Monitoraggio delle attività della vita quotidiana

Paolo Ciampolini

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PARMA

.a lab
DOMOTICA & TECNOLOGIE ASSISTIVE | DOMOTICS & ASSISTIVE TECHNOLOGIES

i-cubo
IMPRESA INGEGNERIA INNOVAZIONE

SOCIETÀ ITALIANA DI GERONTOLOGIA E GERIATRIA

CONGRESSO NAZIONALE 60°

NAPOLI *25-28 Novembre 2015*

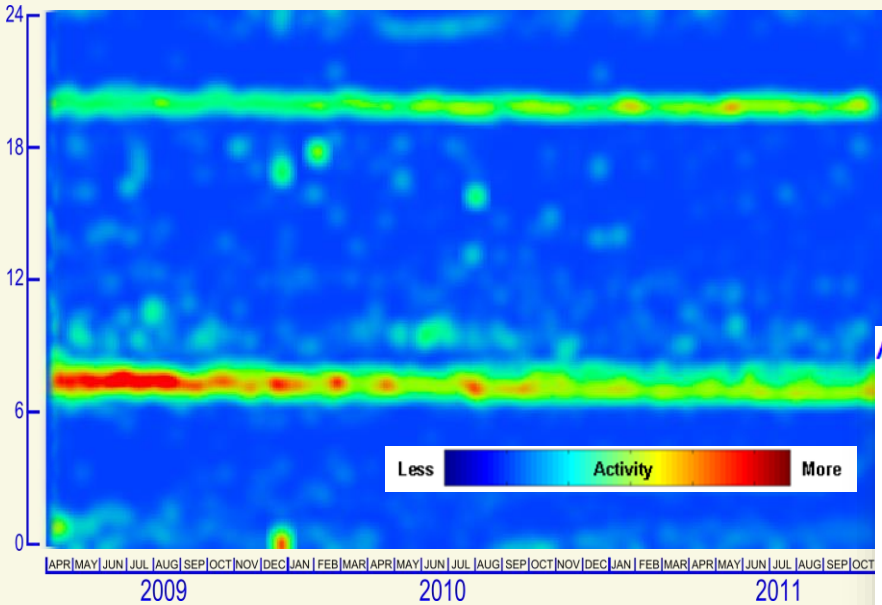
Monitoraggio delle attività della vita quotidiana

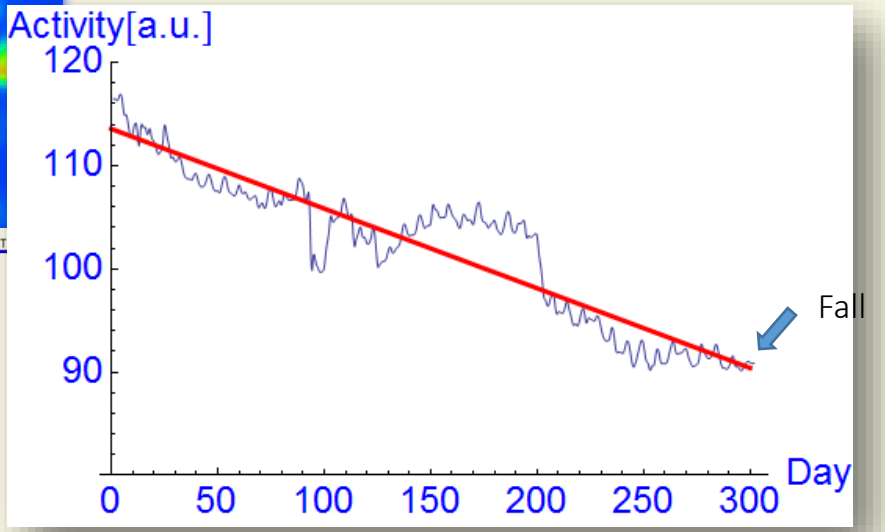
- Telemedicina:
  - tecnologia disponibile e collaudata
  - compliance ?
  - «visuale» limitata: pochi parametri, informazione accurata ma discontinua

- Informazioni integrative possono scaturire da osservazioni «comportamentali»:
  - alimentazione
  - veglia/sonno
  - quantità/qualità del movimento
  - ….

- Alcuni aspetti comportamentali possono essere rilevati da semplici sensori (indossabili o ambientali):
  - monitoraggio «indiretto»
  - meno accurato, più continuativo
  - minore «impegno» per l'utente

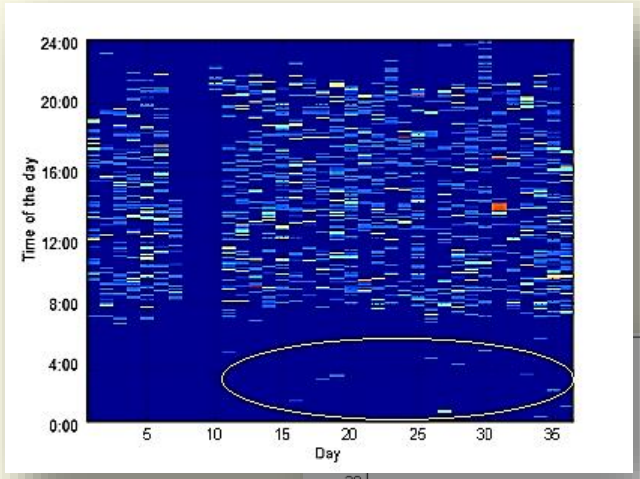
Semplici esempi

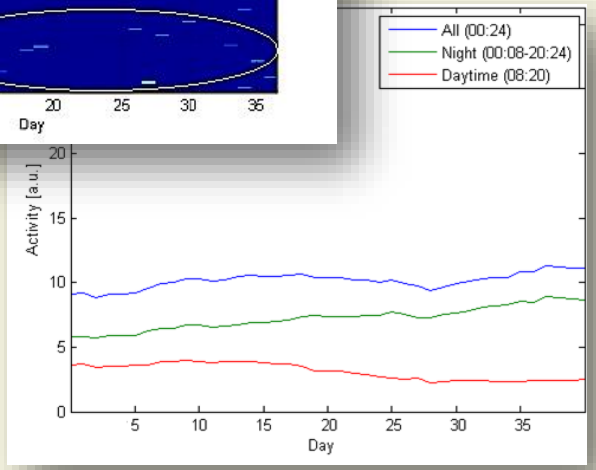




(M., 85 anni, F)

Semplici esempi





(N., 92 anni, F)

Scompenso cardiaco: indicatori comportamentali

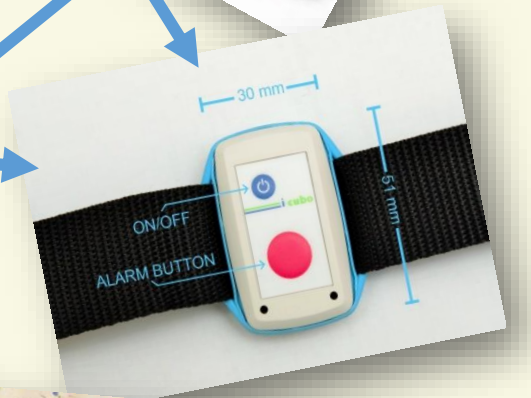
- Alcuni fra i sintomi più comuni dello scompenso cardiaco si manifestano come cambiamenti «comportamentali»:
  - Dispnea
  - Edema degli arti ed estremità inferiori
  - Mancanza di energia, sensazione di stanchezza
  - Difficoltà a dormire di notte a causa dei problemi di respirazione
  - Addome gonfio o dolente, perdita di appetito
  - Aumento della minzione notturna
  - Confusione, deterioramento della memoria
  - …

Sensori per il monitoraggio indiretto

- Tali cambiamenti possono essere rilevati in maniera indiretta, attraverso semplici sensori (non clinici):
  - Sensori di presenza
  - Sensori (indossabili) di movimento
  - Sensori di occupazione del letto/poltrona
  - Monitoraggio alimentazione
  - Frequenza uso toilette
  - Attivazione TV, elettrodomestici,…
  - Rete (wireless) di comunicazione

Sensori per il monitoraggio indiretto

- Mancanza di energia, sensazione di stanchezza
- Difficoltà a dormire di notte a causa dei problemi di respirazione
- Addome gonfio o dolente, perdita di appetito
- Aumento della minzione notturna
- Confusione, deterioramento della memoria



Monitoraggio indiretto

- Monitoraggio indiretto:
  - Continuo
  - Economico
  - Poco “intrusivo”

- **Concetto “elementare”**
- **Realizzazione complessa**

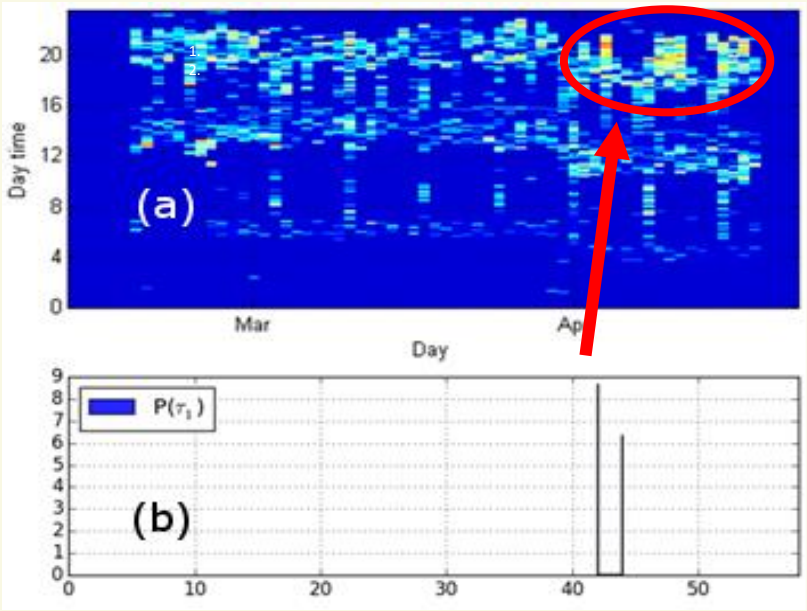
Monitoraggio indiretto: le difficoltà

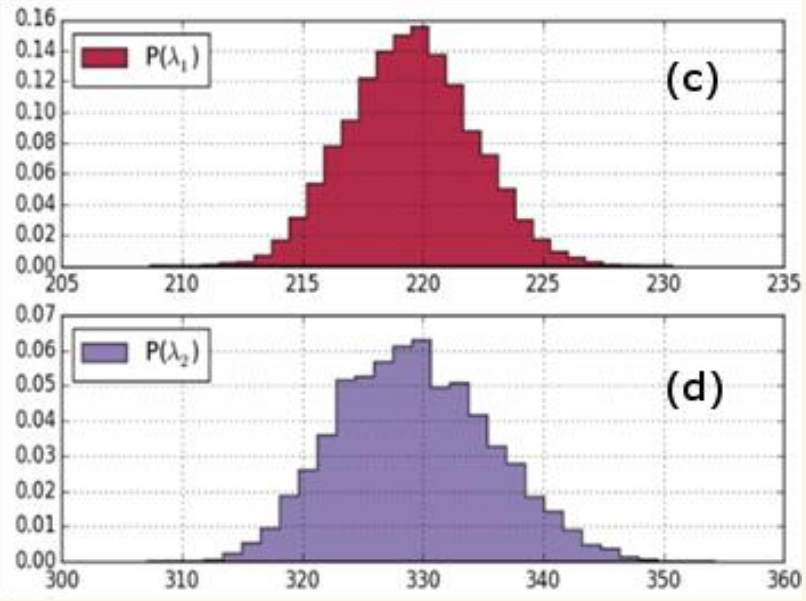
Il concetto di "anomalia" comportamentale implica la definizione di un comportamento "normale" di riferimento

- **variabilità**
- **sensibilità**
- **falsi "allarmi"**

- **Variazioni "relative"**
- **Apprendimento (automatico) continuo**
- **Analisi "non supervisionata"**

Monitoraggio indiretto: *machine learning*

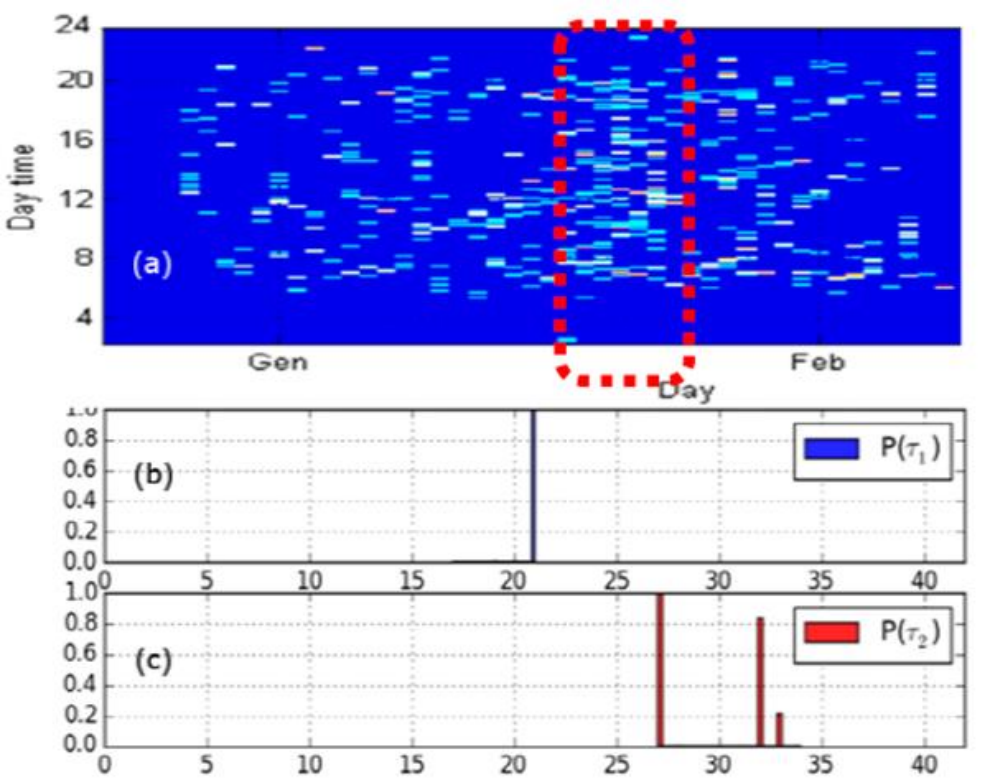




(IT08, PIR)

Riconoscimento completamente automatico (senza supervisione) di anomalie comportamentali e identificazione della data di «onset»

Monitoraggio indiretto: *machine learning*



(RO09, FRIDGE)

Monitoraggio indiretto: le difficoltà

L'interpretazione clinica:

- **non può essere data da un sistema automatico**
- **richiede il coinvolgimento del medico/caregiver**

Servono strumenti semplici ed efficaci per estrarre e presentare le informazioni:

- **analisi**
- **interazione**
- **integrazione in pratiche e strumenti correnti**

Monitoraggio indiretto: sperimentazione

- Progetto AALISABETH (INRCA/Regione Marche, 2013-15)
  - Integrazione telemedicina/«domotica»
  - Verifica concettuale

- Progetto HELICOPTER (AAL-JP, EU)
  - «Automatic triage»: 8 «sospetti diagnostici» basati su anomalie comportamentali osservate (*ipoglicemia, iperglicemia, cistite, scompenso cardiaco, depressione, riduzione autonomia fisica, ipertrofia prostatica, prolasso vescicale*)
  - Pilot: ~50 utenti

Monitoraggio delle attività della vita quotidiana

- Tecnologia disponibile
  - modelli interpretativi
  - tecniche di analisi
- Integrazione con telemedicina
- Progettazione del «servizio»
  - multidisciplinare
  - user centered (caregiver, persona anziana)
  - integrazione nelle pratiche di assistenza
  - sostenibilità
  - sperimentazione e convalida

Monitoraggio delle attività della vita quotidiana

Paolo Ciampolini

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PARMA

.a lab
DOMOTICA & TECNOLOGIE ASSISTIVE | DOMOTICS & ASSISTIVE TECHNOLOGIES

i-cubo
IMPRESA INGEGNERIA INNOVAZIONE

SOCIETÀ ITALIANA DI GERONTOLOGIA E GERIATRIA

CONGRESSO NAZIONALE 60°

NAPOLI *25-28 Novembre 2015*

Monitoraggio delle attività della vita quotidiana

Paolo Ciampolini (Parma) Claudio Pedone (Roma)

LX Congresso Nazionale della Società Italiana di Gerontologia e Geriatria

Il monitoraggio del paziente anziano con scompenso cardiaco

Razionale

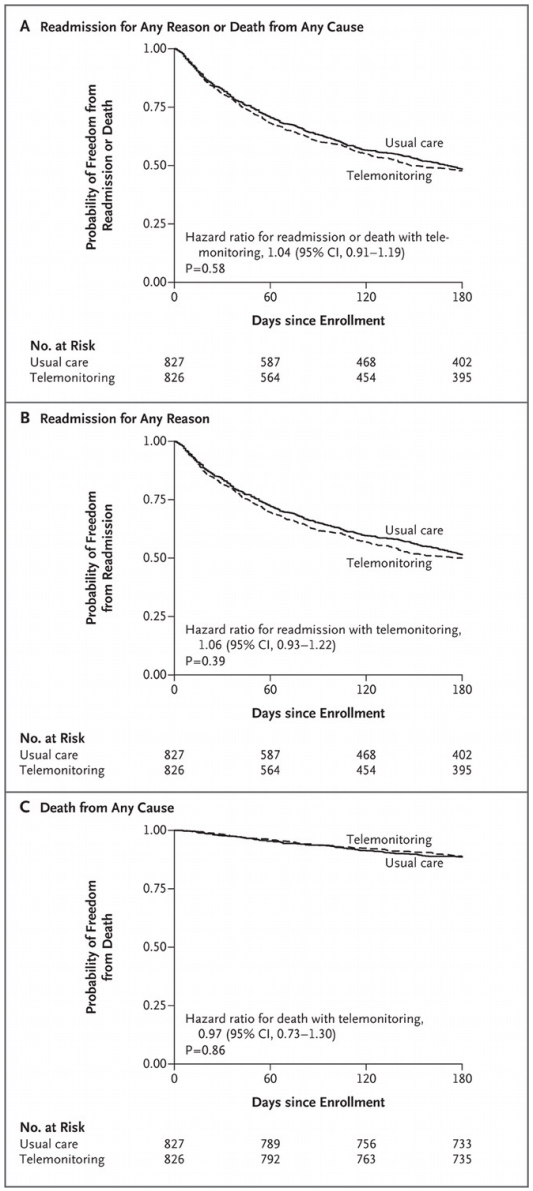
- Le ospedalizzazioni ricorrenti e le visite in PS sono i driver principali della spesa nei pazienti con scompenso cardiaco;
- Molte riammissioni potrebbero essere evitate;[1]
- Pratiche per ridurre le riammissioni includono:[2]
  - Migliore educazione dei pazienti per quanto riguarda i farmaci;
  - Programma individualizzato di dimissione;
  - Telefonate di follow-up;
  - Visite domiciliari;
  - Miglior coordinamento con i servizi ambulatoriali e territoriali.
- Sono stati inoltre proposti diversi modelli di telemedicina o telemonitoraggio per migliorare gli esiti nei pazienti con scompenso cardiaco.

---

[1] Van Walraven C, et al. CMAJ 2011; 183:E391–E402.

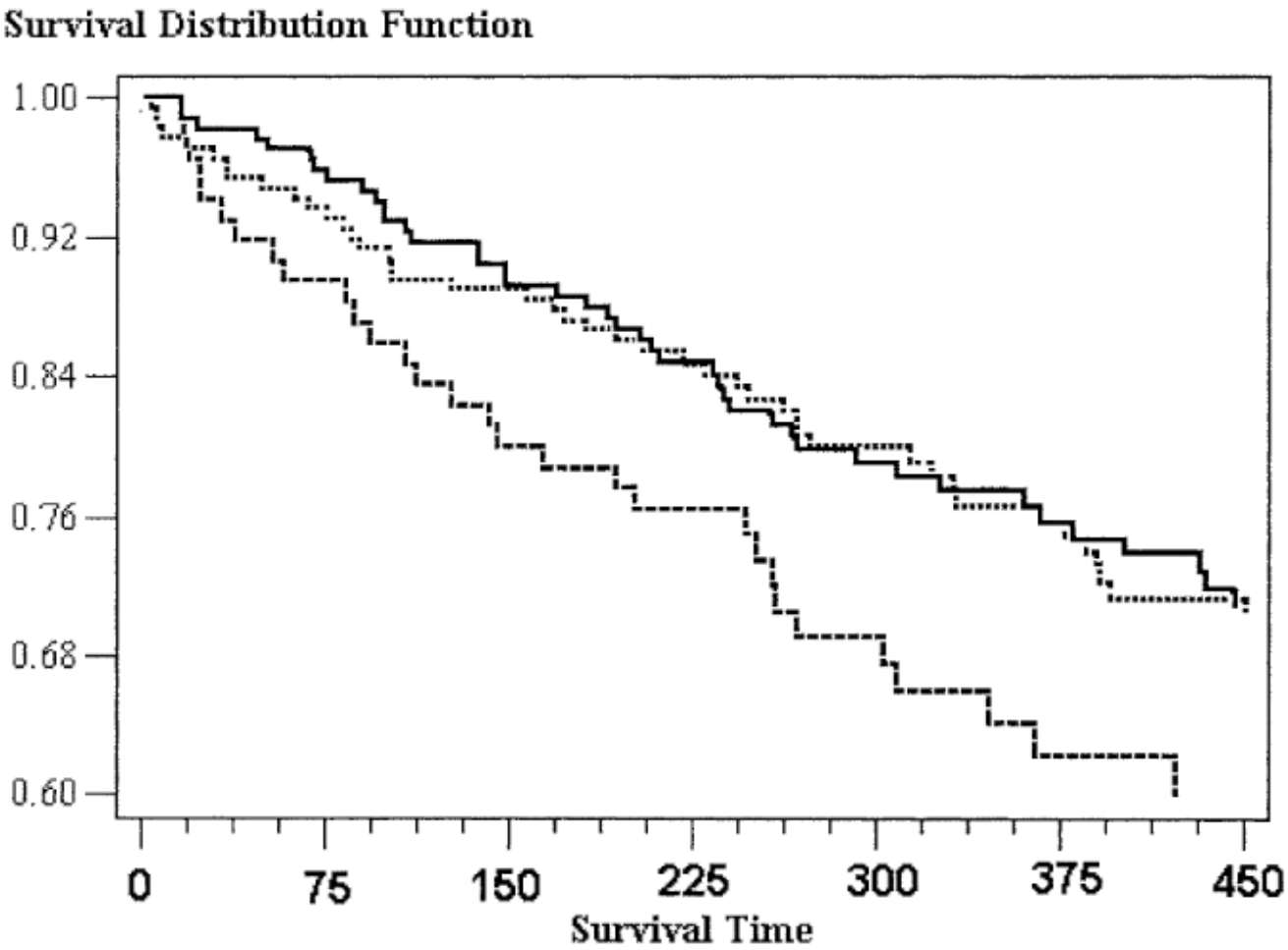
[2] Bradley EH, et al. J Am Coll Cardiol 2012; 60:607–614.

TELE-HF trial



Chaudhry SI, et al. N Engl J Med 2010; 363:2301–2309.

TEN-HMS trial



Cleland JGF, et al. J Am Coll Cardiol 2005; 45:1654–1664.

Telemedicina per lo scompenso cardiaco: Cochrane review

Effetto sulla mortalità

Structured Telephone Support or Telemonitoring for Chronic Heart Failure

Patient or population: patients with Chronic Heart Failure
Settings: All-cause mortality
Intervention: Structured Telephone Support or Telemonitoring

Outcomes	Illustrative comparative risks* (95% CI) Assumed risk Control	Corresponding risk Structured Telephone Support or Telemonitoring	Relative effect (95% CI)	No of Participants (studies)	Quality of the evidence (GRADE)	Comments
All-cause mortality (full peer-reviewed publications only): Structured Telephone Support vs Usual Care	Study population		RR 0.88 (0.76 to 1.01)	5563 (15 studies)	⊟⊟⊟⊟ moderate[1]	
	127 per 1000	112 per 1000 (97 to 128)				
	Medium risk population					
	109 per 1000	96 per 1000 (83 to 110)				
All-cause mortality (full peer-reviewed publications only): Telemonitoring vs Usual Care	Study population		RR 0.66 (0.54 to 0.81)	2710 (11 studies)	⊟⊟⊟⊟ moderate[1]	
	154 per 1000	102 per 1000 (83 to 125)				
	Medium risk population					
	135 per 1000	89 per 1000 (73 to 109)				

*The basis for the **assumed risk** (e.g. the median control group risk across studies) is provided in footnotes. The **corresponding risk** (and its 95% confidence interval) is based on the assumed risk in the comparison group and the **relative effect** of the intervention (and its 95% CI).

CI: Confidence interval; **RR:** Risk ratio;

Inglis SC, et al. Cochrane Database Syst Rev 2010; CD007228.

Telemedicina per lo scompenso cardiaco: Cochrane review

Effetto sulle ospedalizzazioni

Structured Telephone or Telemonitoring for Chronic Heart Failure

Patient or population: patients with Chronic Heart Failure
Settings: All-cause hospitalisation
Intervention: Structured Telephone or Telemonitoring

Outcomes	Illustrative comparative risks* (95% CI) Assumed risk Control	Corresponding risk Structured Telephone or Telemonitoring	Relative effect (95% CI)	No of Participants (studies)	Quality of the evidence (GRADE)	Comments
All-cause hospitalisation (full peer-reviewed publications only): Structured Telephone Support vs Usual Care	Study population		RR 0.92 (0.85 to 0.99)	4295 (11 studies)	⊐⊐⊐⊐ moderate[1]	
	412 per 1000	379 per 1000 (350 to 408)				
	Medium risk population					
	391 per 1000	360 per 1000 (332 to 387)				
All-cause hospitalisation (full peer-reviewed publications only): Telemonitoring vs Usual Care	Study population		RR 0.91 (0.84 to 0.99)	2343 (8 studies)	⊐⊐⊐⊐ low[1,2]	
	521 per 1000	474 per 1000 (438 to 516)				
	Medium risk population					
	507 per 1000	461 per 1000 (426 to 502)				

*The basis for the **assumed risk** (e.g. the median control group risk across studies) is provided in footnotes. The **corresponding risk** (and its 95% confidence interval) is based on the assumed risk in the comparison group and the **relative effect** of the intervention (and its 95% CI).

CI: Confidence interval; **RR:** Risk ratio;

Inglis SC, et al. Cochrane Database Syst Rev 2010; CD007228.

Telemedicina per lo scompenso cardiaco: Cochrane review

Effetto sulle ospedalizzazioni per scompenso cardiaco

Structured Telephone Support or Telemonitoring for Chronic Heart Failure

Patient or population: patients with Chronic Heart Failure
Settings: CHF-related hospitalisation
Intervention: Structured Telephone Support or Telemonitoring

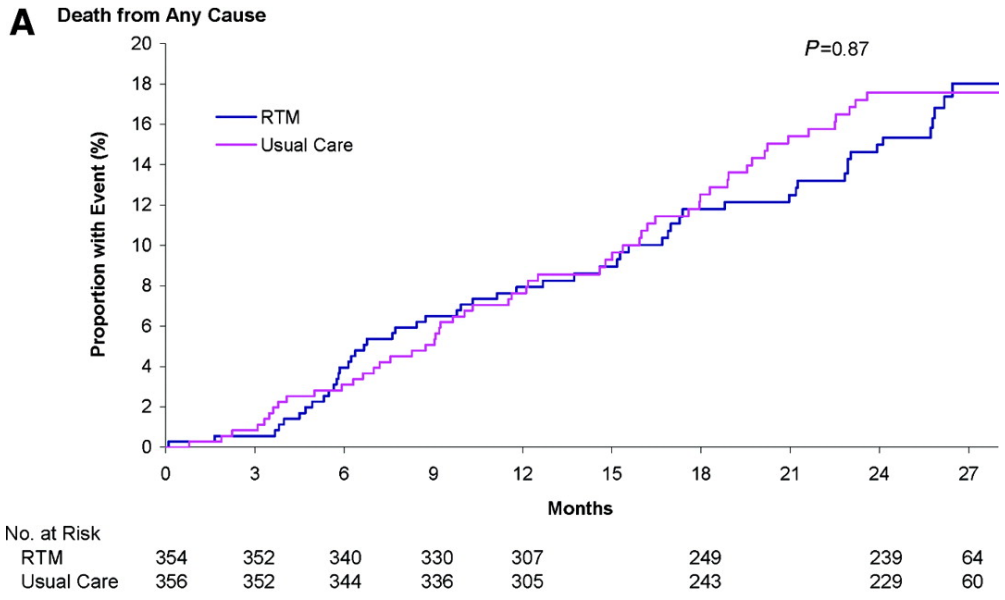
Outcomes	Illustrative comparative risks* (95% CI) Assumed risk Control	Corresponding risk Structured Telephone Support or Telemonitoring	Relative effect (95% CI)	No of Participants (studies)	Quality of the evidence (GRADE)	Comments
CHF Related Hospitalisation (full peer-reviewed publications only): Structured Telephone Support vs. Usual Care	Study population		RR 0.77 (0.68 to 0.87)	4269 (13 studies)	⊟⊟⊟⊟ moderate[1]	
	213 per 1000	164 per 1000 (145 to 185)				
	Medium risk population					
	184 per 1000	142 per 1000 (125 to 160)				
CHF Related Hospitalisation (full peer-reviewed publications only): Telemonitoring vs. Usual Care	Study population		RR 0.79 (0.67 to 0.94)	1570 (4 studies)	⊟⊟⊟⊟ moderate[1]	
	285 per 1000	225 per 1000 (191 to 268)				
	Medium risk population					
	300 per 1000	237 per 1000 (201 to 282)				

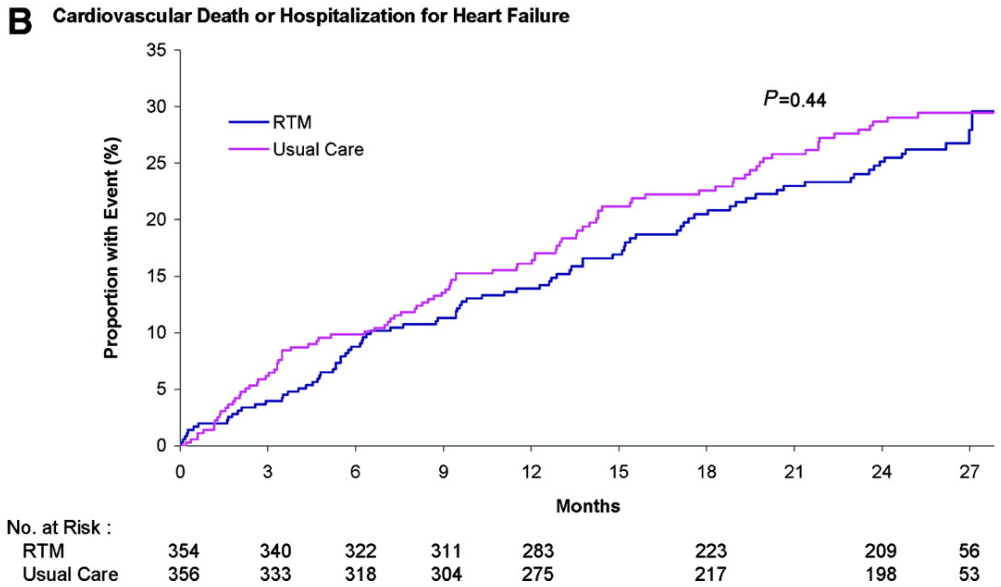
*The basis for the **assumed risk** (e.g. the median control group risk across studies) is provided in footnotes. The **corresponding risk** (and its 95% confidence interval) is based on the assumed risk in the comparison group and the **relative effect** of the intervention (and its 95% CI).

CI: Confidence interval; **RR:** Risk ratio;

Inglis SC, et al. Cochrane Database Syst Rev 2010; CD007228.

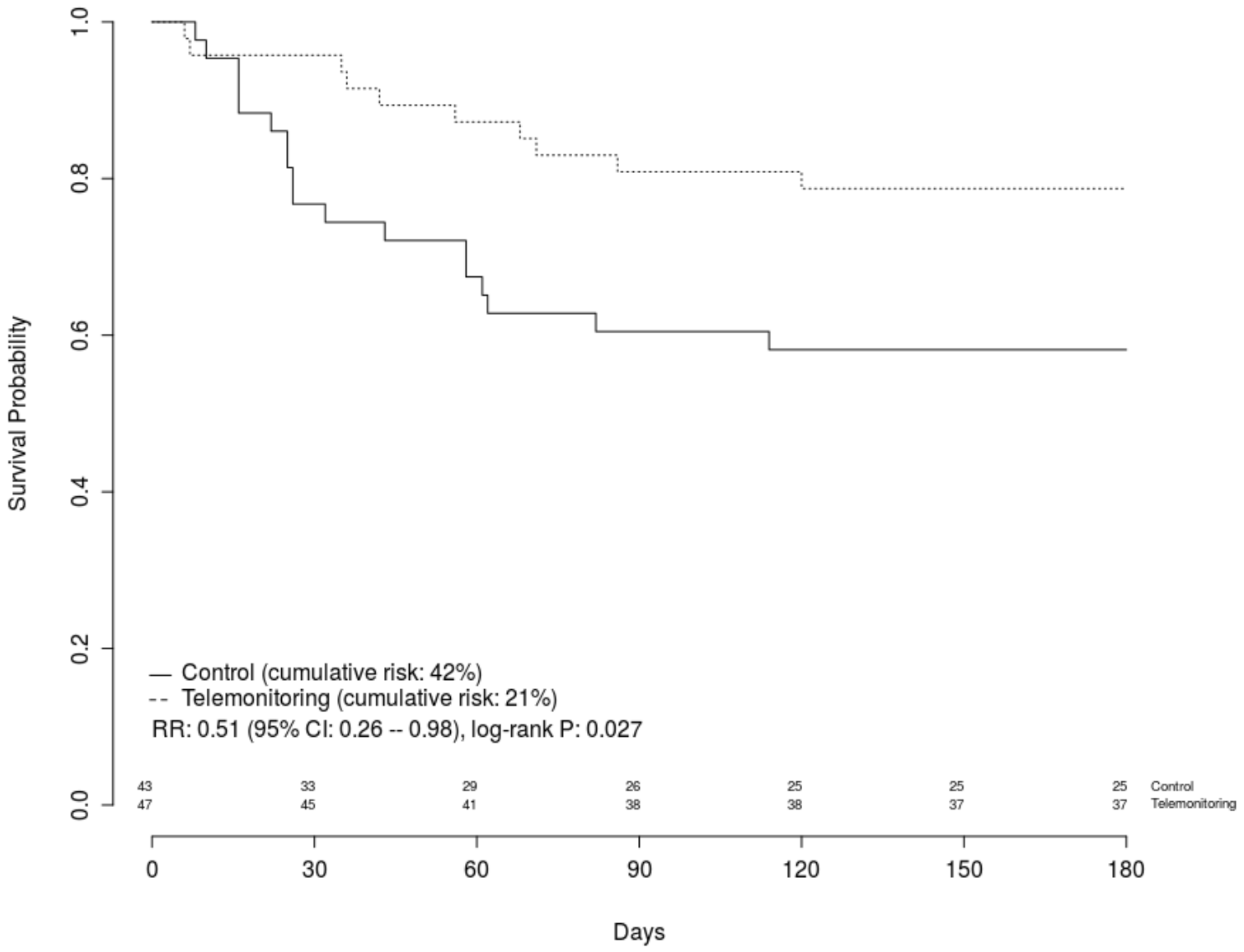
TIM-HF trial





Koehler F, et al. Circulation 2011; 123:1873–1880.

Esperienza al Campus Biomedico



Pedone C, et al. J Am Geriatr Soc 2015; 63:1175 – 1180.

Compliance con il telemonitoraggio

- In media, è stato completato il 62% delle misurazioni programmate, con differenza tra i vari strumenti:
  - Pulsossimentro: 70%;
  - Bilancia: 56%.
- 64% dei partecipanti hanno completato almeno metà delle misurazioni programmate.

Motivi di eterogeneità

- Variabile numero e tipo di parametri monitorati;
- Variabile frequenza di acquisizione dei dati;
- Telemonitoraggio non effettuato dallo stesso medico che ha in cura il paziente;[1]
- Compliance;
- Numero di parametri monitorato relativamente ridotto.

[1] Clark RA, et al. BMJ 2007; 334:942.