



Corso di Laurea Magistrale in Economia e Management

Controllo di Gestione in Sanità

A.A. 2023/2024

- Ricerche da Controllo di Gestione in Sanità -

Gabriele Palozzi Ph.D
palozzi@economia.uniroma2.it

CASO 1:
**La gestione remota dello scompenso cardiaco diastolico
nell'esperienza del Policlinico Casilino di Roma: impatto economico
e modello organizzativo**

(in collaborazione con **Alessandro De Muzio**,
Tesi in Controllo di Gestione in Sanità a.a. 18/19)

I MODELLI HUB & SPOKE



L'origine di tale assetto nasce nel mondo dei trasporti, mediante la strutturazione di un network operativi finalizzati alla gestione logistica di merci e passeggeri (Shaw, 1993; O'Kelly et al., 1994)

“un tipo di struttura situata in un network in modo tale da fornire uno punto di scambio per i flussi tra gli altri nodi interagenti”, (Fotheringham e O'Kelly , 1989)

Strutture secondarie, per grandezza e localizzazione, che all'interno della rete comunicano prevalentemente con l'hub. “Più scarse” dal punto di vista operativo, sono tuttavia capillarmente diffuse sul territorio e rappresentano lo strumento di contatto con quegli utenti logisticamente lontani dall'HUB (Demaerschalk et al, 2009).

Definizione del modello Hub-Spoke

Revisione statistica della letteratura (Osareh 1996)

effettuata su **Scopus**, parole chiave:

- Hub-spoke
- Healthcare, hospital, healthcare delivery, healthcare facilities



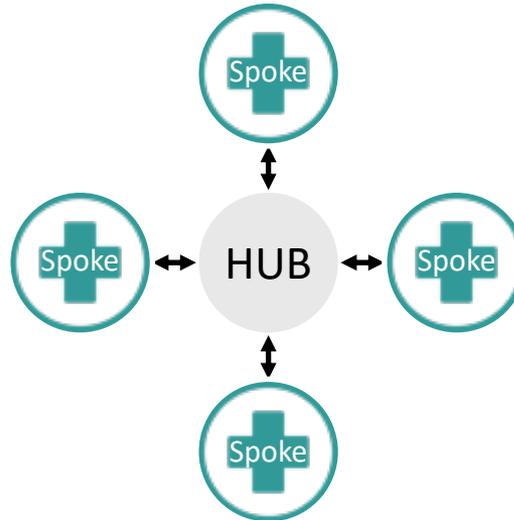
Database di articoli rilevanti su cui si sono fondati lo studio e le elaborazioni bibliometriche (Vos viewer)

Hub

Spoke

Centro altamente **specializzato** nel trattamento di una specifica patologia

- Personale
- Macchinare ed apparecchiature
- Strutture

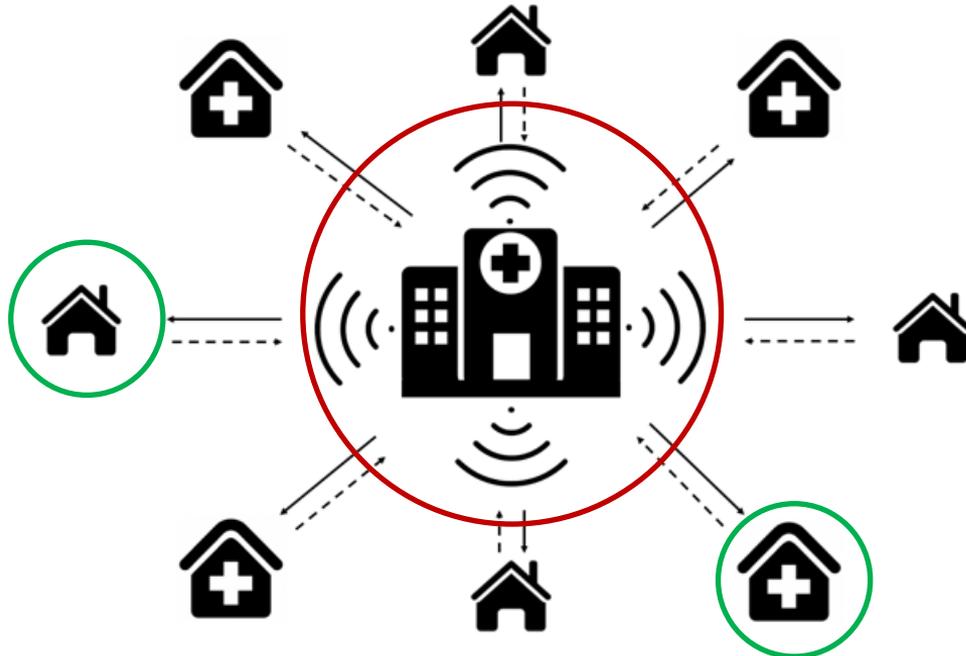


Struttura **secondaria**:

- Non specialistica
- Dotazione di asset
- Diffusa capillarmente sul territorio

I MODELLI HUB & SPOKE IN TELEMEDICINA

Un sistema digitale “pianeta-satelliti” che tiene interconnessa la salute del singolo paziente (afferente ad uno SPOKE) con l’organizzazione sanitaria HUB all’interno di un network formalizzato e strutturato su specifici obiettivi clinici (du Tuit, 2017; Mueller et al., 2014).



HUB: centro che, operando in telemedicina, offre prestazioni specialistiche ai tanti centri.

SPOKE può essere rappresentato da:

- *un singolo paziente,*
- *un intermediario sanitario professionale*

Questi due soggetti sono “distanti” sotto i punti di vista:

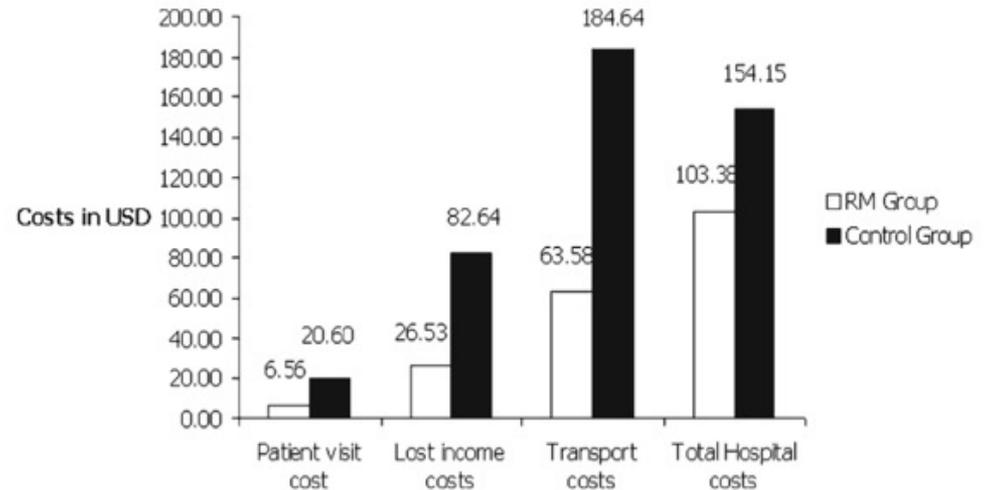
- i) *fisico/geografico*
- ii) *temporale*
- iii) *culturale*

BACKGROUND

J Interv Card Electrophysiol (2013) 37:69–78
 DOI 10.1007/s10840-013-9783-9

Economic impact of remote monitoring on ordinary follow-up of implantable cardioverter defibrillators as compared with conventional in-hospital visits. A single-center prospective and randomized study

Leonardo Calò • Alessio Gargaro •
 Ermenegildo De Ruvo • Gabriele Palozzi •
 Luigi Sciarra • Marco Rebecchi • Fabrizio Guarracini •
 Alessandro Fagagnini • Enrico Piroli • Ernesto Lioy •
 Antonio Chirico



BACKGROUND

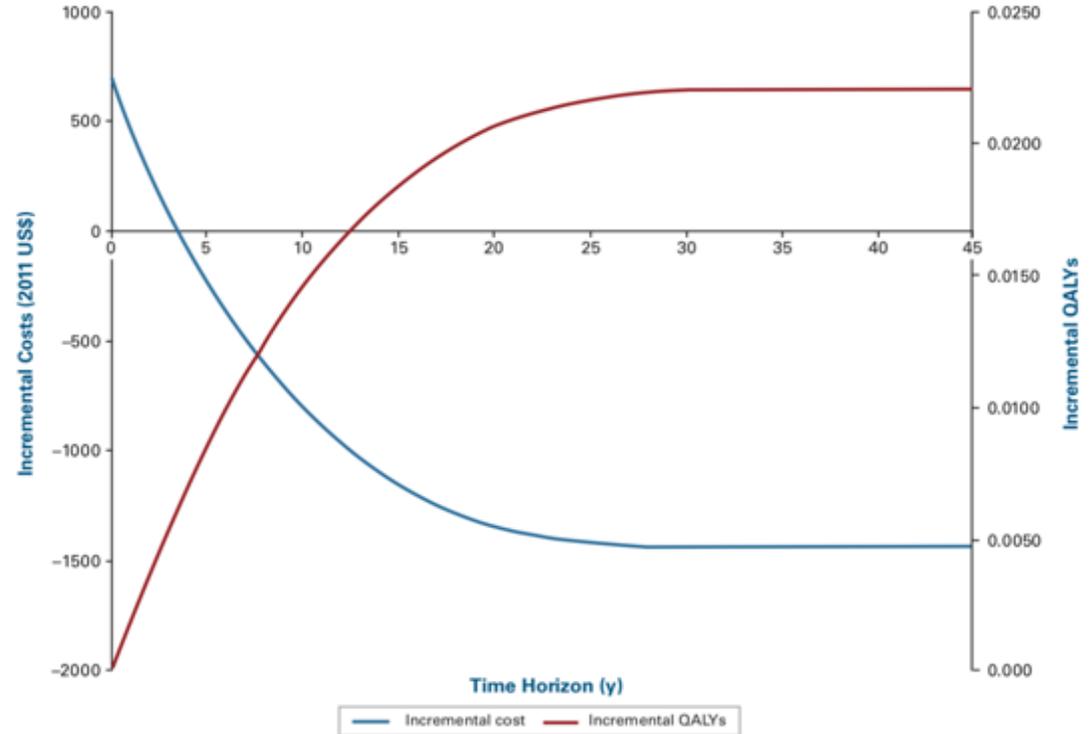
MANAGERIAL

Cost Utility of Hub-and-Spoke Telestroke Network From Societal Perspective

Bart M. Demaerschalk, MD, MSc; Jeffrey A. Switzer, DO; Jipan Xie, MD
Liangyi Fan, BA; Kathleen F. Villa, MS; and Eric Q. Wu, PhD

Table 2. Base Case Cost-Effectiveness Results

| Variable |
|--|
| Incremental costs (discounted, 2011 US dollars) |
| Stroke network |
| Initial hospitalization |
| Hospitalization for recurrent stroke |
| Inpatient rehabilitation |
| Other rehabilitation |
| Nursing home |
| Loss of productivity |
| Incremental effectiveness (discounted) |
| Incremental QALYs |
| ICER (discounted) |
| Cost per QALY |



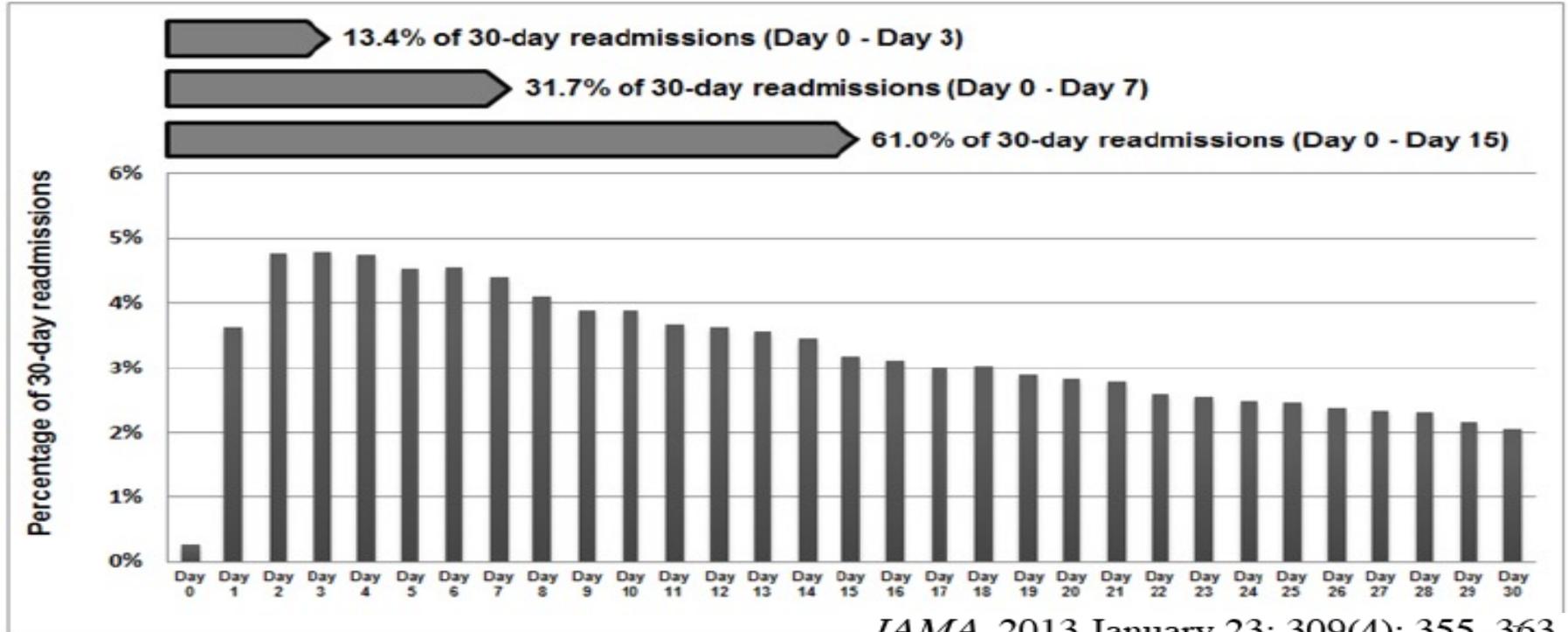
ICER indicates incremental cost-effectiveness ratio; QALY, quality-adjusted life-year. AIS indicates acute ischemic stroke; QALY, quality-adjusted life-year; US\$, US dollars.

BACKGROUND

Percentage of 30-day readmissions by day (0–30) following hospitalization for heart failure

30-day readmissions

24.8% readmitted



JAMA. 2013 January 23; 309(4): 355–363.

BACKGROUND

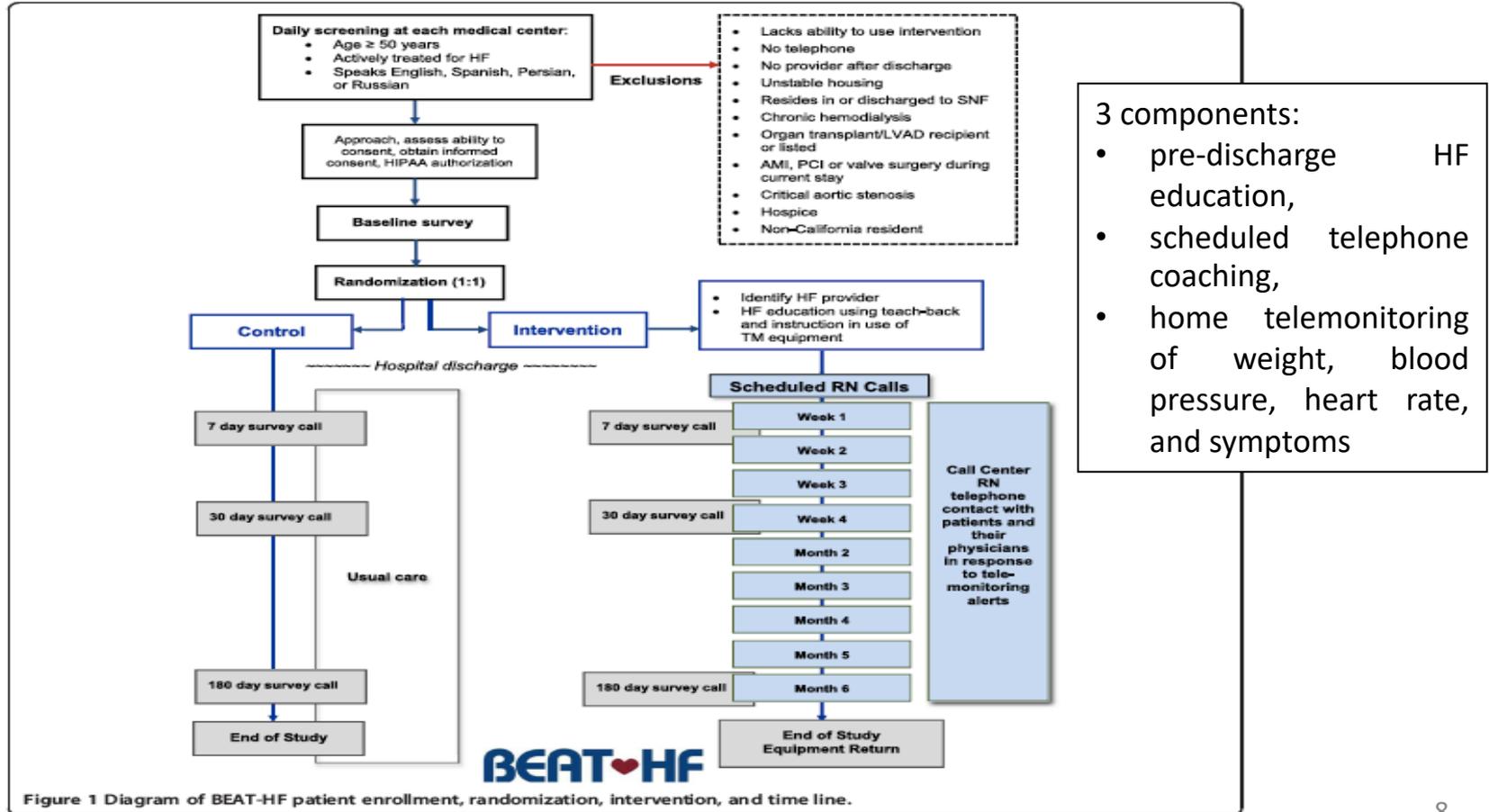


Figure 1 Diagram of BEAT-HF patient enrollment, randomization, intervention, and time line.

FOCUS: THE BEAT-HF STUDY

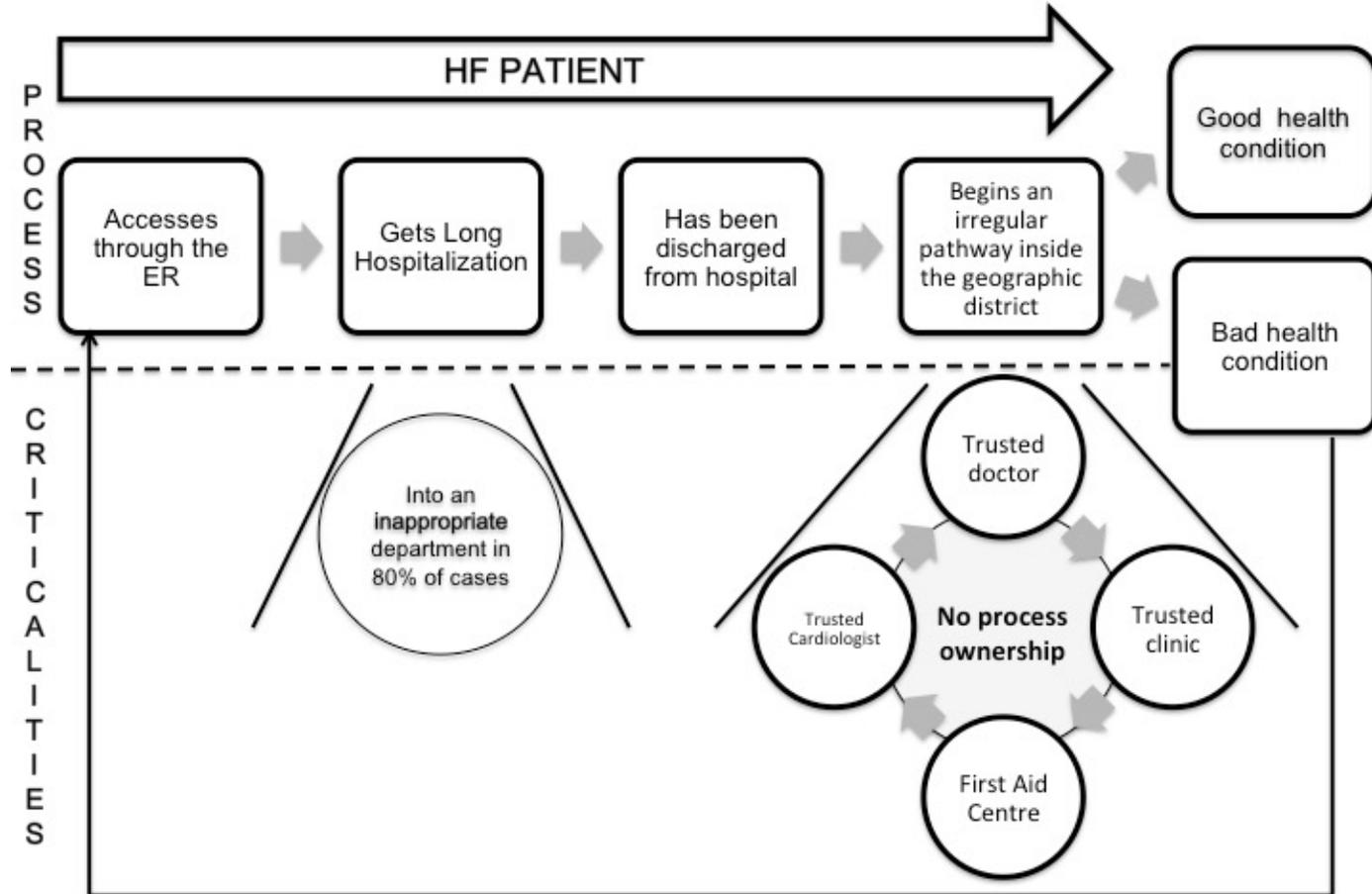
- 1437 pts (mean age 73 yrs) treated for decompensated heart failure randomized between 2011 and 2013. More than 60% of patients NYHA class 3 or 4.
- 83% of the 715 patients in the intervention arm used the telemonitoring equipment, resulting in 221,211 remote observations. Patients received a median of six calls during the 6-month study.

BEAT-HF investigators did not observe any significant effect on the 30 and 180-day readmission rate and mortality.

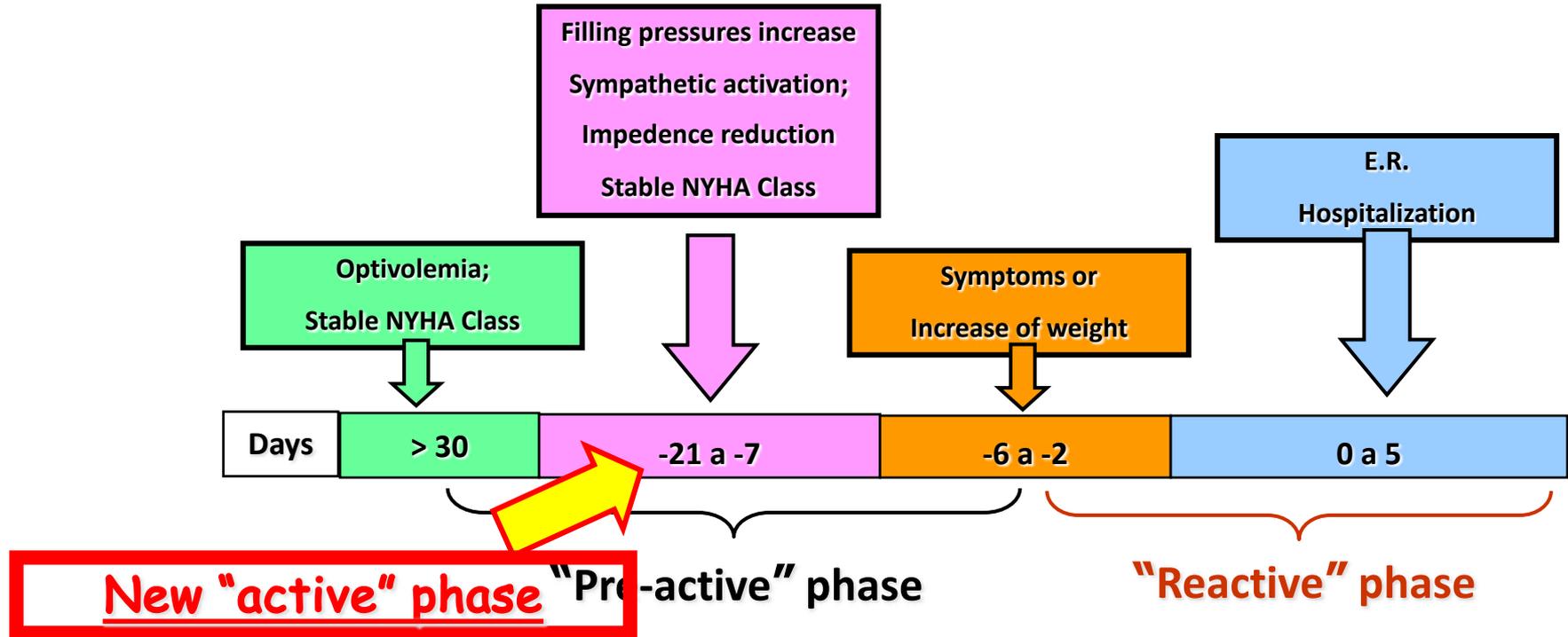
BUT... Patients with better adherence to monitoring (>50% of days monitored) significantly lower rate of hospital readmissions at 180 days (41.3% vs 61.1%; $P<0.001$)

Mortality at 180 days was significantly lower among HF pts who completed more telephone calls with the nurses (>50% of calls completed) and monitored their risk factors and symptoms more diligently (>50% of days monitored).

IL PERCORSO "STANDARD" DEL MALATO DI SC



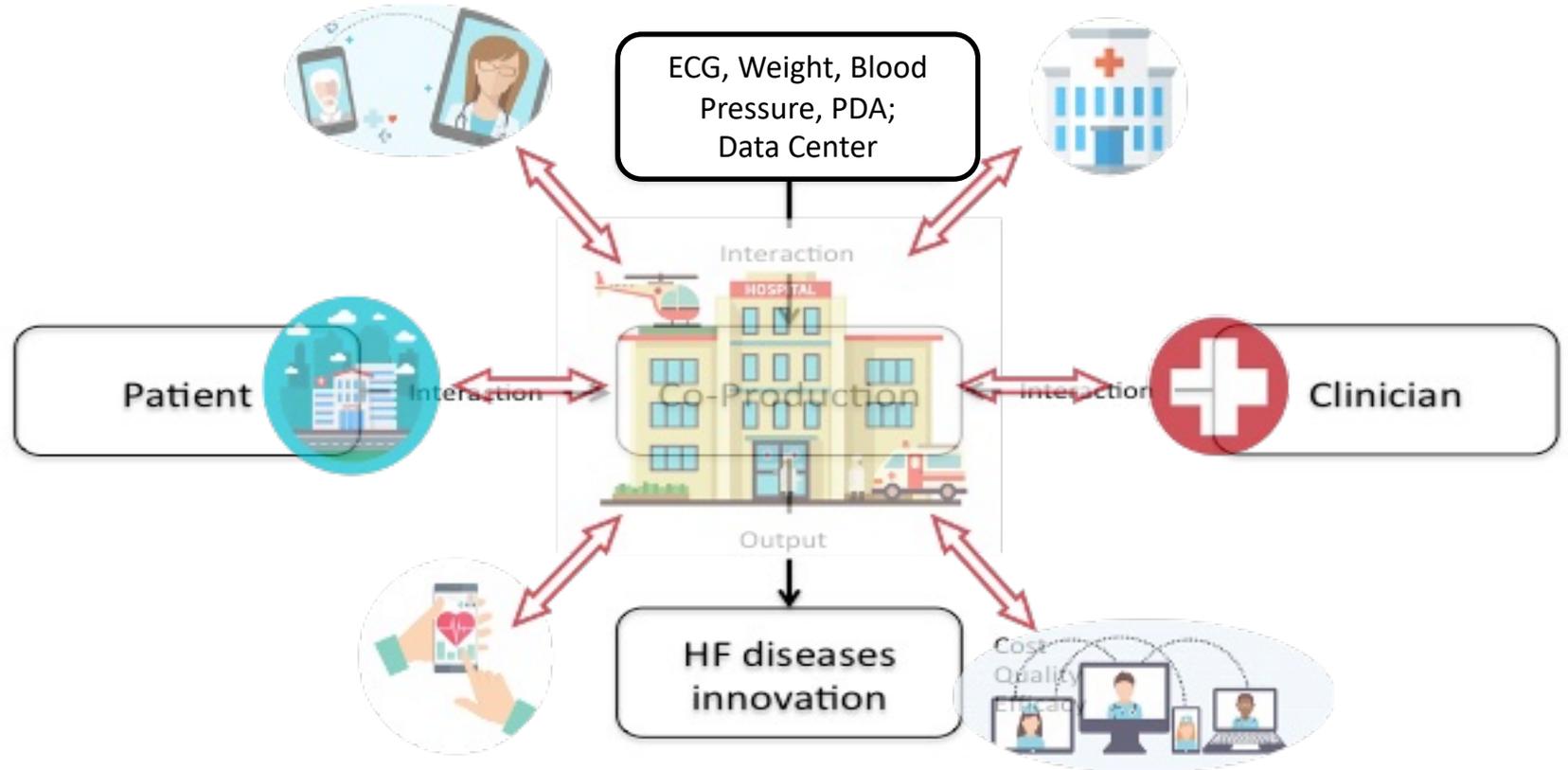
IL PAZIENTE AFFETTO DA SC



Fonte: Dipartimento di Elettrofisiologia, Policlinico Casilino, Roma

Gabriele Palozzi - Controllo di Gestione in Sanità - A.A. 2023/24

GLI ELEMENTI DEL PROGETTO



METHOD (I)

PILOT CASE STUDY (Yin, 2014), “**QUALITATIVO**” (Patton, 2002).

Il caso di studio pilota si focalizza sul follow-up dei pazienti affetti da SC diastolico, “progettato” dalla Divisione di Telecardiologia del *Policlinico Casilino di Roma*, con l’intenzione di verificare I vantaggi dei nuovi modelli di **Chronic Care Model**, con l’intento di analizzare i miglioramenti oer la salute dei pazienti, per la loro qualità e la riduzione dei costi per il SSN

Lo studio, monocentrico, prospettico, randomizzato, ha coinvolto **26** pazienti “co-produttori” del proprio follow-up, attraverso l’utilizzo di un Kit di monitoraggio remoto per un periodo medio di 7.3 ± 3.6 mesi

Interviste allo staff clinico, l’osservazione empirica e la raccolta di dati amministrativi hanno rappresentato la raccolta dei dati analizzati.

METHOD (II)

Il **Kit Paziente** è formato dai seguenti device:

- Elettrocardiografo monoderivazione a cerotto
- Bilancia con impedenza
- Misuratore pressione
- Saturimetro



Criteri di Esclusione: Inability (e.g. dementia, lacking ability to communicate);

- Age < 18 years;
- State of pregnancy or lactation;
- Implanted cardiac assist system; unstable angina or recent (<2 months) myocardial infarction and/or life expectancy of <1 year and/or complex and uncorrected congenital heart disease;
- Patients scheduled for having undergone cardiac (included CRT or ICD implant) surgery within 90 days or those who are listed for heart transplantation.

METHOD (II)

Il Calcolo dei Costi

Caso di studio illustrativo (Scapens 1990):

- Mostrare l'evoluzione ed i risultati di studi precedenti (
- Calcolare il costo annuo per paziente



Time-Driven Activity Based Costing (TDABC)

Kaplan e Anderson 2004

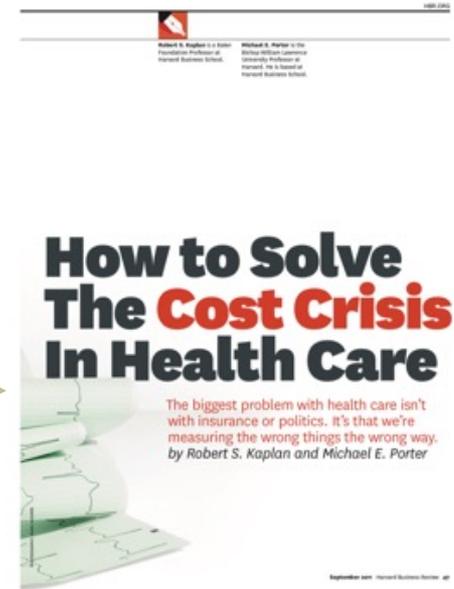
«Time-driven ABC requires estimates of only two parameters:

- (1) The unit cost of supplying capacity
- (2) The time required to perform a transaction or an activity.»

(Kaplan e Anderson 2004)

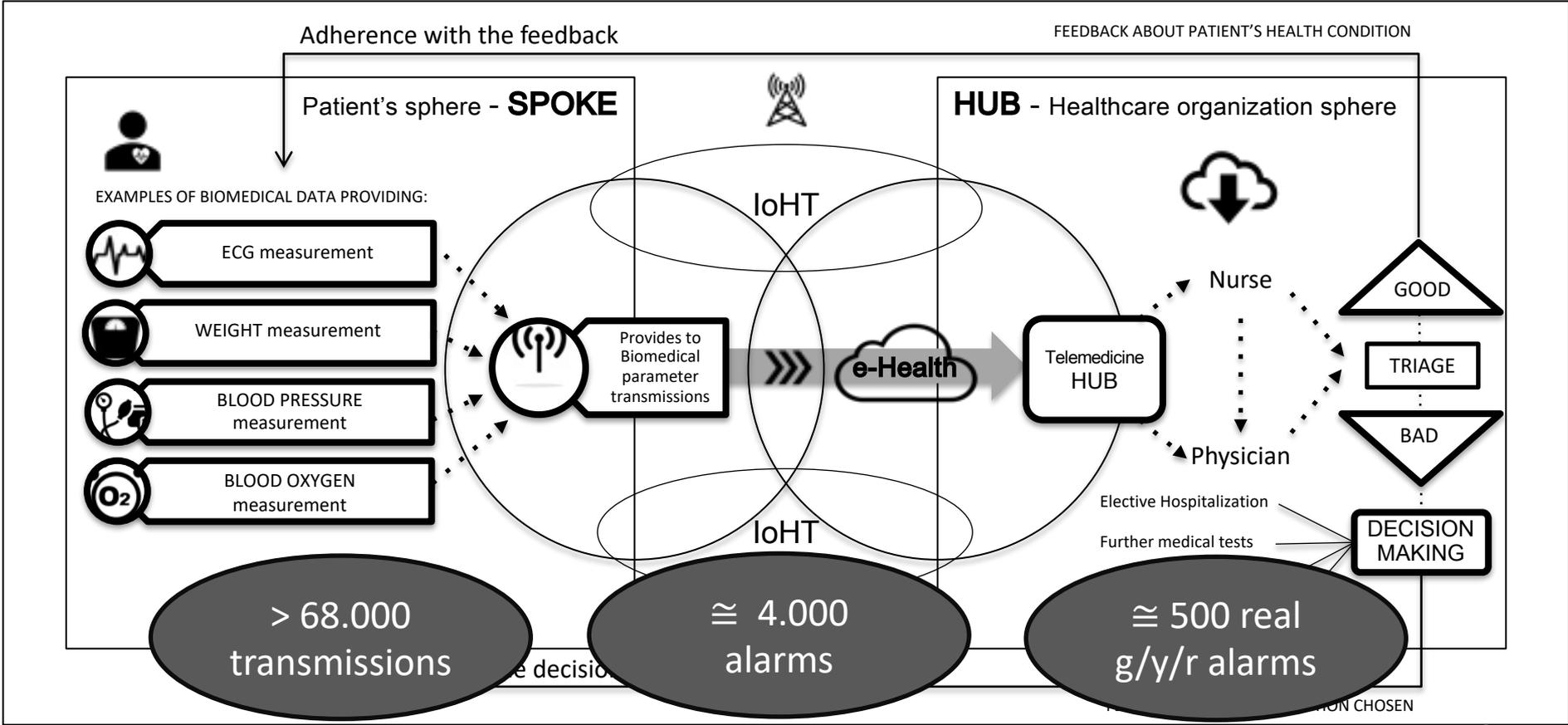
(FONTE: **Alessandro De Muzio**, Tesi in Controllo di Gestione in Sanità a.a. 18/19)

TDABC in ambito sanitario

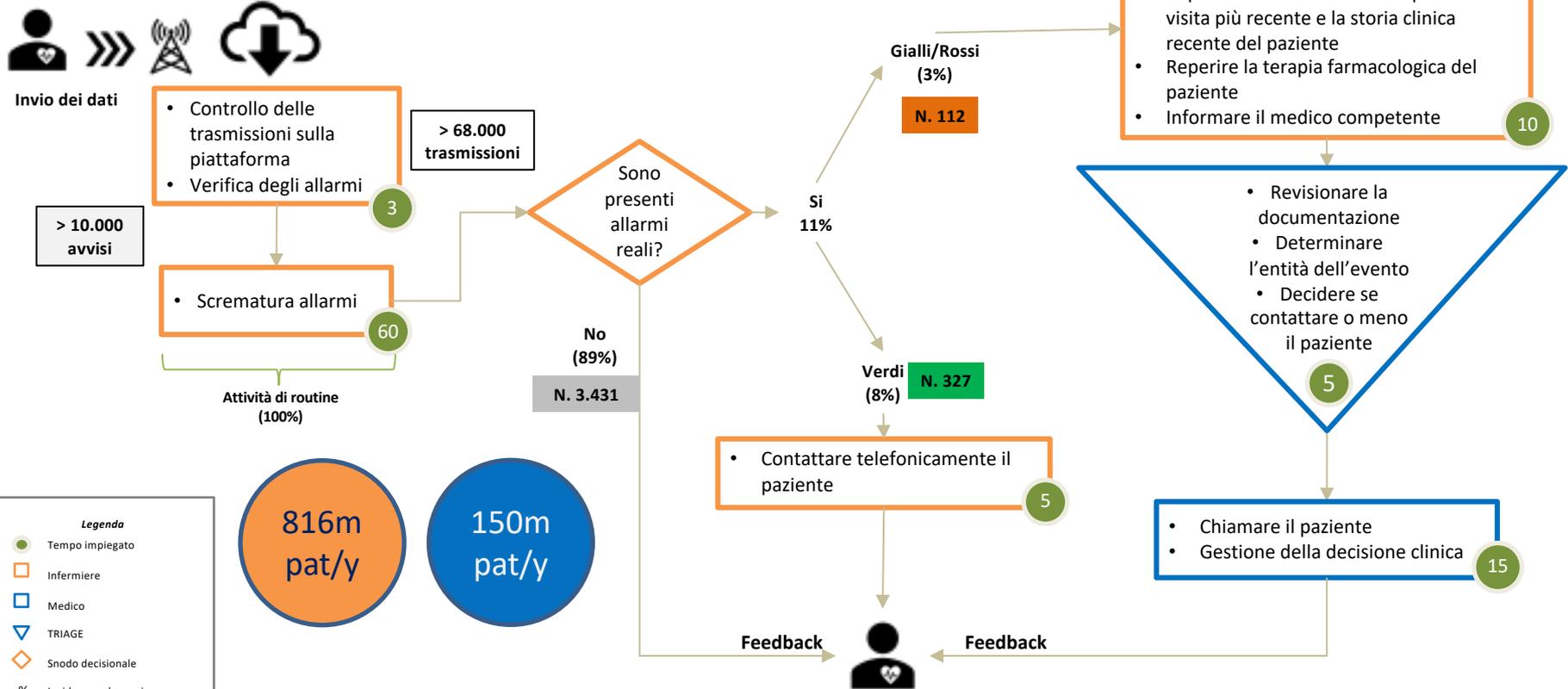


Kaplan e Porter 2011

MODELLO OPERATIVO



FLOW CHARTS



(FONTE: Alessandro De Muzio, Tesi in Controllo di Gestione in Sanità a.a. 18/19)

(FONTE: **Alessandro De Muzio**, Tesi in Controllo di Gestione in Sanità a.a. 18/19)

Costo pieno annuo per paziente

| Oggetto di costo | € | Metodo di misurazione |
|---|-------------------|--|
| Infermiere/tecnico | 269,56 € | TD-ABC |
| Medico | 98,28 € | TD-ABC |
| Kit monitoraggio remoto | 650,00 € | Costo diretto |
| Ammortamento materiali ufficio | Trascurabile | |
| Ammortamento occupato dagli uffici per Hub SC | 3,14 € | Allocazione indiretta-driver di costo m ² |
| Utenze | 0,89 € | Allocazione indiretta-driver di costo m ² |
| Manutenzione | 1,31 € | Allocazione indiretta-driver di costo m ² |
| COSTO PIENO | 1.023,18 € | |

La gestione del follow-up a distanza di un paziente malato di scompenso cardiaco costa 1.023,18€ all'ospedale.

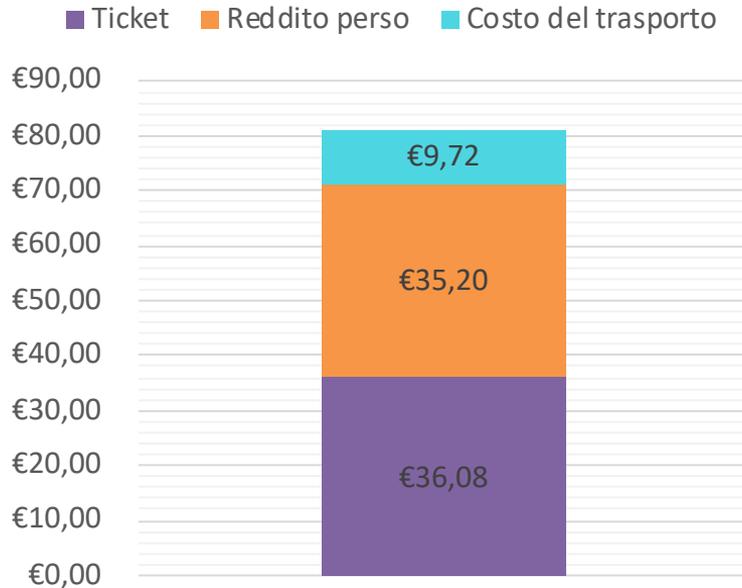
Confronto degli scenari

| | | Differenza |
|--|-------------|---------------|
| Costo totale annuo telemedicina per 26 pazienti | | 27.079,24 € * |
| Costo totale ricovero in base al DRG per 8 pazienti | 27.680,00 € | - 600,76 € |
| Costo totale reale ricovero per 8 pazienti | 47.920,00 € | - 20.840,76 € |

* Comprensivi dei costi per:

- 6 accertamenti strumentali
- 1 ricovero

Costo sostenuto per visita



Benefici Quantitativi:

I pazienti e/o gli accompagnatori **risparmiano 81€** ad ogni visita poiché non hanno la necessità di recarsi in ospedale per la tradizionale visita di controllo.

Benefici Qualitativi:

- Mancata attesa per la prenotazione di una visita → in media 6 mesi
- Miglioramento della qualità della vita, misurato attraverso i questionari somministrati ai pazienti:

LihFE

EQ-5D

NYHF

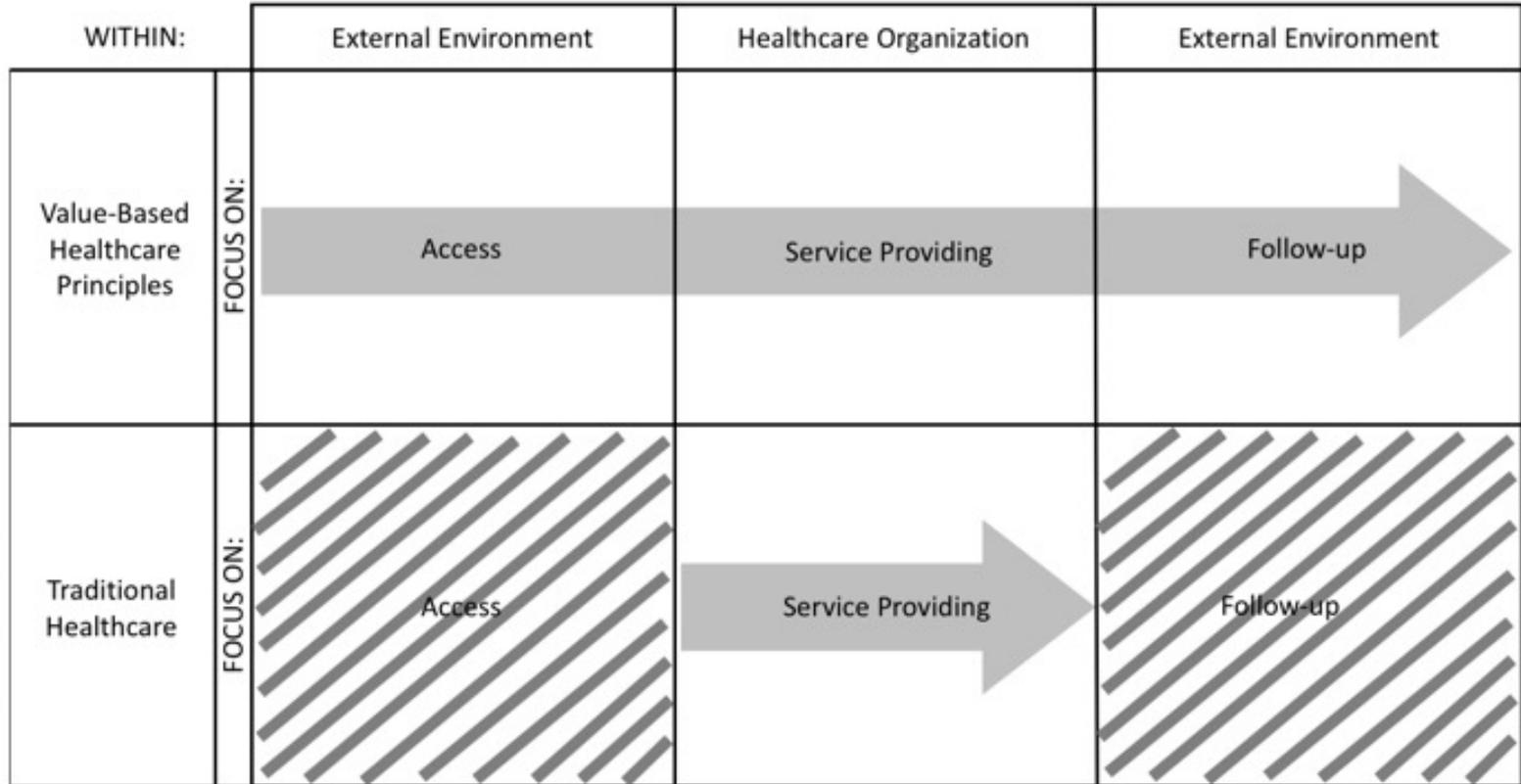


Costo pieno per paziente
Punteggio medio aggiustato LihFE

111€ per 1 punto LihFE

(FONTE: **Alessandro De Muzio**, Tesi in Controllo di Gestione in Sanità a.a. 18/19)

DISCUSSIONE: VALUE-BASED HEALTHCARE



di
ei
il
di
te

a il
erno

DISCUSSIONE

La gestione dello SC Diastolico in Telemedicina è costo-efficace

si osservano:

1. costo del follow-up paz/anno < risparmio costo due gg di degenza (1.000€ vs 1.300 €).
2. costo di gestione complessivo dei 26 pazienti osservati, inclusi eventuali accertamenti ulteriori < beneficio economico di 8 ricoveri per SC evitati - durata media 11 gg- (27.000€ vs 47.000€).
3. Miglioramento qualità della vita dei pazienti (1 pt Lihfe per 111€) e riduzione dei costi sociali.

Aspetti migliorabili:

- Operatività quotidiana/facilità d'uso delle apparecchiature in dotazione al paziente;
- Troppi avvisi/allarmi evidenziati dalla piattaforma rispetto agli allarmi reali;
- Necessità di “taratura” delle soglie dei parametri vitali (dalla cui analisi delle varianze si innescano gli allarmi) in sede di dimissione del paziente.

CASO 2:
**Analisi di costo-efficacia della chirurgia robotica: risultati
sull'utilizzo del Robot Da Vinci presso l'A.O. San Carlo di
Potenza**

(fonte: **Angelica Cozzi**,
Tesi in Controllo di Gestione in Sanità a.a. 18/19)

OBIETTIVO DI RICERCA

Stimare il costo di una procedura di chirurgia robotica, mediante l'analisi del caso di studio l'intervento di prostatectomia radicale, valutando l'impatto che la stessa ha sull'efficacia clinica ed economica.

(fonte: **Angelica Cozzi**, Tesi in Controllo di Gestione in Sanità a.a. 18/19)

REVISIONE DELLA LETTERATURA SCIENTIFICA SULLA CHIRURGIA ROBOTICA E IL ROBOT DA VINCI SI E SULL'ANALISI COSTO BENEFICI DEL FENOMENO

LA CHIRURGIA ROBOTICA



Proposta e utilizzata come
chirurgia minimamente invasiva
per interventi che richiedono
un'elevata precisione

IL ROBOT DA VINCI SI

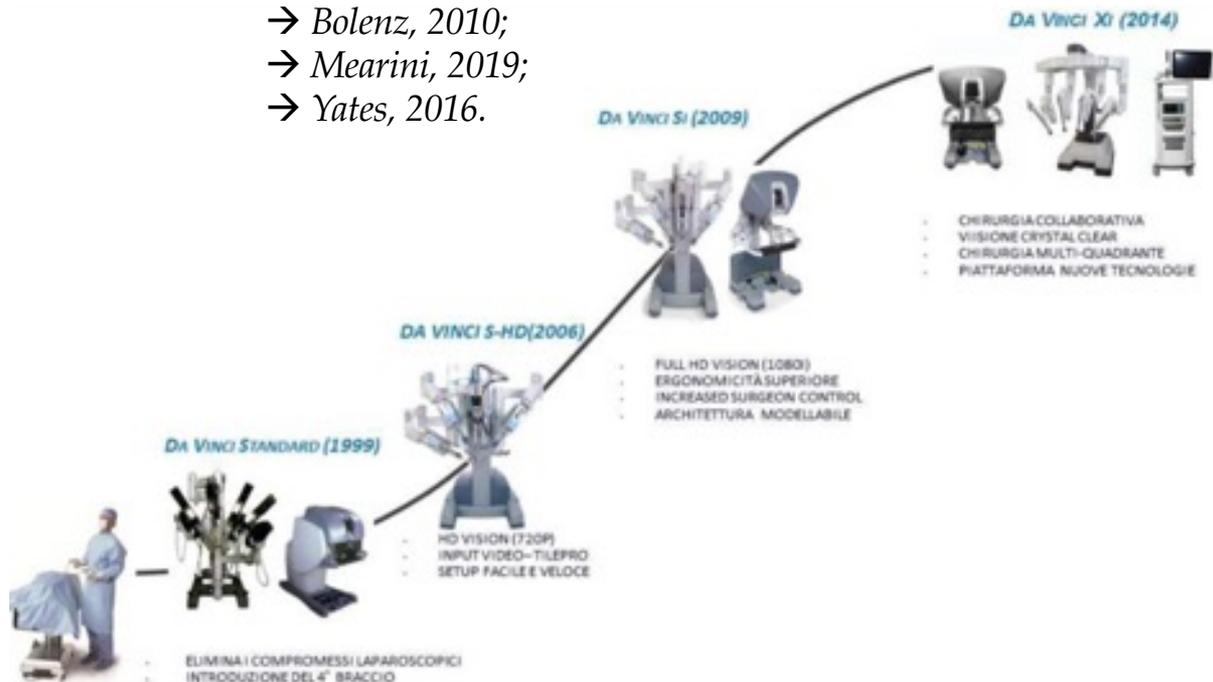


Il più evoluto sistema robotico per la
chirurgia mininvasiva.

L'azienda produttrice, *La Intuitive Inc.*
ne detiene il monopolio mondiale.

La chirurgia robotica è costo-efficace:

- *Bolenz, 2010;*
- *Mearini, 2019;*
- *Yates, 2016.*



IL CASO DI STUDIO:

IL CALCOLO DEL COSTO PIENO DELLA PROSTATECTOMIA RADICALE ROBOTICA PRESSO L'A.O. San Carlo di Potenza (Yin, Patton, Scapens)



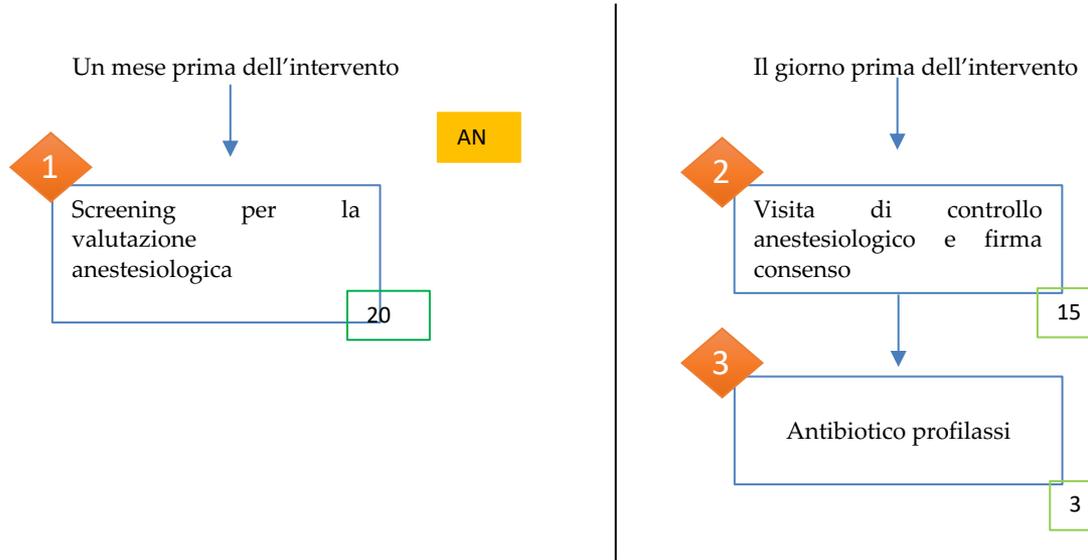
OBIETTIVO: Stimare il costo pieno dell'intervento robotico, mediante TDABC, e successivamente tradurre i benefici clinici in termini economici

METODO: Osservazione sul campo presso l'A.O. San Carlo di Potenza, Analizzando l'intero percorso di cura del paziente attraverso i principi del Time Driven Activity Based Costing.



PROCESS MAP

FASE DI PRE-OSPEDALIZZAZIONE



Anestesista

Infermiere strumentista

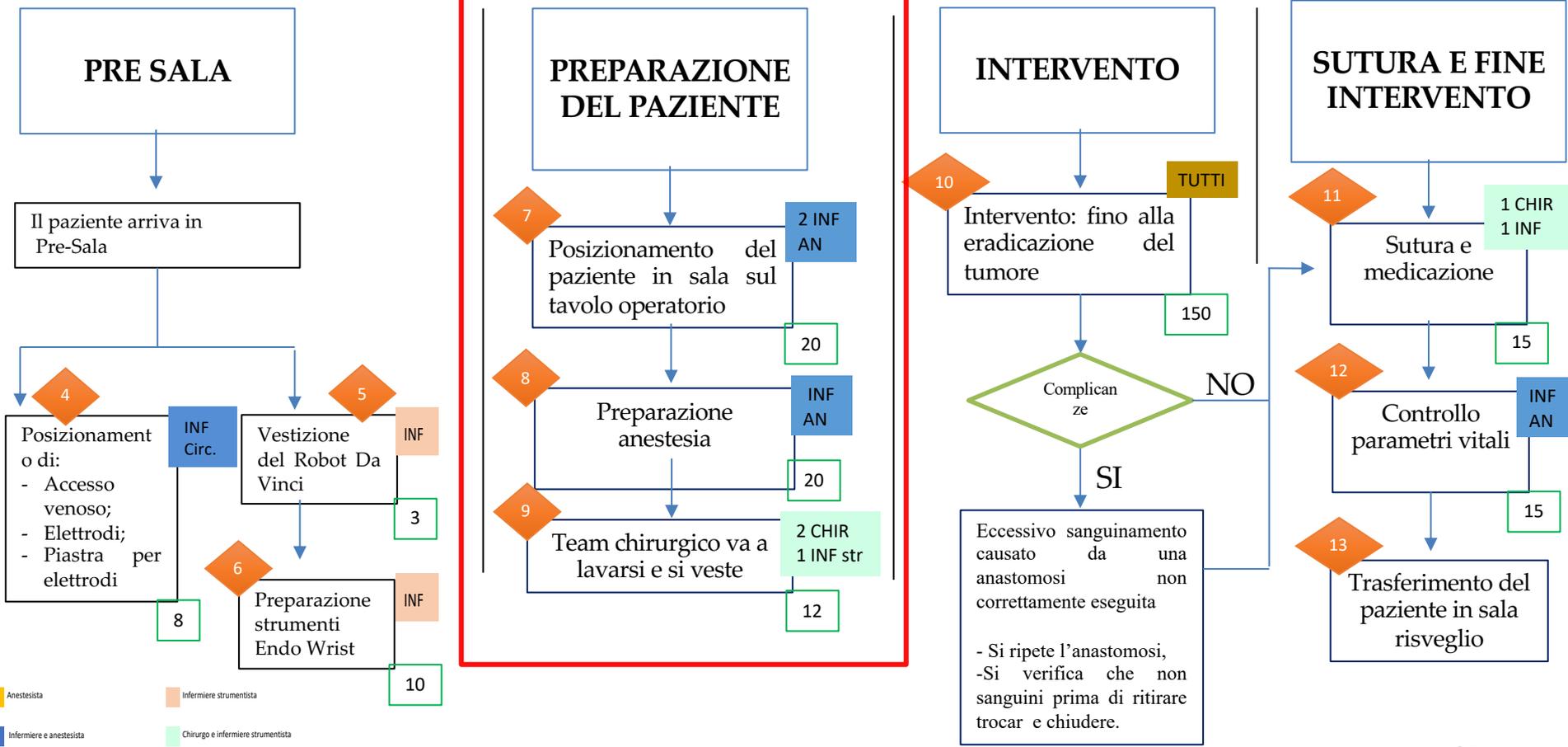
Infermiere e anestesista

Chirurgo e infermiere strumentista

Infermiere circolante

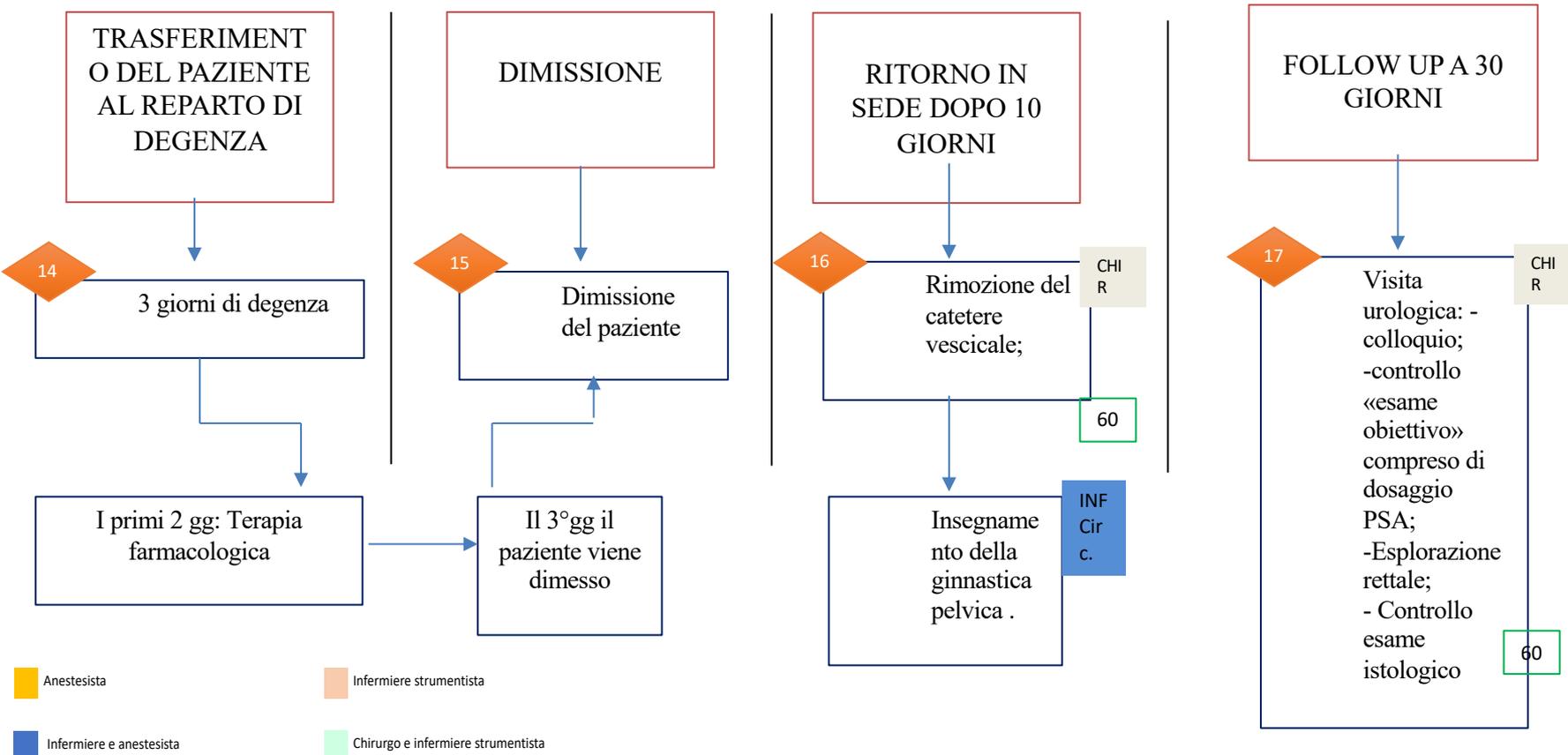
Chirurgo

FASE DELL'INTERVENTO



(FONTE : Angelica Cozzi, Tesi in Controllo di Gestione in Sanità a.a. 18/19)

FASE DI DEGENZA E FOLLOW UP



COSTO PIENO PROSTATECTOMIA RADICALE ROBOTICA

| | <i>Costo per intervento</i> |
|---|-----------------------------|
| Costo materiali di consumo | 2.462,04 € |
| Costo totale del personale | 1.038,18 € |
| Costo della sala operatoria | 450,00 € |
| Costo della degenza ospedaliera (relativa a 5 gg) | 3.750,00 € |
| Costo diagnostica e laboratorio | 70,00 € |
| Altri costi generali | 1.850,00 € |
| Totale | 9.620,22 € |
| | |
| Costo ammortamento acquisto Robot Da Vinci | 2.312,50 € |
| Costo ammortamento manutenzione Robot Da Vinci | 2.100,00 € |
| Totale | 4.412,50 € |
| COSTO PIENO INTERVENTO | 14.032,72 € |

- ◆ Elaborazione personale
- ◆
- ◆
- ◇ Informazioni fornite Dall'A.O. San Carlo di Potenza.
- ◇
- ◇
- ◆
- ◆

(FONTE : **Angelica Cozzi**, Tesi in Controllo di Gestione in Sanità a.a. 18/19)

L'ALTERNATIVA DELLA CHIRURGIA ROBOTICA: LA LAPAROSCOPIA



| COSTI PROCEDURE A CONFRONTO | | |
|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| | PROCEDURA LAPAROSCOPICA | PROCEDURA ROBOTICA |
| Costo materiali di consumo | € 479,96 | €2462,04 |
| Costo del personale | €1038,18 | €1038,18 |
| Costo della sala operatoria | €1055,00 | €450,00 |
| Costo della degenza | €52500,00 | €3750,00 |
| Altri costi generali | €100,00 | €19200,00 |
| Costo ammortamento acquisto | | €2312,50 |
| Costo ammortamento manutenzione | | €2100,00 |
| | | |
| TOTALE DEI COSTI | €7923,14 | €14.032,72 |

(FONTE : **Angelica Cozzi**, Tesi in Controllo di Gestione in Sanità a.a. 18/19)

Vale la pena spendere il doppio per un intervento robotico, quando la sua alternativa costa la metà?

ANALISI DEI BENEFICI DAL PUNTO DI VISTA CLINICO

L'evidenza dei risultati mostra tra i principali benefici clinici della chirurgia robotica:

- ❖ Riduzione della perdita di sangue con minor rischio di trasfusione(Ficarra, et al., 2009);
- ❖ Riduzione dell'incontinenza urinaria, (Rocco, B., et al, 2010);
- ❖ Riduzione della disfunzione erettile (Menon, M., et al,2005) ;

BENEFICI CLINICI TRADOTTI IN TERMINI ECONOMICI



SEGUE...

| DAI VANTAGGI CLINICI AI BENEFICI ECONOMICI | | | | |
|--|--------------------|---|--------------------|--|
| Tecnica laparoscopica | | VANTAGGI CLINICI della tecnica robotica | | BENEFICI ECONOMICI |
| Categorie: | Costo: | <i>il paziente sta bene: ciò implica:</i> | Costo: | <i>Sul totale del costo, si hanno i seguenti benefici:</i> |
| 1. Degenza | 5.250,00 € | 1. Riduzione giorni di degenza | 3.750,00 € | 1.500,00 € |
| 2. Trasfusione di sangue | 150,00 € | 2. Riduzione perdita di sangue | | 150,00 € |
| 3. Incontinenza urinaria | 4.039,00 € | 3. Riduzione incontinenza urinaria | 3.029,00 € | 1.010,00 € |
| 4. Disfunzione erettile | 1.800,00 € | 4. Riduzione disfunzione erettile | 1.350,00 € | 450,00 € |
| 5. Giornate di lavoro perse | 1.500,00 € | 5. Riduzione delle giornate di lavoro perse | 750,00 € | 750,00 € |
| 6. Necessità di assistenza medica | 3.000,00 € | 6. Riduzione necessità di assistenza medica | 1.500,00 € | 1.500,00 € |
| Totale: | 15.739,00 € | Totale: | 10.379,00 € | 5.360,00 € |

(FONTE : **Angelica Cozzi**, Tesi in Controllo di Gestione in Sanità a.a. 18/19)

DALL'ANALISI COSTO EFFICACIA ALL'ANALISI COSTO BENEFICI

| COSTO COMPLESSIVO A 12 MESI CHIRURGIA ROBOTICA VS CHIRURGIA LAPAROSCOPICA | | |
|---|---------------------------|--------------------------------|
| COSTO | <i>Chirurgia Robotica</i> | <i>Chirurgia Laparoscopica</i> |
| Costo intervento | 14.032,72 € | 7.923,14 € |
| Costo gestione del paziente | 10.379,00 € | 15.739,00 € |
| Costo complessivo | 24.411,72 € | 23.662,14 € |

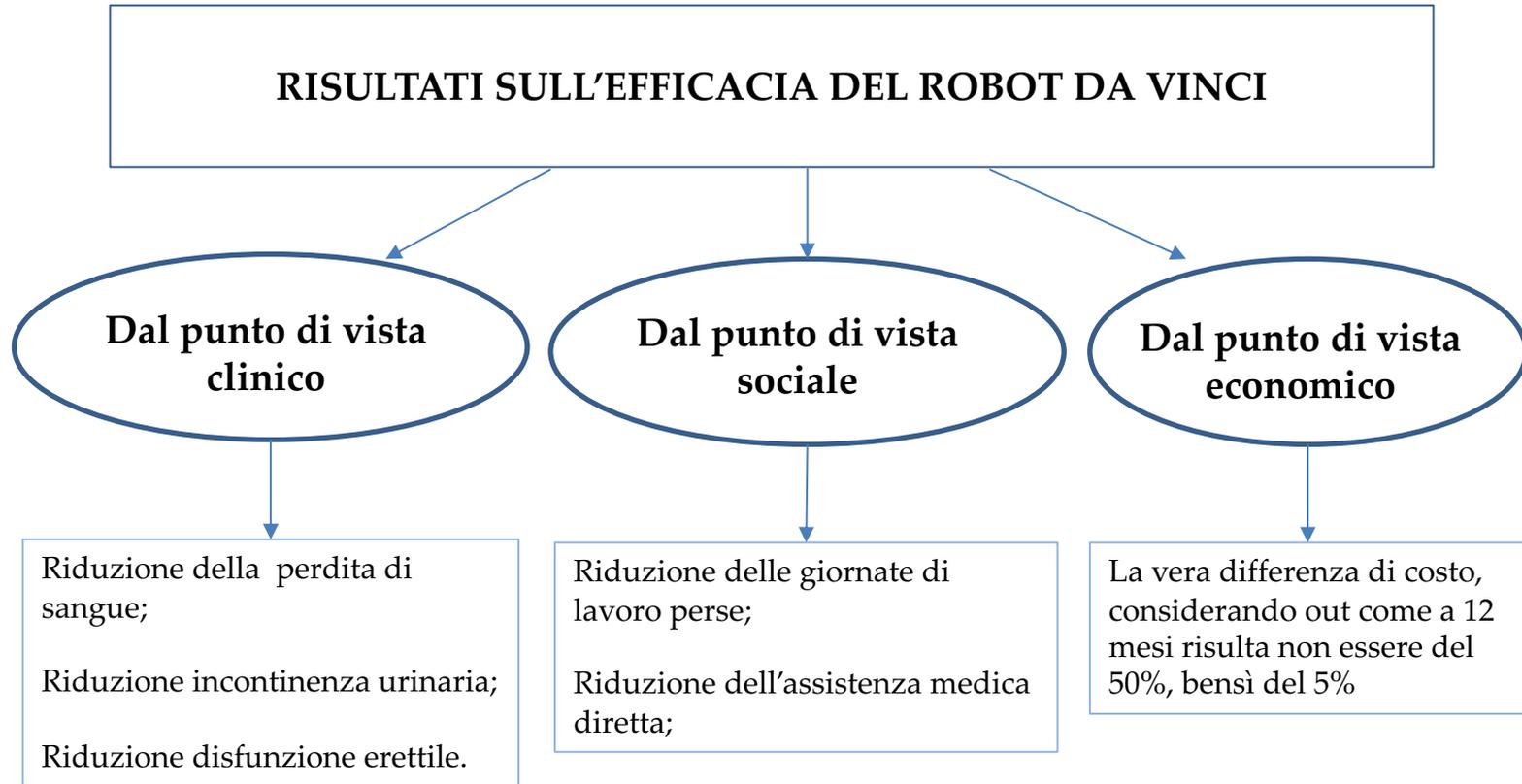
I Vantaggi economici a 12 mesi dimostrano come alla differenza dei 5.000E , bisogna considerare gli output non solo dal punto di vista economico bensì sociale.



Proprio in virtù dei risultati clinici e sociali si rende evidente l'efficacia della chirurgia robotica rispetto alla sua alternativa

(FONTE : **Angelica Cozzi**, Tesi in Controllo di Gestione in Sanità a.a. 18/19)

CONCLUSIONI



(fonte: **Angelica Cozzi**, Tesi in Controllo di Gestione in Sanità a.a. 18/19)

CASO 3:
**La prevenzione degli infortuni negli atleti come strumento di
miglioramento della performance economica:
studio applicato alla Serie A**

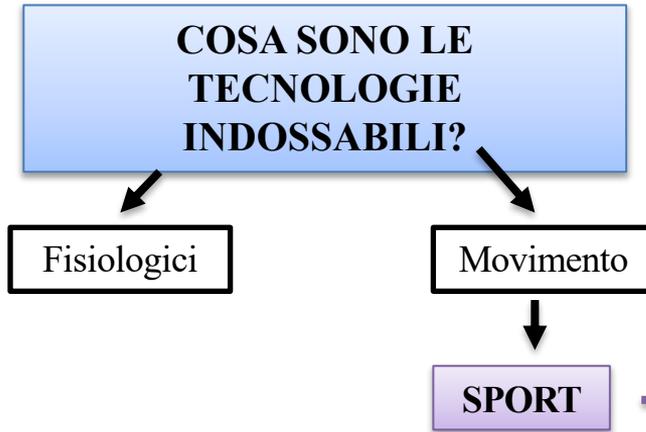
(fonte: **Gloria Gigante**,
Tesi in Controllo di Gestione in Sanità a.a. 18/19)

OBIETTIVO DI RICERCA

“Comprendere l’impatto dell’utilizzo delle tecnologie indossabili nella prevenzione dell’infortunio di un atleta, al fine di tradurre quest’ultimo aspetto in un miglioramento della performance sportiva ed economica di una società sportiva”.

(fonte: **Gloria Gigante**, Tesi in Controllo di Gestione in Sanità a.a. 18/19)

REVISIONE DELLA LETTERATURA SULL'UTILIZZO DELLE TECNOLOGIE INDOSSABILI NELLA RIDUZIONE DEGLI INFORTUNI NEGLI ATLETI



Dispositivi che vanno a monitorare segnali fisici e chimici generati dal corpo umano e successivamente trasmessi ad un dispositivo, fornendo così una via per il monitoraggio della salute. *Yewande Adesida et al. (2019), Marco Cardinale and Matthew C. Varley (2017), Ryan T. Li, et al. (2016).*

Personalizzazione dell'allenamento dei singoli atleti

Studio effettuato da *Emery, C. A., & Meeuwisse, W. H. (2010)*, mostrava una **riduzione rilevante** delle lesioni muscoloscheletriche.

Quanto rilevato dalla revisione della letteratura è stato confermato dalle interviste effettuate a soggetti appartenenti all'Istituto Superiore di Sanità. In particolare, tra i cinque intervistati sono particolarmente rilevanti il Direttore del TISP (*Tecnologie Innovative in Sanità Pubblica*) e un ricercatore dell'università san Raffaele.

I dispositivi più utili alla prevenzione dell'atleta risultano essere sicuramente gli IMU (*Inertial Measurement Unit*) permettono di ricostruire il gesto meccanico per ottimizzare la prestazione sportiva in base alle specifiche caratteristiche della disciplina sportiva.



VALUTAZIONE DELLE TECNOLOGIE INDOSSABILI

**TECNOLOGIA
SANITARIA**

È un qualsiasi farmaco, device, procedura medica o chirurgica, utilizzata nella prevenzione, diagnosi, trattamento o riabilitazione di una patologia (Banta, 1981).

**TRE PROSPETTIVE DI VALUTAZIONE
IN AMBITO AZIENDALE (HTBA).**
(Palozzi, G. et al. (2019) Lettieri, E., & Masella, C. (2007))

Clinica

Economica

Organizzativa

Le stesse motivazioni per le quali vi è un'acquisizione tecnologica da parte di una struttura ospedaliera finalizzata alla miglior cura del paziente, in una società che produce attività sportiva effettuare l'investimento equivale al miglior trattamento ed alla miglior resa dell'atleta.

ORGANIZZAZIONE SANITARIA → ORGANIZZAZIONE SPORTIVA



Cronometro 0.433
Cronometro 0.467

Cronometro 0.467

Cronometro 1.967

Cronometro 0.333
Cronometro 0.267

121,22°

137,25°

138,44°

122,21°

119,68°

CASO DI STUDIO

OBIETTIVO

Valutare l'impatto economico della riduzione degli infortuni mediante il caso di due squadre della SERIE A: AC MILAN e la S.S. LAZIO per le stagioni *2016/17, 2017/18, 2018/19*

Il potenziale della squadra è una media ponderata di minuti giocati di punteggi che sono stati presi da diversi database (es. *whoscored.com*)

METODO

Assunzione di base del caso di studio

Il risultato sportivo è funzione del potenziale della squadra rispetto all'avversario.

Riducendo gli infortuni il potenziale della squadra aumenta, così come le probabilità di vittoria.

L'applicazione statistica avviene mediante il modello Logit. Il modello Logit dà la probabilità di vittoria, pareggio o sconfitta inglobando anche gli eventi casuali della stagione. Le partite di andata e ritorno sono indipendenti.

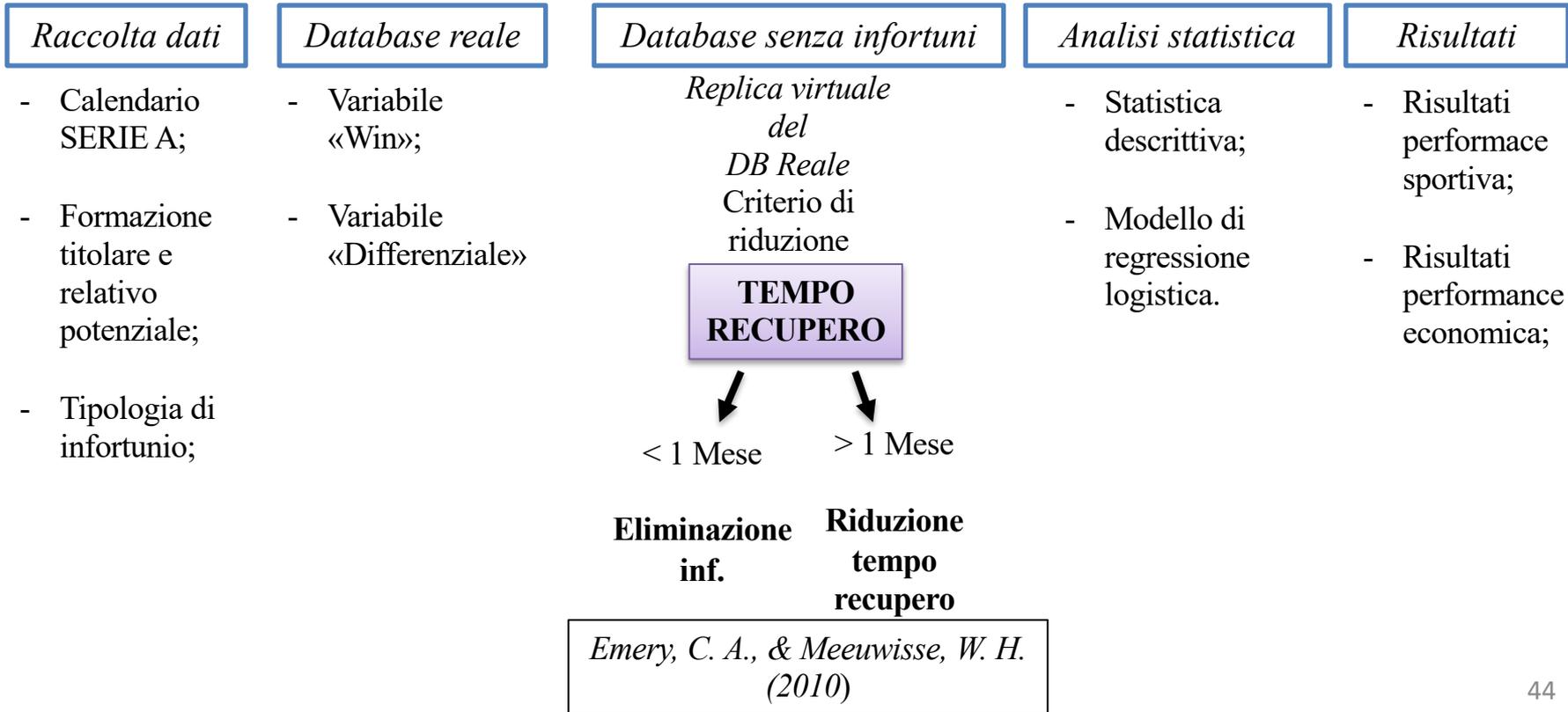
Creazione Database Reale

Creazione Database senza infortuni

RISULTATI ATTESI:

UN AUMENTO DEL DIFFERENZIALE TRA RICAVI E COSTI

FASI DELLA RICERCA



ANALISI STATISTICA: *STATISTICA DESCRITTIVA*



Descrive e sintetizza l'informazione osservata su un collettivo di dati.

| Milan 2017 | | | |
|------------|--------------------|--------------------|--------|
| Esito | Frequenza assoluta | Frequenza relativa | Freq % |
| Vittoria | 19 | 0,50 | 50% |
| Pareggio | 9 | 0,24 | 24% |
| Sconfitta | 10 | 0,26 | 26% |

| Milan 2017 - INFORTUNI | | | |
|------------------------|--------------------|--------------------|--------|
| Esito | Frequenza assoluta | Frequenza relativa | Freq % |
| Vittoria | 10 | 0,26 | 26% |
| Pareggio | 5 | 0,13 | 13% |
| Sconfitta | 4 | 0,11 | 11% |

| Milan 2017 - NO INFORTUNI | | | |
|---------------------------|--------------------|--------------------|--------|
| Esito | Frequenza assoluta | Frequenza relativa | Freq % |
| Vittoria | 9 | 0,24 | 24% |
| Pareggio | 4 | 0,11 | 11% |
| Sconfitta | 6 | 0,16 | 16% |

| Lazio 2018 | | | |
|------------|--------------------|--------------------|--------|
| Esito | Frequenza assoluta | Frequenza relativa | Freq % |
| Vittoria | 17 | 0,45 | 45% |
| Pareggio | 9 | 0,24 | 24% |
| Sconfitta | 12 | 0,32 | 32% |

| Lazio 2018 - INFORTUNI | | | |
|------------------------|--------------------|--------------------|--------|
| Esito | Frequenza assoluta | Frequenza relativa | Freq % |
| Vittoria | 7 | 0,18 | 18% |
| Pareggio | 6 | 0,16 | 16% |
| Sconfitta | 9 | 0,24 | 24% |

| Lazio 2018 - NO INFORTUNI | | | |
|---------------------------|--------------------|--------------------|--------|
| Esito | Frequenza assoluta | Frequenza relativa | Freq % |
| Vittoria | 10 | 0,26 | 26% |
| Pareggio | 3 | 0,08 | 8% |
| Sconfitta | 3 | 0,08 | 8% |

(fonte: **Gloria Gigante**, Tesi in Controllo di Gestione in Sanità a.a. 18/19)

PERCHE' IL MODELLO LOGIT?

Il modello di regressione logistica viene utilizzato quando si è interessati a studiare o analizzare la relazione causale tra una variabile dipendente dicotomica e una o più variabili indipendenti quantitative.

«Win» :
variabile
dipendente



«Differenziale» :
variabile indipendente

«Win» variabile dicotomica:

- [1] → vittoria
- [0] → non vittoria (*pareggio o sconfitta*)

... segue – Applicazione R

FUNZIONI APPLICATE

```

DATABASE_COMPLETISQ <- factor (DATABASE_COMPLETIS SQ)
out <- glm (win ~ Differenziale , data = DATABASE_COMPLETI, family="binomial" )
summary(out)

```



Funzione per stimare il modello:

- «glm» → Modello lineare generalizzato;
- «Win» → variabile dipendente;
- «Differenziale» → variabile indipendente.
- «data» → specifica i dati;
- «binomial» → modello binomiale;
- «summary (out)» → fornisce l’output del modello.

```

F1=outsfitted.values
INFORTUNI_LAZIO <- read_excel("C:/Users/gigan/Desktop/DATABASE/DATABASE COMPLETI.xlsx",
sheet = "DATABASE LAZIO 16-17")

INFORTUNI_LAZIOSQ <- factor (INFORTUNI_LAZIOSQ)
out <- glm (win ~ Differenziale, data=INFORTUNI_LAZIO, family = "binomial" )

F2=out2sfitted.values
NO_INFORTUNI_LAZIO <- read_excel("C:/Users/gigan/Desktop/DATABASE/DATABASE COMPLETI.xlsx",
sheet = "DB SENZA INFORTUNI")

NO_INFORTUNI_LAZIOSQ <- factor (NO_INFORTUNI_LAZIO SQ)
out2 <- glm (win ~ Differenziale, data = NO_INFORTUNI_LAZIO, family = "binomial" )

```



Valori predetti:

- F1 → database reale;
- F2 → database no_infortuni.

```

p5=exp (-1.1329+0.5662*1.15)/ (1+exp (-1.1329+0.5662*1.15))
p8=exp (-1.1329+0.5662*3.22)/ (1+exp (-1.1329+0.5662*3.22))
p9=exp (-1.1329+0.5662*0.31)/ (1+exp (-1.1329+0.5662*0.31))
p31=exp (-1.1329+0.5662*(-2.32))/ (1+exp (-1.1329+0.5662*(-2.32)))
cbind (c (p5, p8, p9, p31), c(F1[5], F1[8], F1[9], F1[31]))

```



Probabilità singola partita.

... segue - Output del modello Milan



| DB "REALE" MILAN 17-18 | | | | | |
|--|---------------------------------|-----------|----------|-----------|---------|
| Deviance residuals | | | | | |
| Min | 1Q | Median | 3Q | Max | |
| -1,5999 | -0,9327 | -0,5646 | 0,9632 | 2,063 | |
| Coefficients | | | | | |
| | Estimate | Std Error | z value | Pr(> z) | |
| Intercept | -0,1631 | 0,2609 | -0,533 | 0,5938 | |
| Differenziale | 0,419 | 0,1799 | 2,329 | 0,0198 * | |
| Signif. Codes: | 0 ' *** ' 0,001 | ** ' 0,01 | * ' 0,05 | ' . ' 0,1 | ' ' ' 1 |
| Dispersion parameter for binomial family taken to be 1 | | | | | |
| Null deviance | 52,574 on 37 degrees of freedom | | | | |
| Residual deviance | 46,085 on 36 degrees of freedom | | | | |
| Aic | 50,651 | | | | |
| Number of Fisher Scoring iterations: 4 | | | | | |

| DB "NO INFORTUNI MILAN" 17-18 | | | | | |
|--|---------------------------------|-----------|----------|-----------|---------|
| Deviance residuals | | | | | |
| Min | 1Q | Median | 3Q | Max | |
| -1,622 | -0,9601 | -0,5946 | 1,0051 | 1,9213 | |
| Coefficients | | | | | |
| | Estimate | Std Error | z value | Pr(> z) | |
| Intercept | -0,2705 | 0,2621 | -0,746 | 0,4536 | |
| Differenziale | 0,4576 | 0,168 | 2,188 | 0,0286 * | |
| Signif. Codes: | 0 ' *** ' 0,001 | ** ' 0,01 | * ' 0,05 | ' . ' 0,1 | ' ' ' 1 |
| Dispersion parameter for binomial family taken to be 1 | | | | | |
| Null deviance | 52,574 on 37 degrees of freedom | | | | |
| Residual deviance | 47,009 on 36 degrees of freedom | | | | |
| Aic | 51,009 | | | | |
| Number of Fisher Scoring iterations: 4 | | | | | |

(fonte: **Gloria Gigante**, Tesi in Controllo di Gestione in Sanità a.a. 18/19)

... segue - Output del modello Lazio

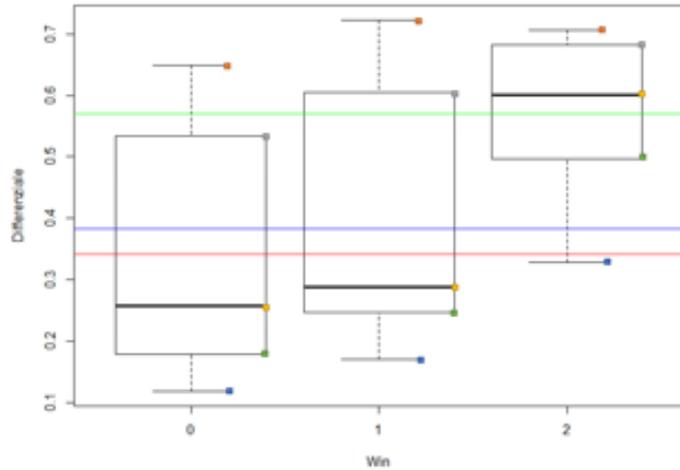
| DB "REALE" LAZIO 18-19 | | | | |
|--|---------------------------------|-----------|----------|-----------|
| Deviance residuals | | | | |
| Min | 1Q | Median | 3Q | Max |
| -2,2003 | -0,6412 | -0,2492 | 0,6844 | 1,8148 |
| Coefficients | | | | |
| | Estimate | Std Error | z value | Pr(> z) |
| Intercept | 1,3054 | 0,7514 | -2,608 | 0,0091** |
| Differenziale | 0,5261 | 0,385 | 3,098 | 0,00195** |
| Signif. Codes: | 0 '***' 0,001 | ** ' 0,01 | * ' 0,05 | ' . ' 0,1 |
| Dispersion parameter for binomial family taken to be 1 | | | | |
| Null deviance | 52,257 on 37 degrees of freedom | | | |
| Residual deviance | 33,786 on 36 degrees of freedom | | | |
| Aic | 34,742 | | | |
| Number of Fisher Scoring iterations: 5 | | | | |

| DB "NO INFORTUNI LAZIO" 18-19 | | | | |
|--|---------------------------------|-----------|----------|------------|
| Deviance residuals | | | | |
| Min | 1Q | Median | 3Q | Max |
| -2,4397 | -0,5874 | -0,2133 | 0,7631 | 1,6759 |
| Coefficients | | | | |
| | Estimate | Std Error | z value | Pr(> z) |
| Intercept | -1,694 | 0,703 | -2,41 | 0,01595 * |
| Differenziale | 0,5548 | 0,422 | 3,064 | 0,00218 ** |
| Signif. Codes: | 0 '***' 0,001 | ** ' 0,01 | * ' 0,05 | ' . ' 0,1 |
| Dispersion parameter for binomial family taken to be 1 | | | | |
| Null deviance | 52,257 on 37 degrees of freedom | | | |
| Residual deviance | 30,542 on 36 degrees of freedom | | | |
| Aic | 35,542 | | | |
| Number of Fisher Scoring iterations: 5 | | | | |

(fonte: **Gloria Gigante**, Tesi in Controllo di Gestione in Sanità a.a. 18/19)

... segue - BOX-PLOT

MILAN 2017/18

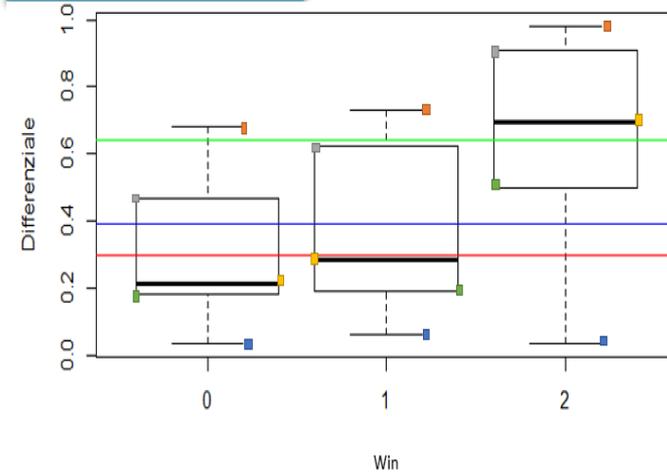


Valore min. ■ Q1 ■ Mediana ■ Q3 ■ Valore max. ■ V. anomalo ○

| MEDIA MILAN | | | | |
|-------------|---------|---------|---------|-----------------|
| | 2016/17 | 2017/18 | 2018/19 | MEDIA TRIENNALE |
| VITTORIE | 61% | 52% | 56% | 56% |
| PAREGGIO | 43% | 38% | 50% | 44% |
| SCONFITTE | 39% | 39% | 34% | 37% |

| | SCORE | Δmin | PUNTI |
|-----------------|-------|------|-------|
| SE HO PERSO | >44% | 7% | 1 |
| | >56% | 19% | 3 |
| SE HOPAREGGIATO | >56% | 10% | 2 |

LAZIO 2018/19



Valore min. ■ Q1 ■ Mediana ■ Q3 ■ Valore max. ■ V. anomalo ○

| MEDIA LAZIO | | | | |
|-------------|---------|---------|---------|-----------------|
| | 2016/17 | 2017/18 | 2018/19 | MEDIA TRIENNALE |
| VITTORIE | 68% | 60% | 64% | 64% |
| PAREGGIO | 55% | 48% | 38% | 47% |
| SCONFITTE | 29% | 43% | 32% | 34% |

| | SCORE | Δmin | PUNTI |
|-----------------|-------|------|-------|
| SE HOPERSO | >47% | 13% | 1 |
| SE HOPAREGGIATO | >64% | 30% | 3 |
| | >64% | 10% | 2 |

RISULTATI AC MILAN



SPORTIVI

| SQUADRA | POSIZIONE CLASSIFICA REALE | PUNTI REALI | RISULTATO RAGGIUNTO | POSIZIONE CLASSIFICA NO INF | PUNTI CLASSIFICA NO INF | RISULTATO RAGGIUNTO |
|---------------|----------------------------|-------------|--|-----------------------------|-------------------------|--|
| Milan 2016/17 | 6° | 63 | Ammissa al terzo turno di UEL 2017/18 | 6° | 66 | Ammissa al terzo turno di UEL 2017/18 |
| Milan 2017/18 | 6° | 64 | Qualificazione diretta fase a gironi UEL 2018/19 | 5° | 70 | Qualificazione diretta fase a gironi UEL 2018/19 |
| Milan 2018/19 | 5° | 68 | ESCLUSO dalla competizione dell'UEL per violazione del fair play finanziario | 3° | 74 | ESCLUSO dalla competizione dell'UCL per violazione del fair play finanziario |

ECONOMICI

| AC MILAN 2017 | | |
|-------------------------------------|------------------|------------------|
| | Reale | No_inf |
| Valore produzione realizzata | € 94.662.929,00 | € 94.662.929,00 |
| Costi produzione realizzata | € 123.989.708,00 | € 124.134.708,00 |
| RIS. OPERATIVO | -€ 29.326.779,00 | -€ 29.471.779,00 |
| Gest. Finanziaria | € 3.008.735,00 | € 3.008.735,00 |
| UTILE/(PERDITA) ANTE IMPOSTE | -€ 26.318.044,00 | -€ 26.463.044,00 |
| Imposte | -€ 1.202.943,00 | -€ 1.620.027,00 |
| UTILE/(PERDITA) NETTA | -€ 27.520.987,00 | -€ 28.083.071,00 |

- 562.084 euro (costi)

| AC MILAN 2018 | | |
|-------------------------------------|-------------------|-------------------|
| | Reale | No_inf |
| Valore produzione realizzata | € 236.343.668,00 | € 237.649.118,00 |
| Costi produzione realizzata | € 345.278.438,00 | € 345.423.438,00 |
| RIS. OPERATIVO | -€ 108.934.770,00 | -€ 107.774.250,00 |
| Gest. Finanziaria | -€ 23.594.662,00 | -€ 23.594.662,00 |
| Gest. Straordinaria | -€ 1.543.179,00 | -€ 1.543.179,00 |
| UTILE/(PERDITA) ANTE IMPOSTE | -€ 134.072.611,00 | -€ 132.912.091,00 |
| Imposte | -€ 1.565.888,00 | -€ 1.462.033,00 |
| UTILE/(PERDITA) NETTA | -€ 135.638.499,00 | -€ 134.374.124,00 |

+ 1.3 mln di euro

| AC MILAN 2019 | | |
|------------------------------|-------------------|-------------------|
| | Reale | No_inf |
| Valore produzione realizzata | € 241.300.000,00 | € 243.200.000,00 |
| Costi produzione realizzata | € 379.000.000,00 | € 373.145.000,00 |
| RIS. OPERATIVO | -€ 137.700.000,00 | -€ 129.945.000,00 |

+ 2.1 mln di euro

Media triennio impatto economico reale con penalizzazione UEFA

+ 1 mln di euro



Media triennio impatto economico virtuale, senza penalizzazione UEFA

+ 10 mln di euro

RISULTATI S.S. LAZIO



SPORTIVI

| SQUADRA | POSIZIONE CLASSIFICA REALE | PUNTI REALI | RISULTATO RAGGIUNTO | POSIZIONE CLASSIFICA NO INF | PUNTI CLASSIFICA NO INF | RISULTATO RAGGIUNTO |
|---------------|----------------------------|-------------|--|-----------------------------|-------------------------|--|
| Lazio 2016/17 | 5° | 70 | Qualificazione diretta fase a gironi UEL 2017/18 | 4° | 72 | Qualificazione diretta fase a gironi UEL 2017/18 |
| Lazio 2017/18 | 5° | 72 | Qualificazione diretta fase a gironi UEL 2018/19 | 3° | 81 | Qualificazione diretta fase a gironi UCL 2018/19 |
| Lazio 2018/19 | 8° | 59 | Qualificazione diretta fase a gironi UEL 2019/20 in quanto vincitrice della Coppa Italia 18/19 | 3° | 68 | Qualificazione diretta fase a gironi UCL 2019/20 |

Media triennio impatto economico

+ 11,9 mln di euro

ECONOMICI

| SS LAZIO 2017 | | |
|-------------------------------------|------------------|------------------|
| | Reale | No_inf |
| Valore produzione realizzata | € 115.947.801,00 | € 116.742.380,00 |
| Costi produzione realizzata | € 107.862.803,00 | € 108.008.440,00 |
| RIS. OPERATIVO | € 8.084.998,00 | € 8.733.940,00 |
| Gest. Finanziaria | -€ 2.419.749,00 | -€ 2.419.749,00 |
| UTILE/(PERDITA) ANTE IMPOSTE | € 5.559.248,00 | € 6.314.191,00 |
| Imposte | -€ 703.185,00 | -€ 795.668,00 |
| UTILE/(PERDITA) NETTA | € 4.856.063,00 | € 7.109.859,00 |

| SS LAZIO 2018 | | |
|-------------------------------------|------------------|------------------|
| | Reale | No_inf |
| Valore produzione realizzata | € 177.948.451,00 | € 190.234.675,00 |
| Costi produzione realizzata | € 144.000.086,00 | € 144.145.086,00 |
| RIS. OPERATIVO | € 33.948.365,00 | € 46.089.589,00 |
| Gest. Finanziaria | -€ 2.189.664,00 | -€ 2.189.664,00 |
| UTILE/(PERDITA) ANTE IMPOSTE | € 31.637.085,00 | € 43.899.925,00 |
| Imposte | -€ 2.163.625,00 | -€ 2.985.194,00 |
| UTILE/(PERDITA) NETTA | € 29.473.460,00 | € 40.914.731,00 |

| SS LAZIO 2019 | | |
|-------------------------------------|------------------|------------------|
| | Reale | No_inf |
| Valore produzione realizzata | € 150.080.572,00 | € 170.112.800,00 |
| Costi produzione realizzata | € 153.646.448,00 | € 153.791.448,00 |
| RIS. OPERATIVO | -€ 3.565.876,00 | € 16.321.352,00 |
| Gest. Finanziaria | -€ 419.952,00 | -€ 419.952,00 |
| UTILE/(PERDITA) ANTE IMPOSTE | -€ 3.985.828,00 | € 15.901.400,00 |
| Imposte | -€ 9.175.223,00 | -€ 6.913.652,00 |
| UTILE/(PERDITA) NETTA | -€ 13.161.051,00 | € 8.987.748,00 |

+ 2.3 mln di euro

+ 11.4 mln di euro

+ 22.1 mln di euro

CONCLUSIONI

- ✓ GLI INFORTUNI HANNO UN PESO ECONOMICO
- ✓ IN MEDIA SI HA UN AUMENTO DEI RICAVI PIU' CHE PROPORZIONALE RISPETTO AI COSTI
- ✓ LA PERSONALIZZAZIONE DELL'ALLENAMENTO GRAZIE ALLE TECNOLOGIE INDOSSABILI PUO' COMPORTARE UN AUMENTO DELLA PERFORMANCE SPORTIVA
- ✓ L'AUMENTO DELLA PERFORMANCE SPORTIVA PUO' CONDURRE AD UN AUMENTO DELLA PERFORMANCE ECONOMICA, NON SOLO CONSIDERANDO UN AUMENTO DEI RICAVI DERIVANTI DALLE PRESTAZIONI SPORTIVE: *CONDIZIONE DELL'ECONOMIA AZIENDALE (E. CAVALIERI)*