

Università “La Sapienza” di Roma

*Giorgio Alleva
Fabio Pericolini*

**L'interpretazione del tasso regionale di irregolarità del
lavoro come *proxy* dell'economia sommersa in Italia:
modelli statistici e stimatori *panel***

Definizioni dei concetti

“Economia sommersa”

Insieme delle attività produttive legali svolte in violazione degli obblighi imposti dalle normative di carattere fiscale, previdenziale, amministrativo e in tema di lavoro.

È irregolare il lavoro svolto da coloro che:

- si dichiarano occupati a tempo pieno ma che non risultano presso le imprese (irregolari in senso stretto);
- si dichiarano non occupati pur svolgendo delle ore di lavoro;
- svolgono attività lavorative plurime non dichiarandolo;
- essendo stranieri non residenti e non regolari, non sono visibili al fisco e sono esclusi dal campo di osservazione delle indagini.

Misurazione dell'economia sommersa e del lavoro irregolare

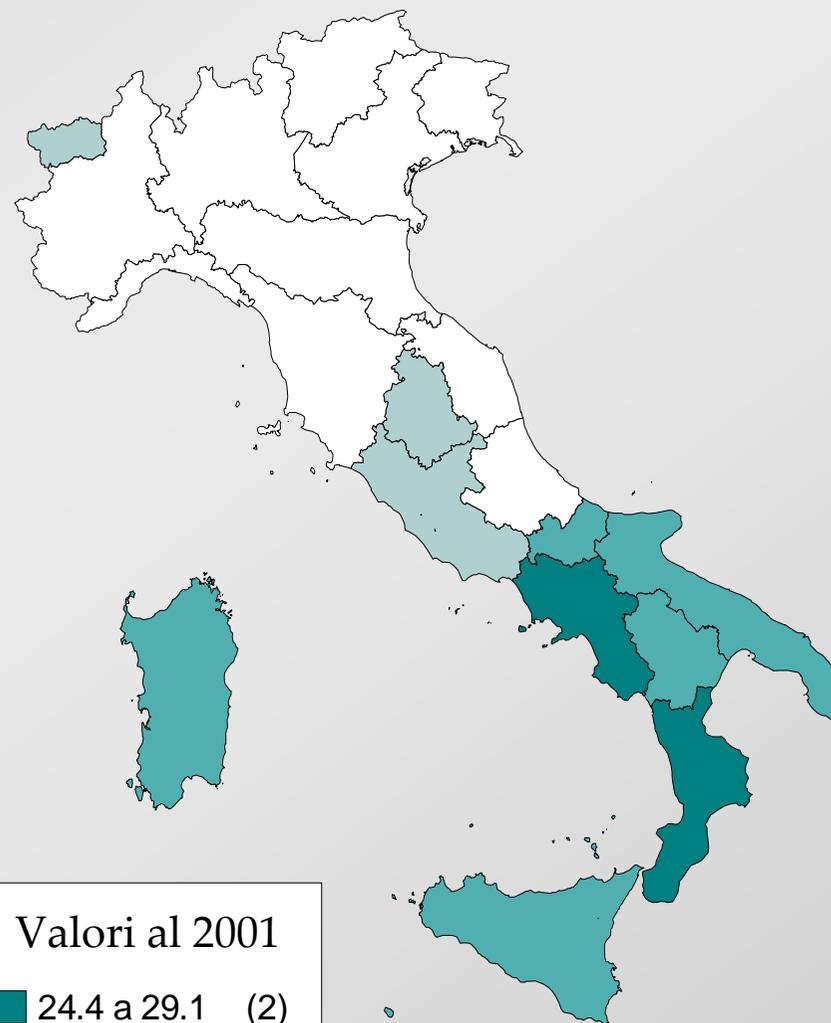
L'Istat, utilizzando un approccio eclettico basato sulla combinazione di metodi diretti e indiretti, pubblica delle stime intervallari in cui l'estremo inferiore indica l'ammontare di Pil certamente ascrivibile al settore sommerso e tutti i valori compresi tra questo e l'estremo superiore costituiscono invece l'ammontare presumibilmente imputabile a tale settore, derivando questa variabilità dalla possibile influenza del cosiddetto sommerso statistico, cioè le possibili inefficienze dei metodi di rilevazione.

Tasso di irregolarità del lavoro = ULA irregolari / ULA totali

Ritenendo opportuno per il tipo di lavoro intrapreso, partire da stime di tipo puntuale, abbiamo utilizzato come variabile di interesse il tasso di irregolarità del lavoro, che è dato dall'incidenza delle unità di lavoro irregolari sul totale delle unità di lavoro, e la cui misurazione è parte del procedimento appena descritto. Nel dettaglio, abbiamo analizzato i dati contenuti nella più recente pubblicazione dell'Istat riferiti al periodo 1995-2001, e disponibili in forma disaggregata per Regione e macrosettore produttivo.

Analisi esplorativa del tasso regionale di irregolarità del lavoro

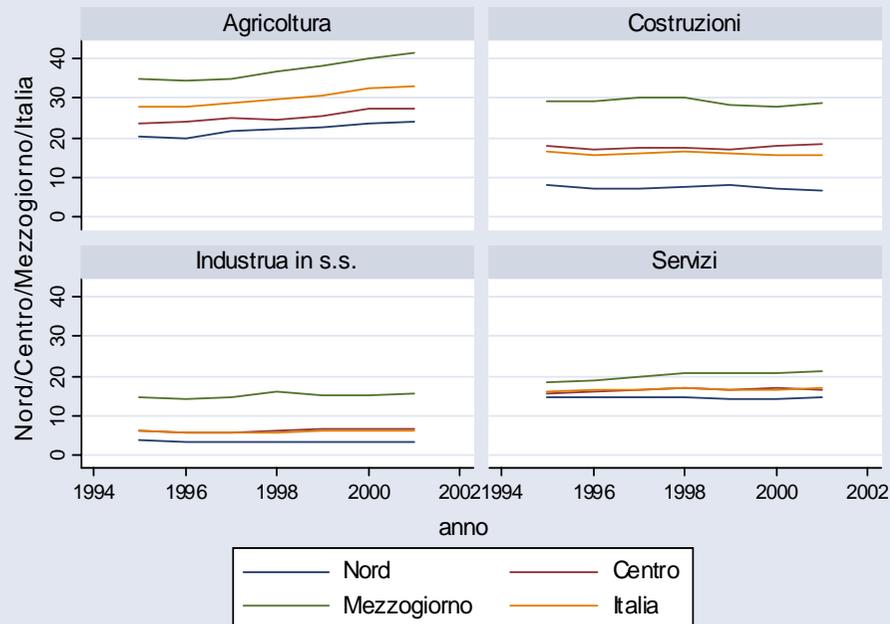
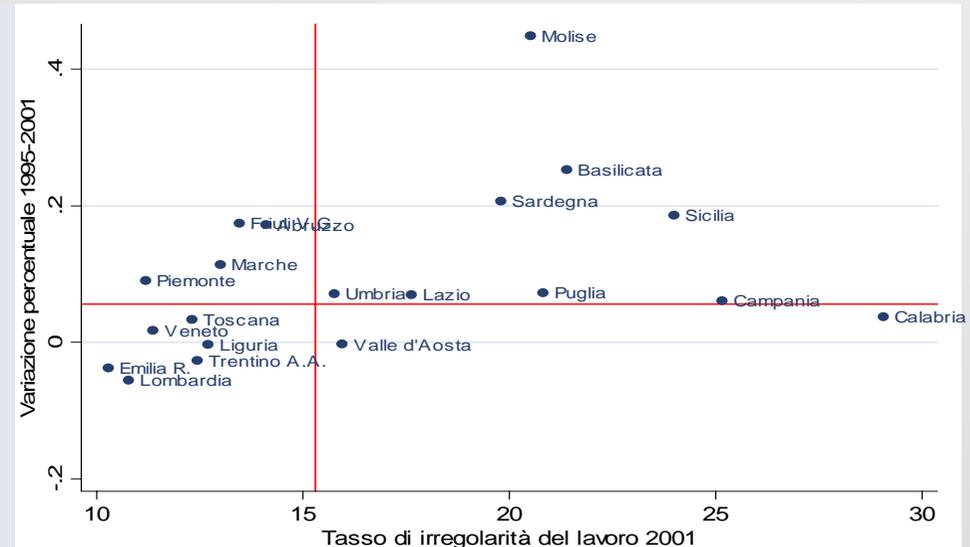
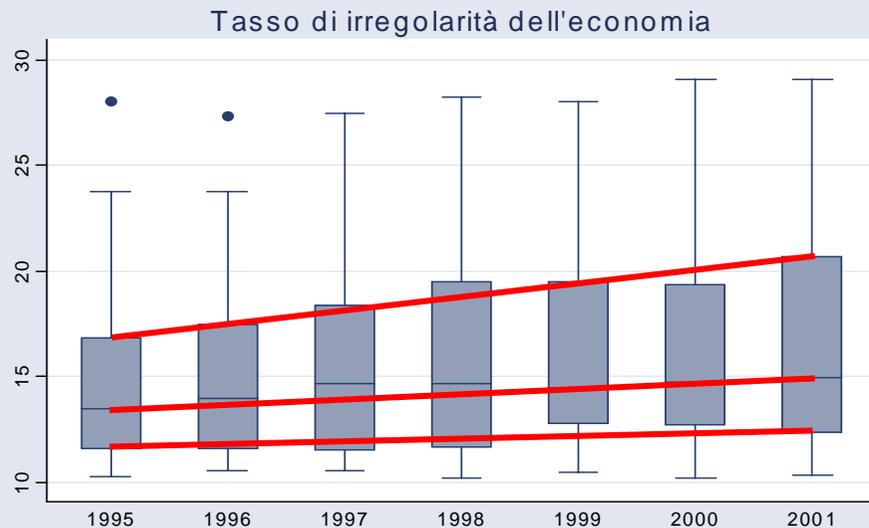
Regione	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Piemonte	10.3	10.8	10.6	10.2	10.5	11.1	11.2
Valle d'Aosta	16	15.3	15.7	17.5	16.3	15.5	16
Lombardia	11.4	11.2	11.1	10.9	10.5	10.2	10.8
Trentino - Alto Adige	12.8	13.8	14.1	14.9	12.6	12.8	12.5
Veneto	11.2	11	10.9	11.4	11.1	11.5	11.4
Friuli - Venezia Giulia	11.5	11.5	11.1	11.4	13	12.6	13.5
Liguria	12.8	13.5	13.3	13.8	13.7	13.2	12.7
Emilia - Romagna	10.7	10.5	10.6	10.8	10.8	10.5	10.3
Toscana	11.9	12.3	12.9	12.9	12.9	13	12.3
Umbria	14.7	14.1	15.2	14.4	15.1	17.1	15.8
Marche	11.7	11.7	12	12	12.9	13.9	13
Lazio	16.5	16.5	17	17.2	16.9	17.2	17.7
Abruzzo	12.1	12.8	12.9	13.4	13.2	13.9	14.1
Molise	14.2	15.6	15.9	16.5	16.2	18	20.5
Campania	23.8	23.8	25	26.2	25.6	24.7	25.2
Puglia	19.4	19.5	19.4	19.4	19.5	20.4	20.8
Basilicata	17.1	17.5	18.1	19.9	19.8	22.1	21.4
Calabria	28.1	27.3	27.5	28.3	28	29.1	29.1
Sicilia	20.3	21.1	21.9	23.4	23.5	23.3	24
Sardegna	16.4	17.5	18.7	19.7	19.5	18.4	19.8
ITALIA	14.5	14.5	14.8	15.1	15	15	15.3
<i>Nord-ovest</i>	<i>11.3</i>	<i>11.3</i>	<i>11.2</i>	<i>11</i>	<i>10.8</i>	<i>10.8</i>	<i>11.1</i>
<i>Nord-est</i>	<i>11.2</i>	<i>11.1</i>	<i>11.1</i>	<i>11.5</i>	<i>11.3</i>	<i>11.3</i>	<i>11.3</i>
<i>Centro</i>	<i>14.2</i>	<i>14.2</i>	<i>14.8</i>	<i>14.9</i>	<i>14.9</i>	<i>15.4</i>	<i>15.1</i>
<i>Mezzogiorno</i>	<i>20.7</i>	<i>20.9</i>	<i>21.6</i>	<i>22.5</i>	<i>22.3</i>	<i>22.4</i>	<i>22.9</i>



Valori al 2001

- 24.4 a 29.1 (2)
- 19.7 a 24.4 (5)
- 15 a 19.7 (3)
- 10.3 a 15 (10)

Analisi esplorativa del tasso regionale di irregolarità del lavoro



- tendenza all'aumento sia in valore assoluto sia in dispersione;
- relazione tra il valore assoluto e la variazione rilevata nel periodo considerato;
- notevoli differenze tra i tassi relativi ai diversi settori produttivi;

Analisi esplorativa del tasso regionale di irregolarità del lavoro

Levene		Bartlett	
Statistica test $F(11, 68)$	<i>p-value</i>	Statistica test $\chi^2 (11)$	<i>p-value</i>
$W_0 = 4.4899$	0.00004	43.9488	< 0.00001
$W_{50} = 3.5977$	0.00049		
$W_{10} = 4.4899$	0.00004		

Il rifiuto dell'hp. di omoschedasticità ha determinato l'impossibilità di procedere con l'analisi della varianza

Test di Kruskal-Wallis				
Tasso di irregolarità	Fattore discriminante	N. di gruppi	Statistica test	<i>p-value</i>
Agricoltura	macroarea territoriale	3	10.596	0.005
Industria in s. s.		3	13.243	0.0013
Costruzioni		3	12.311	0.0021
Servizi		3	13.125	0.0014
Nord	settore produttivo	4	26.483	0.0001
Centro		4	9.237	0.0263
Mezzogiorno		4	18.045	0.0004

Test di Kruskal-Wallis			
Fattore discriminante	Numero di gruppi	Statistica test	<i>p-value</i>
macroarea territoriale	3	13.125	0.0014
settore produttivo	4	35.445	0.0001

Test		Friedman		Page
		4 settori	3 settori	3 settori
Tassi regionali	Statistica test	45.78	16.3	13.25
	Valore soglia ($\alpha = .01$)	11.34	9.21	12.8
Medie annuali	Statistica test	68.93	40.97	13.6
	Valore soglia ($\alpha = .01$)	11.34	9.21	12.85

L'area territoriale di appartenenza, il settore produttivo di riferimento e l'interazione di questi due elementi possiedono una reale e significativa incidenza sul livello regionale del tasso di irregolarità del lavoro.

Test di Friedman	Tassi medi annuali	Tassi regionali
Statistica test	61.85	33.94
Valore soglia ($\alpha = .05$)	5.99	9.34
Valore soglia ($\alpha = .01$)	9.2	11.34

Variabili utilizzate

Variabili di natura strettamente economica

- occupazione, V.A., investimenti, consumi, reddito pro capite, esportazioni, produttività (Istat);
- numero di imprese per tipo di attività e forma giuridica (Movimprese).

Variabili di natura socio-demografica

- criminalità (Istat);
- immigrazione (Inps e Min. dell'Interno);
- livello culturale (Istat);
- struttura demografica della partecipazione al lavoro (Demos).

Dopo le opportune trasformazioni, le 511 variabili considerate sono state divise in gruppi omogenei e catalogate.

Processo di selezione delle variabili esplicative

Coefficiente di correlazione tra il tasso di irregolarità del lavoro e ogni singola variabile esplicativa calcolato in riferimento a ciascun anno:

- significativo;
- in valore assoluto maggiore di 0.5.

Diverse regressioni multiple *forward stepwise* per ciascun anno:

- spinti dall'intento di rintracciare delle relazioni stabili e considerevolmente fondate, abbiamo proceduto all'esclusione di tutte quelle variabili per le quali il coefficiente di regressione non sia apparso significativo oppure il segno dello stesso non sia risultato coerente con la relazione ipotizzata tra i fenomeni rappresentati;
- allo scopo di individuare le sole variabili il cui coefficiente di regressione fosse robusto, abbiamo mantenuto esclusivamente quelle per le quali il segno di tale coefficiente si sia presentato costante, all'interno di ciascuna regressione annuale, al variare dei regressori inseriti nel modello.

Processo interpretativo del fenomeno:
elaborazione di diversi modelli mediante il ricorso a
varie tecniche statistico-econometriche.

Metodo comune di stima: minimi quadrati ordinari (OLS)

Ciascun modello è stato validato tramite l'implementazione di test volti a verificare:

- la linearità della relazione tra la variabile dipendente e ciascun regressore (diagramma a punti);
- l'assenza di multicollinearità tra le variabili esplicative (VIF, *Cond Index*);
- la significatività dei parametri stimati (test della t, test della F);
 - { le ipotesi forti sui residui
 - indipendenza (Moran, Gaery)
 - omoschedasticità (White, Breusch-Pagan)
 - normalità (Shapiro-Wilk, Shapiro-Francia, *kernel d.*)
- la bontà della specificazione (test di Ramsey, PT test);
- l'assenza di valori anomali (residui studentizzati);
- la capacità di adattamento ai dati (coeff. di determinazione corretto).

Regressioni multiple *stepwise* per ciascun anno (1995-2001)

Anno	Variab. indep.	Coeff. ang.	Test t	Test F	R ² c
1995	Omicidi dolosi per milione di abitanti	0.0649	0.008	< 0.001	0.8966
	Esportazioni / Pil (logaritmo)	-0.0217	0.002		
	V.A. / ULA (Agricoltura)	-0.0207	0.024		
	Intercetta	0.2166	< 0.001		
1996	Omicidi dolosi per milione di abitanti	0.088	< 0.001	< 0.001	0.955
	Tasso di attività (25-29 anni)	-0.0106	0.001		
	V.A. Ind. manifatturiera / V.A. tot	-0.1675	0.004		
	Intercetta	0.2225	< 0.001		
1997	Tasso di disoccupazione maschile (15-64)	0.4814	< 0.001	< 0.001	0.9122
	Esportazioni / Pil (logaritmo)	-0.0278	< 0.001		
	Intercetta	0.1869	< 0.001		
1998	Omicidi dolosi per milione di abitanti	0.107	< 0.001	< 0.001	0.9242
	Tasso di attività della popolazione	-0.0309	0.007		
	V.A. / ULA (Agricoltura)	-0.0293	0.002		
	Intercetta	0.3625	< 0.001		
1999	Tasso di disoccupazione maschile (25-29)	0.2659	< 0.001	< 0.001	0.9273
	ULA dip. Agricoltura / ULA dip. tot.	0.2897	0.024		
	Occupati nelle trasf. industr. per 100 occ.	-0.0124	0.026		
	Intercetta	0.1365	< 0.001		
2000	Omicidi dolosi per milione di abitanti	0.0108	< 0.001	< 0.001	0.9166
	V.A. / ULA (tot economia)	-0.0379	0.013		
	V.A. Altre attività di servizi / V.A. tot	0.4648	< 0.001		
	Intercetta	0.1819	0.014		
2001	Tasso di disoccupazione maschile	0.7174	0.011	< 0.001	0.926
	Soc. di cap. Costruzioni / soc. di cap. tot.	0.2552	< 0.001		
	Intercetta	0.0743	< 0.001		

I risultati confermano la bontà delle ipotesi formulate a priori circa le determinanti dell'irregolarità del lavoro. In particolare per quanto riguarda il ruolo della disoccupazione, della criminalità organizzata, della capacità di esportazione, della composizione settoriale del sistema produttivo e della produttività del lavoro.

Regressioni multiple *stepwise* ottenute imponendo la medesima specificazione in tutti gli anni (1995-2001)

Variabile dipendente: tasso di irregolarità del lavoro (logaritmo)

Anno	Variab. indep.	Coeff. ang.	Test t	Test F	R ² c
1995	Tasso di disoccupazione giovanile	0.8770	< 0.001	< 0.001	0.8326
	ULA dip. Agricoltura / ULA dip. tot. (log)	0.1492	< 0.001		
	Intercetta	-1.7104	< 0.001		
1996	Tasso di disoccupazione giovanile	0.9136	< 0.001	< 0.001	0.8896
	ULA dip. Agricoltura / ULA dip. tot. (log)	0.1394	< 0.001		
	Intercetta	-1.1736	< 0.001		
1997	Tasso di disoccupazione giovanile	0.9212	< 0.001	< 0.001	0.8716
	ULA dip. Agricoltura / ULA dip. tot. (log)	0.1480	0.001		
	Intercetta	-1.6853	< 0.001		
1998	Tasso di disoccupazione giovanile	0.9075	< 0.001	< 0.001	0.8606
	ULA dip. Agricoltura / ULA dip. tot. (log)	0.1627	0.001		
	Intercetta	-1.5866	< 0.001		
1999	Tasso di disoccupazione giovanile	0.9381	< 0.001	< 0.001	0.8768
	ULA dip. Agricoltura / ULA dip. tot. (log)	0.1627	0.002		
	Intercetta	-1.6878	< 0.001		
2000	Tasso di disoccupazione giovanile	1.0182	< 0.001	< 0.001	0.8546
	ULA dip. Agricoltura / ULA dip. tot. (log)	0.1197	0.012		
	Intercetta	-1.7159	< 0.001		
2001	Tasso di disoccupazione giovanile	1.2941	< 0.001	< 0.001	0.8915
	ULA dip. Agricoltura / ULA dip. tot. (log)	0.0859	0.038		
	Intercetta	-1.8792	< 0.001		

La maggior parte della dispersione della variabile dipendente può essere spiegata a partire dalla disoccupazione giovanile e dal peso relativo del settore agricolo, in entrambi i casi, come previsto, con una relazione diretta.

Panel model

Sfruttano contemporaneamente l'informazione sezionale e quella temporale, consentendo in tal modo la variabilità nello spazio e nel tempo dei parametri da stimare e una maggiore efficienza delle stime.

Mod. teorico di riferimento: $y_{it} = \alpha_{it} + \beta'_{it} X_{it} + \varepsilon_{it}$ con $i=1, \dots, n$ e $t=1, \dots, T$

Specificazione utilizzata: $y_{it} = \alpha_i + \beta' X_{it} + \varepsilon_{it}$ con $i=1, \dots, n$ e $t=1, \dots, T$

Stimatore *between*:

$$\bar{y}_i = \alpha_i + \beta' \bar{X}_i + \bar{\varepsilon}_i$$

Interpreta la variabilità tra le diverse Regioni in ciascun anno.

Stimatore *within*:

$$(y_{it} - \bar{y}_i) = \beta' (X_{it} - \bar{X}_i) + (\varepsilon_{it} - \bar{\varepsilon}_i)$$

Interpreta la variabilità nel tempo all'interno di ciascuna Regione.

Modello ottenuto dall'applicazione dello stimatore *between*

Variab. indep.	Coeff. ang.	Test t	Test F	R ² c
Tasso di disoccupazione giovanile	0.1492	< 0.001	< 0.001	0.9291
ULA dip. Agricoltura / ULA dip. tot.	0.3773	0.005		
V.A. / ULA dip. (Agricoltura)	-0.2076	0.020		
Intercetta	0.1390	< 0.001		

Le stime confermano la solidità del modello precedentemente formulato, all'interno di questa specificazione figurano ancora infatti la disoccupazione giovanile e il peso relativo del settore agricolo, affiancati tuttavia dal livello della produttività del lavoro rilevato proprio in tale settore.

Lettura interpretativa:

le notevoli differenze rilevate nel tasso regionale di irregolarità del lavoro appaiono interpretabili alla luce della marginalità economica e dell'arretratezza del sistema produttivo che caratterizza quei contesti in cui il fenomeno in esame si presenta maggiormente incisivo. In altre parole, tali fattori enfatizzano il beneficio strettamente economico derivante dall'operare nel sommerso, che si pone quindi come un efficace strumento di riduzione dei costi.

Primo modello ottenuto dall'applicazione dello stimatore *within*

Utilizzo di un particolare panel, ottenuto mediante la trasposizione della matrice di dati utilizzata nella precedente stima, all'interno del quale quindi, risultano invertite le dimensioni di spazio e tempo.

Variab. indep.	Coeff. ang.	Test t	Test F	R ² c			
Tasso di disoccupazione giovanile	0.1495	< 0.001	< 0.001	0.8991			
ULA dip. Agricoltura / ULA dip. tot.	0.3916	< 0.001					
V.A. / ULA dip. (Agricoltura)	-0.1800	< 0.001					
Intercetta	0.1325	< 0.001					
Anno	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Effetto fisso α_t	-0.018	-0.014	-0.008	0.001	0.006	0.014	0.019

- La relazione stimata ed il coefficiente di determinazione corretto ad essa riferito confermano a pieno le considerazioni emerse in precedenza circa le determinanti del fenomeno da noi esaminato.
- Alla luce della tendenza all'aumento riscontrata nei tassi della quasi totalità delle Regioni italiane, il valore sostanzialmente crescente degli effetti fissi riferiti ai singoli anni presi in considerazione ci consente di dedurre che il modello elaborato, sebbene possieda una elevata capacità esplicativa delle differenze rilevate tra le singole Regioni, risulta parzialmente inadeguato alla descrizione della dinamica evolutiva del fenomeno in esame.

Secondo modello ottenuto dall'applicazione dello stimatore *within*

La particolare formulazione di questo stimatore ha consentito di allargare il *dataset* introducendo variabili finora non proficuamente utilizzabili in quanto caratterizzate da un valore omogeneo in tutto il territorio nazionale.

Variab. indep.	Coeff. ang.	Test t	Test F
Tasso di attività della popolazione	-0.0875	0.002	< 0.001
ULA dip. Turismo / ULA dip. tot.	0.1318	< 0.001	
Pressione fiscale sulle famiglie	0.4104	< 0.001	
Intercetta	0.0856	0.005	

- Il riformulato processo di selezione ha evidenziato come i fattori che meglio spiegano la variabilità del ricorso al lavoro di tipo irregolare in un così breve arco temporale non coincidano con quelli che abbiamo mostrato possedere una notevole capacità esplicativa della eterogeneità territoriale. Nello specifico la dinamica di tale fenomeno è apparsa legata a fattori quali l'imposizione fiscale, il flusso immigratorio, e lo sviluppo di particolari settori produttivi, quali il turismo, l'intermediazione finanziaria e la branca dei servizi alla persona.
- Gli effetti fissi risultano fortemente correlati con la componente geografica e autocorrelati spazialmente, dimostrando da un lato la solidità delle relazioni finora presentate e dall'altro l'esistenza di fattori latenti che favoriscono il ricorso al lavoro di tipo irregolare in alcune Regioni piuttosto che in altre.

Considerazioni conclusive: possibili azioni di *policy*

Breve periodo:

agire sulle determinanti della convenienza economica dell'irregolarità (aumentare i controlli e l'effettività della sanzione, diminuire la pressione fiscale sul lavoro regolare) e sulle problematiche che derivano dall'espansione di quei fenomeni che creano i presupposti per la diffusione dell'irregolarità.

Lungo periodo:

- necessità di una politica di tipo integrato, che affianchi alle misure solitamente utilizzate per ridurre il ricorso al lavoro di tipo irregolare particolari azioni volte a sostenere lo sviluppo economico e sociale, il miglioramento delle condizioni di vita e la promozione del territorio;
- appare opportuno inoltre che le politiche per l'emersione del lavoro irregolare siano ricomprese nel più ampio contesto di quelle per l'occupazione.