

# Effetti delle malattie croniche sul benessere fisico e mentale: una analisi di regressione quantile multilivello

Sara Piombo, Giulia Cavrini, Rossella Miglio, Alessandra Samoggia

Dipartimento di Scienze Statistiche - Università di Bologna  
Istat - Direzione centrale per lo sviluppo e il coordinamento della rete territoriale e del Sistan  
Facoltà di Scienze della Formazione - Libera Università di Bolzano/Bozen

Convegno Istat-AIQUAV: **Qualità della vita in Italia**

27 Gennaio 2015 - Roma

# Sommario

1 Introduzione

2 Dati

3 Metodologia

4 Risultati

5 Conclusioni

## Introduzione

- Salute e Benessere soggettivo: la salute, ed in particolar modo la salute percepita, rappresentano elementi fondamentali per il benessere degli individui per l'influenza che esercitano sulla qualità della loro vita
- Questo lavoro si propone di analizzare lo stato di salute fisica e psicologica in relazione alle condizioni oggettive di salute dell'individuo
- Indagini multiscopo sulle famiglie: ci offrono un vasto bagaglio di informazioni statistiche utile ad indagare il benessere dei cittadini italiani, in particolare, l'indagine tematica sulle Condizioni di Salute e ricorso ai servizi sanitari, è la più ricca di informazioni sull'argomento.

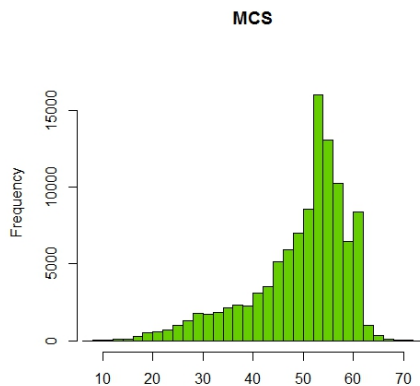
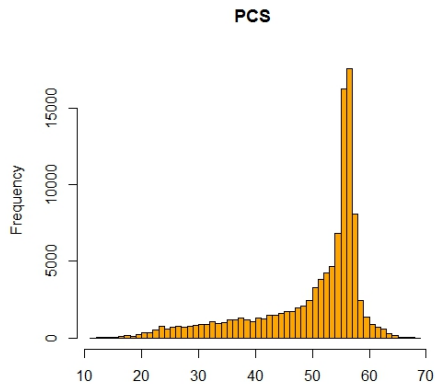
## Indagine sulle condizioni di salute

- L'indagine multiscopo sulla salute viene svolta con cadenza quinquennale a partire dal 1994; le edizioni successive si sono svolte nel 2000, 2005 e l'ultima nel 2013
- Informazioni sulla salute percepita: fin dalla prima edizione è presente il quesito: Come va in generale la sua salute? Molto bene, Bene, Discretamente, Male, Molto male
- nel 2000 viene aggiunto il questionario SF-12 che consente il calcolo dei due indici sullo stato fisico (Physical Component Summary – PCS) e sullo stato psicologico (Mental Component Summary – MCS)
- gli indici sintetici PCS ed MCS consentono una valutazione più puntuale del livello di salute percepito; possono assumere valore da 0 (malessere) a 100 (benessere) e sintetizzano informazioni su vari aspetti

## Dati

- Data-set: Indagine Condizioni di Salute 2005; sottocampione di individui di 18 anni e più
- Outcomes: indici sullo stato fisico (PCS) e sullo stato psicologico (MCS)  
analisi separata per i due indici con modelli contenenti le medesime covariate
- Covariate: variabili socio-demografiche, fattori di rischio, disabilità, disturbi, patologie croniche (18), condizione economica, tipologia familiare, grado urbano del comune di residenza

## Forma distributiva di PCS e MCS



## 1 Regressione lineare multilivello

- Regressione per dati non indipendenti:
  - PCS: possibile correlazione tra componenti della stessa famiglia (fattori ereditari, ambientali, ecc.)
  - MCS: il benessere psicologico può essere influenzato dal benessere degli altri componenti della famiglia
- ➔ modello ad intercetta casuale a due livelli (famiglie, individui)
  - Coefficienti di correlazione intraclasse (ICC) dei modelli nulli:  
27% per PCS, 35% per MCS
- ➔ standard errors stimati con metodo robusto
- ✓ Variabili non normalizzabili
- ✓ Le stime possono essere influenzate dalla asimmetria

## Regressione Quantile (QR)

- Quantile Regression (Koenker et al., 1978, 2001)

### *Proprietà:*

- robusta per variabili asimmetriche e outlier
- distribution free
- in grado di gestire la presenza di eteroschedasticità
- equivariante per trasformazioni monotone
- consente di analizzare l'effetto di variabili esplicative in differenti quantili della variabile outcome

→ Non gestisce dati gerarchici!



## ② Linear Quantile Mixed Models (Geraci and Bottai, 2007, 2014)

- Regressione lineare quantile ad effetti misti:
  - estende la QR al caso di dati dipendenti
  - è una stima di massima verosimiglianza basata su distribuzione Laplace Asimmetrica
  - ci consente la stima di un modello multilivello quantile (MLQ)
- Le stime vengono effettuate col pacchetto R `lqmm` v.1.5 (Geraci, 2014) per i seguenti quantili:

Quantile	0.10	0.25	0.33	0.50	0.67	0.75	0.90	Media
PCS score	33.89	46.03	50.10	54.32	55.91	56.15	57.34	49.9
MCS score	34.58	45.39	48.16	52.73	55.16	56.08	59.84	49.6

- gli effetti casuali sono stimati col metodo robusto (non si assume la normalità distributiva)
- gli standard errors sono calcolati con 100 replicazioni (bootstrap method)

## Modello Multilivello - 1/3

MODELLO	PCS		MCS	
	Coef.	S.E.	Coef.	S.E.
<b>Parte fissa</b>				
Intercetta	55.32	0.16	55.26	0.21
Età	0.02	0.00	-0.01	0.00
Età <sup>2</sup>	-0.002	0.00		
Sesso = F	-0.64	0.04	-1.44	0.07
Titolo di studio (ref. Basso)				
<i>Alto</i>	1.06	0.08	0.29	0.11
<i>Medio</i>	0.67	0.07	0.35	0.09
I.M.C.	-0.43	0.03	0.19	0.04
Sport	1.04	0.05	0.87	0.07
Disturbi (ref. Nessuno)				
<i>Disturbi lievi</i>	-1.96	0.10	-1.68	0.08
<i>Disturbi gravi</i>	-7.04	0.12	-2.99	0.11
Disabilità	-11.43	0.29	-3.90	0.29
Interazione: Disabilità - Disturbi				
<i>Disab. - Disturbi lievi</i>	1.04	0.33	0.68 <sup>(ns)</sup>	0.43
<i>Disab. - Disturbi gravi</i>	3.64	0.33	-0.87	0.35

(ns): Coefficiente non significativo ( $p > 0.05$ )

## Modelli multilivello - 2/3

MODELLO	PCS		MCS	
	Coef.	S.E.	Coef.	S.E.
<b>Parte fissa</b>				
Artrosi, artrite	-4.59	0.09	-1.20	0.09
Ipertensione	-0.57	0.07	-0.38	0.09
Depressione	-0.40	0.12	-10.46	0.17
Osteoporosi	-2.13	0.12	-0.23	0.11
Diabete	-1.59	0.13	-0.90	0.12
Bronchite	-1.16	0.11	-1.03	0.15
Asma	-1.43	0.13	-0.46	0.17
Tiroide	-0.81	0.13	-0.65	0.13
Malattie cardiache, angina	-2.79	0.13	-0.93	0.17
Ulcera	-1.02	0.18	-1.14	0.17
Calcoli	-1.35	0.15	-0.66	0.16
Infarto	-2.96	0.21	-0.83	0.19
Ictus	-2.92	0.20	-2.19	0.26
Tumore	-4.34	0.29	-3.26	0.33
Alzheimer	-2.09	0.35	-5.18	0.49
Parkinson	-2.68	0.39	-2.66	0.50
Cirrosi	-2.69	0.49	-2.38	0.56
Tumore pass.	-1.55	0.20	-0.60	0.22

(ns): Coefficiente non significativo ( $p > 0.05$ )

## Modelli multilivello - 3/3

MODEL	PCS		MCS	
	Coef.	S.E.	Coef.	S.E.
<b>Fixed effects</b>				
Tipologia di famiglia (ref. Unipersonale)				
<i>Coppia senza figli</i>	-0.39	0.09	0.34	0.11
<i>Coppia con figli</i>	-0.50	0.08	-0.10 <sup>(ns)</sup>	0.12
<i>Altra tipologia</i>	-0.56	0.10	-0.74	0.17
Insuff. risorse econ.	-0.66	0.07	-1.97	0.08
Grado Urbano (ref. Basso)				
<i>Intermedio</i>	0.33	0.08	-0.46	0.16
<i>Alto</i>	0.53	0.09	-0.47	0.18
<b>Parte casuale</b>	Coef.		Coef.	
sd(effetti casuali)	2.40		4.79	
sd(residui)	5.97		7.13	

(ns): Coefficiente non significativo ( $p > 0.05$ )

## PCS

$$ICC = 27.1\%$$

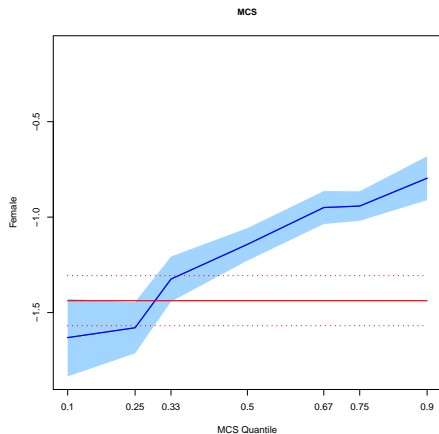
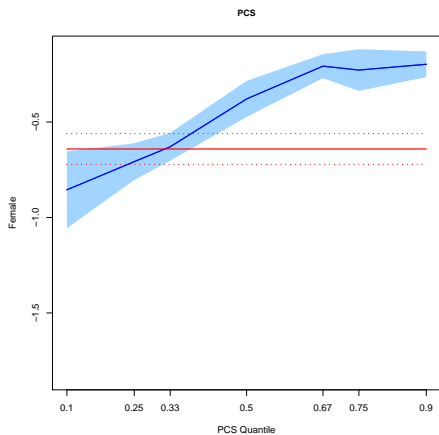
$$R_1^2 = 0.49 \quad R_2^2 = 0.78$$

## MCS

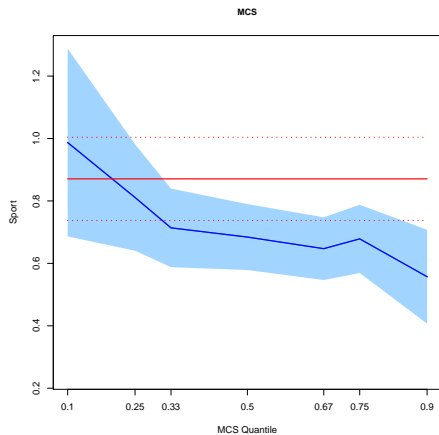
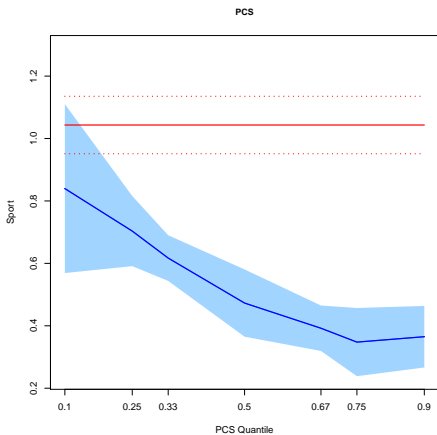
$$ICC = 35.2\%$$

$$R_1^2 = 0.18 \quad R_2^2 = 0.33$$

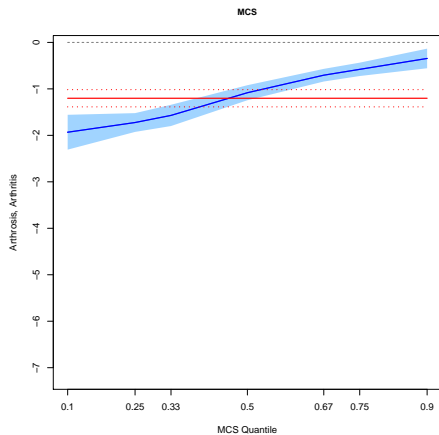
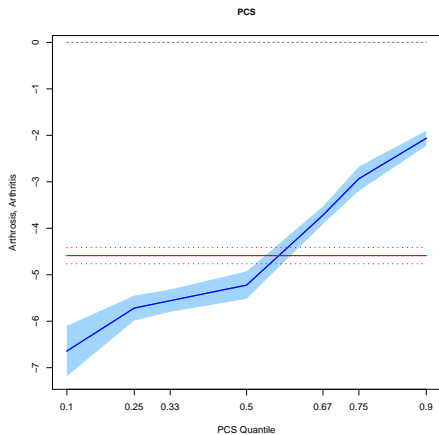
## Regressione quantile multilivello: Sesso



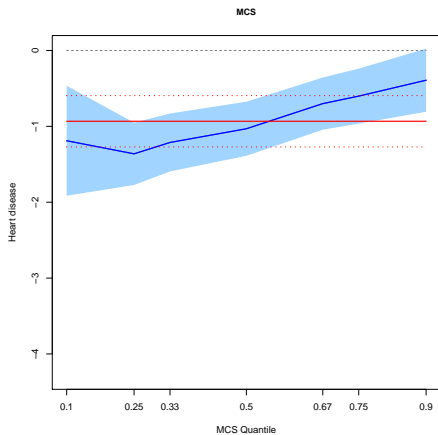
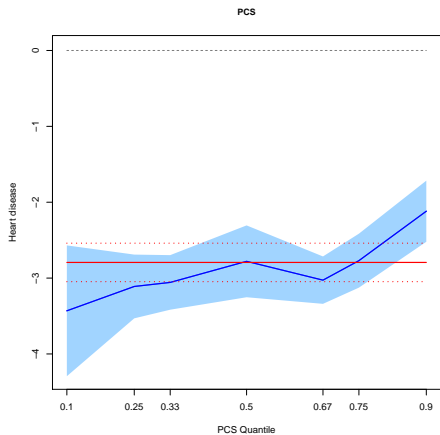
## Regressione quantile multilivello: Sport



## Regressione quantile multilivello: Artrosi e Artrite

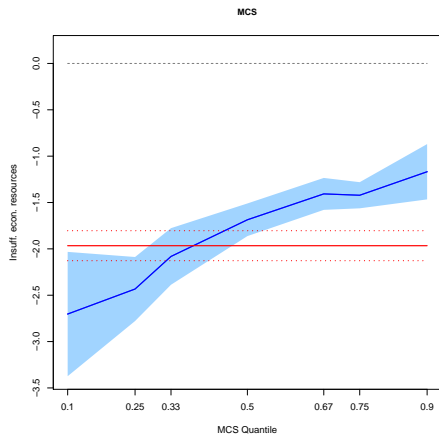
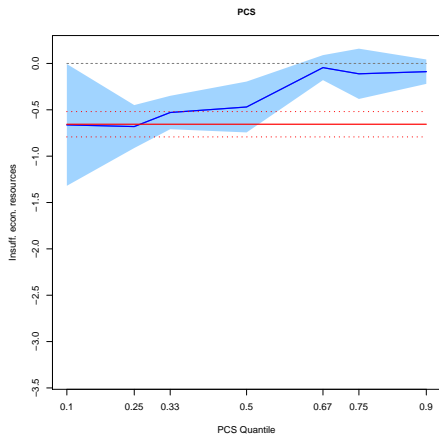


## Regressione quantile multilivello: Malattie cardiache

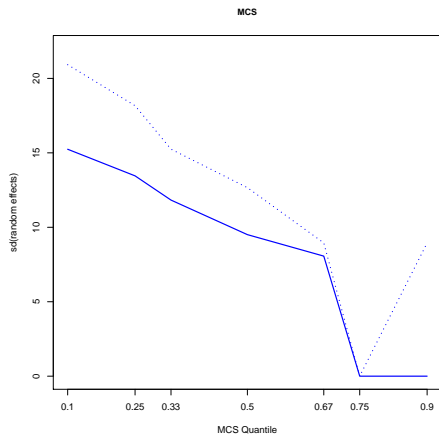
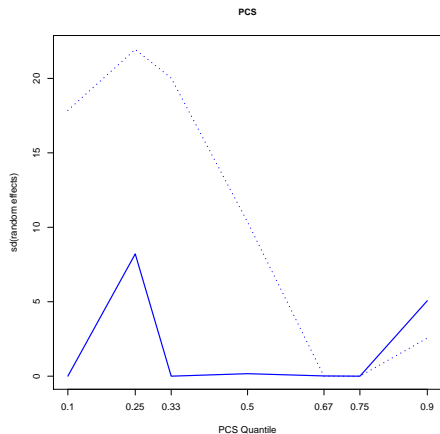




## Regressione quantile multilivello: Risorse economiche



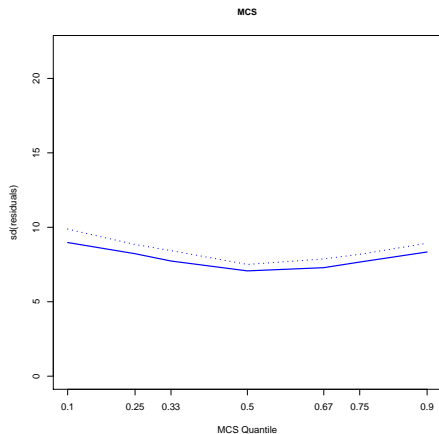
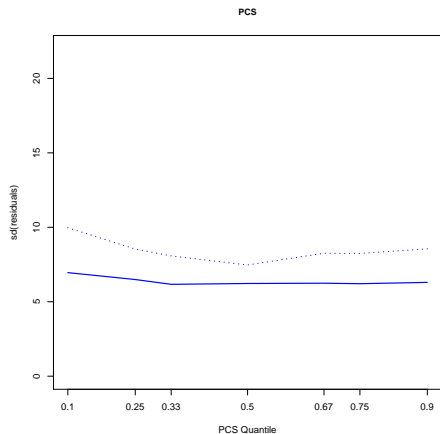
## Regressione quantile multilivello: standard deviation effetti casuali (robust)



*dotted line: null models; line: fitted models*

- la varianza di secondo livello (famiglia) non è la stessa lungo la distribuzione

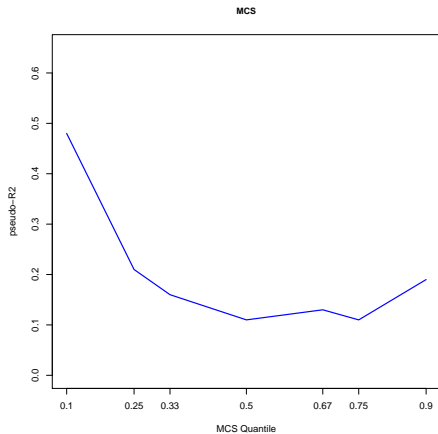
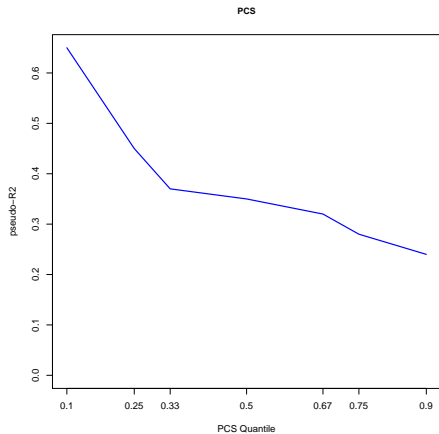
## Regressione quantile multilivello: standard deviation residui



*dotted line: null models; line: fitted models*

- la varianza spiegata a livello 1 (individui) è circa la stessa lungo tutta la distribuzione

## Regressione quantile multilivello: pseudo- $R^2$ (parte fissa)



- modello particolarmente esplicativo per PCS, meno per MCS; in particolare sono modelli più esplicativi per la coda sinistra

## Conclusioni

- L'analisi MLQ consente, non solo di trattare variabili dipendenti fortemente asimmetriche, ma fornisce una immagine più completa dell'associazione tra le covariate e gli indici di benessere
  - evidenza di un effetto differenziale statisticamente significativo di alcune covariate lungo le distribuzioni (sesso, artrosi, depressione, disturbi, disabilità)
  - associazione negativa decresce dai quantili più bassi verso quelli più alti, fino a diventare talvolta non più significativa (es: risorse economiche per PCS, asma per MCS)
  - modello con covariate ad impatto generalmente più forte su PCS e spesso più attenuato su MCS; il viceversa si verifica per depressione e per le famiglie con difficoltà economiche
  - quadro nel complesso un pò più severo rispetto alla regressione in media per il livello di benessere associato ad alcune patologie croniche (depressione, artrosi)
  - le variabili socio-demografiche e di contesto mostrano una associazione più lieve soprattutto nei quantili alti (titolo di studio, grado urbano e tipologia familiare)
  - evidente correlazione tra i due indici di benessere

### *Sviluppi futuri:*

- analisi per specifiche classi di età anziane
- analisi dei dati dell'indagine 2013

## Riferimenti bibliografici

- [1] Costa, G., Marinacci, C., Caiazzo, A., and Spadea, T.  
Individual and contextual determinants of inequalities in health: the italian case.  
*International journal of health services* 33, 4 (2003), 635–667.
- [2] Geraci, M., and Bottai, M.  
Quantile regression for longitudinal data using the asymmetric laplace distribution.  
*Biostatistics* 8, 1 (2007), 140–154.
- [3] Geraci, M., and Bottai, M.  
Linear quantile mixed models.  
*Statistics and computing* 24, 3 (2014), 461–479.
- [4] Istat.  
Condizioni di salute, fattori di rischio e ricorso ai servizi sanitari.  
*Statistiche in breve* (2005).
- [5] Istat.  
Nota metodologica dell'indagine "condizioni di salute, fattori di rischio e ricorso ai servizi sanitari—anno 2005.
- [6] Koenker, R., and Bassett Jr, G.  
Regression quantiles.  
*Econometrica: journal of the Econometric Society* (1978), 33–50.
- [7] Koenker, R., and Hallock, K.  
Quantile regression: An introduction.  
*Journal of Economic Perspectives* 15, 4 (2001), 43–56.
- [8] Mackenbach, J., Stirbu, I., Roskam, A., Schaap, M., Menvielle, G., Leinsalu, M., and Kunst, A.  
Socioeconomic inequalities in health in 22 european countries.  
*New England Journal of Medicine* 358, 23 (2008), 2468–2481.
- [9] Olsen, K., and Dahl, S.  
Health differences between european countries.  
*Social science & medicine* 64, 8 (2007), 1665–1678.