

# La STima dEI fabbisogNi di gara: variaBili di impattO e *prediCtive data analytiCs*

## Risultati del Progetto STEINBOCC

Emanuela Foglia, Daniele Bellavia,  
Francesco Bertolotti e Fabrizio Schettini



# Agenda

## Motivazioni alla base della ricerca e Obiettivi primari



## PRESENTAZIONE LAVORO

Analisi descrittiva del  
contesto storico

01

Analisi variabili storiche  
Analisi economica e  
*gap analysis*  
*Cluster analysis*

Modello previsionale

02

Descrizione *framework*  
previsionale  
Presentazione risultati  
con affidabilità  
*Web app*

Conclusioni

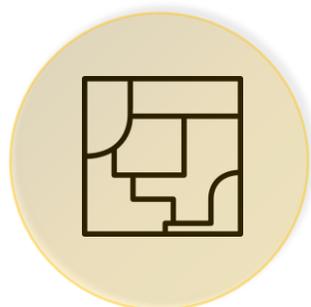
03

*Key message*  
Sviluppi futuri

# Motivazioni alla base della Ricerca



# Motivazioni alla base della ricerca - Costi



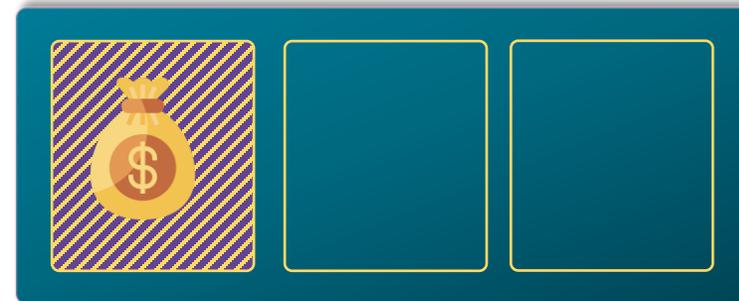
Regioni diverse



Pur acquistando presso i medesimi operatori economici possono avere *performance* differenti



← Regione 1



← Regione 2



← Regione 3

# Motivazioni alla base della ricerca - Variabili

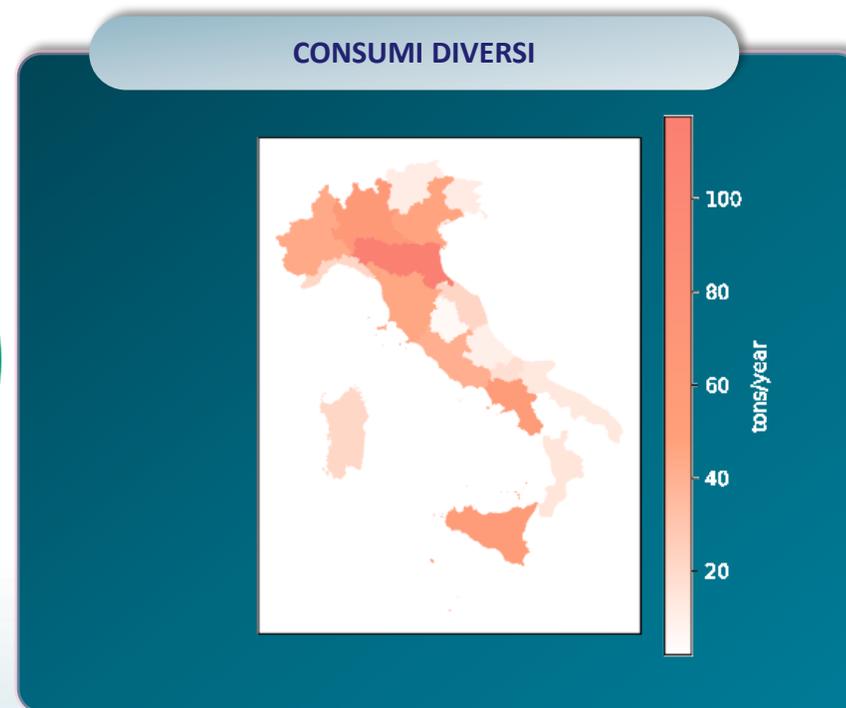
## Economie di scala

## Territori diversi

### Logiche di contrattazione



### Strategie differenti nei diversi contesti



# Motivazioni alla base della ricerca



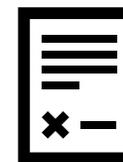
Previsione il più  
robusta possibile  
della Spesa



Previsione il più  
vicina possibile al  
Fabbisogno reale



La normativa non  
consente più  
pratiche di acquisto  
improprie



La normativa  
impone il **rispetto**  
dell'importo

# Obiettivi primari



1

Studio comportamenti storici degli Enti Appaltanti per individuare *best practice* e *trend* consolidati

2

Definizione e costruzione di un modello previsionale per identificare reale fabbisogno gare che possa avvalersi dell'analisi dei comportamenti storici



# Analisi descrittiva del contesto storico



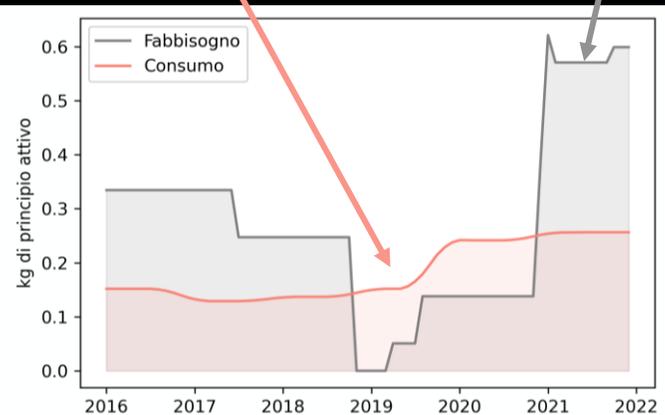
# 1 - Variabili studiate derivanti dalle serie storiche



Consumo  
Regione  
(2016-2021)



Fabbisogno  
Regione  
(2012-2021)



Ambito della gara



Stato della gara



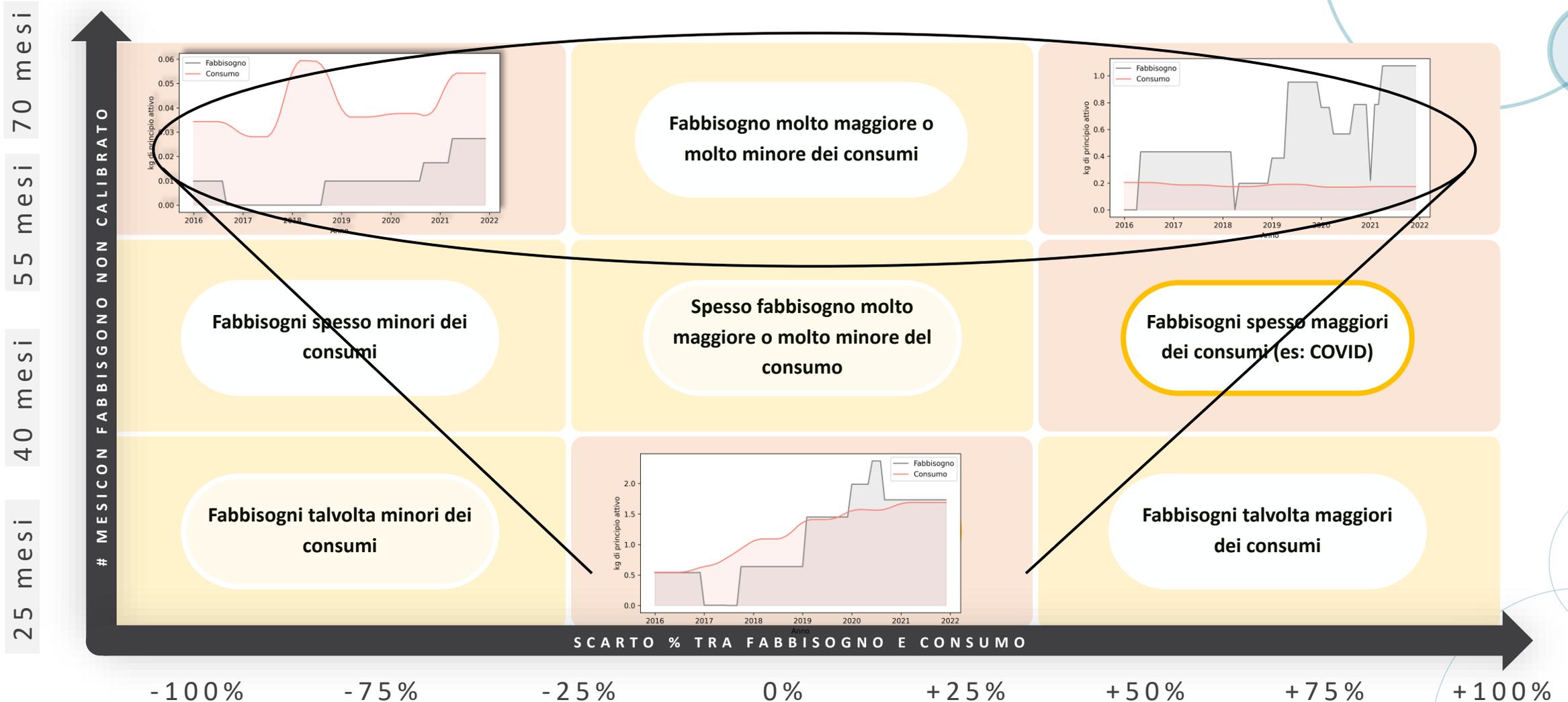
Enti appaltanti



Data e Costo

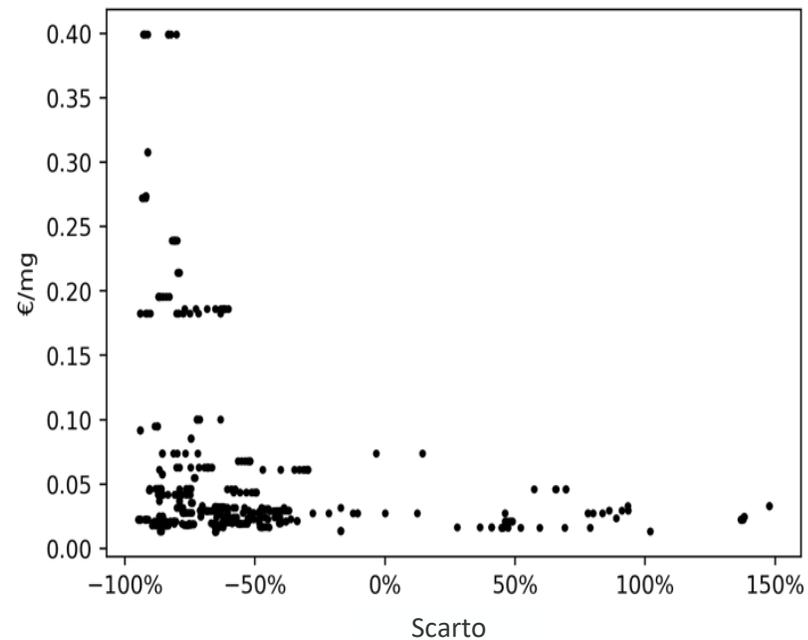


# 2- Clusterizzazione su stime di previsione



# 3- Costo previsioni non accurate

€/mg su scarto %



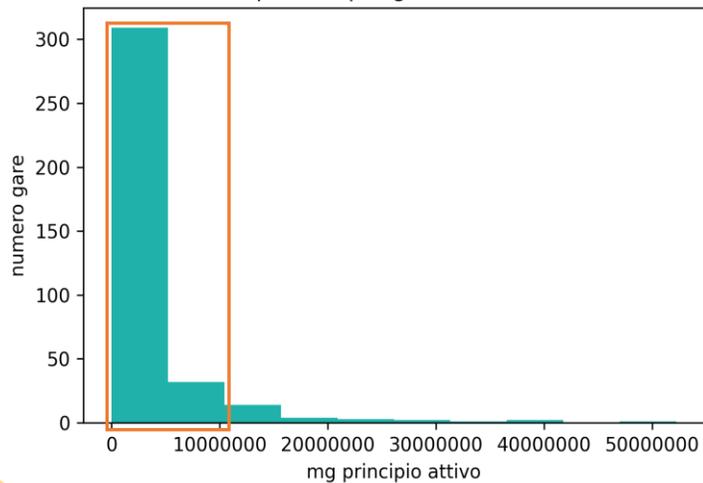
*Bullet Point*

- **Scarto** = (quantità a gara – consumo effettivo)
- *Trade-off* fra minimizzazione costi e soddisfazione della domanda
- Relazione inversa fra errore e costo a milligrammo
- Grandi inefficienze si osservano solo quando si acquista la maggior parte del prodotto fuori gara
- Configurazione ottimale è quella in cui l'errore è fra **0% e 20%**

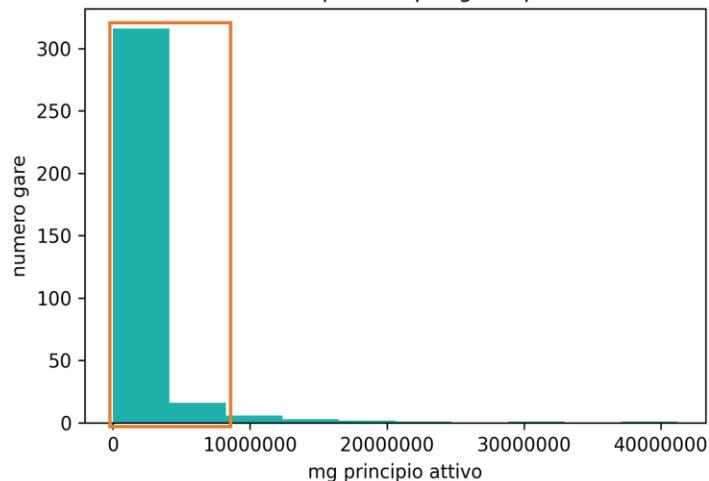
# 4 - Meglio poche (gare), ma buone

## Distribuzione di frequenza

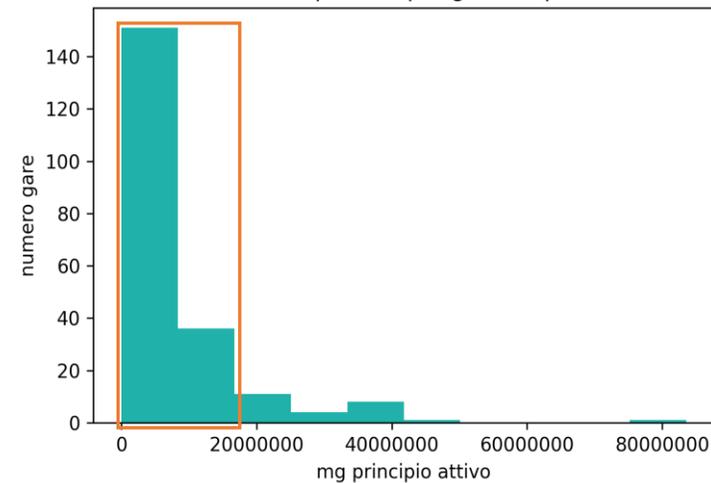
Distribuzione quantità per gara: midazolam cloridrato



Distribuzione quantità per gara: paclitaxel



Distribuzione quantità per gara: daptomicina



Distribuzione dei volumi medi (in mg)

Poche gare "grandi" gestiscono l'80% dei mg

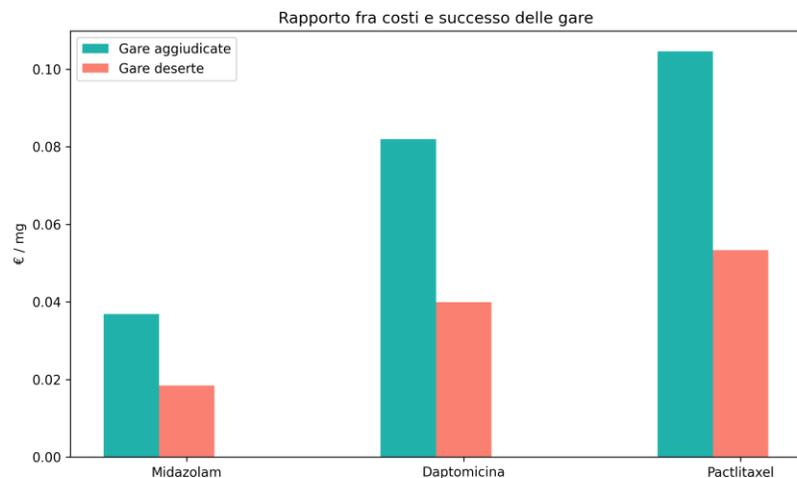
Aumento costi

Aumento complessità

# 5 – Chi più spende, meno spende

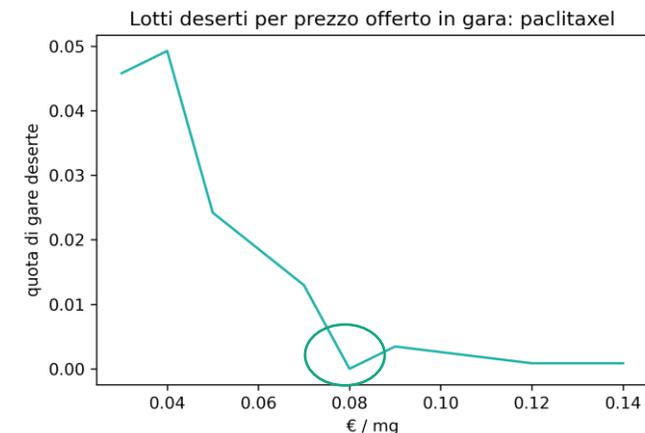
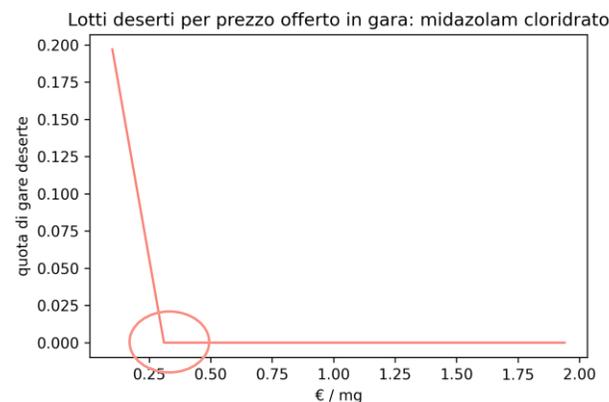
## Volumi – Gare deserte

Gare con volumi più alti spesso deserte  
→ **carenze e indisponibilità**

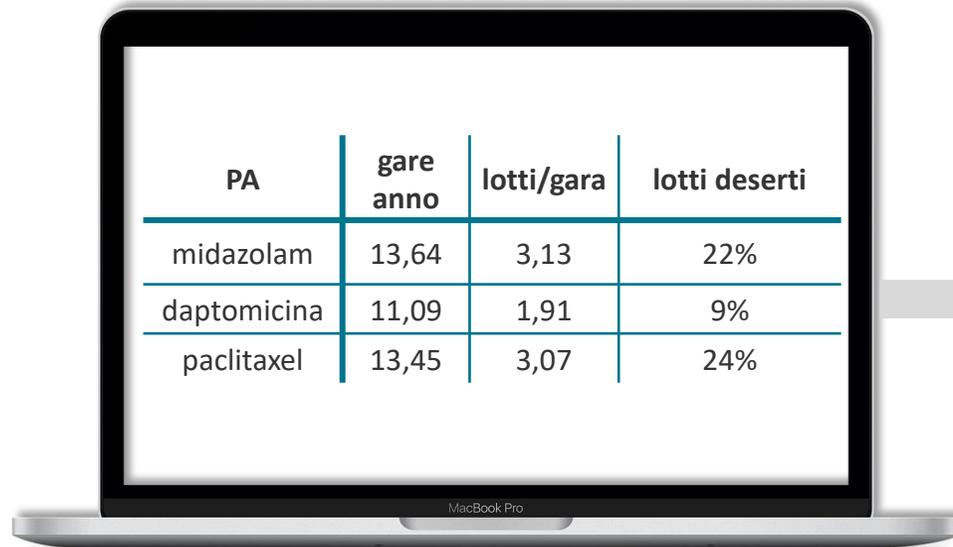


## Prezzi – Gare deserte

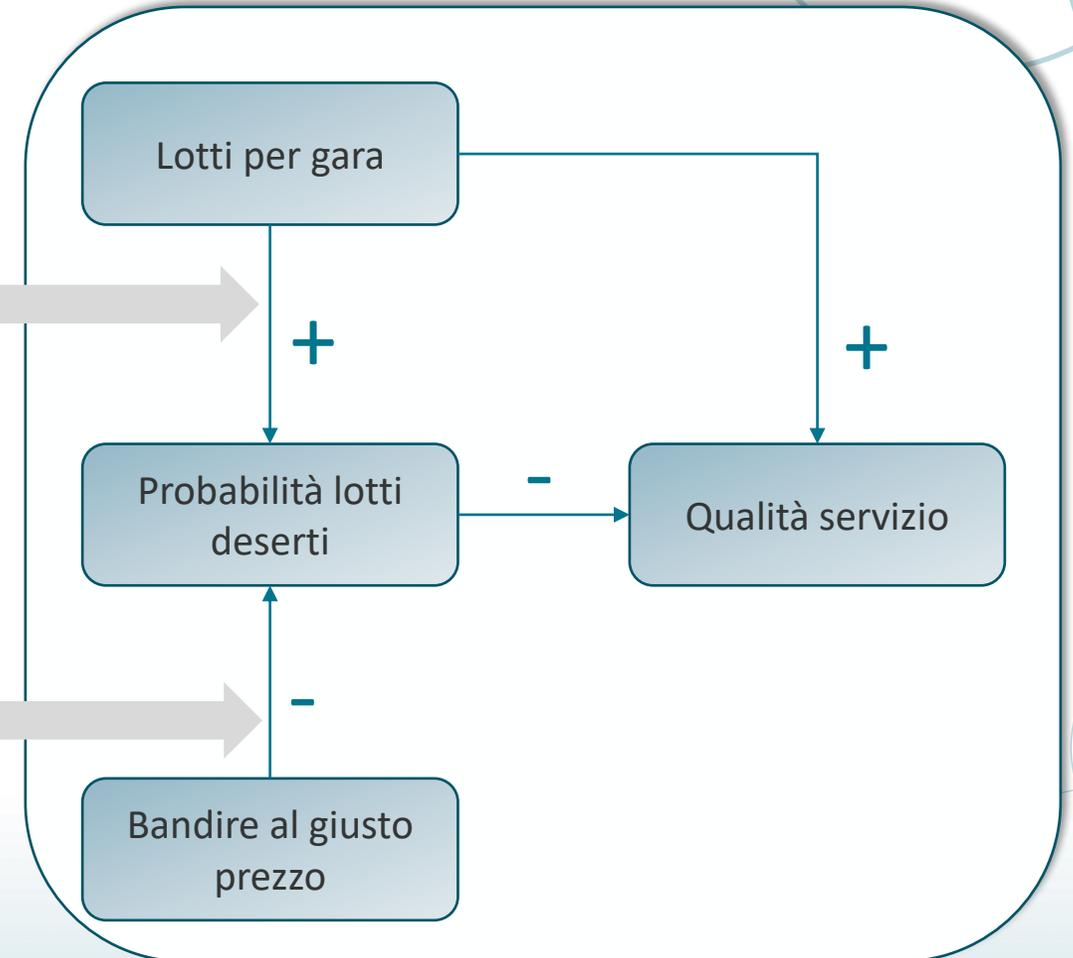
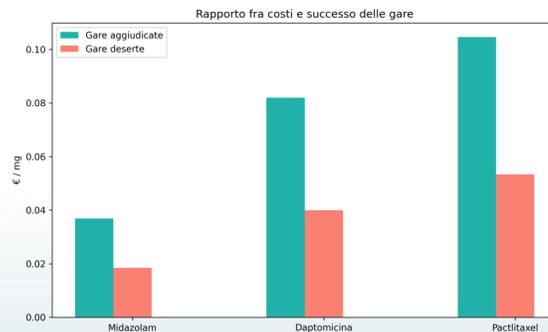
**Prezzo al mg troppo basso**  
**Medesimo rapporto tra**  
**prezzo medio e la % di gare**  
**deserte**



# 6 – Differenziare sì, ma al giusto prezzo



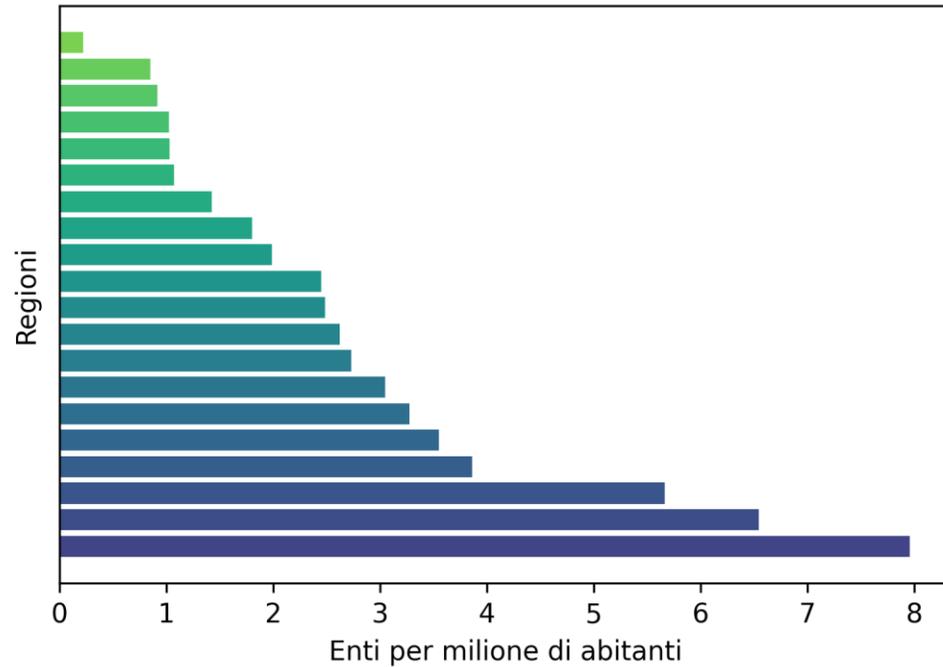
PA	gare anno	lotti/gara	lotti deserti
midazolam	13,64	3,13	22%
daptomicina	11,09	1,91	9%
paclitaxel	13,45	3,07	24%



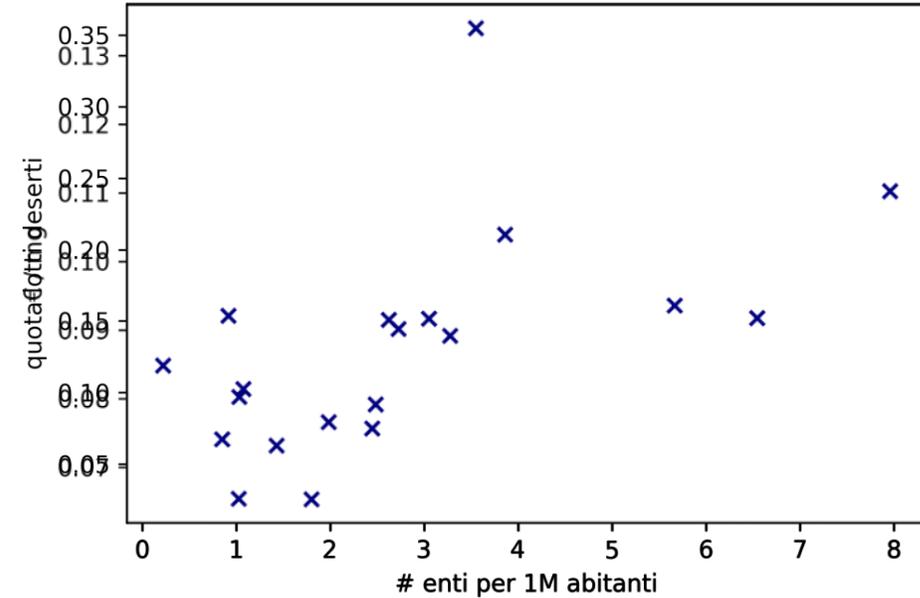
# 7 – Il costo della complessità

## Numero Enti come variabile della complessità

Enti per milione di abitanti



Rapporto fra # enti e quota abitanti

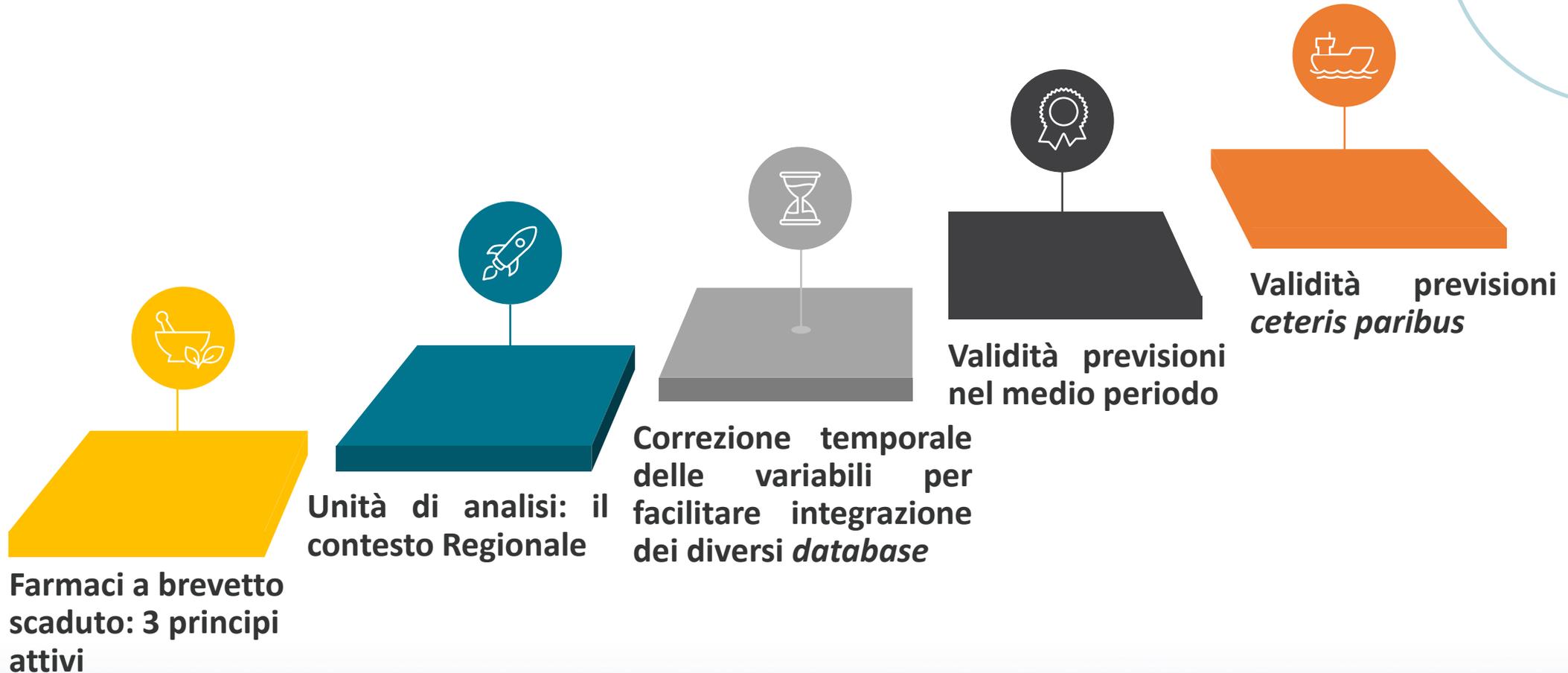




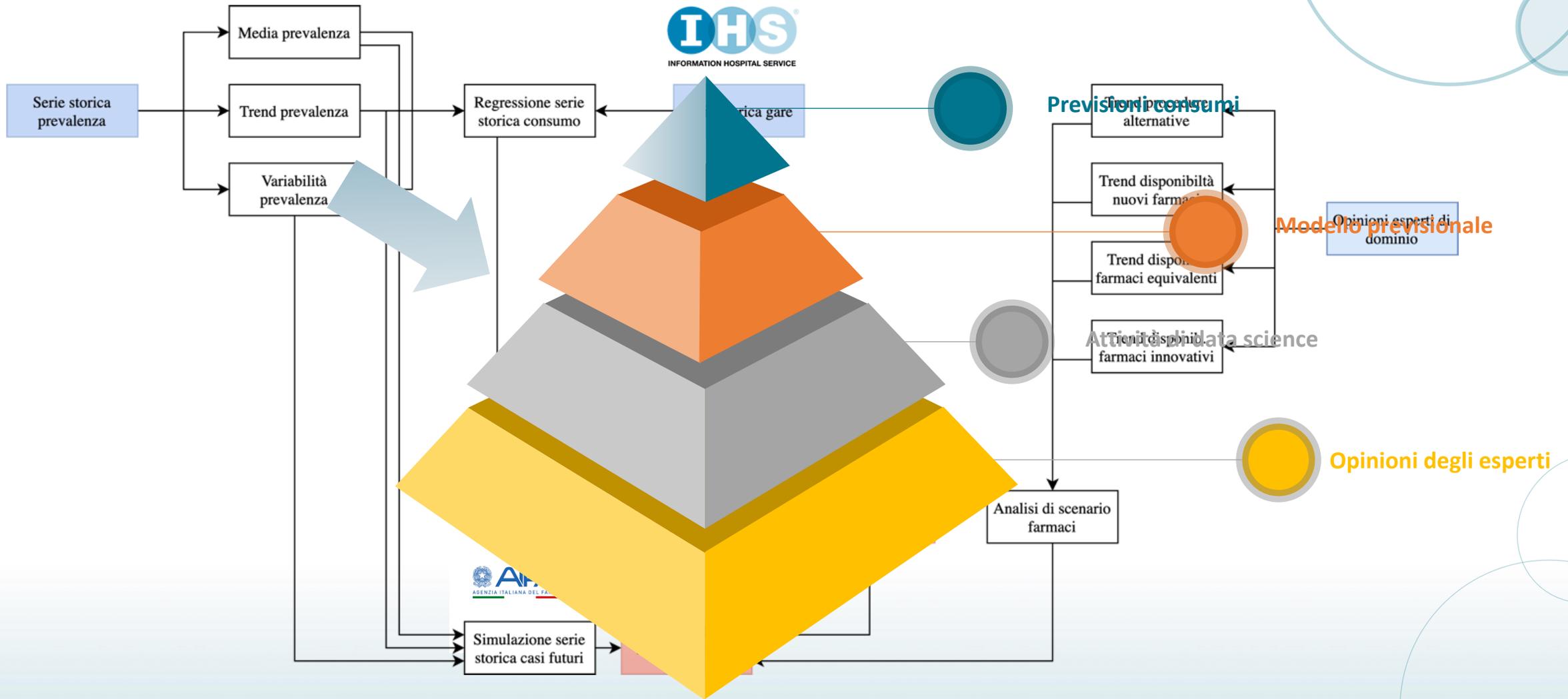
# Modello previsionale



# Ipotesi modellistiche



# Framework del modello concettuale



# Metodologia di previsione

Simulazione prevalenza futura  
(per regione e principio attivo)

Simulazione popolazione  
futura  
(regione e principio attivo)

Uso statistiche e **metriche di errore delle serie storiche e di modelli di dati lineari che le fittano** (*trend*,  $R^2$ ,...)

Simulazione numero  
di pazienti futuri  
(per regione e principio attivo)

Simulazione consumo  
di principio attivo  
(per regione e principio attivo)

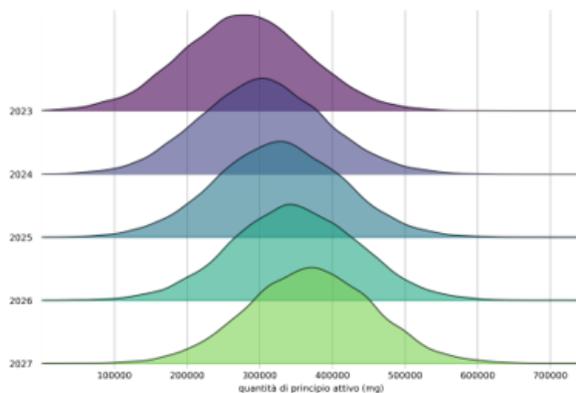
**Generazione di cammini casuali** con parametri ottimizzati per rendere l'errore futuro equivalente all'errore passato (garantire affidabilità previsione con un dato livello di incertezza)

Simulazione consumo per  
paziente e principi attivi (per  
regione e principio attivo)

**Metodo Montecarlo** per generazione e analisi di 100.000 serie storiche simulate per regione e principi attivi per valutare media e incertezza di consumi futuri

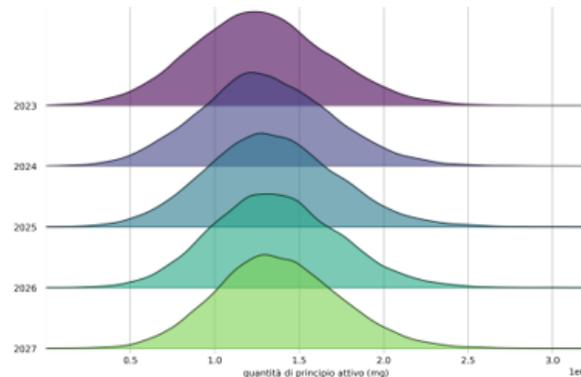
# Modello predittivo – risultati nazionali

## Daptomicina



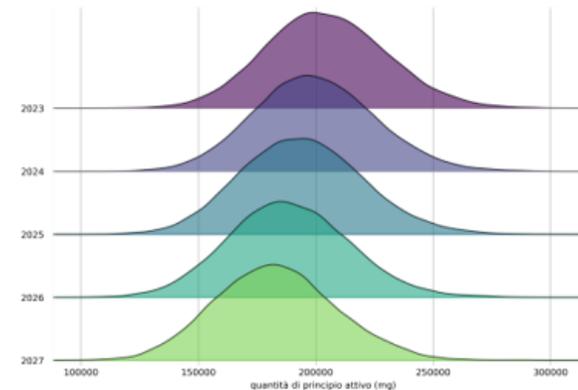
Trend nazionale in crescita

## Midazolam



Trend nazionale stabile

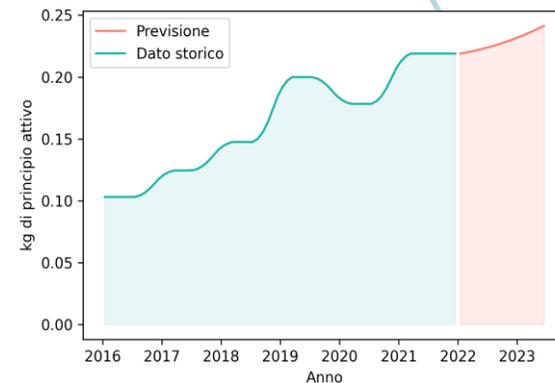
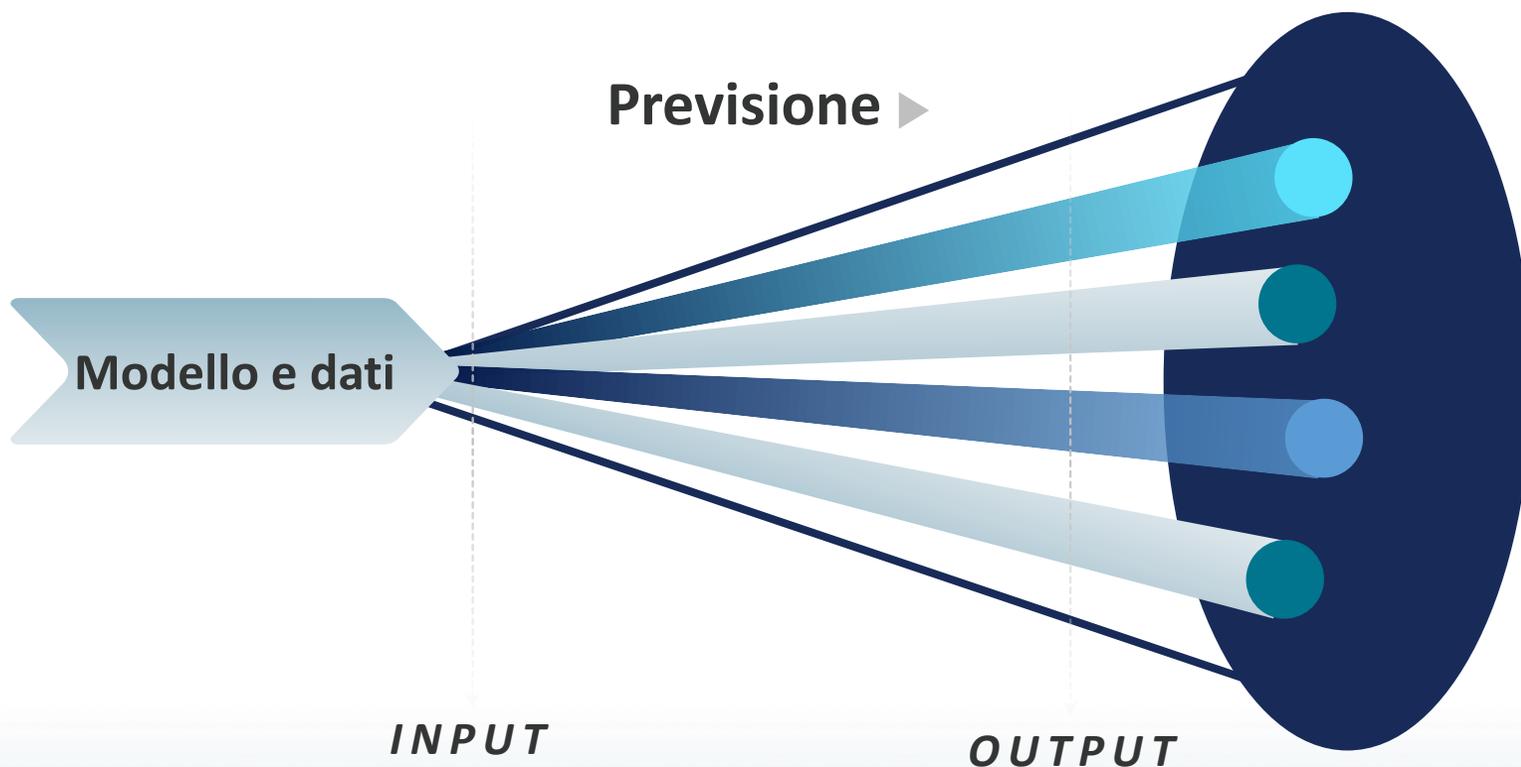
## Paclitaxel



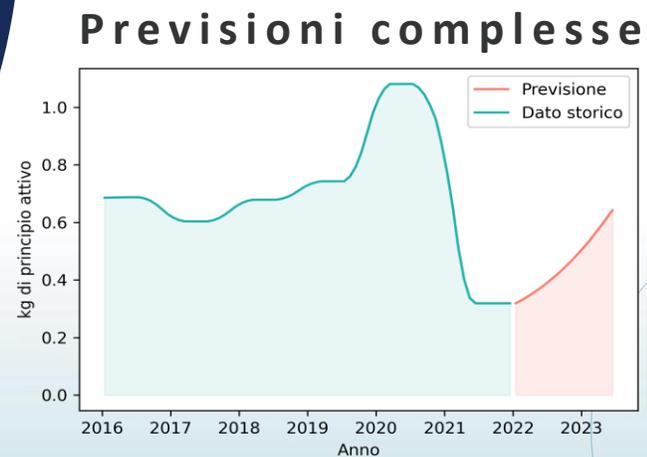
Trend nazionale in decrescita

Grande variabilità dovuta all'aggregazione di 20 risultati regionali diversi

# Modello predittivo – risultati regionali



Previsioni semplici



Previsioni complesse

# Test di affidabilità dei risultati

83,3%

Affidabilità  
media

100%

Affidabilità  
Midazolam

60%

Affidabilità  
Paclitaxel

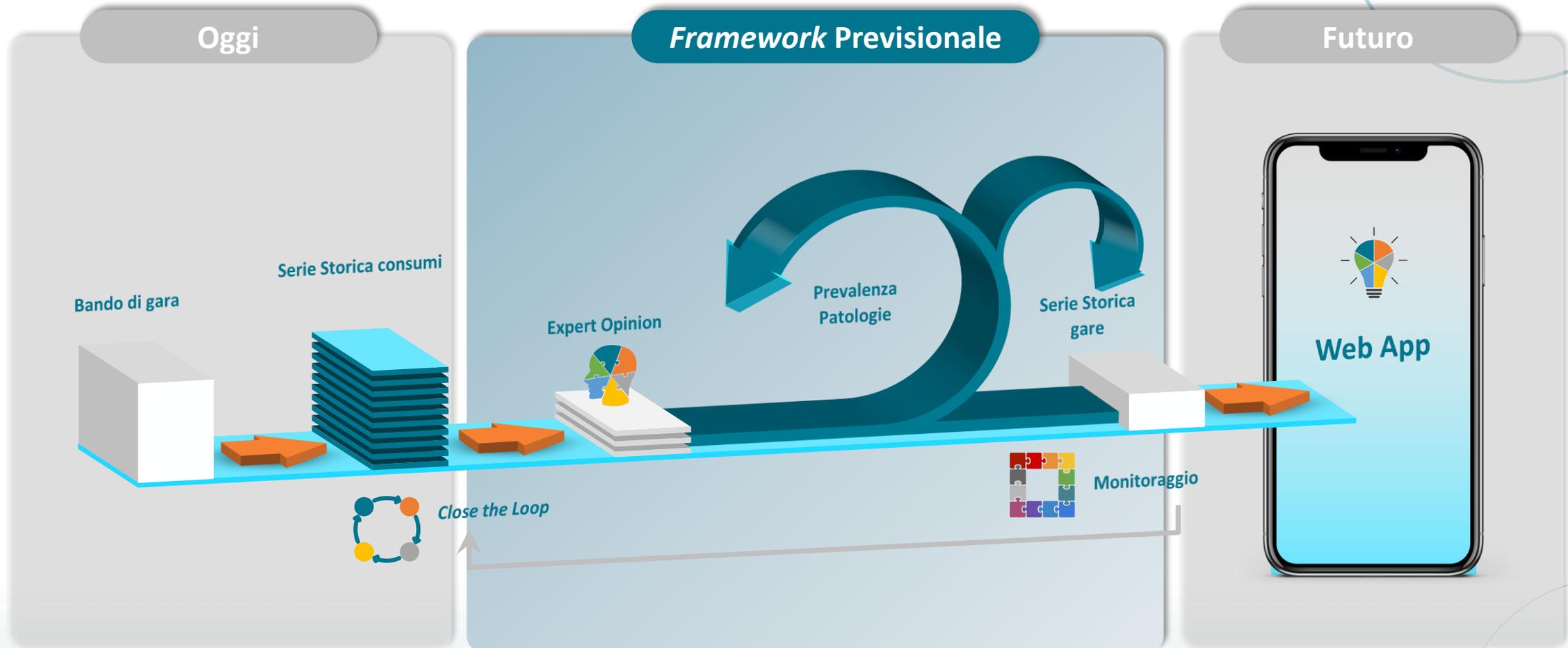
90%

Affidabilità  
Daptmocina

2021

Anno di  
controllo  
(problemi  
COVID)

# Dal *framework*, al Modello previsionale



# Interfaccia *web app* del modello previsionale

Stazione Appaltante

Aziende produttrici

Altri Stakeholder





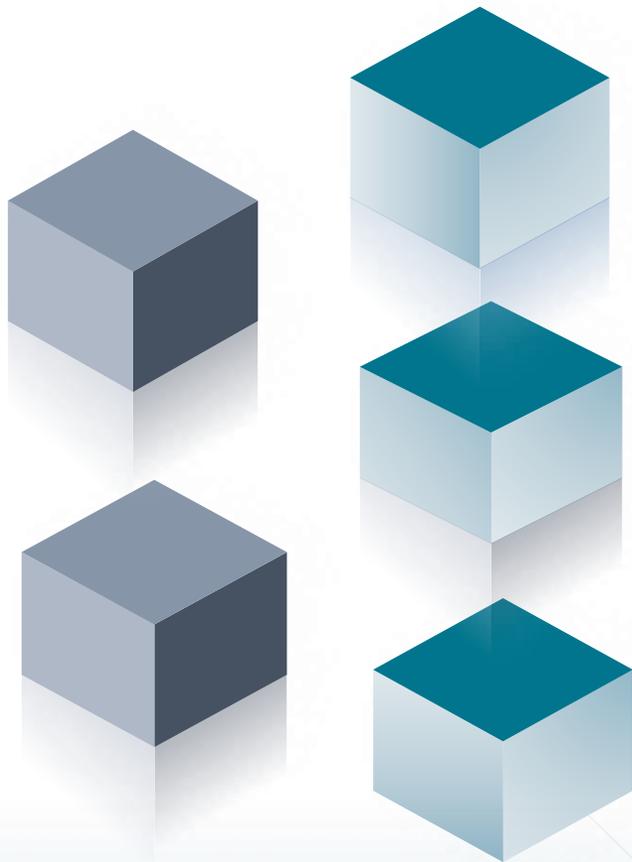
# Conclusioni



# Conclusioni e *key message*

Incertezza nel fabbisogno porta a  
inefficienze

Le inefficienze portano a un aumento  
del costo al mg



Necessità di coinvolgere  
*expert opinion*

Discrepanze tra fabbisogni e consumi  
(consumi migliori per previsioni)

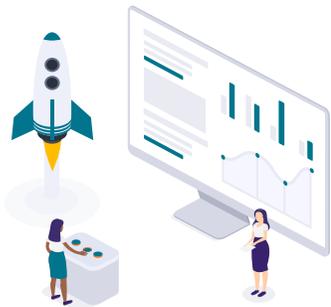
Imporre un Prezzo minimo e  
centralizzare gli acquisti

# Sviluppi futuri e implicazioni manageriali

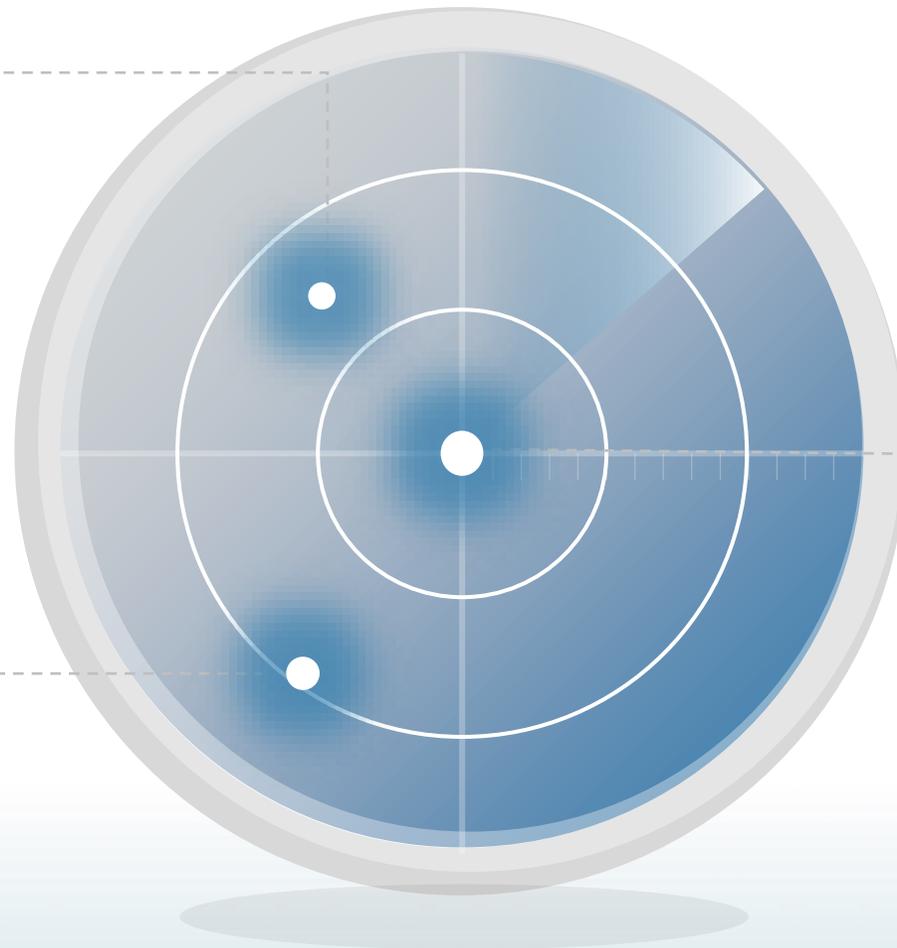
LIUC | HEALTHCARE  
Università Cattaneo | DATASCIENCE  
LAB

LIUC | BUSINESS  
SCHOOL

Condivisione *Web App*



Individuazione *KPI* di monitoraggio



Osservatorio Nazionale





# Grazie dell'attenzione



Emanuela Foglia [efoglia@liuc.it](mailto:efoglia@liuc.it)

Daniele Bellavia [dbellavia@liuc.it](mailto:dbellavia@liuc.it)

Francesco Bertolotti [fbertolotti@liuc.it](mailto:fbertolotti@liuc.it)

Fabrizio Schettini [fschettini@liuc.it](mailto:fschettini@liuc.it)