

# WORKING PAPER

IRPPS WP115

**L'efficienza nella  
gestione ordinaria dei  
posti letto nelle regioni  
Italiane: un'analisi  
approfondita dei reparti  
di terapia intensiva nelle  
aree colpite da COVID-  
19 prima della  
diffusione del virus**

MARZO 2020

**Fabrizio Pecoraro  
Fabrizio Clemente  
Daniela Luzi**

CNR – IRPPS

**L'efficienza nella gestione ordinaria dei posti letto nelle regioni Italiane: un'analisi approfondita dei reparti di terapia intensiva nelle aree colpite da COVID-19 prima della diffusione del virus**

Fabrizio Pecoraro, Fabrizio Clemente, Daniela Luzi  
2020, p. 20 IRPPS Working papers 115/2020

**Sommario:** Nei primi mesi del 2020 un numero crescente di individui in tutto il mondo sono infettati dalla malattia di coronavirus 2019 (COVID-19). Una diffusione particolarmente grave del virus ha colpito l'Italia e in particolare le sue regioni settentrionali. Ciò si traduce in una forte domanda di ricovero ospedaliero con particolare attenzione alle unità di terapia intensiva (ICU). Gli ospedali soffrono dell'elevato grado di pazienti che devono essere curati per malattie respiratorie e la maggior parte delle strutture situate nel nord Italia sono o saranno saturate. Ciò ha portato i governi nazionali e regionali attuali e passati a essere fortemente criticati per aver ridotto negli anni passati il numero di posti letto, in particolare quelli situati nelle ICU. Scopo di questo studio è analizzare la disponibilità di letti, nonché determinarne la gestione in termini di complessità e prestazioni dei casi trattati a livello regionale prima della diffusione del virus. I risultati di questo studio sottolineano che, nonostante la riduzione dei posti letto per la maggior parte dei reparti ospedalieri, le disponibilità in terapia intensiva non sono cambiate tra il 2010 e il 2017. Inoltre, questo studio conferma che la maggior parte delle regioni italiane gestisce in modo efficiente queste strutture strutturali consentendo agli ospedali di trattare i pazienti senza il rischio di avere una sovrabbondanza di degenti e una scarsità di letti. In effetti, questa analisi mostra che, in situazioni normali, la gestione dei letti ospedalieri e di terapia intensiva non raggiunge livelli critici.

*Parole chiave:* Coronavirus, gestione posti letto, performance, terapia intensiva, Italia

CNR – IRPPS

**The efficiency in the ordinary hospital bed management in Italy: an in-depth analysis of intensive care unit in the areas affected by COVID-19 before the outbreak**

Fabrizio Pecoraro, Fabrizio Clemente, Daniela Luzi  
2020, p. 20 IRPPS Working papers 115/2020

**Abstract:** In the first months of 2020 an increasing number of individuals worldwide are infected by the coronavirus disease 2019 (COVID-19). A particularly severe diffusion of the virus has affected Italy and in particular its northern regions. This is resulting in a high demand of hospitalization with a particular attention on the intensive care units (ICUs). Hospitals are suffering the high degree of patients to be treated for respiratory diseases and the majority of the structures located in the north of Italy are or are going to be saturated. This has led the actual and past national and regional governments to be heavily criticized for reducing in the past years the number of beds, in particular those located in the ICUs across the country. Aim of this study is to analyse the availability of hospital beds across the country as well as to determine their management in terms of complexity and performance of cases treated at regional level before the spread of the virus. The results of this study underlines that, despite the reduction of beds for the majority of the hospital wards, ICUs availabilities did not change between 2010 and 2017. Moreover, this study confirms that the majority of the Italian regions efficiently manage these structural facilities allowing hospitals to treat patients without the risk of having an overabundance of patients and a scarcity of beds. In fact, this analysis shows that, in normal situations, the management of hospital and intensive care beds has no critical levels.

*Keywords:* Coronavirus, hospital bed management, performance, intensive care unit, Italy



Citare questo documento come segue:

Fabrizio Pecoraro\*, Fabrizio Clemente\*\*, Daniela Luzi\* (2020). L'efficienza nella gestione dei posti letto nelle regioni Italiane: un'analisi approfondita dei reparti di terapia intensiva nelle aree colpite da COVID-19. Roma: Consiglio Nazionale delle Ricerche – Istituto di Ricerche sulla Popolazione e le Politiche Sociali. (*IRPPS Working papers n. 115/2020*).

\*Fabrizio Pecoraro, Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), Istituto di Ricerche sulla Popolazione e le Politiche Sociali (IRPPS), Via Palestro, 32, 00185 Roma, email: [f.pecoraro@irpps.cnr.it](mailto:f.pecoraro@irpps.cnr.it)

\*\*Fabrizio Clemente, Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), Istituto di Cristallografia, email: [fabrizio.clemente@cnr.it](mailto:fabrizio.clemente@cnr.it)

\*Daniela Luzi, Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), Istituto di Ricerche sulla Popolazione e le Politiche Sociali (IRPPS), Via Palestro, 32, 00185 Roma, email: [d.luzi@irpps.cnr.it](mailto:d.luzi@irpps.cnr.it)

Redazione: Marco Accorinti, Daniele Archibugi, Sveva Avveduto, Massimiliano Crisci, Fabrizio Pecoraro, Roberta Ruggieri, Tiziana Tesauro e Sandro Turcio.

Editing e composizione: Cristiana Crescimbene, Luca Pianelli e Laura Sperandio

La responsabilità dei dati scientifici e tecnici è dei singoli autori.

© Istituto di Ricerche sulla Popolazione e le Politiche Sociali 2018. Via Palestro, 32 Roma



## Indice

<b>Introduzione .....</b>	<b>6</b>
<b>Materiali e metodi .....</b>	<b>7</b>
<i>Dati.....</i>	<i>7</i>
<i>Metodologia .....</i>	<i>7</i>
<b>Risultati .....</b>	<b>8</b>
<i>Impatto dell'epidemia COVID-19 nella gestione dei posti letto in Italia.....</i>	<i>8</i>
<i>Analisi delle strutture ospedaliere in Italia .....</i>	<i>10</i>
<i>Gestione posti letto.....</i>	<i>15</i>
<b>Discussione e conclusioni .....</b>	<b>19</b>
<b>Bibliografia .....</b>	<b>20</b>

## Introduzione

Il numero di pazienti infetti da coronavirus (COVID-2019) è notevolmente incrementato in questi giorni in tutto il mondo (Wu et al., 2020). La prima trasmissione persona-persona in Italia è stata riportata il 21 febbraio 2020 e, al momento, ha scatenato una catena di infezioni che rappresenta la più ampia epidemia al di fuori dell'Asia. Ad oggi, 29 marzo 2020, l'Italia è il secondo paese più colpito nel mondo e il primo in Europa con più di 62000 casi confermati in accordo con i dati del Dipartimento della Protezione civile al 26 marzo 2020. Cosa non sono ancora chiare sono le ragioni dello straordinario coinvolgimento dell'Italia rispetto agli altri paesi Europei, almeno all'inizio dell'epidemia (Rothe et al., 2020) e ancora meno chiaro è il motivo per cui questa epidemia non ha seguito un pattern uniforme sul territorio italiano: la diffusione della malattia, al momento, si focalizza sulle regioni del nord. Questo pattern è particolarmente evidente considerando che il virus ha impiegato diversi giorni per colpire le regioni del centro e del sud Italia. Al momento (26 marzo) l'87% dei casi confermati sono situati nelle regioni del nord, che conta il 55% del totale della popolazione. Fra le regioni del nord quella più colpita è la Lombardia dove sono stati anche individuati i primi casi di COVID-19 a fine febbraio. Risultati simili a quelli dei contagi sono apprezzabili sia considerando le ospedalizzazioni in generale (88% nel nord, 42% in Lombardia) sia quelle in terapia intensiva (85% nel nord, 35% in Lombardia). Questi dati sono disponibili e aggiornati giornalmente dal Dipartimento della Protezione civile (GitHub, 2020).

Questi numeri sono indicativi circa la diffusione del virus e sottolineano che uno dei principali problemi che il Sistema sanitario deve fronteggiare riguarda la gestione delle risorse ospedaliere dislocate nelle diverse regioni con particolare riferimento ai reparti di terapia intensiva (Grasselli et al., 2020).

Data l'elevata domanda di posti letto, gli ospedali italiani e in particolare quelli situati nelle regioni settentrionali sono sovraccaricati e la maggior parte di essi sta lottando per far fronte ai pazienti infetti dal COVID-19 oltre a quelli che sono ricoverati in ospedale da altre malattie. Ciò ha portato gli ultimi governi nazionali e regionali a essere fortemente criticati per aver ridotto il numero di letti negli ultimi anni, in particolare quelli situati nelle unità di terapia intensiva in tutto il paese. Critiche riprese da diversi quotidiani. L'esiguo numero di posti letto per abitante è confermato da un recente studio dell'OCSE che ha riportato che il nostro Paese conta 2,6 letti ospedalieri per 1000 abitanti (OECD, 2019), classificando l'Italia al 19° posto su 23 paesi con la Germania con più di 6 posti letto per 1000 abitanti. Questi dati non tengono conto, tuttavia, del numero di unità di terapia intensiva. Lo studio più recente che riporta il numero di letti specifici per l'unità di terapia intensiva è stato pubblicato da Rhodes et al. nel 2012 (Rhodes et al., 2012). Anche in questo caso il numero di posti letto situati in Italia è inferiore alla media europea con 12,9 posti letto per 100000 abitanti, mentre la Germania è dotata di 29,2 posti letto.

Sulla base di queste premesse, lo scopo di questo studio è di analizzare i sistemi ospedalieri regionali italiani al fine di valutare l'efficienza e le prestazioni della gestione dei letti ospedalieri negli anni precedenti l'epidemia di COVID-19. Particolare attenzione sarà data alla gestione dell'unità di terapia intensiva. In questa prospettiva, ci sono due metodologie adottate per valutare l'efficienza di una struttura sanitaria nella gestione dei casi ospedalizzati clinici: la prima è la gestione dei letti ospedalieri (Pulgar et al., 2019; Tortorella et al., 2013) che fornisce una descrizione generale dell'uso dei letti da parte delle strutture sanitarie. La seconda metodologia valuta le prestazioni di un ospedale considerando la complessità dei casi trattati dalla struttura (Balía et al., 2014; Han et al., 2018). Entrambe le

metodologie studiano le prestazioni ospedaliere fornendo un'utile fotografia per i responsabili sanitari per la valutazione dei sistemi sanitari (Pecoraro et al., 2015).

## Materiali e metodi

### *Dati*

Questo documento è incentrato su due principali fonti di dati. Il primo fornisce dati giornalieri sulla diffusione e sul consumo di infrastrutture ospedaliere durante l'epidemia di COVID-19. Sono raccolti dal Dipartimento della Protezione civile italiana e visualizzati su diversi siti web (GitHub, 2020). Il secondo flusso di informazioni riguarda i dati sulla gestione del posto letto d'ospedale. I dati amministrativi e clinici prodotti durante il processo di ricovero sono raccolti nei moduli di rapporto di dimissione e inviati dai sistemi informativi ospedalieri di un singolo fornitore di servizi sanitari e raccolti centralmente dal Ministero della Salute. Tali dati descrivono ogni servizio fornito ai pazienti, nonché le strutture disponibili e il personale impiegato nella struttura pertinente. Queste informazioni sono aggregate e pubblicate nel sito web del Ministero della Salute (Ministero della Salute, 2019) seguendo i principi dei dati aperti. I dati analizzati in questo studio si riferiscono all'anno 2017, gli ultimi dati pubblicati dal Ministero della Salute. Inoltre, i dati acquisiti per l'anno 2010 vengono analizzati per esaminare le differenze tra il 2010 e il 2017 in termini di risorse disponibili su tutto il territorio. Questo studio considera sia gli istituti pubblici che quelli privati, escluse le case di cura.

### *Metodologia*

La descrizione generale della gestione del posto letto d'ospedale viene valutata utilizzando i seguenti indicatori calcolati sulla base del numero di letti, il numero di pazienti e il numero totale di giorni di degenza (ovvero il totale numero di giorni in cui tutti i pazienti sono ricoverati in ospedale).

- Beds Occupancy Rate (BOR): percentuale di letti occupati in un dato periodo di tempo;
- Average Length Of Stay (AvLOS): numero medio di giorni in cui un paziente è ricoverato;
- Turnover Interval (TOI): numero medio di giorni in cui un posto letto rimane libero ovvero numero di giorni che passano fra una dimissione e il ricovero successivo;
- Beds Turn Over (BTO): numero medio di pazienti ospedalizzati per posto letto.

Per determinare l'efficienza nella gestione dei posti letto gli autori utilizzano soglie per il TOI ( $1 < TOI < 3$ ) e per il BOR ( $BOR > 75\%$ ). Questi valori sono stati usati per classificare ciascuna regione nelle seguenti aree: 1) rossa che identifica le regioni in cui sia TOI che BOR sono al di fuori della soglia di riferimento; 2) gialla che riporta le regioni in cui TOI o BOR sono al di fuori della soglia e 3) verde che identifica le regioni in cui entrambi gli indicatori si trovano all'interno delle soglie di riferimento.

La complessità e le prestazioni di ciascun reparto clinico nella gestione dei casi di ospedalizzazione clinica sono descritte, rispettivamente, da Indice di Case Mix (CMI) e Indice di Performance (PI). In particolare, il primo indica il grado di complessità in ciascuna unità osservata rispetto a un livello di riferimento (cioè la media nazionale), mentre il secondo

confronta le prestazioni dell'unità osservata considerando la durata del ricovero ospedaliero rispetto al livello di riferimento.

Tali indicatori sono calcolati secondo le formule riportate di seguito:

$$CMI = \sum_{j=1}^n AvLOS_j^{REF} \left( \frac{d_j^{STR}}{d_{ALL}^{STR}} \right) \quad (1)$$

$$PI = \sum_{j=1}^n AvLOS_j^{STR} \left( \frac{d_j^{REF}}{d_{ALL}^{REF}} \right) \quad (2)$$

Dove le variabili indicano:

- $n$ : numero di specialità della struttura;
- $AvLOS_j^{REF}$ : AvLOS nazionale della specialità  $j$ ;
- $AvLOS_{ALL}^{REF}$ : AvLOS nazionale di tutte le specialità;
- $d_j^{REF}$ : numero di pazienti dimessi in Italia per la specialità  $j$ ;
- $d_{ALL}^{REF}$ : numero di pazienti dimessi in Italia in totale;
- $AvLOS_j^{STR}$ : AvLOS della struttura in analisi per la specialità  $j$ ;
- $d_j^{STR}$ : numero di pazienti dimessi per la specialità  $j$  nella struttura in analisi;
- $d_{ALL}^{STR}$ : numero di pazienti dimessi in totale nella struttura in analisi.

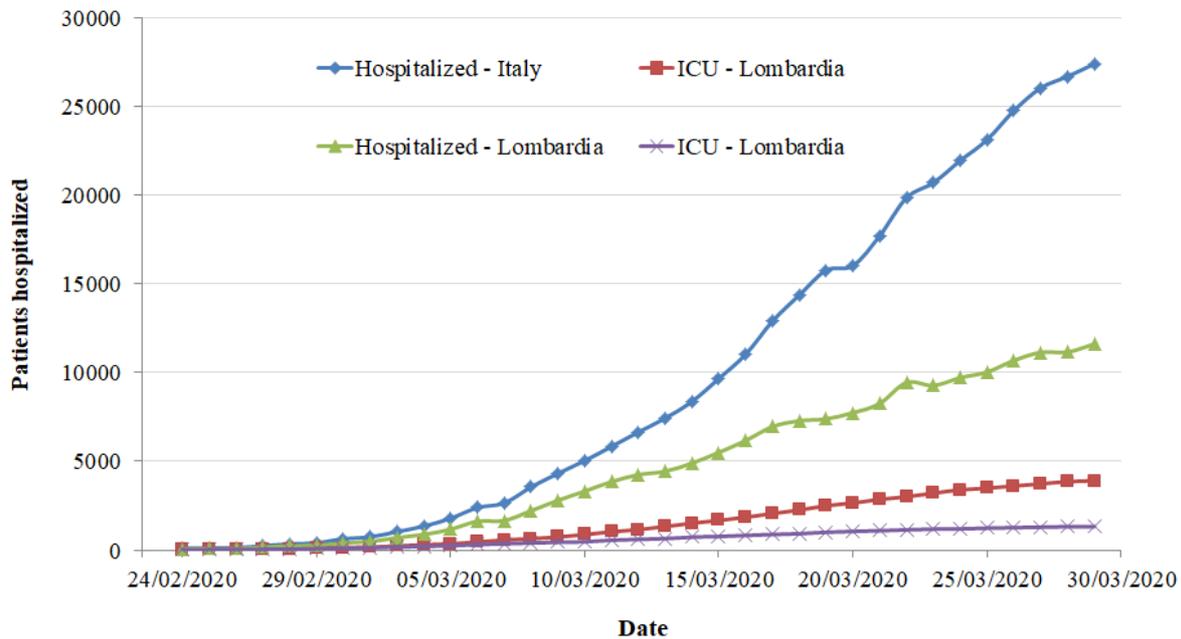
Un CMI inferiore a 1 identifica una struttura che gestisce casi clinici di basso livello di complessità, mentre un PI inferiore a 1 identifica una struttura con un alto livello di efficacia.

## Risultati

### *Impatto dell'epidemia COVID-19 nella gestione dei posti letto in Italia*

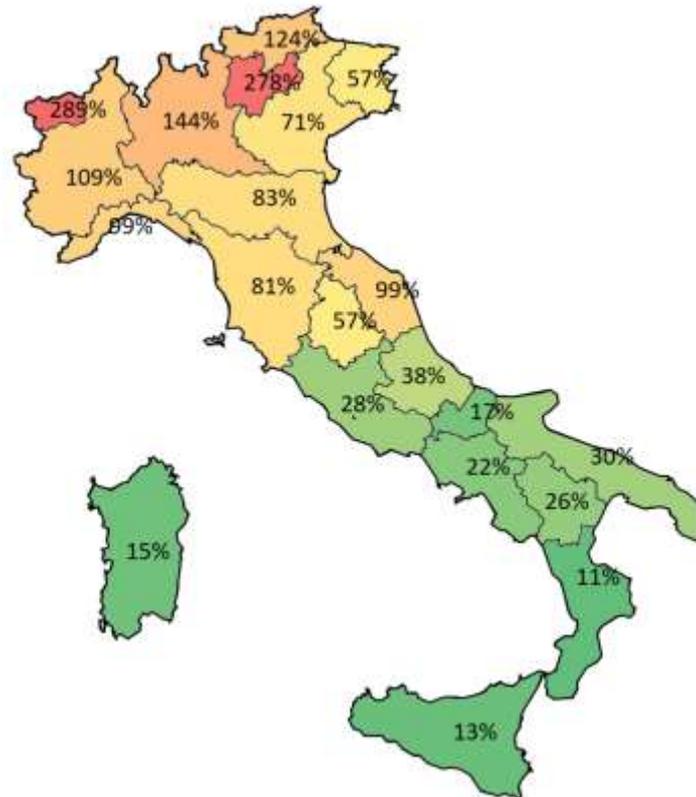
Dall'inizio dell'infezione, attraverso l'identificazione dei primi casi nel nord Italia, il numero di pazienti infetti segue da vicino una tendenza esponenziale, con un lieve cambiamento nell'ultima settimana, passando da una tendenza esponenziale a una tendenza lineare. Questa tendenza è apprezzabile non solo considerando il numero totale di casi, ma anche il numero di decessi, guariti, nonché il numero di pazienti ricoverati in ospedale in generale e nelle unità di terapia intensiva dislocate in tutto il paese. Le tendenze che descrivono i ricoveri sono riportate nella Figura 1 considerando sia il Paese nel suo insieme sia la regione Lombardia in particolare, che rappresenta ancora la regione con il maggior numero di casi in Italia. Questi andamenti evidenziano l'enorme quantità di lavoro svolto dagli operatori sanitari per ospitare l'eccezionale numero di pazienti che devono essere ricoverati in ospedale nelle strutture sanitarie.

Figura 1: Numero di pazienti ricoverato nelle strutture italiane e in Lombardia sia considerando tutti I reparti che in terapia intensiva nello specifico (i dati originali sono disponibili al sito: <https://github.com/pcm-dpc/COVID-19>)



Nonostante tutti i reparti ospedalieri stiano lottando con un carico di lavoro eccezionale a causa dell'epidemia COVID-19, le unità di terapia intensiva sono particolarmente poste sotto stress, considerando che la maggior parte degli ospedali nella parte settentrionale del paese sta saturando i posti letto ospedalieri generalmente situati in questo dipartimento. La Figura 2 sintetizza l'attuale tasso di occupazione dei posti letto delle unità di terapia intensiva fino ad oggi (29 marzo 2020). È importante notare che sia il numero di posti letto che il numero di pazienti ricoverati sono puramente indicativi: il numero di posti letto si riferisce alla disponibilità di ciascuna regione nel 2019 e non tiene conto dell'epidemia, il numero di pazienti ricoverati si riferisce esclusivamente a pazienti affetti da COVID-19 e non tiene conto dei pazienti con altre patologie. Come evidenziato dal colore, diverse regioni hanno già saturato i posti letto ospedalieri normalmente disponibili nelle loro unità di terapia intensiva (Lombardia, Piemonte, Val d'Aosta, Trento, Bolzano), con altre regioni che si stanno avvicinando in modo preoccupante a questa soglia (Marche, Emilia Romagna, Toscana, Liguria). Da notare che tutti si trovano nella parte settentrionale dell'Italia.

Figura 1: Percentuale di posti letto occupati in terapia intensiva in ogni regione. Il rapporto considera il numero di posti letto regolarmente disponibili nelle strutture regionali e il numero di pazienti ricoverati affetti da COVID-19. Il range di colori va dal verde al rosso in base alla disponibilità-saturazione dei posti letto



### Analisi delle strutture ospedaliere in Italia

In questo paragrafo, i dati raccolti negli anni 2010 e 2017 (gli ultimi dati pubblicati dal Ministero della Sanità) vengono utilizzati per rilevare la differenza in termini di disponibilità dei posti letto, numero di ricoveri e numero totale di giorni di degenza. Come evidenziato in Tabella 1, un'importante riduzione dei posti letto d'ospedale è evidente in tutte le regioni italiane. Questa riduzione nello stesso tempo corrisponde a una riduzione sia del numero di pazienti ricoverati che del numero di giorni trascorsi in ospedale. Le differenze tra i vari paesi possono essere evidenziate con le maggiori riduzioni nelle regioni meridionali. Considerando le regioni settentrionali fortemente colpite dal COVID-19, la riduzione varia da -5% a Bolzano e Val d'Aosta a -23% a Trento, mentre la Lombardia taglia circa il 7% dei letti d'ospedale.

Tabella 1: Numero di posti letto, ospedalizzazioni e tempo di degenza negli anni 2010 e 2017 evidenziando le differenze in ogni regione

Tutti i reparti	2010			2017			Differenza 2017-2010		
	Letti	Ricoveri	Giornate di Degenza	Letti	Ricoveri	Giornate di Degenza	Letti	Ricoveri	Giornate di Degenza
Abruzzo	3688	140355	1044054	2966	118111	902896	-20%	-16%	-14%
Basilicata	1723	61958	464549	1654	57352	446263	-4%	-7%	-4%
Calabria	4231	170137	1156658	3168	129178	923884	-25%	-24%	-20%
Campania	11423	485809	3228706	9899	389661	2827162	-13%	-20%	-12%
Emilia Romagna	14278	526436	4231655	12808	493810	3753721	-10%	-6%	-11%
Friuli Venezia Giulia	3931	132046	1092524	3504	132105	1011899	-11%	0%	-7%
Lazio	16472	600001	4905223	14213	489919	4016779	-14%	-18%	-18%
Liguria	5775	198075	1738658	4847	177825	1507474	-16%	-10%	-13%
Lombardia	30216	1085883	8644011	28047	952930	7956351	-7%	-12%	-8%
Marche	4802	177308	1349109	3969	145161	1151105	-17%	-18%	-15%
Molise	1335	48710	370750	1063	33597	263986	-20%	-31%	-29%
Piemonte	13175	443031	3984466	11604	381420	3394503	-12%	-14%	-15%
P.A. Bolzano	1660	66503	467972	1578	61154	445617	-5%	-8%	-5%
P.A. Trento	1756	50846	439402	1353	51594	400525	-23%	1%	-9%
Puglia	11971	488098	3376215	9306	373040	2751312	-22%	-24%	-19%
Sardegna	4834	181711	1288677	4139	152247	1120080	-14%	-16%	-13%
Sicilia	11348	476575	3287241	10200	365911	3043748	-10%	-23%	-7%
Toscana	10719	431772	2960213	9139	372440	2603535	-15%	-14%	-12%
Umbria	2521	117888	777688	2565	102723	782340	2%	-13%	1%
Valle d'Aosta	401	14340	119400	379	13506	108196	-5%	-6%	-9%
Veneto	16236	527677	4735739	14638	500422	4244400	-10%	-5%	-10%
<b>Totale</b>	<b>172495</b>	<b>6425159</b>	<b>49662910</b>	<b>151039</b>	<b>5494106</b>	<b>43655776</b>	<b>-12%</b>	<b>-14%</b>	<b>-12%</b>

La Tabella 2 evidenzia che la disponibilità del numero di posti letto nel reparto di terapia intensiva non è cambiata nel corso degli anni con un numero crescente di posti letto di circa il 6% su tutto il territorio. Naturalmente, anche in questa analisi è possibile rilevare differenze tra le regioni. Tuttavia, solo cinque regioni hanno ridotto il numero di posti letto in questo reparto, con il taglio più elevato riscontrato nel Lazio, in Liguria e in Piemonte (5%).

Tabella 2: Numero di posti letto, ospedalizzazioni e tempo di degenza in terapia intensiva negli anni 2010 e 2017 evidenziando le differenze in ogni regione

Reparto di terapia intensiva	2010			2017			Differenza 2017-2010		
	Letti	Ricoveri	Giornate di Degenza	Letti	Ricoveri	Giornate di Degenza	Letti	Ricoveri	Giornate di Degenza
Abruzzo	91	1105	18566	92	1198	17723	1%	8%	-5%
Basilicata	41	698	10576	49	745	9782	20%	7%	-8%
Calabria	107	1666	24931	124	2741	29237	16%	65%	17%
Campania	363	7239	94649	427	6502	91616	18%	-10%	-3%
Emilia Romagna	372	3710	53817	360	4201	51943	-3%	13%	-3%
Friuli Venezia Giulia	103	1743	14424	119	1936	16132	16%	11%	12%
Lazio	510	4770	98347	486	4699	91136	-5%	-1%	-7%
Liguria	173	1843	28332	164	1491	25157	-5%	-19%	-11%
Lombardia	663	6775	92057	738	7641	91661	11%	13%	0%
Marche	113	1608	18885	127	1538	19826	12%	-4%	5%
Molise	29	413	6930	35	496	6980	21%	20%	1%
Piemonte	316	3428	50239	299	3468	44595	-5%	1%	-11%
P.A. Bolzano	36	616	7205	37	612	4592	3%	-1%	-36%
P.A. Trento	20	272	2673	31	369	3628	55%	36%	36%
Puglia	197	3891	53895	231	3884	56404	17%	0%	5%
Sardegna	107	1614	25445	120	1695	22436	12%	5%	-12%
Sicilia	336	5240	73888	323	5118	76188	-4%	-2%	3%
Toscana	322	3415	49959	373	3911	56092	16%	15%	12%
Umbria	61	683	8615	69	730	8914	13%	7%	3%
Valle d'Aosta	8	118	911	10	118	1273	25%	0%	40%
Veneto	448	4851	68142	468	4777	64813	4%	-2%	-5%
<b>Totale</b>	<b>4416</b>	<b>55698</b>	<b>802486</b>	<b>4682</b>	<b>57870</b>	<b>790128</b>	<b>6%</b>	<b>4%</b>	<b>-2%</b>

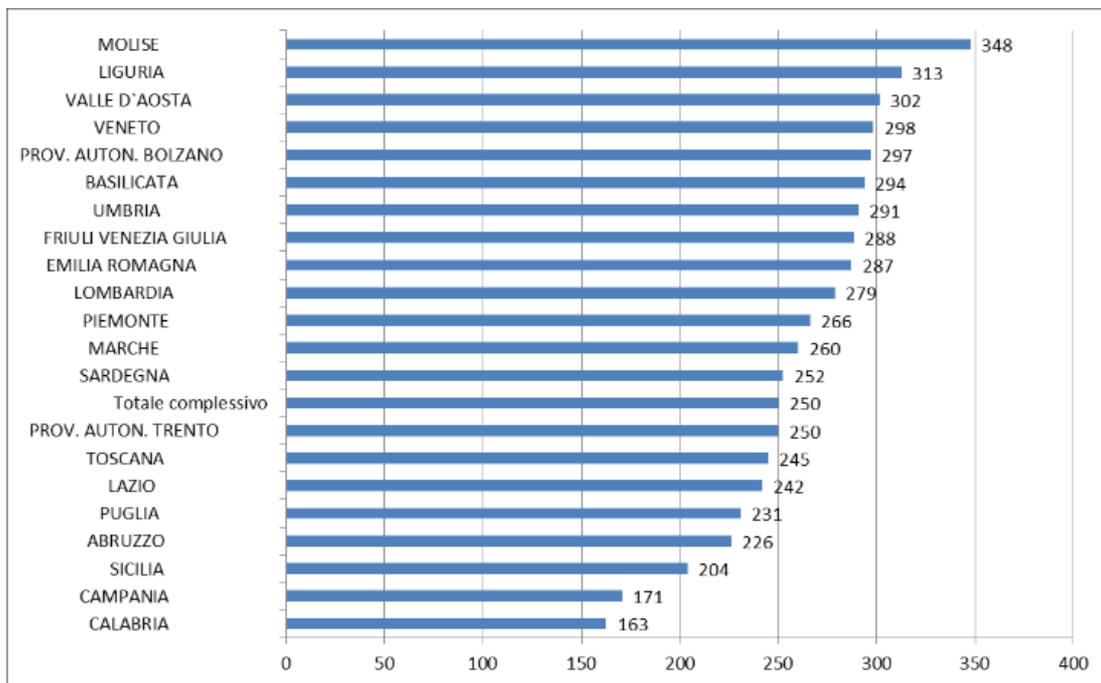
Un focus sulla riduzione dei posti letto d'ospedale nei diversi reparti è riportato nella Tabella 3 dove sono evidenziate le discipline che coprono il 90% della complessità del ricovero in termini di durata media del soggiorno. Come riportato nella Tabella, solo i reparti di oncologia e terapia intensiva hanno avuto un aumento del numero di letti in Italia, mentre in altre specializzazioni cliniche la riduzione è stata addirittura superiore al 20%, tra cui chirurgia, pediatria e otorinolaringoiatria. Ciò indica che, tra i reparti che gestiscono casi ospedalieri complessi, la disponibilità di letti ospedalieri in terapia intensiva non è stata influenzata dai tagli ai finanziamenti per la salute pubblica. Tuttavia, queste differenze possono tener conto del fatto che, negli ultimi anni, molti paesi europei hanno adottato politiche per spostare fortemente l'organizzazione e la fornitura di servizi sanitari e sociali da strutture istituzionali formali (ad esempio ospedali) all'assistenza domiciliare (Kok et al., 2015). Inoltre, recentemente la fornitura di diverse procedure programmate (ad es. Test diagnostici, esami clinici, trattamenti) viene fornita principalmente in day hospital, riducendo così il numero di letti necessari per il trattamento dei pazienti.

Tabella 3: Numero di posti letto nei diversi reparti evidenziando le differenze fra il 2010 e il 2017. Il valore di ICM indica la complessità della singola disciplina (ICM di tutte le discipline è pari a 1)

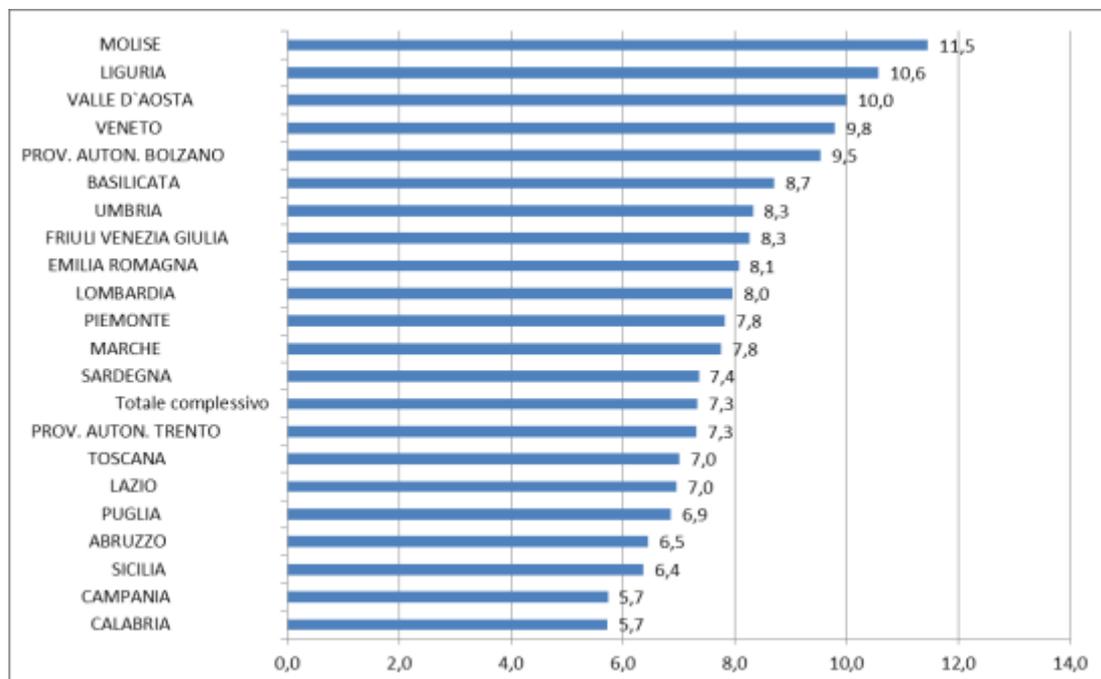
Posti letto	2010	2017	Differenza 2010-2017	ICM
MEDICINA GENERALE	30118	26053	-13%	0,20
CHIRURGIA GENERALE	19854	15889	-20%	0,11
ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA	14314	12063	-16%	0,08
OSTETRICIA E GINECOLOGIA	13000	10934	-16%	0,07
RECUPERO E RIABILITAZIONE FUNZIO	10049	9708	-3%	0,06
CARDIOLOGIA	6759	6687	-1%	0,05
LUNGODEGENTI	5135	4067	-21%	0,03
NEUROLOGIA	5222	4944	-5%	0,03
PEDIATRIA	5746	4578	-20%	0,03
GERIATRIA	4061	3550	-13%	0,03
UROLOGIA	5139	4501	-12%	0,03
PSICHIATRIA	4172	4032	-3%	0,03
PNEUMOLOGIA	3777	3186	-16%	0,02
ONCOLOGIA	2703	2759	2%	0,02
MALATTIE INFETTIVE E TROPICALI	3154	2816	-11%	0,02
NEUROCHIRURGIA	2733	2454	-10%	0,02
TERAPIA INTENSIVA	4416	4682	6%	0,02
OTORINOLARINGOIATRIA	3408	2549	-25%	0,02
NEONATOLOGIA	1944	1913	-2%	0,01
NEFROLOGIA	2049	1913	-7%	0,01
NEURO-RIABILITAZIONE	1981	1855	-6%	0,01
GASTROENTEROLOGIA	1716	1616	-6%	0,01

Altre differenze che possono essere rilevate analizzando la disponibilità di posti letto d'ospedale si riferiscono alla loro distribuzione nelle 21 regioni e province autonome. La Figura 2 riporta il numero di posti letto per 100.000 abitanti sia considerando tutte le discipline (A) sia concentrandosi sui reparti delle unità di terapia intensiva (B). Le proporzioni variano in tutto il paese dal Molise che conta i valori più alti per entrambe le categorie in Calabria che mostra le proporzioni più basse. In questo quadro generale, mentre, generalmente, il sud Italia soffre della mancanza di letti d'ospedale, si colloca al centro della classifica con 279 posti letto in totale e 8 posti letto per terapia intensiva per 100000 abitanti.

Figura 2: Numero di posti letto in totale e nei reparti di terapia intensiva per regione per 100000 abitanti (anno di riferimento 2017)



(A) Posti letto totali



(B) Posti letto in terapia intensiva

### *Gestione posti letto*

La tabella 4 riporta i risultati ottenuti per ciascuna regione evidenziando la classificazione nelle aree di gestione del letto d'ospedale, nonché gli indicatori di complessità (case-mix) e di performance. Le celle verdi evidenziano la regione in cui gli indicatori sono al di sopra della soglia. Si noti che mentre la soglia BOR e TOI sono presi dalla letteratura, quelli per AvLOS e BTO sono calcolati considerando il valore medio nazionale. Per quanto riguarda la gestione dei letti ospedalieri, tutte le regioni rientrano nei valori soglia sia per il BOR che per il TOI, ad eccezione di Molise, Basilicata e Sardegna. Invece, le differenze regionali possono essere colte considerando l'AvLOS che sottolinea quali regioni tendono ad estendere i soggiorni ospedalieri del paziente rispetto al valore di benchmarking nazionale (come Lombardia e Liguria) e il BTO che fornisce una panoramica delle regioni che hanno un basso numero di pazienti in percentuale dei letti disponibili (come Lombardia e Molise). La differenza tra gli AvLOS in tutto il paese può determinare il livello di prestazioni di ciascuna regione anche sulla base della complessità dei casi. Sulla base di queste analisi, le regioni sono state classificate nei seguenti quattro macro-cluster, che rappresentano principalmente la classificazione degli indicatori complessi e di prestazione, come riportato nella Figura 3:

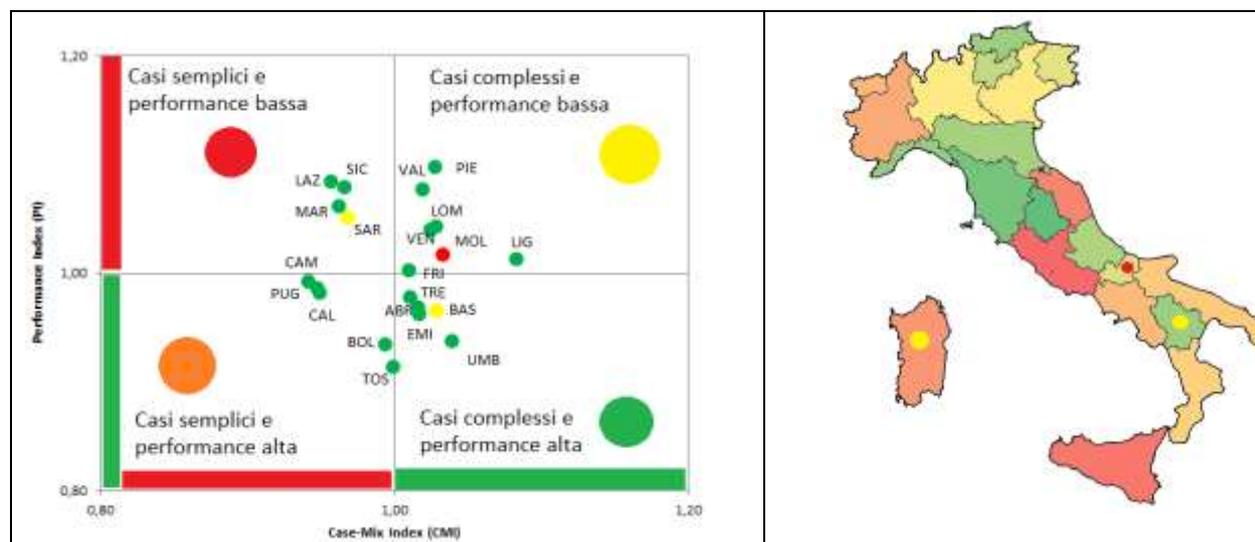
- Sei regioni (Abruzzo, Emilia Romagna, Trento, Toscana, Umbria e Basilicata) hanno riportato risultati positivi nella gestione dei posti letto ospedalieri. Inoltre, queste regioni registrano elevate prestazioni nel trattamento di casi complessi, principalmente grazie a brevi ricoveri ospedalieri rispetto alla durata media nazionale di permanenza.
- Il secondo gruppo di regioni (Calabria, Campania, Bolzano e Puglia) ha risultati simili rispetto al cluster precedente, con ricoveri gestiti in modo efficiente con prestazioni elevate. A differenza del gruppo sopra menzionato, queste regioni tendono a gestire casi meno complessi.
- Sei regioni (Friuli Venezia Giulia, Piemonte, Valle d'Aosta, Veneto, Liguria e Lombardia) gestiscono i posti letto d'ospedale con un elevato turnover e posti letto che rimangono quasi vuoti durante l'anno. Tuttavia, ciò è dovuto principalmente all'elevata durata del soggiorno che si traduce in un basso livello di prestazioni rispetto al livello nazionale, anche se queste regioni gestiscono principalmente casi complessi.
- L'ultimo gruppo è composto da quattro regioni (Lazio, Marche, Sicilia e Sardegna). Anche se hanno valori positivi nel turnover del posto letto d'ospedale e nell'intervallo di turnover, la performance è inferiore al valore di riferimento nazionale anche considerando che queste regioni tendono a gestire casi meno complessi.

In questa classificazione il Molise rappresenta un interessante outlier dato che è l'unica regione con BOR e TOI al di fuori delle soglie di efficienza. Tale risultato potrebbe dipendere dall'ampia disponibilità di posti letto rispetto alla popolazione residente. Queste caratteristiche contribuiscono anche alle prestazioni degli ospedali regionali anche se questa regione tende a gestire casi complessi.

Tabella 4: Analisi inter-regionale della gestione posti letto e degli indicatori di complessità e performance

Tutti i reparti	TOI	BOR	AvLOS	BTO	CMI	PI
Abruzzo	1,52	83%	7,64	39,82	1,02	0,97
Basilicata	2,75	74%	7,78	34,67	1,03	0,97
Calabria	1,80	80%	7,15	40,78	0,95	0,98
Campania	2,02	78%	7,26	39,36	0,94	0,99
Emilia Romagna	1,87	80%	7,60	38,55	1,02	0,96
Friuli Venezia Giulia	2,02	79%	7,66	37,70	1,01	1,00
Lazio	2,39	77%	8,20	34,47	0,96	1,08
Liguria	1,47	85%	8,48	36,69	1,08	1,01
Lombardia	2,39	78%	8,35	33,98	1,03	1,04
Marche	2,05	79%	7,93	36,57	0,96	1,06
Molise	3,69	68%	7,86	31,61	1,03	1,02
Piemonte	2,20	80%	8,90	32,87	1,03	1,10
P.A. Bolzano	2,13	77%	7,29	38,75	0,99	0,93
P.A. Trento	1,81	81%	7,76	38,13	1,01	0,98
Puglia	1,73	81%	7,38	40,09	0,95	0,99
Sardegna	2,57	74%	7,36	36,78	0,97	1,05
Sicilia	1,86	82%	8,32	35,87	0,97	1,08
Toscana	1,97	78%	6,99	40,75	1,00	0,91
Umbria	1,50	84%	7,62	40,05	1,04	0,94
Valle d'Aosta	2,23	78%	8,01	35,64	1,02	1,08
Veneto	2,20	79%	8,48	34,19	1,03	1,04
<b>Totale</b>	<b>2,09</b>	<b>79%</b>	<b>7,95</b>	<b>36,38</b>		

Figure 3: Classificazione generale di ciascuna regione italiana considerando sia gli indicatori di gestione del letto d'ospedale sia gli indicatori di complessità e performance. In entrambe le figure il colore del marker cattura la classificazione di gestione del letto d'ospedale. Nella mappa italiana, le regioni sono colorate in base al rapporto tra CMI e PI



L'analisi sopra riportata è presentata di seguito tenendo conto esclusivamente dei posti letto delle unità di terapia intensiva e del flusso di ospedalizzazione. La Tabella 5 riporta i risultati della gestione del letto d'ospedale, degli indicatori di complessità e prestazioni. Anche in questo caso, le celle verdi identificano regioni efficienti. In questa analisi le soglie per i quattro indicatori di gestione del posto letto d'ospedale sono tutte definite sulla base dei valori medi nazionali, dato che non sono disponibili valori di riferimento in letteratura. I macro-cluster rilevati sulla base di entrambe le analisi sono riassunti di seguito:

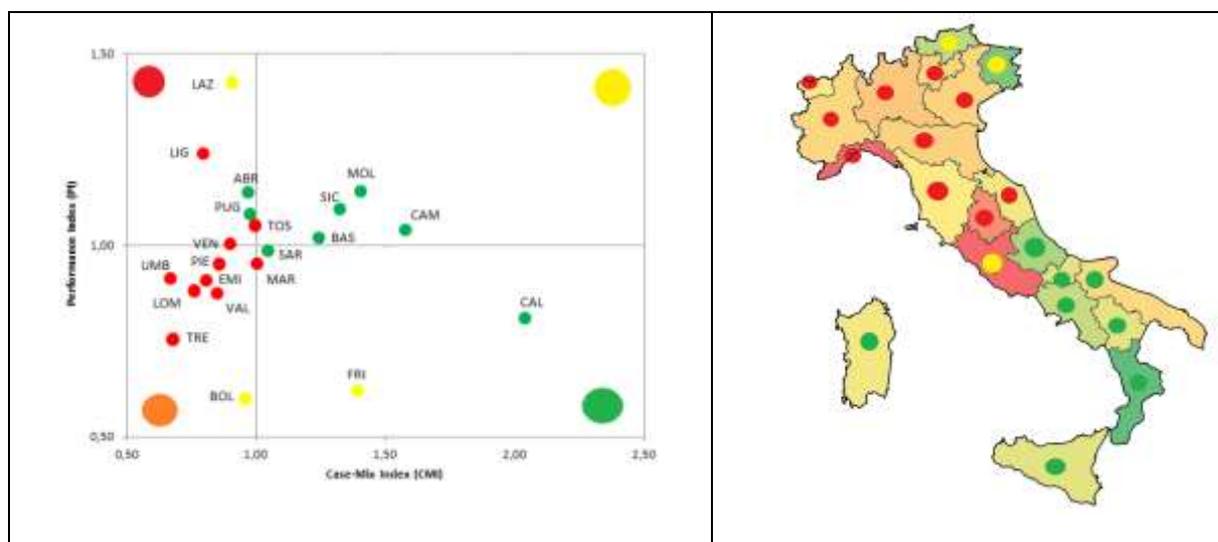
- In tre regioni (Calabria, Sardegna e Sicilia) tutti gli indicatori riportano valori positivi rispetto a quelli medi nazionali. Gestiscono casi complessi con risultati ad alte prestazioni. Inoltre, il rapido turnover e un'elevata percentuale di occupazione dei posti letto rendono queste regioni efficienti anche nella gestione dei posti letto stessi.
- Un numero consistente di regioni (Basilicata, Campania, Molise, Sicilia, Abruzzo, Puglia e Lazio) appartiene al secondo cluster. Come riportato per il gruppo precedente, anche queste regioni hanno un elevato turnover del posto letto e il numero di giorni tra due ricoveri è relativamente basso. Tuttavia, diversamente dal gruppo sopra menzionato, questi risultati sono principalmente dovuti all'elevato numero di giorni che i pazienti trascorrono nel reparto di terapia intensiva. Anche per questo motivo, anche se queste regioni tendono a far fronte a casi e patologie complesse, le loro prestazioni sono inferiori a quelle nazionali.
- In tre regioni (Liguria, Toscana e Veneto) i posti letto d'ospedale non sono gestiti in modo efficiente con una bassa prestazione nella gestione di casi non così complessi. Ciò è dovuto principalmente alla bassa complessità dei casi ricoverati in ospedale con una durata del soggiorno superiore al valore medio nazionale.
- Nell'ultimo gruppo di regioni (Emilia Romagna, Lombardia, Piemonte, Trento, Umbria, Val d'Aosta, Bolzano) la maggior parte dei casi di ricovero non è gestita in modo efficiente con un alto valore di durata del soggiorno per casi non complessi.

In questa classificazione le Marche rappresentano un outlier nella gestione dei posti letto d'ospedale. A differenza dell'ultimo cluster segnalato, gestisce casi complessi con prestazioni relativamente elevate.

Tabella 5: Analisi inter-regionale della gestione posti letto e degli indicatori di complessità e performance con specifico riferimento ai reparti di terapia intensiva

Terapia intensiva	TOI	BOR	AvLOS	BTO	CMI	CPI
Abruzzo	13,24	53%	14,79	13,02	0,97	1,14
Basilicata	10,88	55%	13,13	15,20	1,25	1,02
Calabria	5,85	65%	10,67	22,10	2,05	0,81
Campania	9,88	59%	14,09	15,23	1,58	1,04
Emilia Romagna	18,91	40%	12,36	11,67	0,81	0,91
Friuli Venezia Giulia	14,10	37%	8,33	16,27	1,39	0,62
Lazio	18,36	51%	19,39	9,67	0,91	1,42
Liguria	23,27	42%	16,87	9,09	0,80	1,24
Lombardia	23,26	34%	12,00	10,35	0,76	0,88
Marche	17,25	43%	12,89	12,11	1,01	0,95
Molise	11,68	55%	14,07	14,17	1,41	1,14
Piemonte	18,61	41%	12,86	11,60	0,86	0,95
P.A. Bolzano	14,56	34%	7,50	16,54	0,96	0,60
P.A. Trento	20,83	32%	9,83	11,90	0,68	0,75
Puglia	7,19	67%	14,52	16,81	0,98	1,08
Sardegna	12,60	51%	13,24	14,13	1,05	0,98
Sicilia	8,15	65%	14,89	15,85	1,33	1,09
Toscana	20,47	41%	14,34	10,49	1,00	1,05
Umbria	22,29	35%	12,21	10,58	0,67	0,91
Valle d'Aosta	20,14	35%	10,79	11,80	0,85	0,87
Veneto	22,19	38%	13,57	10,21	0,90	1,00
<b>Totale</b>	<b>15,88</b>	<b>46%</b>	<b>13,65</b>	<b>12,36</b>		

Figure 4: Classificazione generale di ciascuna regione italiana considerando sia gli indicatori di gestione del letto d'ospedale sia gli indicatori di complessità e performance con particolare riferimento ai reparti di terapia intensiva. In entrambe le figure il colore del marker cattura la classificazione di gestione del letto d'ospedale. Nella mappa italiana, le regioni sono colorate in base al rapporto tra CMI e PI



## Discussione e conclusioni

COVID-19 è una delle pandemie respiratorie più gravi degli ultimi 100 anni, la sua rapida diffusione globale sta travolgendo ospedali e comunità locali in Italia. Una delle principali sfide che gli ospedali italiani devono affrontare è quella di fornire posti letto ospedalieri per i pazienti affetti da questo virus con una particolare attenzione da parte del reparto di terapia intensiva. Ciò è particolarmente evidente se si considera che, al momento, la maggior parte delle regioni settentrionali in Italia soffre di un basso numero di posti letto disponibili e che presumibilmente altre hanno saturato la propria capacità nei giorni seguenti.

La mancanza di posti letto d'ospedale è stata attribuita a una serie di importanti tagli nel finanziamento della sanità pubblica negli ultimi anni, che hanno comportato anche una riduzione dei posti letto d'ospedale sia in generale che nelle unità di terapia intensiva su tutto il territorio.

Questo documento fornisce una panoramica dell'efficienza nella gestione dei posti letto ospedalieri nelle regioni italiane, evidenziando anche se recentemente è stata effettuata una sostanziale riduzione dei posti letto ospedalieri. I risultati dell'analisi complessiva mostrano in primo luogo che anche se un'importante riduzione dei posti letto d'ospedale colpisce la maggior parte dei reparti ospedalieri, è stata rilevata una tendenza opposta per l'unità di terapia intensiva. Ciò è particolarmente evidente considerando le regioni maggiormente colpite dal virus: Lombardia + 11%, Marche + 12%, Piemonte -5%, Trento + 55%, Bolzano + 3%, Veneto + 4%.

I posti letto d'ospedale sono generalmente gestiti in modo efficiente in tutto il paese con alcune eccezioni nel sud Italia che mostrano un turnover lento e / o un basso tasso di occupazione dei posti letto. Questo risultato positivo è particolarmente evidente nelle regioni del nord Italia dove i casi vengono gestiti con turni rapidi, anche senza lasciare i letti vuoti durante l'anno. Inoltre, generalmente le regioni settentrionali si occupano principalmente di casi complessi, sebbene con prestazioni inferiori alla media nazionale. Al contrario, vengono visualizzati risultati diversi analizzando la gestione dei letti nelle unità di terapia intensiva, dove la soglia del tasso di occupazione del 75% non viene raggiunta in tutte le regioni. In questo senso, le regioni settentrionali mostrano prestazioni elevate, anche se legate alla gestione di casi meno complessi.

In conclusione, questo studio evidenzia che negli ultimi anni non vi è stata alcuna riduzione della sottostazione dei posti letto d'ospedale situati nelle unità di terapia intensiva. Diversamente, altri reparti hanno sofferto dei tagli finanziari fatti dai governi nazionali e regionali alla salute pubblica. Tuttavia, questa tendenza può anche tenere conto di due fattori importanti. Da un lato, la fornitura di servizi sanitari si sta ora spostando dalle strutture istituzionali formali (ad es. Ospedali) all'assistenza domiciliare e, dall'altro lato, sono previste diverse procedure programmate in un day hospital che riduce il numero di posti letto necessari per il trattamento dei pazienti. La maggior parte delle regioni italiane e in particolare quelle nella parte settentrionale del paese possono fare affidamento su un numero adeguato di letti che generalmente non si saturano nei periodi in cui il flusso del paziente non è condizionato da eventi catastrofici come quello che abbiamo attraversato settimane. Questa disponibilità di letti ospedalieri e l'efficienza nella loro gestione confermate in questo studio consentono agli ospedali di curare i pazienti senza il rischio di avere una sovrabbondanza di pazienti e una scarsità di letti. In effetti, l'analisi riportata in questo documento ha mostrato che, in situazioni normali, la gestione dei letti ospedalieri e di terapia intensiva non ha livelli critici, mentre in periodi di pandemia o altri periodi catastrofici, i paradigmi di gestione

dell'ospedale cambiano (Nacoti et al., 2020), rendendo necessario anche modificare le relazioni tra ospedale e territorio e determinare l'allocazione appropriata delle risorse ospedaliere (Davis et al., 2015). Considerando che la terapia post-intensiva e la terapia intensiva cambiano continuamente disponibilità giornaliera in tutto il paese e nei paesi europei, non è possibile applicare questa metodologia in questo periodo di pandemia. Tuttavia, un'analisi ex post potrebbe fornire indicazioni sulla relazione ospedale-territorio in risposta alla diffusione dei problemi sociali.

## Bibliografia

- Balia, S., Brau, R., Marrocu, E. (2014). What drives patient mobility across Italian regions? Evidence from hospital discharge data. *Health Care Provision and Patient Mobility*, 12, 133-154.
- Davis, D.P., Poste, J.C., Hicks, T., Polk, D., Rymer, T.E., Jacoby, I. (2005). Hospital bed surge capacity in the event of a mass-casualty incident. *Prehospital and Disaster Medicine* 20(3), 169-176.
- GitHub (2020). Disponibile al link: <https://github.com/pcm-dpc/COVID-19>
- Grasselli, G., Pesenti, A., Cecconi, M. (2020). Critical Care Utilization for the COVID-19 Outbreak in Italy: Early Experience and Forecast During an Emergency Response. *JAMA*
- Han, B., Chen, X., Li, Q. (2018). Application of case mix index in the allocation of nursing human resources. *Journal of nursing management*, 26(6), 647-652.
- Kok, L., Berden, C., Sardiraj, K. (2015). Costs and benefits of home care for the elderly versus residential care: a comparison using propensity scores. *Eur J Health Econ*, 16, 119–131.
- Ministero della Salute. Banca dati del Servizio sanitario nazionale, 2019. Disponibile al link: [www.salute.gov.it/portale/documentazione/p6\\_2\\_8\\_1\\_1.jsp?lingua=italiano&id=6](http://www.salute.gov.it/portale/documentazione/p6_2_8_1_1.jsp?lingua=italiano&id=6)
- Nacoti, M., Ciocca, A., Giupponi, A., Brambillasca, P., Lussana, F., Pisano, M., Goisis, G., Bonacina, D., Fazzi, F., Naspro, R., Longhi, L., Cereda, M., Montaguti, C. (2020). At the Epicenter of the Covid-19 Pandemic and Humanitarian Crises in Italy: Changing Perspectives on Preparation and Mitigation. *NEJM Catalyst Innovations in Care Delivery*, 1(2).
- OECD (2019). OECD Health at a glance 2019. Available at: <http://www.oecd.org/health/health-systems/health-at-a-glance-19991312.htm>
- Pecoraro, F., Luzi, D., Cesarelli, M., Clemente, F. (2015). Assessing the performance of health units using a mix of efficiency indicators. In *2015 E-Health and Bioengineering Conference (EHB)*. IEEE.
- Pulgar Perera, V.A., Tejo Paniagua, M.T., García Sañudo, S. (2019). Barber and Johnson diagram and latent reserve as tools to optimise the management of hospital beds. *Journal of healthcare quality research*, 34(3), 124-130.
- Rhodes, A., Ferdinande, P., Flaatten, H., Guidet, B., Metnitz, P.G., Moreno, R.P. (2012). The variability of critical care bed numbers in Europe. *Intensive care medicine*, 38(10), 1647-1653.

- Rothe, C., Schunk, M., Sothmann, S., Bretzel, G., Froeschl, G., Wallrauch, C., Zimmer, T., Thiel, V., Janke, C., Guggemos, W., Seilmaier, M., München-Schwabing, K., Drosten, C., Vollmar, P., Zwirgmaier, K., Zange, S., Wolfel, R., Hoelscher, M. (2020). Transmission of 2019-nCoV infection from an asymptomatic contact in Germany. *New England Journal of Medicine*, 382, 970–971.
- Tortorella, F., Ukanowicz, D., Douglas-Ntagha, P., Ray, R., Triller, M. (2013) Improving bed turnover time with a bed management system. *Journal of Nursing Administration*, 43 (1), 37-43.
- Wu, Z., McGoogan, J.M. (2020). Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China. *JAMA*, 25-28.