



Parlamentino Inail
via Quattro Novembre, 144 – Roma
13 ottobre 2023



DISEGNARE POLITICHE EFFICACI
PER LA SALUTE E LA SICUREZZA SUI LUOGHI DI LAVORO

Valutare l'efficacia degli incentivi alla sicurezza per orientare l'azione di
istituzioni e imprese



Progetto realizzato nell'ambito del Bando di Ricerca in
Collaborazione Inail 2019 – ID 18



Il Centenario del CNR è realizzato con il contributo della
Presidenza del Consiglio dei Ministri e con il Patrocinio di Rai

PRESIDENZA DEL CONSIGLIO
DEI MINISTRI
Struttura di missione anniversari nazionali
ed eventi sportivi nazionali e internazionali





Parlamentino Inail
via Quattro Novembre, 144 – Roma
13 ottobre 2023



L'eterogeneità territoriale e settoriale degli infortuni

Maria Alessandra Antonelli, Angelo Castaldo, Marco Forti, Alessia Marrocco, Andrea Salustri



Progetto realizzato nell'ambito del Bando di Ricerca in Collaborazione Inail 2019 – ID 18



Il Centenario del CNR è realizzato con il contributo della Presidenza del Consiglio dei Ministri e con il Patrocinio di Rai

PRESIDENZA DEL CONSIGLIO
DEI MINISTRI
Struttura di missione anniversari nazionali
ed eventi sportivi nazionali e internazionali





Parlamentino Inail
via Quattro Novembre, 144 – Roma
13 ottobre 2023



L'eterogeneità territoriale e settoriale degli infortuni

Le determinanti del fenomeno infortunistico: un'analisi empirica a livello regionale

Relatore

Prof.ssa Maria Alessandra Antonelli



Progetto realizzato nell'ambito del Bando di Ricerca in
Collaborazione Inail 2019 – ID 18



Il Centenario del CNR è realizzato con il contributo della
Presidenza del Consiglio dei Ministri e con il Patrocinio di Rai

PRESIDENZA DEL CONSIGLIO
DEI MINISTRI

Struttura di missione anniversari nazionali
ed eventi sportivi nazionali e internazionali

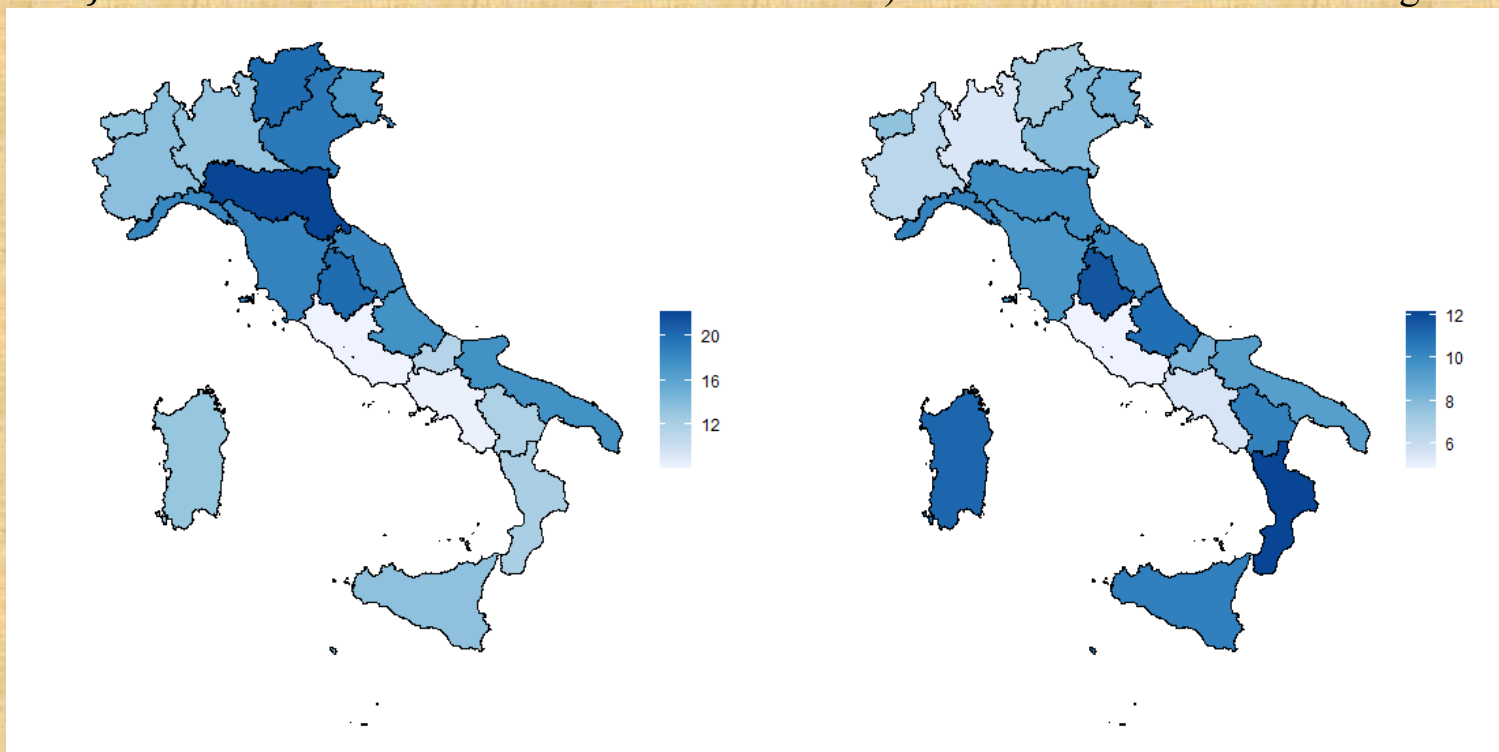


Questioni di ricerca

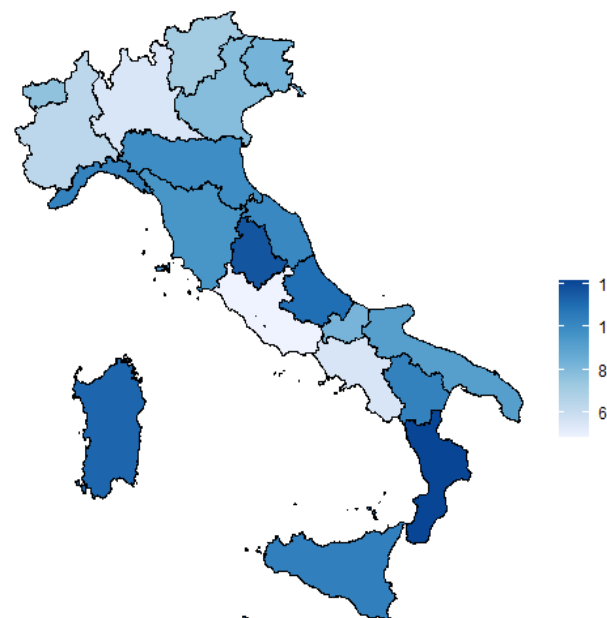
- Quali variabili relative al contesto produttivo e socio-economico sono significativamente correlate al fenomeno infortunistico?
 - ✓ diverso grado di severità degli infortuni
 - ✓ modelli di stima
- Quale relazione tra crescita economica e incidenza infortunistica?
- Dati: Inail e Istat 2010-2019

Distribuzione territoriale del tasso infortunistico (medie 2010-2019)

a) Tasso di incidenza - infortuni lievi



b) Tasso di incidenza - infortuni gravi



Hp.1: Le determinanti degli incidenti sul lavoro (1)

- **La dimensione di impresa** (Antonsson 2002; Fabiano et al.2004; Frick & Walters 1998; Micheli et al. 2018);
- **Settore di attività** → nei settori definiti « rischiosi» (trasporti, costruzioni, estrattivo, manifatturiero), la frequenza infortunistica è più elevata (Lenaerts et al., 2020; Leigh et al., 1989; Maiti e Bhattacharjee, 1999; Maiti et al., 2001, Maiti et al., 2004. Haslam et al., 2005, Khanzode et al., 2011)
- **Caratteristiche del mercato del lavoro** → «elementi di fragilità» del mercato del lavoro (lavoro precario, *low skill workers*, posizioni lavorative non regolari) aumentano l'esposizione al rischio infortunistico (Fabiano et al. 2008; Virtanen et al. 2005)

Hp. 1: Le determinanti degli incidenti sul lavoro (2)

- **Indicatori macroeconomici** → Andamento pro-ciclico del tasso infortunistico (Asfaw 2011;; Davies et al. 2009; Kossoris 1938; Fabiano et al. 1995; Fortin et al. 1996; Ruhm 2000; Ussif 2004) → andamento della disoccupazione.
- **Fase espansiva → ↑ del tasso infortunistico**
(Lilley et al., 2002; Dembe et al., 2005; Folkard & Lombardi, 2006; Lindroos et al. 2008)
- **Fase recessiva → ↓ del tasso infortunistico**



Underreporting theory

(Boone and van Ours 2006; Hall 2016; Picchio and van Ours 2017)

- **Variabili territoriali** → livello di criminalità sul territorio → compliance con le norme sulla SSL (Castaldo et al. 2023)

Hp. 2: la complessa relazione tra crescita e incidenza infortunistica

Mentre la letteratura che **indaga la relazione tra OA e ciclo economico è ben documentata** (Kossoris, 1938; Bowers, 1981; Robinson, 1988; Nichols, 1991; Fabiano et al., 1995; Brooker et al., 1997; Hartwig et al., 1997; Anderson, 2002; Ussif, 2004; Davies et al, 2009; Aswaf et al. 2011), **il nostro lavoro mira ad indagare l'esistenza di una relazione non lineare** tra il tasso di infortuni sul lavoro e il PIL



Motivazione principale:

I progressi della tecnologia (es. Industria 4.0) possono fornire soluzioni in grado di migliorare la salute, la sicurezza e il benessere dei lavoratori → spostamenti di manodopera da settori a bassa produttività a settori ad alta produttività → i Paesi che hanno sfruttato le nuove tecnologie spostano, rispetto agli altri, livelli di PIL più elevati → i trend dei tassi di incidenza infortunistica regionali potrebbero risultare in un trend non lineare

Descrizione delle variabili dipendenti

Variabili di rischio infortunistico	Descrizione	Fonte	Unità di misura
Tasso di infortuni 1 (INF_1)	Numero di infortuni lievi sul lavoro per 1000 dipendenti (full-time equivalent)	Inail	Rapporto *1000
Tasso di infortuni 2 (INF_2)	Numero di infortuni lievi e gravi sul lavoro per 1000 dipendenti (full-time equivalent)	Inail	Rapporto *1000
Tasso di infortuni_3 (INF_3)	Numero di infortuni totali sul lavoro per 1000 dipendenti (full-time equivalent)	Inail	Rapporto *1000

Descrizione delle variabili indipendenti (1)

Variabili relative al sistema produttivo	Descrizione	Fonte	Unità di misura
Occupati non regolari (ONR)	Posizioni lavorative svolte senza il completo rispetto della normativa vigente in materia fiscale-contributiva sul totale degli occupati	Istat	Percentuale
Dipendenti a bassa paga (DBP)	Dipendenti con una retribuzione oraria inferiore a 2/3 di quella mediana sul totale dei dipendenti	Istat	Percentuale
Dimensione aziendale (Az)	Aziende con almeno 150 dipendenti (full-time equivalent) sul totale delle aziende	Inail	Percentuale
Occupazione in settori rischiosi (RISC)	Dipendenti che lavorano in settori ad alto rischio di infortuni (estrattivo, costruzioni, trasporti, manifattura) sul totale occupati	Inail	Rapporto

Descrizione delle variabili indipendenti (2)

Variabili socio-economiche ed istituzionali	Descrizione	Fonte	Unità di misura
PIL pro-capite (PIL_pc)	Prodotto Interno Lordo per abitante	Istat	Euro
Investimenti fissi/PIL (INV)	Investimenti fissi lordi in percentuale del prodotto interno lordo	Istat	Percentuale
Disoccupazione (DIS)	Tasso di disoccupazione per popolazione di 15 anni o più	Istat	Percentuale
Istruz (ISTRUZ)	Persone che hanno conseguito la laurea sul totale della popolazione	Istat	Rapporto
Criminalità (CR)	Numero di furti per 10.000 abitanti	Istat	Rapporto

Analisi econometrica

Modelli stimati:

➤ Pooled OLS

$$INF_{ji} = \alpha_0 + \alpha_1 PIL_{pci} + \alpha_2 (PIL_{pci})^2 + \alpha_3 X_{spi} + \alpha_4 Z_{sei} + \alpha_5 CR_i + \epsilon_i$$

➤ Effetti fissi e Effetti casuali

$$INF_{jit} = \alpha_0 + \alpha_1 PIL_{pcit} + \alpha_2 (PIL_{pcit})^2 + \alpha_3 X_{spit} + \alpha_4 Z_{seit} + \alpha_5 CR_{it} + \epsilon_{it}$$

$J = 1, 2, 3$; $i = \text{regioni}$; $t = \text{anni}$

X_{spit} = vettore di variabile esplicative relative alle caratteristiche del settore produttivo

Z_{seit} = vettore di variabile esplicative socio-economiche

CR_{it} = indice di criminalità

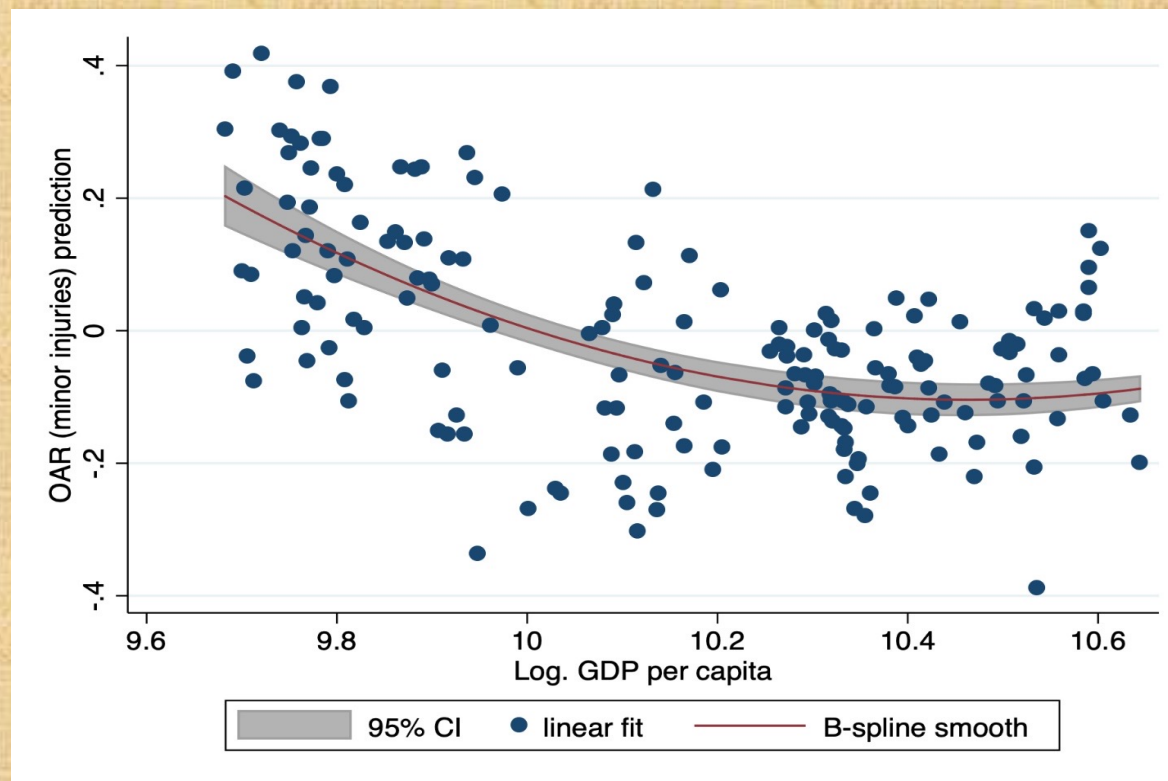
➤ Stima semi-parametrica

$$INF_{jit} = \alpha_0 + g(PIL_{pcit}) + \alpha_1 X_{spit} + \alpha_2 Z_{seit} + \alpha_3 CR_{it} + \epsilon_{it}$$

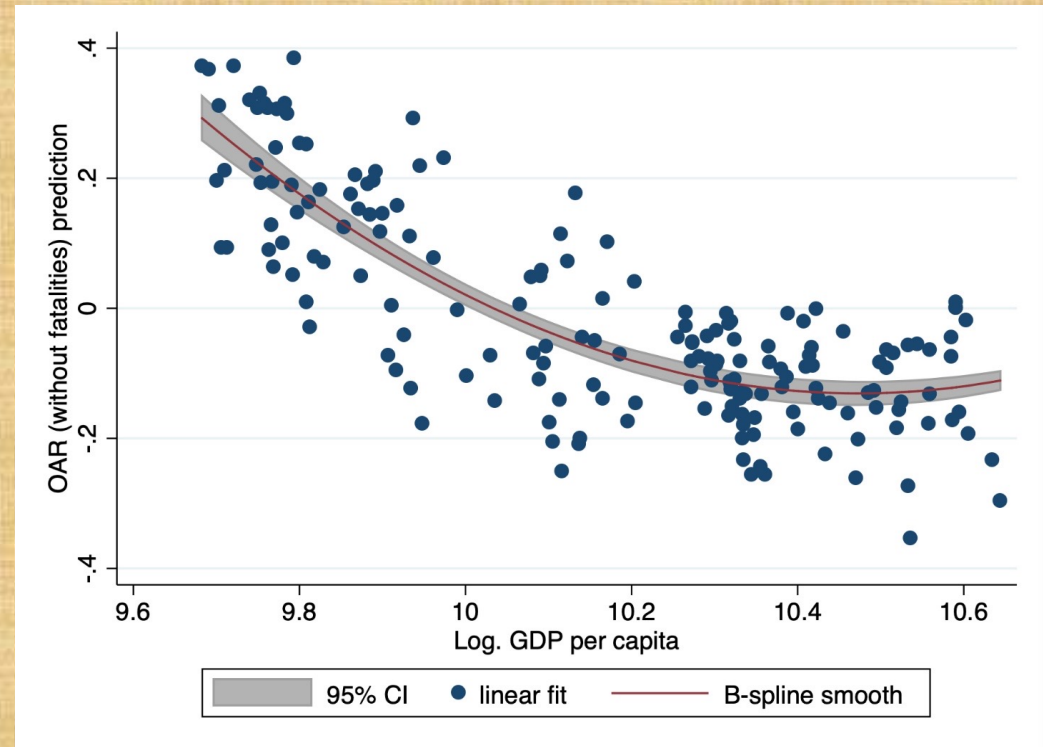
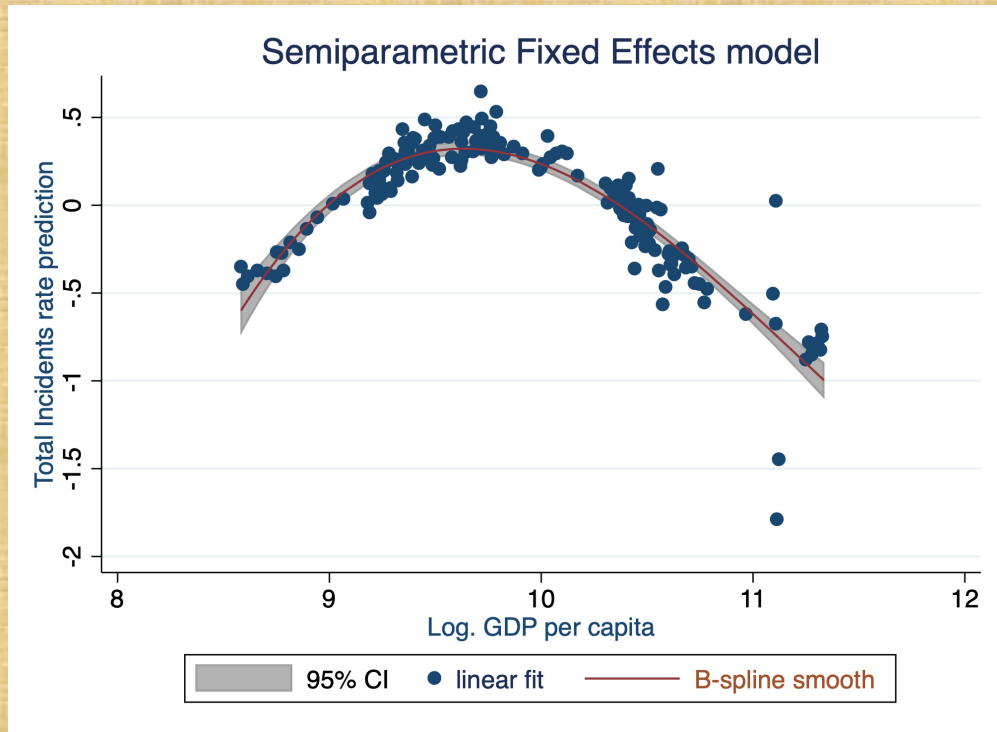
Risultati: confronto (INF1 ; INF 2; INF 3)

	P-FE	P-FE	P-FE
	INF_1 (lievi)	INF_2 (lievi e gravi)	INF_3 (totale)
PIL_pc	-47.796*** (16.197)	-33.390** (13.152)	-33.414** (13.167)
(PIL_pc) ²	2.251** (0.804)	1.577** (0.652)	1.579** (0.653)
ONR	0.144 (0.341)	0.114 (0.307)	0.114 (0.307)
DBP	0.304** (0.143)	0.277** (0.120)	0.278** (0.120)
RISC	0.179 (0.162)	0.112 (0.145)	0.112 (0.145)
INV	-3.508*** (0.939)	-2.723*** (0.753)	-2.716*** (0.754)
DIS	-0.642*** (0.116)	-0.501*** (0.085)	-0.500*** (0.085)
ISTRUZ	-0.136*** (0.029)	-0.001*** (0.000)	-0.001*** (0.000)
Az	-149.186 (88.516)	-157.919** (67.911)	-158.020** (67.700)
CR	0.221** (0.088)	0.144* (0.077)	0.145* (0.077)
_cons	252.763*** (80.030)	177.771** (65.069)	177.868** (65.149)
Oss.	180	180	180
Group-Region	20	20	20
R ²	0.705	0.711	0.711
F-stat or Wald chi ²	26.500***	30.043***	30.058***

Stima semiparametrica: incidenti lievi



Stima semiparametrica: incidenti lievi e gravi



Conclusioni

- L'analisi regionale di contesto del fenomeno infortunistico conferma la significatività dei fattori socio-economici, produttivi e istituzionali rilevati a livello internazionale.
- Le misure di sostegno alle PMI per la promozione di investimenti in SSL (iniziative ISI) sono orientate coerentemente a quanto emerso dalle evidenze empiriche sulla dimensione di impresa.
- Il fenomeno *dell'underreporting* viene confermato dall'analisi ma, nel contesto analizzato, non incide sull'appropriatezza delle correlazioni stimate.
- Si evidenzia una relazione non lineare tra PIL e tassi infortunistici → politiche di sviluppo hanno ricadute positive, ma ad un tasso decrescente, sul fenomeno infortunistico → dall'analisi emerge che politiche per il Sud associate a politiche di promozione della sicurezza sul lavoro sono auspicabili.