica dell'assistito. Le donne hanno una frequenza maggiore di esami per la RM della colonna e per la densitometria, ma una frequenza minore per le RM muscoloscheletriche. In generale, al crescere dell'età aumenta la probabilità prescrittiva rispetto ai più giovani, a eccezione della fascia di età oltre gli 80 anni per le RM muscoloscheletriche (OR: 0,47; IC95% 0,45-0,49). Rispetto ai laureati, i soggetti con titoli di studio inferiori hanno una maggiore probabilità di essere sottoposti a queste indagini, tranne la categoria per cui non risulta alcun titolo, nella quale gli OR sono compresi tra 0,80 (IC95% 0,76-0,84) per la densitometria e 0,64 (IC95% 0,62-0,67) per la RM muscoloscheletrica. Ricoveri ad accessi in PS sono fortemente associati a una maggiore frequenza prescrittiva per

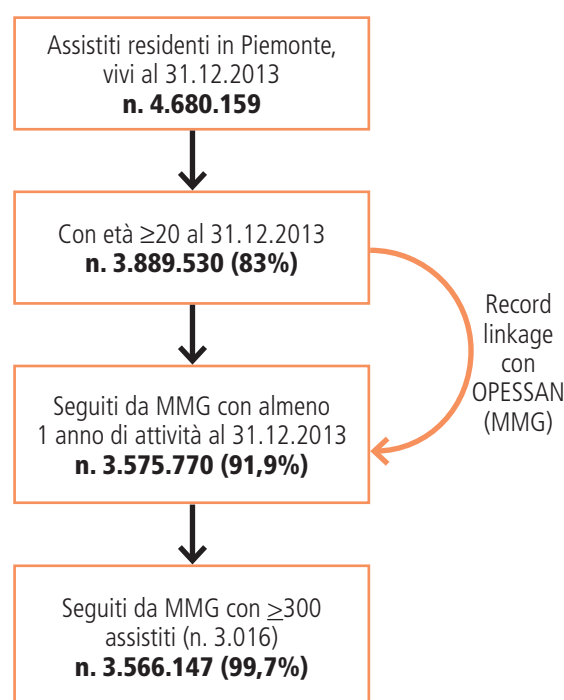


Figura 1. Flowchart degli assistiti e dei medici di medicina generale inclusi nell'analisi.

Figure 1. Flowchart of the subjects and the general practitioners included in the analysis.

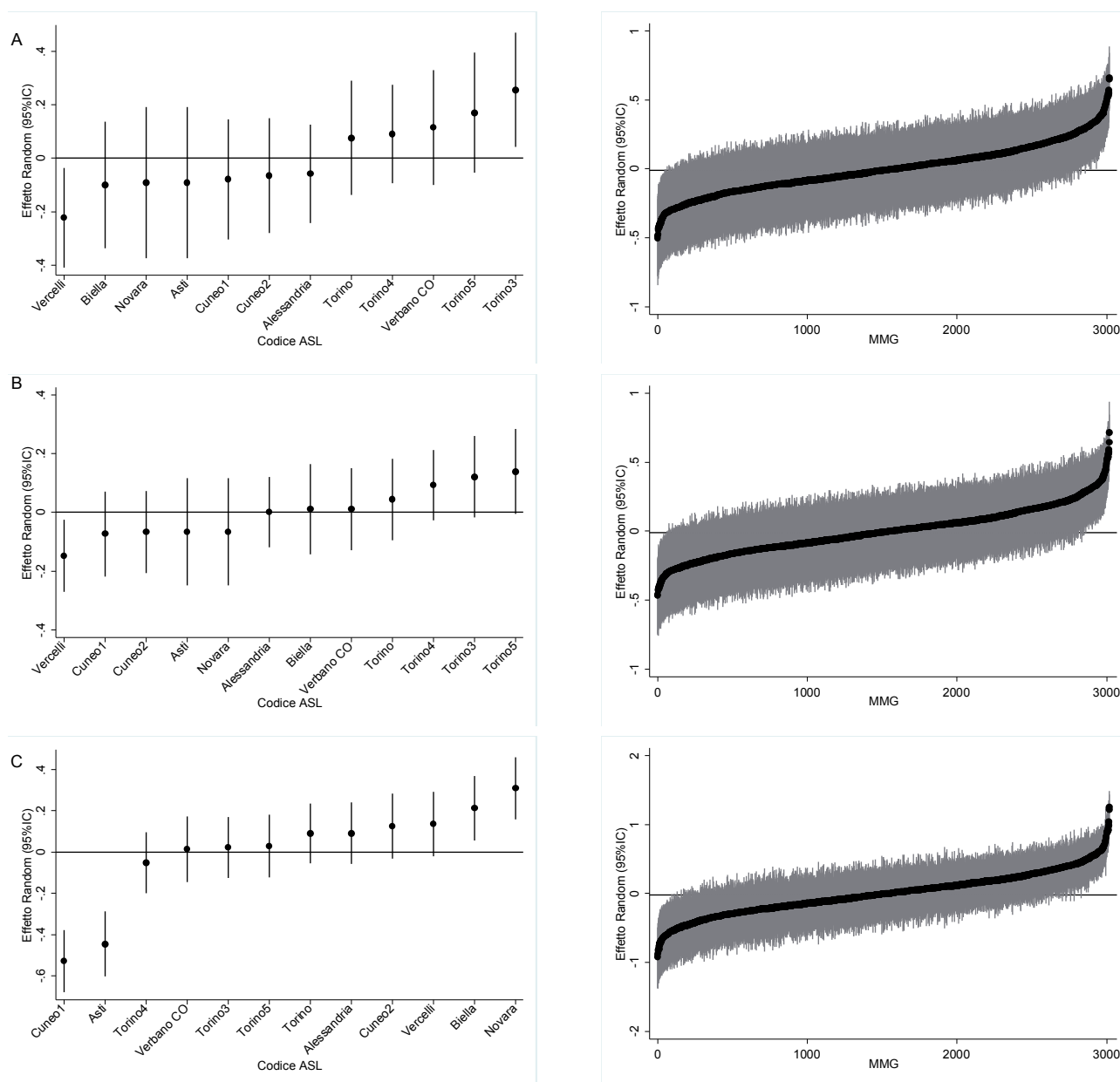
le RM, mentre per la densitometria l'associazione è meno chiara. La presenza di esenzioni è in generale associata a una maggiore probabilità prescrittiva, soprattutto quando si tratta di un'esenzione per cui l'esame è potenzialmente indicato.

Tra le caratteristiche del medico, solo l'elevata numerosità degli assistiti ( $\geq 1.000$ ) è associata a una modesta maggiore probabilità di prescrizione per tutti e tre gli esami. Il genere femminile del medico sembra avere un effetto incrementale sul livello prescrittivo delle densitometrie (OR: 1,11; IC95% 1,07-1,16), mentre un'elevata durata di attività ( $\geq 30$  anni) risulta associata a una minore probabilità prescrittiva (OR: 0,92; IC95% 0,87-0,97) per le RM della colonna. La tipologia di forma organizzativa adottata dal medico non risulta, invece, associata al livello prescrittivo, a eccezione della densitometria, per la quale l'organizzazione in rete presenta un OR di 0,92 (IC95% 0,87-0,96). Una maggiore densità di apparecchiature private disponibili sul territorio della ASL risulta associata a un incremento della frequenza di prescrizioni di RM muscoloscheletrica (OR: 1,27; IC95% 1,00-1,61 per la media densità rispetto alla bassa – OR: 1,25; IC95% 0,97-1,62 per l'alta densità rispetto alla bassa), con un'associazione simile, anche se non statisticamente significativa, di RM alla colon-

na. Non si rileva, invece, un effetto dovuto alla densità di apparecchiature pubbliche.

La tabella 3 descrive, per ciascuno degli esami, i principali indicatori relativi alla variabilità prescrittiva legata ai diversi livelli del modello, ovvero l'ICC e il MOR. Per entrambe le RM, a seguito dell'aggiustamento per le variabili dei diversi livelli, la variabilità non spiegata e ancora attribuibile alle ASL e ai MMG è risultata trascura-

bile, inferiore all'1,5% (rispettivamente, per RM colonna e RM muscoloscheletrica: ICC per ASL 0,009 e 0,004; ICC per MMG 0,015 e 0,014). Per la RM della colonna, il MOR, nel modello completo, mostra un incremento di rischio mediano di prescrizione, passando da un cluster a bassa probabilità prescrittiva verso uno a maggiore probabilità prescrittiva del 18% tra le ASL (MOR: 1,182) e del 23,6% tra i medici (MOR: 1,236). I MOR relativi



**Figura 2.** Scostamento (e relativo intervallo di confidenza al 95%) dalla media regionale della probabilità di prescrizione per le singole ASL e per i medici di medicina generale (MMG), per (A) risonanza magnetica della colonna; (B) risonanza magnetica muscoloscheletrica; (C) densitometria ossea. Regione Piemonte, 2013.

**Figure 2.** Variation (and 95% confidence interval) from regional mean in prescribing probability among local health units and general practitioners, for (A) vertebral magnetic resonance, (B) joint magnetic resonance; (C) bone densitometry. Piedmont Region (Northern Italy), 2013



Variabili		Assistiti		RM colonna		RM muscoloscheletrica		TC rachide		Densito-metria		
		n.	n.	Tasso di prescrizione	n.	Tasso di prescrizione	n.	Tasso di prescrizione	n.	Tasso di prescrizione		
Totale		3.566.147	137.403	385,3	134.543	377,28	16.447	46,12	100.673	282,30		
Età (anni)	20-29	398.732	6.693	167,86	11.038	276,83	263	6,60	367	9,20		
	30-39	540.589	16.466	304,59	14.414	266,64	803	14,85	909	16,81		
	40-59	1.306.771	58.458	447,35	57.641	441,09	4.486	34,33	29.317	224,35		
	60-79	1.003.571	48.667	484,94	47.076	469,08	8.788	87,57	63.106	628,81		
	80 e oltre	316.484	7.119	224,94	4.374	138,21	2.107	66,58	6.974	220,36		
Genere	Femmina	1.872.276	80.702	431,04	69.794	372,78	9.168	48,97	95.366	509,36		
	Maschio	1.693.871	56.701	334,74	64.749	382,25	7.279	42,97	5.307	31,33		
Titolo di studio	Laurea	377.739	12.669	335,39	13.233	350,32	949	25,12	6.440	170,49		
	Maturità	900.314	32.086	356,39	33.921	376,77	2.623	29,13	16.323	181,30		
	Media	1.346.189	58.782	436,65	57.697	428,60	6.254	46,46	39.723	295,08		
	Elementare	668.298	26.346	394,23	23.365	349,62	5.402	80,83	32.936	492,83		
Ricoveri	Nessuno	3.180.253	10.8916	342,48	106.837	335,94	10.447	32,85	85.449	268,69		
	1	286.313	19.018	664,24	21.114	737,44	3.543	123,75	10.833	378,36		
	>1	99.581	9.469	950,88	6.592	661,97	2.457	246,73	4.391	440,95		
Ricoveri DH	Nessuno	3.414.248	122.465	358,69	119.917	351,23	13.362	39,14	93.272	273,18		
	1	133.131	11.772	884,24	12.924	970,77	2.241	168,33	6.146	461,65		
	>1	18.768	3.166	1.686,91	1.702	906,86	844	449,70	1.255	668,69		
Ricoveri ordinari	Nessuno	3.303.103	119.916	363,04	11.9053	360,43	12.404	37,55	91.320	276,47		
	1	195.440	12.530	641,12	11.648	595,99	2.773	141,88	6.878	351,92		
	>1	67.604	4.957	733,24	3.842	568,31	1.270	187,86	2.475	366,10		
Accessi in PS*	Nessuno	2.830.113	84.933	300,1	83.622	295,47	10.084	35,63	77.590	274,16		
	1	513.128	31.279	609,57	31.820	620,12	3.756	73,20	16.015	312,11		
	>1	222.906	21.191	950,67	19.101	856,91	2.607	116,96	7.068	317,08		
Esenzione con possibile indicazione all'esame	Assente	2.558.344	79.425	310,45	87.337	341,38	6.588	25,75	46.422	181,45		
	Presente	232.007	16.467	757,5	11.799	582,84	4.199	214,33	21.860	942,21		
	Dubbia	643.527	30.643	468,53	29.906	447,04	4.376	65,86	27.412	425,97		
	Non valutabile	132.269	10.868	796,85	5.501	403,34	1.284	87,07	4.979	376,43		
LIVELLO MMG	Età (anni)	<45	69.033	2.565	371,56	2.484	359,83	291	42,15	1.844	267,12	
		45-49	374.722	16.096	429,55	14.678	391,70	1.832	48,89	11.024	294,19	
		50-54	815.191	32.754	401,80	31.365	384,76	3.736	45,83	22.884	280,72	
		55-59	1.287.913	48.009	372,77	48.017	372,83	5.986	46,48	36.646	284,54	
		60-64	830.118	31.291	376,95	31.121	374,90	3.701	44,58	23.277	280,41	
	Genere	Femmina	1.250.850	50.786	406,01	47.695	381,30	5.977	47,78	38.245	305,75	
		Maschio	2.315.297	86.617	374,11	86.848	375,11	10.470	45,22	62.428	269,63	
		Anni di attività	<5	147.092	5.314	361,27	5.151	350,19	541	36,78	3.622	246,24
			5 -10	195.990	8.742	446,04	7.957	405,99	983	50,16	5.517	281,49
			10 -20	836.119	34.804	416,26	32.441	388,00	4.176	49,95	24.015	287,22
20 -30	1.359.317		51.671	380,12	51.343	377,71	6.102	44,89	38.884	286,06		
≥30	1.027.629	36.872	358,81	37.651	366,39	4.645	45,20	28.635	278,65			
Tipo di organizzazione	Singolo	673.994	27.430	406,98	26.351	390,97	2.836	42,08	18.950	281,16		
	Associazione	840.236	30.999	368,93	31.141	370,62	3.740	44,51	24.396	290,35		
	Gruppo	1.001.731	37.803	377,38	37.041	369,77	4.292	42,85	27.578	275,30		
Rete	Rete	1.050.186	41.171	392,04	40.010	380,98	5.579	53,12	29.749	283,27		
	Numero assistiti	<1.000	403.856	15.792	391,03	14.864	368,05	1.747	43,26	10.349	256,25	
≥1.000	3.162.291	121.611	384,57	11.9679	378,46	14.700	46,49	90.324	285,63			
LIVELLO ASL	ASL del medico	Torino	739.633	34.661	468,62	31.351	423,87	3.245	43,87	20.835	281,69	
		Torino 3	471.167	21.406	454,32	20.727	439,91	1.800	38,20	13.088	277,78	
		Torino 4	424.478	18.871	444,57	17.814	419,67	3.791	89,31	10.879	256,29	
		Torino 5	247.898	9.821	396,17	9.464	381,77	995	40,14	6.584	265,59	
		Vercelli	142.441	4.188	294,02	4.230	296,97	693	48,65	5.154	361,83	
		Biella	142.598	4.093	287,03	5.135	360,10	686	48,11	5.792	406,18	
		Novara	279.621	9.078	324,65	10.005	357,81	1.260	45,06	8.966	320,65	
		Verbanco CO	139.263	5.575	400,32	5.025	360,83	683	49,04	5.334	383,02	
		Cuneo 1	324.661	8.780	270,44	9.386	289,10	1.025	31,57	5.170	159,24	
		Cuneo 2	140.216	4.143	295,47	4.689	334,41	202	14,41	3.016	215,10	
	Asti	170.245	4.364	256,34	4.492	263,86	383	22,50	3.241	190,37		
	Alessandria	343.926	12.423	361,21	12.225	355,45	1.684	48,96	12.614	366,76		
	Densità apparecchiature	Bassa	1.608.420	63.021	391,82	62.080	385,97	6.969	53,05	-	-	
		Media	592.464	17.535	295,97	19.632	331,36	1.913	31,49	-	-	
		Alta	1.365.263	56.847	416,38	52.831	386,97	7.565	45,99	-	-	
		Densità apparecchiature pubbliche	Bassa	1.522.228	61.031	400,93	59.685	392,09	6.479	54,98	-	-
	Media		852.180	27.679	324,80	28.855	338,60	4.087	37,61	-	-	
	Densità apparecchiature private	Alta	1.191.739	48.693	408,59	46.003	386,02	5.881	45,21	-	-	
		Bassa	742.804	22.965	309,17	23.342	314,24	2.061	36,97	-	-	
	Media	1.033.602	38.720	374,61	40.556	392,38	6.278	53,71	-	-		
Alta	1.789.741	75.718	423,07	70.645	394,72	8.108	44,07	-	-			

RM: risonanza magnetica nucleare / nuclear magnetic resonance - TC: tomografia assiale computerizzata / vertebral computed tomography - DH: day hospital / day hospital - PS: pronto soccorso / emergency room - T: inc: tasso d'incidenza / incidence rate - MMG: medici di medicina generale / general practitioner  
\* accessi in PS non seguiti da ricovero / accesses to the emergency service not followed by a hospitalization

**Tabella 1.** Frequenza di assistiti, numero di esami e tassi di prescrizione grezzi (per 10.000 assistiti) per RM della colonna, RM muscoloscheletrica, TC rachide e speco-vertebrale e densitometria, per caratteristiche degli assistiti, degli MMG, delle ASL. Regione Piemonte, 2013.

**Table 1.** Subjects, procedures, and prescription unadjusted rates (for 10,000 subjects) of vertebral and joint magnetic resonance, vertebral computed tomography, and bone densitometry, for characteristics of subjects, general practitioners, and local health units. Piedmont Region, 2013.

alla RM muscoloscheletrica sono pari a 1,113 tra le ASL e 1,228 tra i medici. Per la densitometria, il contributo alla variabilità residua apportato dalle ASL e dagli MMG è risultato più ampio, con un ICC pari a 0,019 a livello di ASL e pari a 0,037 a livello MMG. Anche in termini di aumento di rischio mediano di prescrizione, le differenze tra gli MMG sono risultate più rilevanti per la densitometria (MOR: 1,403) rispetto a quanto osservato per le RM. Nel passaggio dai modelli vuoti a quelli completi, la riduzione della variabilità non spiegata e attribuibile alle ASL e agli MMG è risultata molto contenuta per tutti gli esami. Per il livello ASL, la riduzione più elevata si è osservata per la RM della colonna (ICC da 0,012 a 0,009; MOR da 1,210 a 1,182). Per il livello MMG, una riduzione più ampia, ma non importante, si rileva per le densitometrie (ICC da 0,042 a 0,037; MOR da 1,436 a 1,403). In particolare, l'aggiunta del livello medico porta variazioni quasi nulle all'ICC e al MOR dell'ASL, suggerendo che la variabilità tra ASL dipende da altri fattori, non spiegati, anziché dalla differente modalità prescrittiva dei medici a esse afferenti. Infine, dalle rappresentazioni grafiche (figura 2), si descrive, per ciascuna indagine, la variabilità tra *cluster* (di ASL e di MMG), con una stima della probabilità di prescrizione (e relativo intervallo di confidenza) rispetto alla media regionale. Per la RM della colonna, tra le ASL, la ASL Torino 3 riporta una maggiore probabilità di prescrizione (+0,26), mentre la ASL di Vercelli presenta una minor probabilità (-0,24). Per quanto riguarda gli MMG, l'8,12% ha una maggiore probabilità di prescrizione e il 3,38% ha una probabilità prescrittiva inferiore rispetto alla media dei medici operanti in regione. Analoghi risultati sono stati riscontrati per la RM muscoloscheletrica, con una variabilità leggermente più contenuta. Per la densitometria, il livello di variazione risulta un po' più ampio, con uno scostamento tra le ASL massimo di +0,31 per l'ASL di Novara e un minimo di -0,53 per la ASL di Cuneo e una proporzione di medici con una probabilità di prescrizione superiore alla media del 7,56% e con una probabilità di prescrizione inferiore alla media del 13,49%.

## DISCUSSIONE

Dall'analisi condotta in Piemonte, attraverso l'utilizzo dei dati del sistema informativo sanitario regionale, circa i livelli di prescrizione di RM della colonna, RM muscolo scheletrica e densitometria ossea si mette in luce una variabilità contenuta sia tra ASL sia tra MMG entro ciascuna ASL.

La probabilità di prescrizione risulta spiegata principalmente dalle caratteristiche demografiche degli assistiti e dagli indicatori di gravità clinica, mentre la maggior parte delle caratteristiche note degli MMG non sembra avere

rilevanza. I risultati suggeriscono anche un possibile ruolo della densità di apparecchiature private nella ASL di appartenenza del medico prescrittore.

La mancanza di un effetto del tipo di organizzazione adottata dagli MMG su indicatori di qualità delle cure era già stata riportata nell'ambito del progetto nazionale VALORE,<sup>11</sup> in relazione all'assistenza per patologie croniche. Analogamente, uno studio condotto in Emilia-Romagna,<sup>12</sup> relativo all'analisi della modalità organizzativa degli MMG rispetto ai livelli di adesione alle raccomandazioni di buona pratica clinica, aveva stimato un'associazione significativa solo limitatamente ad alcuni indicatori, in particolare per il diabete.

La presenza di una forte associazione tra i livelli di offerta tecnologica sanitaria in ambito diagnostico e quelli di utilizzo e relativa spesa è stata bene messa in luce in letteratura.<sup>6,13,14</sup> Lo studio qui presentato mette in evidenza il fenomeno limitatamente alla dotazione privata accreditata e con una relazione non molto forte.

La variabilità rilevata tra le ASL non sembra attribuibile ai medici che operano al proprio interno ed è solo parzialmente spiegata dalle caratteristiche degli assistiti. Analogamente, la variabilità tra i medici si riduce in modo molto contenuto aggiustando per le caratteristiche degli assistiti. Entrambi i livelli di analisi hanno, quindi, una loro eterogeneità, peraltro contenuta, che non sembra attribuibile alle differenze del *case-mix* trattato, almeno per le caratteristiche disponibili a livello di assistito. Inoltre, per entrambi i livelli d'analisi (ASL e MMG), le misure di variabilità non si modificano correggendo per le caratteristiche note di livello, mostrando una scarsa capacità esplicativa del fenomeno analizzato con le informazioni a disposizione, desumibili dai dati amministrativi.

L'eterogeneità prescrittiva risulta superiore tra gli MMG rispetto alle ASL, seppure in misura limitata. Questo risultato va nella direzione osservata da un recente studio scozzese sulla probabilità di prescrizione dei farmaci ad alto rischio di eventi avversi, nelle cui conclusioni gli autori attribuiscono il problema alle *bad apple* (i medici) anziché all'effetto *spoiled barrel*.<sup>15</sup> Tuttavia, tale conclusione appare meno evidente nella realtà regionale osservata.

L'utilizzo dei dati correnti del NSIS impone alcune importanti limitazioni da tener presente nel valutare i metodi adottati e i risultati ottenuti.

Gli archivi utilizzati coprono la sola componente di assistenza finanziata dall'SSN attraverso strutture pubbliche o private accreditate, escludendo, quindi, le prestazioni erogate privatamente. Eventuali differenze riscontrate potrebbero essere dovute a un diverso ricorso al settore privato in certe aree. Tuttavia, la distorsione conseguente a questo fenomeno dovrebbe essere molto limitata, trattandosi

Variabili (riferimento)	Caratteristiche	RM colonna		RM muscoloscheletrica		Densitometria	
		OR (IC95%)	p-value	OR (IC95%)	p-value	OR (IC95%)	p-value
Genere assistito (maschio)	Femmina	1,24 (1,23-1,26)	<0,0001	0,96 (0,94-0,97)	<0,0001	17,19 (16,57-17,83)	<0,0001
Età assistito (20-29 anni)	30-39	1,86 (1,80-1,93)	<0,0001	0,96 (0,94-0,99)	0,0100	1,83 (1,58-2,12)	<0,0001
	40-59	2,79 (2,71-2,88)	<0,0001	1,62 (1,58-1,66)	<0,0001	22,51 (19,82-25,56)	<0,0001
	60-79	2,74 (2,65-2,83)	<0,0001	1,66 (1,62-1,71)	<0,0001	57,78 (50,87-65,63)	<0,0001
	80 e oltre	1,09 (1,05-1,14)	0,0002	0,47 (0,45-0,49)	<0,0001	17,51 (15,37-19,95)	<0,0001
Titolo di studio (laurea)	Maturità	1,12 (1,09-1,15)	<0,0001	1,07 (1,04-1,09)	<0,0001	1,13 (1,09-1,17)	<0,0001
	Media	1,21 (1,18-1,24)	<0,0001	1,08 (1,06-1,10)	<0,0001	1,28 (1,24-1,32)	<0,0001
	Elementare	1,06 (1,03-1,09)	0,0003	0,91 (0,89-0,93)	<0,0001	1,13 (1,10-1,18)	<0,0001
	Nessuno	0,79 (0,76-0,82)	<0,0001	0,64 (0,62-0,67)	<0,0001	0,80 (0,76-0,84)	<0,0001
Ricoveri (nessuno)	1	1,39 (1,36-1,42)	<0,0001	1,88 (1,85-1,92)	<0,0001	1,15 (1,12-1,18)	<0,0001
	>1	1,47 (1,43-1,52)	<0,0001	1,39 (1,35-1,44)	<0,0001	0,98 (0,94-1,02)	0,2745
Accessi in PS* (nessuno)	1	2,01 (1,98-2,04)	<0,0001	2,13 (2,09-2,16)	<0,0001	1,21 (1,19-1,24)	<0,0001
	>1	2,94 (2,88-3,00)	<0,0001	2,78 (2,73-2,84)	<0,0001	1,33 (1,29-1,37)	<0,0001
Esenzione con possibile indicazione all'esame (assente)	Presente	1,52 (1,49-1,56)	<0,0001	1,25 (1,22-1,28)	<0,0001	3,16 (3,10-3,23)	<0,0001
	Dubbia	1,26 (1,23-1,28)	<0,0001	1,15 (1,13-1,17)	<0,0001	1,40 (1,38-1,43)	<0,0001
	Non valutabile	1,76 (1,71-1,81)	<0,0001	1,06 (1,03-1,10)	0,0009	1,55 (1,49-1,61)	<0,0001
Genere medico (maschio)	Femmina	1,00 (0,98-1,03)	0,9385	0,99 (0,96-1,01)	0,2201	1,11 (1,07-1,16)	<0,0001
Anni di attività (<5)	5 -10	1,03 (0,96-1,10)	0,4650	0,99 (0,92-1,05)	0,6519	0,99 (0,90-1,10)	0,8842
	10 -20	0,99 (0,94-1,05)	0,7802	0,98 (0,93-1,04)	0,4856	0,98 (0,90-1,07)	0,6593
	20 -30	0,95 (0,90-1,01)	0,0795	0,98 (0,93-1,04)	0,4719	1,00 (0,92-1,09)	0,9305
	≥30	0,92 (0,87-0,97)	0,0038	0,97 (0,91-1,02)	0,2057	0,97 (0,89-1,05)	0,4117
Tipo di organizzazione medico (singolo)	Associazione	0,98 (0,95-1,02)	0,2549	1,00 (0,96-1,03)	0,9059	0,96 (0,91-1,01)	0,1267
	Gruppo	1,01 (0,97-1,04)	0,6292	1,01 (0,98-1,05)	0,3891	0,95 (0,90-1,00)	0,0412
	Rete	1,00 (0,96-1,03)	0,9425	1,01 (0,98-1,05)	0,4578	0,92 (0,87-0,96)	0,0013
Numero di assistiti (<1.000)	≥1.000	1,04 (1,00-1,07)	0,0371	1,06 (1,03-1,10)	0,0017	1,11 (1,05-1,16)	0,0008
Densità apparecchiature pubbliche (bassa)	Media	1,13 (0,76-1,68)	0,4922	1,09 (0,84-1,42)	0,4411	-	-
	Alta	1,03 (0,77-1,38)	0,8259	1,04 (0,86-1,26)	0,6169	-	-
Densità apparecchiature private (bassa)	Media	1,21 (0,84-1,75)	0,2490	1,27 (1,00-1,61)	0,0499	-	-
	Alta	1,41 (0,94-2,10)	0,0828	1,25 (0,97-1,62)	0,0793	-	-

RM: risonanza magnetica nucleare / nuclear magnetic resonance - PS: pronto soccorso / emergency room - OR: odds ratio / odds ratio - IC: intervallo di confidenza / confidence interval  
 \* accessi in PS non seguiti da ricovero / accesses to the emergency service which are not followed by a hospitalization

**Tabella 2.** Risultati dei modelli logistici gerarchici (livelli: assistito, medico e ASL), per la prescrizione della RM della colonna, della RM muscoloscheletrica e della densitometria.  
**Table 2.** Multilevel logistic model results (levels: subjects, general practitioners, and local health units) for prescriptions of vertebral and joint magnetic resonance and bone densitometry.

	Modello	ASL			MMG		
		ICC	MOR	Varianza	ICC	MOR	Varianza
RM COLONNA	vuoto (ASL)	0,012	1,210	-	-	-	-
	vuoto (ASL e medico)	0,012	1,209	0,039	0,017	1,254	0,056
	assistito (ASL e medico)	0,010	1,187	0,032	0,015	1,239	0,051
	completo (ASL e medico)	0,009	1,182	0,031	0,015	1,236	0,049
RM MUSCOLO-SCHELETRICA	vuoto (ASL)	0,006	1,137	-	-	-	-
	vuoto (ASL e medico)	0,005	1,137	0,018	0,015	1,236	0,049
	assistito (ASL e medico)	0,004	1,123	0,015	0,014	1,229	0,047
	completo (ASL e medico)	0,004	1,113	0,013	0,014	1,228	0,046
DENSITOMETRIA	vuoto (ASL)	0,020	1,277	-	-	-	-
	vuoto (ASL e medico)	0,019	1,270	0,063	0,042	1,436	0,144
	assistito (ASL e medico)	0,019	1,269	0,062	0,038	1,409	0,129
	completo (ASL e medico)	0,019	1,268	0,062	0,037	1,403	0,126

ICC: coefficiente di correlazione intraclassa / intraclass correlation coefficient - MOR: odds ration mediano / median odds ratio - RM: risonanza magnetica nucleare / nuclear magnetic resonance

**Tabella 3.** Variabilità tra MMG e ASL prima e dopo l'inclusione nei modelli delle variabili relative ai pazienti, ai medici e alle ASL.  
**Table 3.** Variations among general practitioners and local health units before and after the inclusion in each model of the variables related to subjects, general practitioners, and local health units.



di prestazioni a costo elevato, tipicamente poco accessibili a livello di popolazione.

L'aggiustamento delle analisi per la complessità clinica dei pazienti avrebbe richiesto la disponibilità di descrittori più accurati; tuttavia, la mancanza di dati specifici nei sistemi informativi usati nello studio ha reso necessario l'utilizzo di variabili *proxy*, cioè il numero di ricoveri ospedalieri nell'anno, gli accessi in PS e le esenzioni per malattia. D'altra parte, il ricorso all'indice di Charlson, calcolabile solo per coloro che hanno almeno un'ospedalizzazione durante l'anno (ovvero circa il 7,5% dei soggetti inclusi nella coorte), non è stata considerata un'opzione perseguibile. Infine, nell'interpretare i risultati, è opportuno ricordare che lo studio considera come prescrittore il MMG, indipendentemente dalla provenienza dell'iniziale richiesta di esecuzione dell'esame, sia essa di un ambulatorio ospedaliero o di uno specialista privato. Infatti, nonostante il flusso della specialistica ambulatoriale preveda la possibilità di indicare il prescrittore, tale campo, non obbligatorio, in Piemonte è compilato in modo del tutto residuale, pertanto non utilizzabile.

L'utilizzo dei dati correnti non ha mostrato un grado di variabilità prescrittiva rilevante entro regione ed essa sembra limitata ad alcuni medici e alcune ASL che presentano un comportamento diverso dalla media regionale. Tuttavia, nulla può essere detto circa l'appropriatezza delle singole prescrizioni. Per spiegare meglio l'eterogeneità di pre-

scrizione e valutare il grado di appropriatezza di queste indagini, è necessario utilizzare strumenti diversi, integrativi dei dati correnti, quali indagini di *clinical audit*, in grado di raccogliere informazioni più analitiche sul singolo evento. Attraverso i dati amministrativi attualmente disponibili, si può piuttosto valutare la presenza o meno di un problema di disomogeneità di accesso a queste prestazioni, identificare i punti del sistema dove sembra opportuno effettuare approfondimenti di indagine e valutare l'impatto sui volumi di prestazioni di interventi di miglioramento dell'appropriatezza.

Questi risultati suggeriscono che le incertezze sulle modalità di applicazione del decreto e dei metodi di valutazione siano ancora ampie e meritevoli di ulteriore valutazione. La recente approvazione del decreto del presidente del Consiglio dei ministri<sup>16</sup> circa la definizione e l'aggiornamento dei livelli essenziali di assistenza, arricchendo il flusso relativo alla specialistica ambulatoriale delle informazioni relative alla diagnosi e al quesito o sospetto diagnostico, potrà contribuire positivamente sulla capacità di monitoraggio attraverso i dati amministrativi, presupposto indispensabile per una *governance* più efficace del sistema.

**Conflitti di interesse dichiarati:** nessuno.

**Ringraziamenti:** si ringrazia il Servizio sovrazonale di epidemiologia – ASL TO3 (Grugliasco), in particolare Umberto Falcone, per la sollecita collaborazione all'estrazione dei dati sociodemografici e territoriali delle ASL del Piemonte.

## BIBLIOGRAFIA

- Ministero della salute. Decreto 9 dicembre 2015. Condizioni di erogabilità e indicazioni di appropriatezza prescrittiva delle prestazioni di assistenza ambulatoriale erogabili nell'ambito del Servizio Sanitario Nazionale. GU Serie Generale n.15 del 20.01.2016. Disponibile all'indirizzo: <http://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2016/01/20/16A00398/s>
- Deliberazione della Giunta Regionale 24 maggio 2011, n. 15-2091. Attuazione Piano di rientro. Criteri di appropriatezza prescrittiva e di esecuzione di prestazioni dell'area radiologica. Modifiche e aggiornamento del nomenclatore tariffario regionale di cui alla D.G.R. n. 73-13176 del 26.07.04 e s.m.i. Regione Piemonte, Bollettino Ufficiale n. 23 del 09.06.2011. Disponibile all'indirizzo: [http://www.regione.piemonte.it/governo/bollettino/abbonati/2011/23/attach/dgr\\_02091\\_830\\_24052011.pdf](http://www.regione.piemonte.it/governo/bollettino/abbonati/2011/23/attach/dgr_02091_830_24052011.pdf)
- Hendee WR, Becker GJ, Borgstede JP et al. Addressing overutilization in medical imaging. *Radiology* 2010;257(1):240-45.
- Morrison A. Appropriate Utilization of Advanced Diagnostic Imaging Procedures: CT, MRI, and PET/CT. *Environmental Scan* 2013;(39). Disponibile all'indirizzo: [https://www.cadth.ca/sites/default/files/pdf/DiagnosticImagingLitScan\\_e.pdf](https://www.cadth.ca/sites/default/files/pdf/DiagnosticImagingLitScan_e.pdf)
- Cristofaro M, Busi Rizzi E, Schininà V, Chiappetta D, Angeletti C, Bibbolino C. Appropriateness: analysis of outpatient radiology requests. *Radiol Med* 2012;117(2):322-32.
- Baker L, Birnbaum H, Geppert J, Mishol D, Moyneur E. The relationship between technology availability and health care spending. *Health Aff (Millwood)* 2003; Suppl Web Exclusives:W3-537-51.
- OECD Health Care Resources: Medical technology. Health Status Dataset. Disponibile all'indirizzo: [http://stats.oecd.org/index.aspx?DataSetCode=HEALTH\\_STAT](http://stats.oecd.org/index.aspx?DataSetCode=HEALTH_STAT)
- Ministero della salute. Prime indicazioni attualmente necessarie all'applicazione del decreto ministeriale 9 dicembre 2015, recante "Condizioni di erogabilità e indicazioni di appropriatezza prescrittiva delle prestazioni di assistenza ambulatoriale erogabili nell'ambito del Servizio sanitario nazionale". Circolare del 25.03.2016. Disponibile all'indirizzo: <http://www.trovanorme.salute.gov.it/norme/renderNormsanPdf?anno=0&codLeg=54499&parte=1%20&serie=>
- Merlo J, Chaix B, Yang M, Lynch J, Råstam L. A brief conceptual tutorial of multi-level analysis in social epidemiology: linking the statistical concept of clustering to the idea of contextual phenomenon. *J Epidemiol Community Health* 2005;59(6):443-49.
- Larsen K, Petersen JH, Budtz-Jørgensen E, Endahl L. Interpreting parameters in the logistic regression model with random effects. *Biometrics* 2000;56(3):909-14.
- Visca M, Donatini A, Gini R et al. Group versus single handed primary care: a performance evaluation of the care delivered to chronic patients by Italian GPs. *Health Policy* 2013;113(1-2):188-98.
- Fantini MP, Compagni A, Rucci P, Mimmi S, Longo F. General practitioners' adherence to evidence-based guidelines: a multilevel analysis. *Health Care Manage Rev* 2012;37(1):67-76.
- Ladapo JA, Horwitz JR, Weinstein MC, Gazelle GS, Cutler DM. Adoption and spread of new imaging technology: a case study. *Health Aff* 2009;28(6):w1122-32.
- Baras JD, Baker LC. Magnetic resonance imaging and low back pain care for Medicare patients. *Health Aff* 2009;28(6):w1133-40.
- Guthrie B, Donnan PT, Murphy DJ, Makubate B, Dreischulte T. Bad apples or spoiled barrels? Multilevel modelling analysis of variation in high-risk prescribing in Scotland between general practitioners and between the practices they work in. *BMJ Open* 2015;5(11):e008270.
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 15 del 12.01.2017. Definizione e aggiornamento dei livelli essenziali di assistenza, di cui all'articolo 1, comma 7, del decreto legislativo 30 dicembre 1992, n. 502. Supplemento ordinario alla GU Serie Generale n.65 del 18.03.2017 - Suppl. Ordinario n. 15. Disponibile all'indirizzo: [www.gazzettaufficiale.it/eli/gu/2017/03/18/65/so/15/sg/pdf](http://www.gazzettaufficiale.it/eli/gu/2017/03/18/65/so/15/sg/pdf)