



Università
Ca' Foscari
Venezia
Facoltà
di Economia

Corso di Laurea magistrale in
Economia degli scambi internazionali

Tesi di Laurea

**Effetti economici dei terremoti
in Italia: un'analisi quantitativa**

Relatore

Ch. Prof. Claudio Pizzi

Laureando

Matteo Durigon

Matricola 811501

Anno Accademico

2011 / 2012

INDICE

CAPITOLO 1: TEORIE ECONOMICHE SUGLI EFFETTI DEI TERREMOTI E DEI DISASTRI NATURALI IN GENERALE A CONFRONTO.....	7
1.1 SVILUPPO ECONOMICO E IMPATTO DEI DISASTRI NATURALI	8
1.1.1 Analisi empirica	9
1.2 FLUTTUAZIONI ECONOMICHE E DISASTRI NATURALI: L'ENBC E IL NEDYM .	14
1.2.1 EnBC e NEDyM.....	15
1.2.2 I disastri naturali e le dinamiche endogene	18
1.2.3. Il ruolo del coefficiente di flessibilità degli investimenti α_{inv}	21
1.3 GRADO DI SVILUPPO ECONOMICO E DISASTRI NATURALI	23
1.3.1 Sviluppo economico e disastri naturali: evidenze empiriche.....	23
1.3.2 Le influenze dello sviluppo sul rischio di disastri.....	25
1.3.3 Un modello empirico del rischio di disastro naturale.....	26
1.4 INTERAZIONI TRA DISASTRI NATURALI E POLITICA ECONOMICA	27
1.4.1 Azioni private e azioni collettive: un modello teorico.....	28
1.4.2 Le azioni collettive	29
1.4.3. Le azioni private	30
1.4.4 Un modello empirico.....	30
1.5 EFFETTI SUL REDDITO E SULLA RICCHEZZA DEI DISASTRI NATURALI: L'URAGANO HUGO	33
1.5.1 Modello econometrico per lo studio dell'uragano	33
1.6 LE VARIABILI ANALIZZATE.....	37

1.7 OPERAZIONI SULLE SERIE STORICHE	39
CAPITOLO 2: IL TERREMOTO DEL FRIULI - VENEZIA - GIULIA.....	40
2.1 IL TERREMOTO IN CIFRE	44
2.2 IL PIANO DI RICOSTRUZIONE	46
2.3 ANALISI DELLE VARIABILI FRIULANE	50
2.4 LE VARIABILI NAZIONALI E QUELLE REGIONALI	58
2.4.1 Criteri di confronto	58
2.4.2 Risultati.....	61
CAPITOLO 3: IL TERREMOTO DELL'IRPINIA.....	75
3.1 L'IRPINIA IN CIFRE	77
3.2 LA RICOSTRUZIONE	80
3.3 LE PRINCIPALI VARIABILE CAMPANE.....	81
3.4 LA CAMPANIA E L'ITALIA: CONFRONTO	90
CAPITOLO 4: IL TERREMOTO IN UMBRIA.....	102
4.1 LE CIFRE DEL TERREMOTO E IL PROGRAMMA DI RICOSTRUZIONE	104
4.2 LE VARIABILI DEL TERREMOTO DELL'UMBRIA	106
4.3 LE VARIABILI NAZIONALI E QUELLE REGIONALI	112

CAPITOLO 5: ANALISI QUANTITATIVA DEI DATI.....	124
5.1 I BREAK STRUTTURALI	124
5.1.1 Strumenti per l'individuazione di break strutturali	125
5.2 I TERREMOTI IN ESAME: IPOTESI	125
5.3 RICERCA DI BREAK STRUTTURALI.....	132
5.3.1 Friuli Venezia Giulia	132
5.3.2. Campania	137
5.3.3. Umbria.....	142
5.4 I COEFFICIENTI DELLE VARIABILI DUMMY	146
5.5 I TASSI DI VARIAZIONE	150
CONCLUSIONI	154
BIBLIOGRAFIA.....	158
SITOGRAFIA.....	162

Capitolo 1

Teorie economiche sugli effetti dei terremoti e dei disastri naturali in generale a confronto

Le catastrofi naturali sono eventi poco frequenti che si verificano per un breve periodo di tempo, ma che possono avere delle ripercussioni negative a livello sia economico che sociale. Al verificarsi di queste calamità, le ripercussioni sulla regione colpita dal punto di vista delle condizioni sociali, delle infrastrutture economiche private e pubbliche e delle aziende, porta alla perdita di molte vite umane e di una gran quantità di ricchezza economica. Nel corso degli ultimi vent'anni, la letteratura di questo tema ha iniziato ad evolversi, grazie alla sempre più crescente esigenza di saper affrontare queste situazioni nel migliore dei modi, sia dal punto di vista meramente urbanistico (come ad esempio edifici antisismici), sia dal punto di vista economico.

Da un certo punto di vista, queste calamità possono portare solo effetti negativi, tuttavia in letteratura vi sono parecchi studiosi che hanno rilevato anche degli effetti positivi in termini meramente economici: molte aziende possono sfruttare l'occasione per sostituire i vecchi assets con apparecchiature più efficienti, resistenti e produttive.

Le perdite economiche dovute alle calamità naturali possono essere dirette ed indirette. Le perdite dirette nascono dalla distruzione fisica delle risorse economiche, comprese le abitazioni dei privati cittadini, piccole aziende, strutture industriali, senza contare i danni alle risorse pubbliche

come strade, ponti, aeroporti, telecomunicazioni, ospedali, scuole ecc. Le perdite indirette sono invece frutto dell'interruzione forzata della produzione, dell'indebolimento della domanda e della rottura dei canali distributivi che portano ad una riduzione dei flussi di cassa prodotti dalle aziende a qualsiasi livello e in qualsiasi settore.

1.1 Sviluppo economico e impatto dei disastri naturali

È noto come, al giorno d'oggi, più uno stato cresce dal punto di vista economico più esso sia fortemente propenso ad investire un'ingente quantità di risorse per la salvaguardia del proprio territorio e dei propri cittadini dai disastri naturali che lo possono colpire. Lo studio che andrò ad esporre formulato da Hideki Toya e da Mark Skidmore (2005), cerca di trovare una possibile relazione tra la crescita economica di un paese e gli effetti sull'economia nazionale di un disastro naturale, con l'auspicio di rilevare una relazione inversa tra il numero di morti e di danni provocati rispetto al prodotto interno lordo. Inoltre, questo studio cerca di dimostrare come le perdite umane ed economiche sono minori negli stati con alti livelli di istruzione, con economie aperte, con sistemi finanziari efficienti e completi e con un sistema politico efficiente e accorto.

Molti studiosi hanno rilevato l'importanza dello sviluppo economico per ridurre la vulnerabilità di un paese: Horwich (2000) in seguito ad uno studio condotto sul terremoto del Kobe del 1995 in Giappone, sostiene che un fattore critico per una risposta economica efficace ad un disastro naturale sia il livello di salute di un paese (dal punto di vista dei conti nazionali e territoriali); ancora Tol e Leek (1999) e Burton (1993) hanno dimostrato l'esistenza di una relazione inversa tra il numero di morti dovuti ad una calamità naturale e le entrate (intese come imposte pagate allo stato); Kahn (2005) ha invece dimostrato come il numero di morti, feriti e

senza dimora diminuiscono con l'aumentare delle entrate nelle casse di uno stato. Prendendo come riferimento queste teorie, Toya e Skidmore utilizzeranno anche altre misure socio-economiche per spiegare la relazione disastro-sicurezza-sviluppo, in cui giocherà un ruolo molto importante la relazione tra sviluppo e danni economici/Pil.

1.1.1 Analisi empirica

Per stimare la relazione tra livello di sviluppo e l'impatto dei disastri naturali, Toya e Skidmore utilizzano quest'equazione:

$$\text{deaths}_{jit} = \beta_1 (\text{pcgdp}_{it}) + \beta_2 (\text{hc}_{it}) + \beta_3 (\text{open}_{it}) + \beta_4 (\text{fin}_{it}) + \beta_5 (\text{gov}_{it}) + \beta_n (y_{jit}) + e_{jit}$$

Deaths rappresenta il logaritmo naturale delle persone decedute a causa del disastro naturale *j*, nello stato *i* e durante il periodo *t*; *pcgdp* è il logaritmo naturale del prodotto interno lordo procapite; *hc* è il livello di istruzione della popolazione con un'età superiore ai 15 anni; *open* rappresenta (import+export)/Pil; *fin* è M3¹/Pil; *gov* sono i consumi del

¹ **M0** (o [base monetaria](#)), che comprende la [moneta legale](#), ossia le [banconote](#) e le monete metalliche che per legge devono essere accettate in pagamento, e le attività finanziarie convertibili in moneta legale rapidamente e senza costi, costituite da passività della [banca centrale](#) verso le banche (e, in certi paesi, anche verso altri soggetti);

M1 (o liquidità primaria), che comprende le banconote e monete in circolazione (il circolante), nonché le altre attività finanziarie che possono fungere da mezzo di pagamento, quali i depositi in [conto corrente](#), se trasferibili a vista mediante assegno, e i [traveler's cheque](#); non vengono fatte rientrare in questo aggregato le banconote e monete depositate, quindi non in circolazione, per evitare il doppio conteggio, una volta come banconote e monete, l'altra come depositi in conto corrente;

M2 (o liquidità secondaria), che comprende M1 più tutte le altre attività finanziarie che, come la moneta, hanno elevata liquidità e valore certo in qualsiasi momento futuro (essenzialmente i depositi bancari e d'altro tipo, ad esempio quelli postali, non trasferibili a vista mediante assegno);

governo/Pil; y è un vettore con variabili addizionali che determinano la morte di persone a causa di disastri naturali (tipo di disastro, popolazione, ecc); e è il termine di errore. Il punto di partenza di quest'analisi è che un alto controllo sulle finanze pubbliche, una migliore apertura verso l'estero e un settore finanziario sviluppato favoriscano la diminuzione delle morti. Inoltre, un elevato grado di istruzione consente ai cittadini di fare scelte migliori sulle modalità di costruzione degli edifici per salvaguardare la propria sicurezza; una miglior apertura dei propri orizzonti con altre realtà internazionali consente di importare nuovi tipi di tecnologie che possano aiutare quella attuale a migliorare la sicurezza e a ridurre i rischi. Il condizionamento del governo in questo ambito può essere ambiguo: un governo ampio può favorire l'assistenza pubblica, se munito di un valido "disaster risk management"; tuttavia se troppo ampio, potrebbe rispondere in maniera troppo lenta alle esigenze nascenti da eventi di questo tipo, aumentandone i danni prodotti.

Un secondo tipo di regressione viene fatto concentrandosi sui danni economici (danni/PIL) in cui il valore dei danni è stimato in dollari reali al momento in cui è avvenuto l'evento. I dati sono stati reperiti all'OFDA/CRED, ma purtroppo risentono di alcune limitazioni abbastanza consistenti: i danni includono solo i costi diretti e tralasciano i costi indiretti; i paesi in via di sviluppo spesso gonfiano l'ammontare dei danni che subiscono per assicurarsi una maggiore assistenza a livello internazionale; infine i paesi in via di sviluppo spesso non hanno i mezzi per poter fornire delle stime precise sui danni. Di seguito riportiamo i

M3, che comprende M2 più tutte le altre attività finanziarie che come la moneta possono fungere da riserva di valore (ad esempio le [obbligazioni](#) con scadenza a breve termine, come i [BOT](#) italiani).

risultati ottenuti da Toya e Skidmore considerando dapprima tutti gli stati del campione, poi solo quelli sviluppati e, infine, quelli in via di sviluppo

Dependent variables	Log (Number of killed)		Log (Damage/GDP)	
Log (GDP per capita)	-0.514 (-18.92)	-0.152 (-2.216)	-0.501 (-9.831)	-0.115 (-0.806)
Total schooling years		-0.092 (-4.276)		-0.170 (-3.948)
Size of government		0,98 (1.882)		0,77 (0.654)
Openness		-0.820 (-6.275)		-1.230 (-4.879)
M3/GDP		-0.364 (-3.497)		0,323 (1.645)
No. of observations	3893	3210	2000	1655
Adjusted R ₂	0,14	0,15	0,31	0,3

Tabella 1: Natural disaster losses and economic development: all countries. Numbers in parentheses are t-values based on the [White \(1980\)](#) heteroscedasticity-consistent covariance matrix. Other independent variables not reported here are Log(Population), Log(Area), and a series of dummy variables to indicate disaster type.

Dependent variables	Log (Number of killed)		Log (Damage/GDP)	
Log (GDP per capita)	-2.118 (-16.05)	-1.533 (-5.370)	-2.103 (-6.703)	-2.326 (-3.540)
Total schooling years		0.002 (0.033)		-0.258 (-2.304)
Size of government		6,83 (4.094)		-3.140 (-1.005)
Openness		-0.830 (-1.502)		1.178 (1.278)
M3/GDP		0.26 (1.123)		-0.191 (-0.467)
No. of observations	752	588	685	588
Adjusted R ₂	0,31	0,33	0,34	0,35

Tabella 2: Natural disaster losses and economic development: OECD countries

Dependent variables	Log (Number of killed)		Log (Damage/GDP)	
Log (GDP per capita)	-0.482(-11.11)	-0.166 (-2.156)	-0.678 (-7.294)	-0.227 (-1.254)
Total schooling years		-0.079 (-3.060)		-0.150 (-2.648)
Size of government		0,319 (0.575)		0,341 (0.260)

Openness		-0.611 (-3.529)		-1.106 (-3.433)
M3/GDP		-0.456 (-3.049)		0.385 (1.281)
No. of observations	3141	2622	1315	1067
Adjusted R ²	0,1	0,11	0,28	0,25

Tabella 3: Natural disaster losses and economic development: developing countries

Consideriamo ora quanto riportato in tabella 1. Le colonne 1 e 3 mostrano che il GDP pro capite è inversamente correlato sia con le persone morte che con i danni/GDP. Nelle colonne 2 e 4 sono state aggiunte alcune variabili socioeconomiche, il coefficiente resta negativo nella regressione fatta sul numero di morti e il suo valore è più vicino allo 0. Il grado di istruzione, il grado di apertura e il sistema finanziario non sembrano influire significativamente con il numero di morti, al contrario dell'ampiezza dell'amministrazione pubblica: amministrazioni pubbliche più allargate sembrano essere fonte di un maggior numero di morti (anche se tale risultato è marginalmente significativo). In colonna 4, il grado di istruzione e di apertura è negativamente correlato con i danni/GDP, mentre i coefficienti riguardanti il settore finanziario e l'ampiezza del governo non sembrano essere significativi.

I risultati in tabella 2 sono per la maggior parte simili a quelli appena analizzati della tabella 1, ma con alcune differenze sostanziali: il coefficiente riferito al GDP pro capite è circa 4 volte maggiore, inducendoci a ritenere che più alti livelli di reddito producono una maggior sicurezza nel tempo.

Nella tabella 3, il reddito è ancora una variabile significativa ma il suo impatto è molto più limitato. Inoltre il livello di istruzione, il grado di apertura e il sistema finanziario sono significativamente e negativamente correlati al numero di morti, mentre l'ampiezza dell'amministrazione pubblica non sembra essere significativa.

1.2 Fluttuazioni economiche e disastri naturali: l'EnBC e il NEDyM

I costi provocati dai danni di un disastro naturale dipendono quasi sempre dalle condizioni economiche antecedenti all'evento catastrofico (Benson e Clay, 2004). Questo è il punto di partenza della prossima teoria che andremo a presentare ed elaborata da Stephane Hellgate e Micheal Ghil nel 2008.

Dopo un disastro naturale, le attività di ricostruzione spesso compensano, almeno in parte, i danni provocati dai disastri naturali². Per studiare a fondo questo problema è necessario poter fare riferimento a un modello sulle fluttuazioni economiche e, in questo argomento, gli economisti sono da lungo tempo divisi.

Tutti gli studiosi di economia sono consapevoli dell'evidente evoluzione ciclica che caratterizza l'economia in generale, sin dalle teorie formulate da A. Smith (1776), D. Ricardo (1810) e molti altri. Due sono le principali teorie che oggi dividono gli economisti e che potrebbero spiegare le caratteristiche della ciclicità economica: la *Real Business Cycle* (RBC) che ad oggi ha riscosso il maggior successo fra gli esperti in materia, e la *Endogenous Business Cycle* (EnBC). La prima, originata dal lavoro di Slutsky (1927) e Frisch (1933), sostiene che le fluttuazioni di un sistema

² S. Hellgate, M. Ghil, *Natural disaster impacting a macroeconomic model with endogenous dynamics*, tratto da *Ecological economics* pagg. 582-592

economico dipendano esclusivamente da shock provenienti dall'esterno e che, se ciò non accadesse, il sistema non avrebbe alcun motivo di mutare per cui risulterebbe stabile. La seconda sostiene che le fluttuazioni economiche sono frutto di un processo intrinseco al sistema economico, che lo fanno mutare (Kalecki, 1937; Harrod, 1939; Kaldor, 1940; Samuelson, 1939; Hicks, 1950; Goodwin, 1967; Day, 1982; Grandmont, 1985; Chiarella et al., 2005.).

Le due teorie hanno entrambe i loro pregi e i loro difetti, tuttavia in questo contesto gli autori hanno deciso di studiare le interazioni tra fluttuazioni economiche e disastri naturali appoggiandosi all'EnBC e, per fare ciò, verrà utilizzato il *Non-Equilibrium Dynamic Model* (NEDyM) di Hallegatte (2008). Verrà introdotto in questo modello il "Disaster-modeling scheme" di Hallegatte (2007) in cui i disastri naturali distruggono il capitale produttivo attraverso l'uso di una funzione di produzione modificata e in cui gli investimenti ricostruttivi sono esplicitamente rappresentati. Il contributo più importante di questo lavoro è che si cerca di studiare gli impatti sull'economia delle calamità naturali, tenendo conto della fase del "business cycle" in cui si colloca l'economia alla data dell'evento; non si parte da una situazione statica ma da una dinamica, e questo conferisce al modello più attendibilità.

1.2.1 EnBC e NEDyM

Gli eventi esogeni ad un sistema economico sono molto importanti e giocano un ruolo chiave nel *business cycle*; è sotto gli occhi di tutti come, negli anni 90, un'esplosione dal punto di vista delle conoscenze tecnologiche abbia portato ad una crescita economica che non si vedeva da tempo e che ha influito in maniera determinante nel business cycle dell'epoca. Tuttavia sottovalutare gli effetti di shock proveniente dall'interno potrebbe essere un grave errore e sembra quasi irrealistico;

anche nella tradizione economica neoclassica, in cui si consideravano i mercati perfetti e le aspettative erano dettate dalla razionalità, venne proposto un modello in cui le fluttuazioni economiche dipendevano dal comportamento dei risparmiatori e dallo stato di salute della popolazione (Day, 1982; Grandmont, 1985; Gale, 1973, Benhabib e Nishimura, 1979).

La teoria EnBC è stata studiata attivamente intorno alla metà del ventesimo secolo, perdendo poi di interesse fra gli studiosi del settore. Hillinger (1992), Jarsulic (1993), Flaschel (1997), Nikaido (1996), Chiarella e Flaschel (2000) e molti altri, hanno proposto un modello basato sull'EnBC e ne hanno studiato le proprietà. Tuttavia esso risultava essere ancora incompleto e non fu mai più elaborato e corretto, e gli sforzi degli economisti si concentrarono principalmente sul modello RBC.

Il NEDyM è un complesso modello formulato da Hellgate et al. (2008), in cui il business cycle deriva dall'instabilità prodotta dalla relazione investimenti-profitti, relazione che ricorda quella Keynesiana moltiplicatore-acceleratore³. Qui gioca un ruolo di primaria importanza l'interazione tra tre processi:

- L'aumento del costo del lavoro quando il tasso di occupazione è alto.

³ **Moltiplicatore:** Se lo stato interviene con una manovra di spesa pubblica, fa sì che il reddito nazionale salga nella stessa misura dell'intervento e che una parte della forza lavoro disoccupata venga assorbita dai lavori di realizzazione dell'opera pubblica. I nuovi lavoratori a loro volta faranno crescere la domanda sul mercato di beni e servizi che prima non potevano permettersi, in quanto salirà la loro propensione al consumo: ciò spingerà quindi le imprese ad accrescere la produzione e quindi l'offerta, che farà salire ulteriormente il reddito nazionale. Si crea così un meccanismo che in poco tempo produce un aumento della domanda aggregata moltiplicato rispetto al valore iniziale della spesa: si tratta del fenomeno del moltiplicatore della spesa pubblica. Più alta è la propensione marginale al consumo, più alto sarà l'effetto del moltiplicatore. **L'acceleratore:** l'aumento della spesa fa sì che le imprese, per fronteggiare gli incrementi della domanda di beni da consumo dei privati, intensifichino le attività produttive, aumentando gli investimenti per l'acquisto di macchine e di beni strumentali. Le imprese accrescono la produzione assumendo nuova manodopera e facendo nuovi investimenti. Dunque cresce la produzione e cresce ancora la produzione: tale processo a catena viene denominato acceleratore della spesa pubblica. Le variazioni degli investimenti sono molto maggiori rispetto alla variazione della produzione ed in ciò sta il principio dell'acceleratore.

- L'inerzia della capacità produttiva e la conseguente inflazione nel prezzo dei beni quando la domanda cresce troppo rapidamente.
- Costrizione degli investimenti.

Il parametro principale del modello NEDyM è la flessibilità degli investimenti α_{inv} , che misura l'aggiustamento della velocità degli investimenti in risposta ai segnali di profittabilità. Questo parametro descrive quanto rapidamente un investimento può rispondere ad un segnale di profitto: se α_{inv} è piccolo gli investimenti decrescono molto lentamente quando i profitti sono scarsi, mentre se α_{inv} è grande gli investimenti crescono moltissimo quando i profitti sono alti e collassano quando i profitti sono bassi. Le differenze di α_{inv} possono derivare da molti fattori:

- L'abilità di un economia di modificare la propria struttura produttiva. Differenti strutture produttive portano a differenti gradi di flessibilità negli investimenti. Ad esempio, gli investimenti nel settore dei servizi sono molto più flessibili rispetto al settore industriale, poiché l'industria è fortemente specializzata e ad alta intensità di capitale, con investimenti che richiedono beni e servizi molto specifici.
- Ciò che vale nel capitale produttivo vale anche per il capitale umano. In settori in cui i lavoratori hanno competenze molto specifiche, potrebbe essere impossibile soddisfare un incremento della domanda a causa della scarsità di forza lavoro specializzata. L'alto livello di specializzazione nelle economie più sviluppate tende quindi a ridurre la flessibilità della forza lavoro. Tuttavia, l'alto grado di istruzione dei paesi più industrializzati consente ai lavoratori di poter essere efficaci in mansioni tra loro diverse, aumentando la flessibilità economica.

- Il mercato dei capitali e la situazione finanziaria influisce notevolmente sulla flessibilità degli investimenti. Economie con un buon livello di profittabilità e con mercati finanziari credibili potranno investire di più, grazie ai prestiti domestici e internazionali.
- La flessibilità degli investimenti dipende, infine, nella cultura manageriale tipica dell'economia di riferimento. Ad esempio le imprese di un determinato paese possono avere prevalentemente obiettivi di breve termine, caratteristica che consente una maggiore flessibilità. Altro fattore da considerare è la struttura proprietaria (ad esempio ci sono molte più aziende a conduzione familiare in Europa rispetto all'America).

1.2.2 I disastri naturali e le dinamiche endogene

Per capire quali siano i reali costi di un disastro naturale sull'economia, si applica la stessa perdita di capitale in punti differenti di uno stesso business cycle. Per differenziare la perdita di Pil useremo la differenza tra il Pil in una situazione senza disastro naturale nel corso di 20 anni e il Pil in presenza di un disastro naturale.

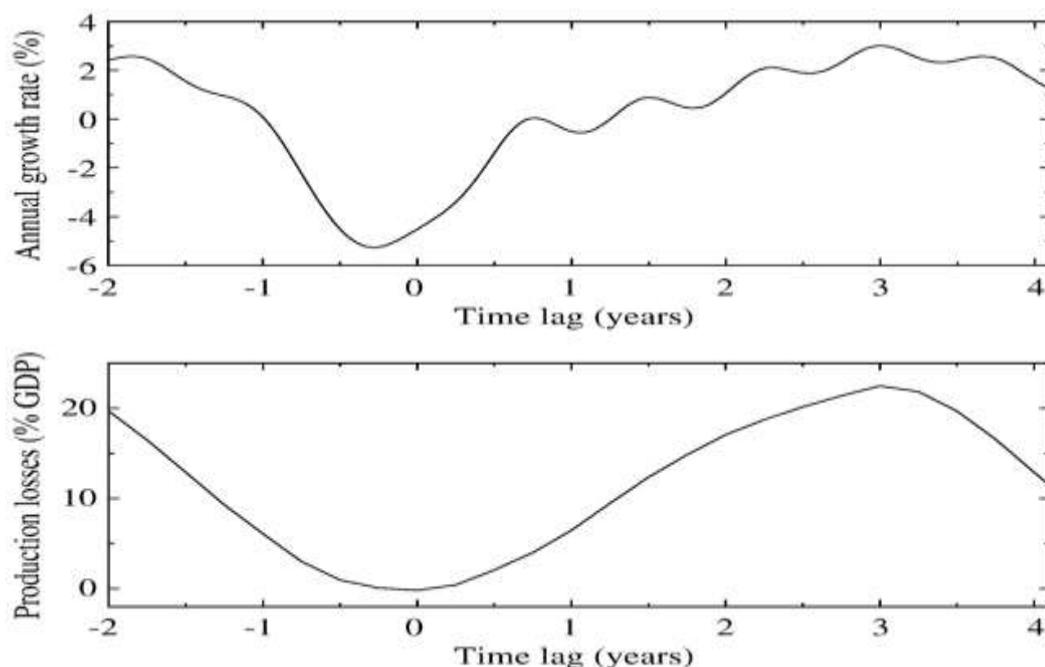


Figura 1: Top panel: business cycle in terms of annual growth rate. Bottom panel: totale perdite di Pil dopo un disastro naturale. Fonte: Grafico tratto da: S. Hallegatte, M. Ghil, *Natural disasters impacting a macroeconomic model with endogenous dynamics*, 2008

Come possiamo osservare in figura 1, il primo grafico mostra un model business cycle in funzione del tempo, partendo da un momento in cui l'economia del paese considerato è in recessione. Il grafico in basso rappresenta il costo complessivo di un evento catastrofico che ammonta circa al 3% del Pil. Le perdite complessive dovute ad un disastro naturale dipendono fortemente dalla fase in cui si trova il business cycle al verificarsi dell'evento: il costo è minimo quando l'economia si trova in uno stadio recessivo, mentre è massimo quando avviene in una fase di grande espansione economica, quando il tasso di crescita è attorno al suo livello massimo. Questo può sembrare un paradosso ma in realtà non è così:

- Un disastro che si verifica quando l'economia è in decadimento produce meno danni, poiché le operazioni di ricostruzione favoriscono l'utilizzo delle risorse rimaste in disuso a causa della

recessione stessa. La ricostruzione favorirà l'assunzione di nuovi lavoratori per completare le opere, favorendo un aumento del tasso di occupazione e, allo stesso tempo, i salari non cresceranno. Inoltre, lo stock di beni è sicuramente più grande in una situazione di crisi, per cui le eventuali rotture nella produzione per il danneggiamento dei reparti produttivi può essere compensata dalle scorte accumulate fino a quel momento. Infine, il tasso di interesse risulterà essere relativamente basso, per cui per gli imprenditori risulterà più conveniente indebitarsi e aumentare i propri investimenti per la ricostruzione. Ecco spiegato come una situazione di crisi può smorzare gli effetti economici negativi di un disastro naturale.

- In un periodo di crescita economica i danni prodotti da una calamità possono essere ben più pesanti. In primo luogo le rimanenze sono sicuramente al di sotto del loro "valore di equilibrio" e non possono essere usate per compensare la perdita di capacità produttiva. In secondo luogo, la fase di espansione economica fa supporre che ci sia un relativamente alto tasso di occupazione e, essendo costretti ad assumere nuova forza lavoro per riparare i danni, si corre il rischio di aumentare l'inflazione. Infine, un tasso di interesse elevato scoraggia gli investitori a prendere denaro a prestito, causando un crollo degli investimenti.

La figura 1 è molto chiara se interpretata con questa chiave di lettura: nel punto di minimo del business cycle che si aggira attorno al tempo $t=0$, le perdite rispetto al Pil sono quasi nulle; nel punto di massimo al tempo $t=3$, dove la crescita economica è al suo apice, le perdite rispetto al Pil sono massime, a dimostrazione di quanto spiegato fin'ora.

È doveroso precisare che nella precedente teoria, molti meccanismi che giocano un ruolo fondamentale nell'economia di un paese non sono stati considerati, specialmente il ruolo di importazioni ed esportazioni e il ruolo degli aiuti finanziari. Sembra tuttavia che queste variabili potrebbero influenzare il valore assoluto del costo dell'evento catastrofico, ma non andrebbero ad intaccare il suo andamento in base alla posizione del paese all'interno del business cycle.

1.2.3. Il ruolo del coefficiente di flessibilità degli investimenti α_{inv}

Consideriamo ora due economie diverse ma simili dal punto di vista dell'ampiezza e del grado di sviluppo, che differiscono solamente nel valore del coefficiente α_{inv} .

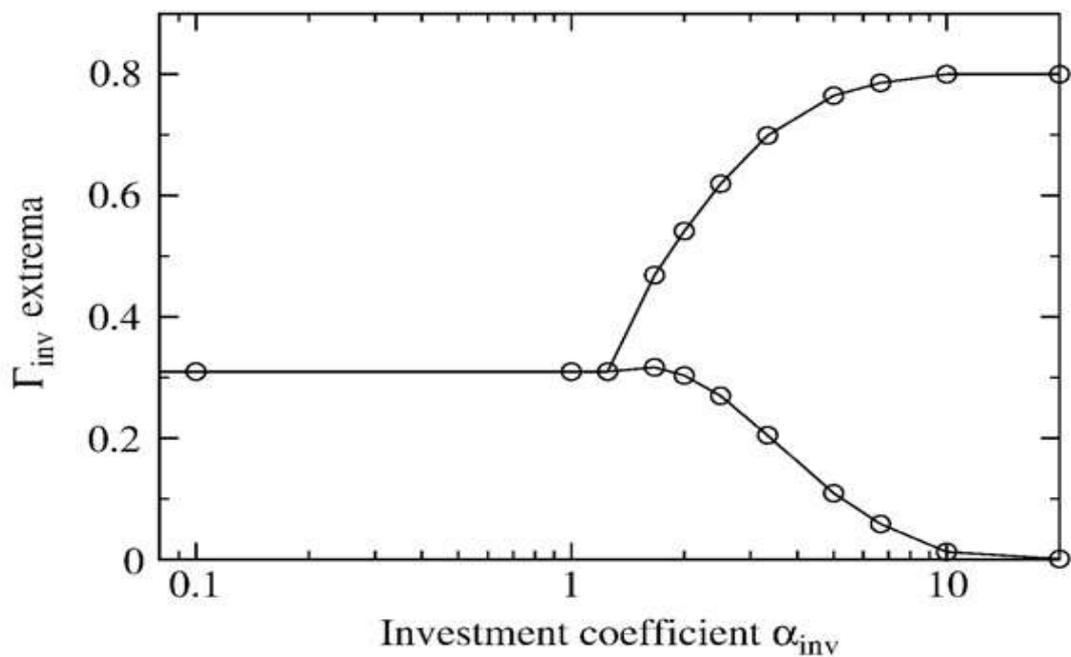


Figura 2: oscillazioni del tasso di investimento in funzione della flessibilità degli investimenti.

Come mostrato da Hallegatte et al. (2007) e riprodotto nella Fig. 2, se il coefficiente di flessibilità è inferiore a 1,39, l'oscillazione degli investimenti è stabile ad un livello di poco superiore a 0,3, sopra questo valore le oscillazioni degli investimenti sono consistenti e possono sia aumentare che diminuire. Di seguito illustreremo la perdita media di Pil dovuta a calamità naturali, tenendo conto della flessibilità degli investimenti e con differenti dinamiche economiche⁴:

Calibration	Economic dynamics	Mean GDP losses due to natural disasters (% of baseline GDP)
No investment flexibility $\alpha_{inv}=0.0$	Stable	0.15%
Low investment flexibility $\alpha_{inv}=1.0$	Stable	0.01%
High investment flexibility $\alpha_{inv}=2.5$	Endogenous business cycle	0.12%

Tabella 4: perdite medie di Pil di lungo termine per differenti tipi di dinamiche economiche e di flessibilità degli investimenti

I risultati trovati da Hallegatte sono molto significativi e mettono in risalto il ruolo complesso ma sostanziale della flessibilità degli investimenti. Se la

⁴ Dati elaborati da S. Hallegatte, J.C. Hourcade, P. Dumas, *Why economic dynamics matter in assesing climate change damages: illustration on estreme events*. 2007 Ecological Economics, pagg. 330-340

flessibilità è nulla, l'economia non riesce a reagire ai danni che subisce per la difficoltà di aumentare gli investimenti per la ricostruzione, e la perdita totale di Pil si aggira attorno allo 0,15%. Quando gli investimenti possono rispondere agli stimoli di profittabilità senza destabilizzare l'economia, ossia quando $\alpha_{inv} < 1,39$ ma non nullo, allora quest'ultima può rispondere positivamente allo shock di capitale produttivo generato dall'evento catastrofico. Per $\alpha_{inv} = 1$ la perdita di Pil si aggira attorno allo 0,01%, grazie alla migliore flessibilità degli investimenti. Quando $\alpha_{inv} > 1,39$, l'economia subisce gli effetti dell'Enbc (endogenous business cycle), rischiando di trovarsi in fasi di alta vulnerabilità alternate ad altre di bassa (nel primo caso quando si trova in una fase di forte crescita economica, nel secondo quando si trova in una fase di bassa crescita economica). La perdita totale di Pil, in media, dovrebbe aggirarsi attorno allo 0,12%, quindi fortemente negativa.

1.3 Grado di sviluppo economico e disastri naturali

In questa sezione, andremo a spiegare come può reagire uno stato ad un evento catastrofico prendendo come riferimento il suo livello di crescita al momento del tragico evento, cercando di non sottovalutare l'importanza del livello di sviluppo globale del paese in questione. Lo studio di questo fenomeno è stato presentato per la prima volta da D. K. Kellemborg e A.M. Mobarak, *Does rising income increase or decrease damage risk from natural disaster?*, 2006

1.3.1 Sviluppo economico e disastri naturali: evidenze empiriche

Gran parte della letteratura sull'economia dei disastri naturali ha focalizzato la propria attenzione sugli effetti economici che quest'ultimi producevano nei paesi colpiti. Il punto in cui si vuole focalizzare

l'attenzione in questa sezione è ben diverso: come può influire il livello di sviluppo economico di un paese sulla sua vulnerabilità ai disastri naturali. Basandoci sulle elaborazioni fatte dal UNPD⁵ (2004) su un campione del di 133 paesi, si può notare come il Pil pro capite sia inversamente proporzionale al numero di morti causati da calamità naturali di qualsiasi tipo (evidenza dimostrata anche da Kahn nel 2005).

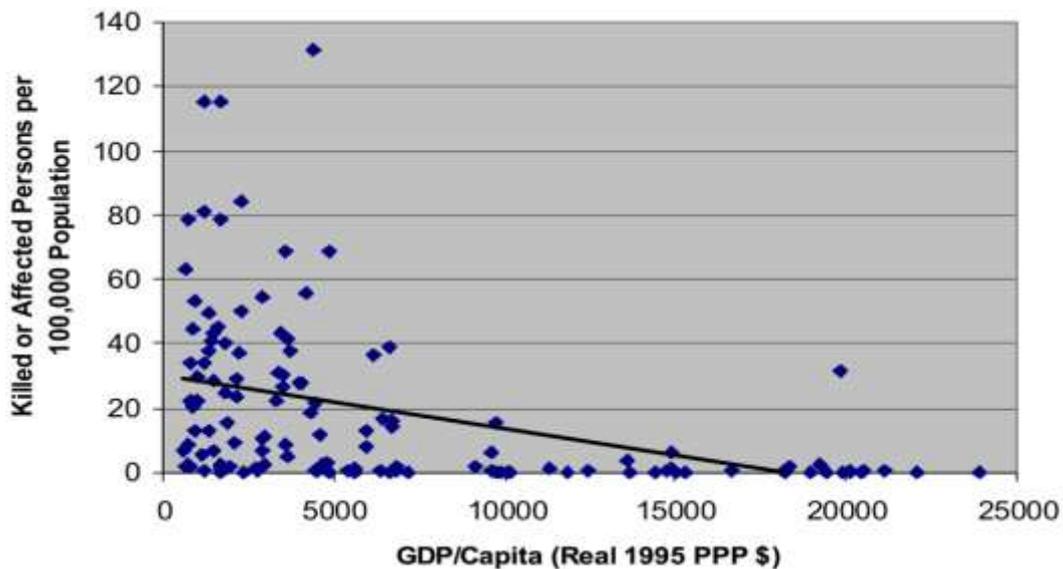


Figura 3: Relazione tra persone uccise o coinvolte in un disastro naturale e Pil pro capite medio per 133 paesi: D.K. Kellenberg, A.M. Mobarak / Journal of Urban Economics 63 (2008) 788–802

Queste evidenze potrebbero suggerire che la riduzione della povertà in un paese e la riduzione del rischio di disastri siano complementari, ma non è così in ogni situazione. Nel caso di nazioni in via di sviluppo, il progresso economico si traduce anche in un diverso tipo di comportamenti da parte dei suoi cittadini, che sono spinti da opportunità lavorative a trasferirsi nei grandi centri urbani che ancora non sono in grado di garantire la massima sicurezza ai suoi abitanti.

⁵ United Nations Development Programme: è un ente che si occupa di dare aiuti a circa 177 nazioni per avere basi solide con cui garantire un miglior tenore di vita e contro crisi economiche o qualsivoglia evento che possa minare la loro stabilità.

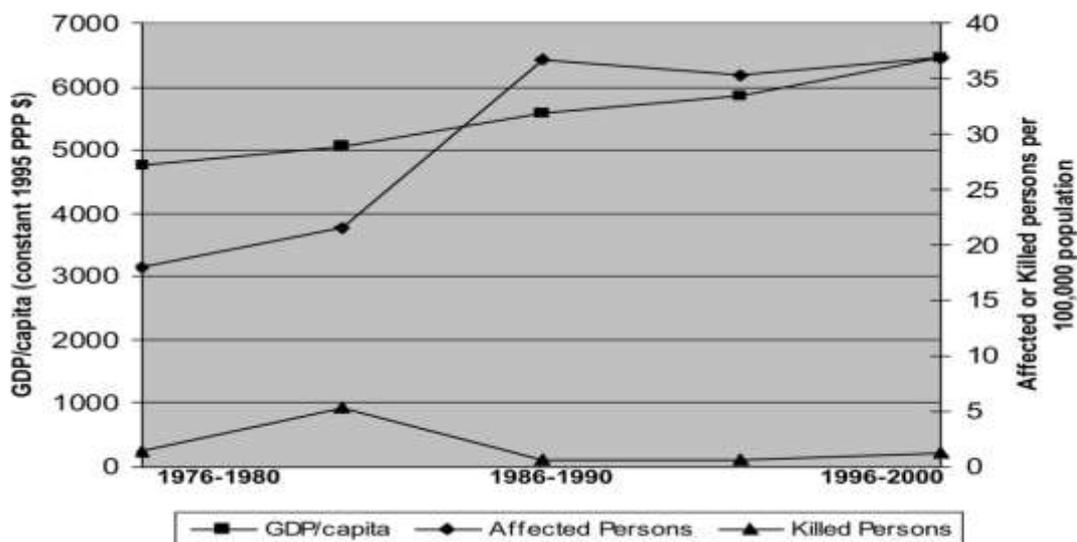


Figura 4: Pil mondiale pro capite, persone uccise o coinvolte in disastri naturali dal 1976 al 2000

La figura 4 ci mostra come, malgrado una costante crescita del Pil mondiale, il numero di persone coinvolte nei disastri naturali raddoppia dal 1976 al 1990, assestandosi nei successivi cinque anni, per poi riprendere a salire dal 1995 in poi (anche se a tassi minori).

1.3.2 Le influenze dello sviluppo sul rischio di disastri

L'interazione tra lo sviluppo economico e il rischio provocato dai disastri naturali è più complicato di quel che può sembrare: molti fattori legati allo sviluppo possono avere sia effetti positivi che negativi in questo senso. L'urbanizzazione, che è uno dei primi aspetti che si riscontrano in un paese che sta crescendo dal punto di vista economico, è fortemente collegata al Pil pro capite, e può avere una moltitudine di effetti sul rischio di disastri naturali. Nelle aree metropolitane ci sono una moltitudine di persone che possono avere facile accesso a istituzioni economicamente e socialmente più evolute, infrastrutture ben progettate e ad una pianificazione urbana molto evoluta difficilmente trovabile in zone rurali. Dall'altro lato della medaglia, negli stati meno sviluppati, dove la migrazione in massa verso le città supera le loro capacità di garantire servizi pubblici essenziali come la sanità o l'acqua potabile. Inoltre il loro

sovraffollamento e le condizioni in cui si trovano molti edifici, non idonee a sopportare certi stress, fanno sì che il fattore di rischio di coinvolgimento di un gran numero di persone sia alto.

Dal lato positivo, lo sviluppo può migliorare la qualità delle istituzioni, dell'istruzione o dell'accesso a servizi sanitari. Anche i governi giocano i loro ruoli: coloro con a capo governi responsabili e che prevencono i disastri naturali con misure adeguate ad affrontare lo stato di emergenza saranno meno esposti a rischi dei paesi con governi corrotti o disorganizzati.

1.3.3 Un modello empirico del rischio di disastro naturale

Il modello che verrà esposto ed analizzato qui di seguito è il frutto del lavoro di Derek K. Kellemborg e Ahmed Mushfiq Mobarak e tratto dal loro lavoro del 2007 *“Does rising income increase or decrease damage risk from natural disasters?”*.

Il modello che hanno proposto calcola il numero di persone rimaste uccise in un evento catastrofico nello stato i al tempo t , R_{it} , come funzione del numero di persone a rischio (POP_{it}), una funzione del rischio di danni dovuti ad eventi naturali ($H(G_t, E_i)$), funzione delle entrate (I_{it}), di urbanizzazione (Urb_{it}), di frequenza di un certo tipo di eventi disastrosi (f_{it}) e un termine di errore e_{it} . La funzione di rischio naturale è divisa in due componenti: G_t le condizioni globali ambientali non ancora osservate e che sono comuni a tutti gli stati (ad esempio lo scioglimento dei ghiacciai ai poli, il cambiamento delle correnti oceaniche e, in generale, tutti quei cambiamenti che possono avere delle ripercussioni a livello mondiale); la seconda variabile è E_i , che è la componente di esposizione geografica di un paese e comprende l'esposizione di uno stato a certi tipi di disastri naturali dovuti alla propria conformazione geografica, alla propria storia o

a qualsiasi altro elemento che nel tempo non muta. La relazione tra i morti di un disastro e le componenti appena spiegate è la seguente:

$$R_{it} = r[\text{POP}_{it}, H(G_t, E_t), B(I_{it}, \text{Urb}_{it}), f_{it}, e_{it}]$$

Da questo possiamo trovare la relazione lineare tra lo sviluppo e il rischio di disastro naturale:

$$\ln R_{it} = \alpha_1 E_i + \alpha_2 G_t + \beta_1 \text{POP}_{it} + \beta_2 f_{it} + B(I_{it}, \text{Urb}_{it}) + e_{it}$$

1.4 Interazioni tra disastri naturali e politica economica

Nel modello che andremo a presentare (N. Anbarci, M. Escaleras, C. A. Register, 2004), si cerca di studiare gli effetti che ha la disuguaglianza sociale sulle performance economiche di un paese e sul suo tasso di crescita. In particolar modo, si cerca di identificare quale sia il ruolo della disuguaglianza sociale in risposta a shock esterni come i disastri naturali. Come è noto, essi portano con sé distruzione di capitali fisici (ad esempio la distruzione delle case) e di capitali umani (morte di molte persone), costringendo le regioni colpite a sostenere costi altissimi di ricostruzione (costi diretti), nonché costi dell'apparato sanitario per la cura delle persone ferite o perdita di produttività delle aziende locali a causa della possibile perdita di parte della propria forza lavoro (costi indiretti). Di fronte a eventi di questo tipo, è fondamentale per uno stato riuscire a prevenire e a limitare i danni sia economici che umani, istituendo piani di salvaguardia del territorio e adottando codici di costruzione degli edifici mirati. A partire da queste ipotesi, gli autori cercano di capire quale sia l'impatto sul Pil pro capite e sulla disuguaglianza sociale in funzione delle morti dovute al terremoto.

1.4.1 Azioni private e azioni collettive: un modello teorico

Le azioni collettive sembrano avere una importante connessione con la possibilità di arginare gli effetti negativi di un terremoto. I preparativi e le attività volte a ridurre gli effetti negativi di questi eventi sono indispensabili per proteggere le persone dalla loro ignoranza⁶ e ciò si riflette soprattutto nel mercato degli immobili e assicurativo. Spesso e volentieri, coloro che vendono immobili o che sono soliti affittarli, sono consapevoli dei rischi e dei difetti che affliggono il bene che stanno per vendere, ma spesso l'asimmetria informativa tra venditore e compratore non viene mai colmata per ovvi motivi di convenienza economica. Esiste anche la possibilità di far fare una perizia da esperti del settore che potrebbero confermare o meno l'agibilità dell'edificio, ma spesso queste vengono considerate inutili dai compratori (solo una spesa ulteriore) oppure vengono distorte dal venditore in collusione con l'esperto stesso.

In questo contesto, un buon mercato assicurativo garantirebbe ai compratori un'adeguata protezione dal rischio di terremoti e dagli atteggiamenti descritti sopra, ma molti studi hanno dimostrato che l'acquisto di un'assicurazione dipende dal grado di avversione al rischio percepito dai proprietari di una casa. Sfortunatamente, eventi come terremoti accadono abbastanza raramente, portando sia proprietari che compratori a non considerare una soluzione assicurativa, contando sulle basse probabilità di esserne coinvolti in prima persona.

⁶ Lagorio (1990) descrive l'ignoranza delle persone come la loro ottusità nel capire quali siano gli effetti catastrofici che potrebbe avere un terremoto, non riescono pertanto a comprendere la gravità di un rischio che vedono come possibile in un futuro, magari nemmeno prossimo. Sono più orientati a concentrarsi sul presente non considerando le gravi conseguenze che potrebbe avere un terremoto di una certa violenza.

Queste sono le considerazioni di base da cui vuole partire il modello che andremo a presentare, che rispecchiano la tendenza delle persone a considerare gli eventi catastrofici come qualcosa che difficilmente potrà coinvolgerli.

Esistono due tipi di famiglie: di tipo L (famiglie a reddito basso) e H (famiglie a reddito alto). Ciò significa che se ci sono L famiglie a reddito basso, avremo $H = 1-L$ famiglie a reddito alto. Il reddito di una famiglia L verrà chiamato $y_L > 0$ e quello di una famiglia H sarà $y_H > 0$ con $y_H = ky_L$ (con k che indica il grado di disuguaglianza all'interno della società). Indicheremo invece con $p \in (0,1)$ la probabilità che si verifichi un terremoto, e con $1-p$ la probabilità che non avvenga. Se dovesse essere deciso di utilizzare un'azione collettiva contro i terremoti, verranno imposte nuove tasse ai cittadini per poter affrontare l'emergenza (si pensi alle accise sulla benzina in Italia), se invece si opterà per l'azione privata, ogni famiglia prenderà le proprie precauzioni contro i terremoti.

1.4.2 Le azioni collettive

Assumiamo che vi sia una "tax rate" costante t , allora $(L+(1-L)k)Y_t$ costituiscono gli introiti totali in virtù della nuova tassa applicata, indicati con Y . Assumiamo poi che C_c sia la quantità di fondi pubblici pro capite necessaria per garantire ad ogni famiglia l'assistenza necessaria ad affrontare l'emergenza. Utilizziamo poi la normalizzazione per far sì che $C_c=1$. Assumiamo inoltre che $Y \geq C_c$ e che $t \in (0,1/Y)$. Con l'azione collettiva, la tassa rispetto al reddito sarà rappresentata da tY . Indichiamo poi con q la probabilità di sopravvivere ad un terremoto, possiamo dire che:

$$q = tY = t(L + (1-L)k)y_L < 1$$

la funzione di utilità attesa con un'azione pubblica di una famiglia risulterà pertanto:

$$u_i^c = p(1-t)y_t(tY) + (1-p)(1-t)y_t$$

Affinché l'azione collettiva risulti più conveniente dell'azione privata, il costo sostenuto con quest'ultima per limitare gli effetti di un terremoto, $C > 0$, deve essere superiore a 1. Nel caso contrario, l'azione collettiva risulterebbe sconveniente per un segmento della società, portando l'attenzione verso quella privata.

La funzione di utilità con un'azione privata sarà: $u_i^p = py_i + (1-p)y_i - C = y_i - C$

1.4.3. Le azioni private

Quando le famiglie decidono se usare la strategia del collettivo o del privato? Quando i costi privati per limitare i danni e gli effetti negativi del terremoto sono maggiori di 1. Per famiglie di tipo L, $u_L^c = y_L - y_L/Y > u_L^p = y_L - C$ dato che $C > 1 > y_L/Y$, portandole a votare sempre per un tipo di azione collettiva, mentre le famiglie di tipo H possono scegliere se stare dall'una o dall'altra parte in base ai loro calcoli di convenienza.

1.4.4 Un modello empirico

Il modello che presenteremo predice che, assumendo come variabili di controllo la magnitudo, la popolazione, l'area coinvolta, la distanza dall'epicentro, la frequenza dei terremoti e altri fattori a livello regionale, le morti causate da un terremoto sono una funzione decrescente del Pil pro

capite di una regione e del tasso di uguaglianza sociale⁷. L'equazione utilizzata è la seguente:

$$\text{FATAL}_{it} = \alpha_0 + a_1\text{DIST}_{it} + a_2\text{MAG}_{it} + a_3\text{POP}_{it} + a_4\text{SQKM}_{it} + a_5\text{FREQ}_{it} + a_6\text{GDPPC}_{it} + a_7\text{INEQUALITY}_{it} + e_{it}$$

Dove FATAL sono le morti causate da un terremoto nello stato i al tempo t , DIST è la distanza dall'epicentro, MAG la magnitudine del terremoto, POP la popolazione delle province nell'area interessata, SQKM è l'area delle province colpite, FREQ è la frequenza di terremoti con magnitudo >6 su scala Richter, GDPPC indica il Pil pro capite dello stato e INEQUALITY è il tasso di disuguaglianza calcolato con il metodo di Gini.

Considerando le variabili chiave del modello, GDPPC e INEQUALITY, e richiamando quanto detto in precedenza, le azioni collettive volte a limitare gli effetti dei terremoti sono una funzione crescente del Pil pro capite e una funzione decrescente del livello di disuguaglianza sociale. Inoltre, il Pil pro capite risulta significativamente e negativamente correlato con le morti provocate dal terremoto e, inoltre, il tasso di disuguaglianza è invece positivamente correlato con tali morti (tenendo conto degli effetti degli outliers e utilizzando un elevato grado di confidenza). Ecco quanto è stato elaborato da Anbarci, Escaleras e Register:

⁷ La disuguaglianza sociale è calcolata attraverso il Gini index. Un coefficiente pari a 0 indica una perfetta uguaglianza (ad esempio in termini di reddito, in cui tutta la popolazione considerata dispone dello stesso reddito); viceversa, un coefficiente pari a 1 (100 in termini percentuali) indica una totale disuguaglianza, in cui tutto il reddito è concentrato nelle mani di un singolo individuo.

Variabili	(1)	(2)	(3)
Intercetta	-10.66** (2.697)	-12.68** (2.886)	-12.26** (2.882)
DIST	-0.28** (0.087)	-0.27** (0.087)	-0.27** (0.088)
MAG	3.03** (0.968)	2.46** (0.966)	2.97** (0.974)
POP	0.14** (0.055)	0.11** (0.056)	0.15** (0.057)
SQKM	-0.09* (0.046)	-0.07 (0.046)	-0.83* (0.040)
FREQ	0.02 (0.039)	-0.03 (0.041)	-0.24 (0.040)
GDPPC	-0.39** (0.068)	-0.37** (0.066)	-0.40** (0.068)
INEQUALITY	1.67** (0.443)	2.42** (0.486)	2.15** (0.489)
Estimator	Random	Random	Fixed
Adjusted R ²	42.41**	45.74**	47.28**
Number of observation	269	264	259

Tabella 5: Regressione sulle morti causate da un terremoto. Standard errors tra parentesi: ** e * rappresentano rispettivamente una significatività del 5% e del 10%.

Gli autori hanno poi sviluppato ulteriormente il loro lavoro indagando sulla precisione e affidabilità dell'indice di uguaglianza calcolato con il metodo di Gini e delle sue connessioni con i livelli di reddito delle famiglie, tuttavia in questa sede non verrà esposta.

1.5 Effetti sul reddito e sulla ricchezza dei disastri naturali: l'uragano Hugo

È ironico come spesso i disastri naturali, oltre a portare con sé morte e distruzione, abbiano spesso un effetto positivo sull'economia del paese colpito durante il periodo della ricostruzione. Alcuni settori possono risultare favoriti da eventi di questo tipo, con un sostanziale aumento dei guadagni e dell'occupazione, rendendo difficile per gli analisti imputare cambiamenti di questo tipo ad altri possibili shock esterni. P. Guimaraes, F. L. Hefner e D. P. Woodward (1992), cercano di studiare quali siano gli effetti economici dell'uragano Hugo che ha colpito il South Carolina nel settembre dell'89, illustrando i metodi econometrici usati per analizzare i dati a loro disposizione.

1.5.1 Modello econometrico per lo studio dell'uragano

Gli effetti economici immediati dell'uragano Hugo e dei disastri naturali in generale sono chiaramente negativi; è stato un evento imprevisto che ha causato uno shock notevole a livello economico nel South Carolina. È risaputo che gli shock provenienti da eventi di questo tipo (o da altri come le guerre) provocano una alterazione nei comportamenti degli operatori economici, con aspettative di medio e di lungo periodo molto differenti da prima. In questo caso, l'attività economica regionale durante la ricostruzione dopo l'uragano Hugo è notevolmente salita specialmente nei settori delle costruzioni e del commercio al dettaglio. Questo fu il risultato

di imponenti flussi finanziari dovuti a sgravi fiscali concessi alle zone colpite assieme ai rimborsi dei sinistri dalle assicurazioni. I guadagni furono così grandi che alcuni economisti, circa un anno e mezzo dopo il terribile evento, ipotizzarono che l'incremento della ricchezza fosse (molto ottimisticamente) sufficiente ad affrontare la crisi che si stava affacciando nel 1990. Per capire quali siano i cambiamenti nell'attività economica, gli autori hanno voluto improntare la loro ricerca seguendo un approccio diverso rispetto agli altri studiosi che già avevano studiato questi eventi. Per prima cosa, dai dati in loro possesso prima dell'avvento di Hugo, hanno stimato il possibile andamento delle variabili prese in considerazione (nella fattispecie GDP, tasso d'interesse ecc.) durante il periodo di ricostruzione, in questo modo sono riusciti a prevedere quale sarebbe stato il cammino dell'economia del South Carolina senza gli effetti dell'uragano.

Tipicamente, i ricercatori tendono ad utilizzare due metodi per questo tipo di ricerche:

- Un confronto "prima e dopo"
- Deviazioni dal trend

Sono sicuramente due metodi che intuitivamente possono sembrare validi per gli scopi che ci prefiggiamo, ma presentano delle insidie da non sottovalutare. Il primo non riesce a cogliere se, la portata dei cambiamenti avvenuti nel "dopo", siano da attribuire al disastro naturale o ad altri eventi esogeni. Ad esempio, dopo l'uragano Hugo, si è assistito alla perdita di circa 1600 posti di lavoro nell'industria manifatturiera che, inizialmente, venivano spiegati semplicemente come una conseguenza dell'uragano stesso. Tuttavia la crisi del 90 fece sprofondare l'industria manifatturiera in una crisi molto profonda che stava portando alla perdita di moltissimi posti di lavoro negli Stati Uniti. Tutto ciò ci dimostra che, senza un'appropriata

metodologia, l'analisi del "prima e dopo" non può spiegare quanti posti di lavoro abbia realmente distrutto al netto di quelli distrutti dalla crisi.

Allo stesso modo, la seconda metodologia risente di problematiche simili. Generalmente un trend viene stimato in base ai dati disponibili prima della catastrofe, utilizzando i modelli ARIMA o la stima mediante OLS. È facile intuire che, utilizzando questi strumenti, si assume implicitamente che l'economia locale continuerà a seguire il trend avuto fino a quel momento indipendentemente da altri fattori esogeni.

Per poter isolare gli effetti dell'uragano da quelli causati da altri fattori esogeni sull'economia, è necessario utilizzare un modello econometrico adatto, senza il quale non sarebbe possibile verificare l'ipotesi nulla, cioè che Hugo non ha avuto impatti sull'economia. Gli autori hanno deciso di procedere come segue:

- I coefficienti di tutte le variabili in esame sono stati stimati fino al secondo quarto di anno del 1989, quindi appena prima dell'evento
- Con i coefficienti stimati nel periodo pre-Hugo, hanno stimato come avrebbe potuto essere l'economia post-Hugo
- Vengono incorporate nell'economia post Hugo delle variabili nazionali per controllare se c'è un'interferenza da parte di altri fattori esogeni

Grazie a questo metodo, si dovrebbe riuscire a sviluppare una misura più accurata del vero impatto di Hugo, aggirando il problema delle interferenze prodotte da altri fattori esogeni o dal business cycle nazionale. Tutto ciò rispecchia il pensiero di Ellson, Milliam e Roberts

(1984), che sostenevano che il giusto confronto non andava fatto tra “prima e dopo”, ma tra “il con e il senza”⁸.

Di seguito, osserviamo l’andamento del reddito da costruzioni, reddito da commercio al dettaglio, agricoltura e trasporti e servizi pubblici nel loro andamento effettivo e nelle previsioni effettuate. Li proponiamo perché sono esplicativi di quanto si spera di riscontrare anche nel caso di alcuni terremoti italiani che si analizzeranno nel proseguo di questo lavoro.

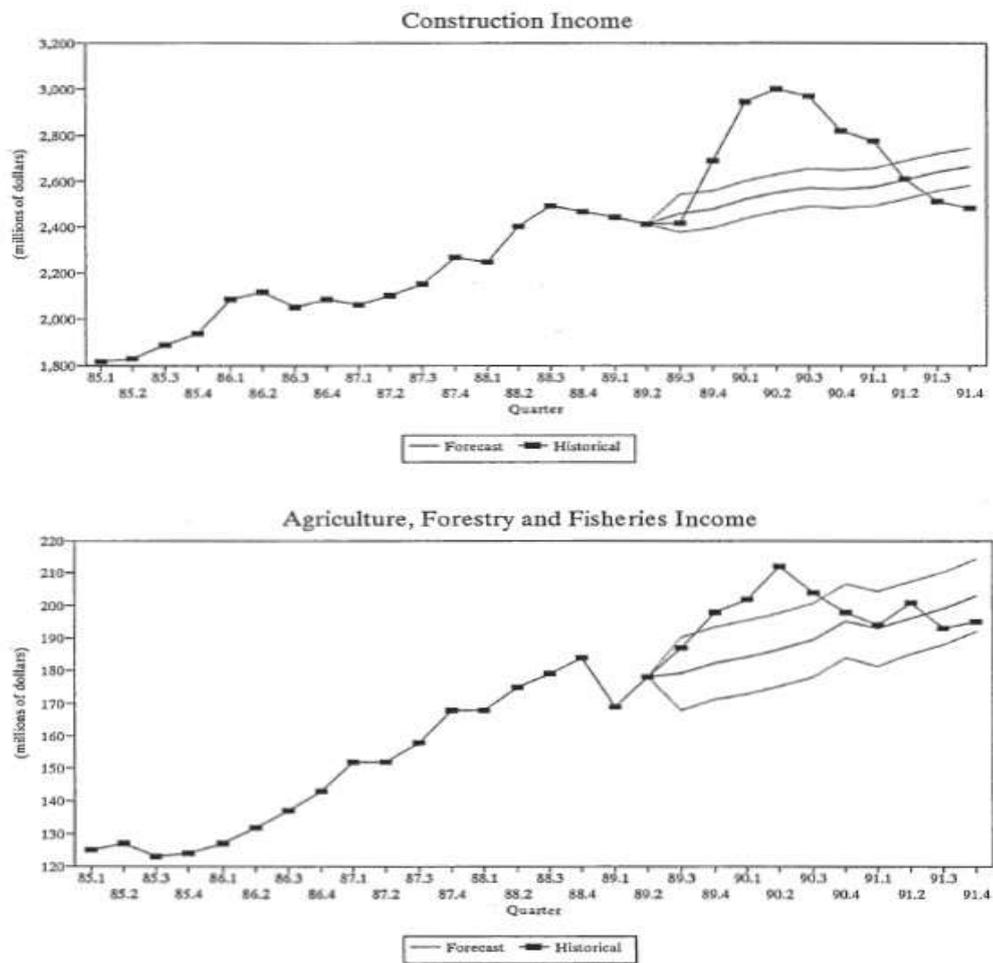


Figura 5 : andamento reddito costruzioni e agricoltura. Fonte: South carolina forecasting service

⁸ R. Ellson, J. Milliam, R. B. Roberts, *Measuring the regional economic effects of earthquakes and earthquakes prediction*, Journal of regional science, pagg. 559-579, 1984

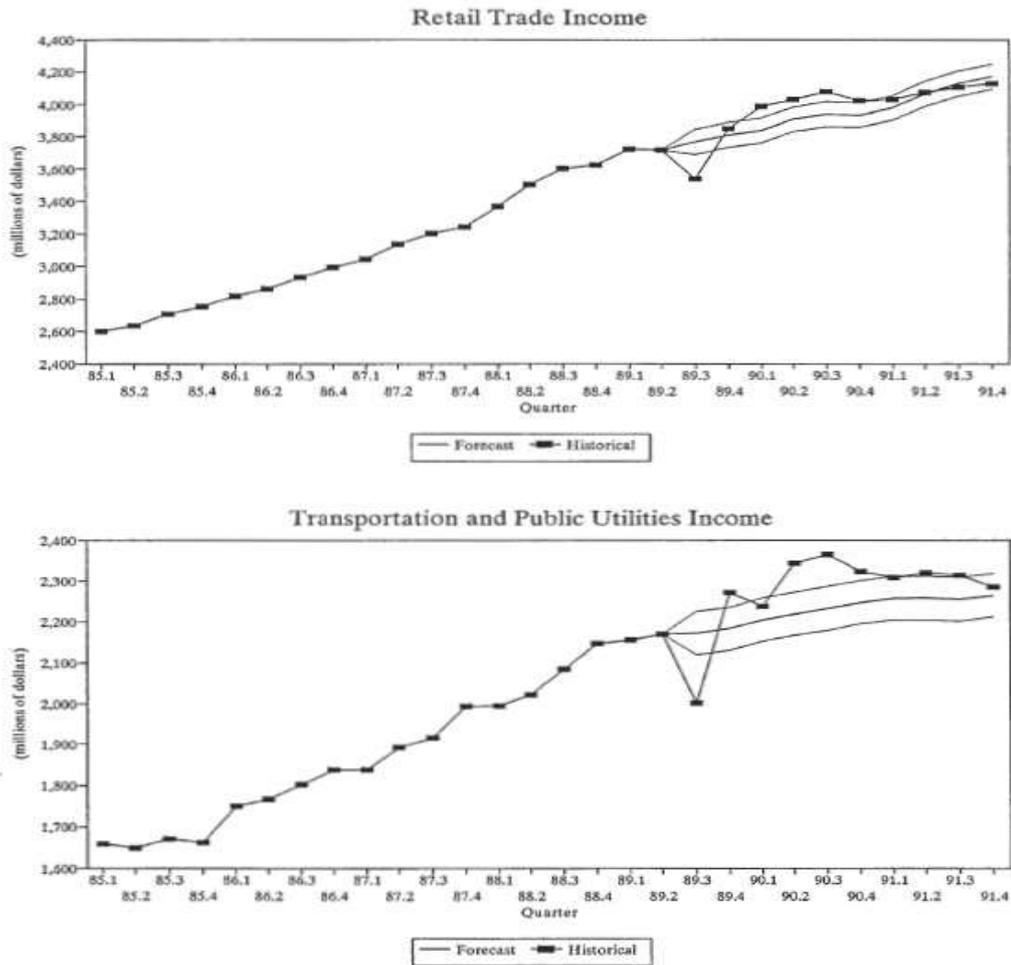


Figura 6 : andamento reddito commercio al dettaglio e trasporto e servizi pubblici. Fonte: South carolina forecasting service

1.6 Le variabili analizzate

Pil: costituisce il risultato finale dell'attività di produzione delle unità produttrici residenti. Corrisponde alla produzione totale di beni e servizi dell'economia, diminuita dei consumi intermedi ed aumentata dell'Iva gravante e delle imposte indirette sulle importazioni. È altresì, pari alla somma dei valori aggiunti ai prezzi di mercato delle varie branche di attività economica, aumentata dell'Iva e delle imposte indirette sulle

importazioni, al netto dei servizi di intermediazione finanziaria indirettamente misurati (Sifim).⁹

Agricoltura, silvicoltura e pesca: nella sezione sono incluse le attività produttive che utilizzano le risorse di origine vegetale ed animale. La sezione include attività dell'agricoltura, della zootecnia, della silvicoltura, della cattura di animali in aree di allevamento o ripopolamento o nei loro habitat naturali.

Industria in senso stretto: è l'aggregato di tutti i settori industriali (meccanico, tessile, abbigliamento, chimico, alimentare...) esclusa l'edilizia.

Servizi: indica tutti i settori che non sono né agricoli né industriali. Esso comprende quindi il commercio (distribuzione commerciale), i trasporti e le comunicazioni (ferrovie, aeroporti, strade, telefoni ecc.), servizi di credito e di assicurazione, i servizi pubblici (scuola, sanità) e i servizi alle persone o alle aziende (consulenza, pubblicità ecc.).

Importazioni nette: le importazioni nette sono date dalla differenza tra importazioni ed esportazioni.

Investimenti fissi lordi: sono costituiti dalle acquisizioni (al netto delle cessioni) di capitale fisso effettuate dai produttori residenti a cui si aggiungono gli incrementi di valore dei beni materiali non prodotti. Il capitale fisso consiste di beni materiali e immateriali prodotti destinati ad essere utilizzati nei processi produttivi per un periodo superiore ad un anno¹⁰.

⁹ Definizione tratta dal glossario di contabilità nazionale dell'ISTAT

¹⁰ Definizione tratta dal glossario di contabilità nazionale dell'ISTAT

Occupati dipendenti e indipendenti: si intendono tutte le persone che prestano la propria attività lavorativa all'interno dello spazio economico della regione. In contabilità nazionale, non si fa riferimento al luogo di residenza della persona occupata ma al luogo in cui è situata l'unità produttiva: ciò significa che un individuo del Veneto che si reca a lavoro in Lombardia verrà considerato un occupato della regione Lombardia.

1.7 Operazioni sulle serie storiche

Per poter operare un'analisi degli effetti sull'economia dei 3 terremoti considerati, di tutte le variabili appena descritte sono state ricostruite le serie storiche a livello regionale per poter circoscrivere con il maggior grado di precisione possibile gli effetti del terremoto.

L'intenzione iniziale era quella di considerare delle serie storiche di dati trimestrali, in modo tale da poter cogliere con più precisione eventuali break prodotti dai terremoti. Tuttavia dati di questo tipo non sono stati prodotti nè dall'Istat nè dagli altri maggiori istituti di statistica nazionali, che riportano invece solamente dati annuali. La fonte più attendibile è sicuramente l'istituto nazionale di statistica, che periodicamente pubblica i conti economici regionali con dati annuali fino al 1980. A causa della necessità di avere dati almeno fino al 1970, l'unica fonte che ha rielaborato i dati a livello regionale prima del 1980 è lo SVIMEZ (dati dal 1970 al 1995), che ha rielaborato i dati dell'Istat dell'epoca, calcolando i principali aggregati macroeconomici per ogni regione italiana.

Il problema da affrontare ora riguarda l'allineamento delle serie storiche: è stato necessario allineare i dati già disponibili dell'Istat con i nuovi dati SVIMEZ, portando tutti gli aggregati allo stesso indice di prezzi (1995) e successivamente, verificare che le serie storiche combaciassero negli anni in comune (1980-1995). Come era prevedibile, a causa del continuo

mutamento del concetto delle variabili prese in considerazione e delle nuove normative europee, le serie non si sovrappongono, ma presentano un andamento molto simile tra loro. Per aggirare l'ostacolo, è stato utilizzato il metodo della "Regressione Lineare" applicata alle variazioni rispetto all'anno precedente (in valore assoluto), ponendo come variabile indipendente i dati SVIMEZ e come variabile dipendente i dati ISTAT.

Infine, poichè i dati dal 2003-2004 fino ai giorni nostri sono stati pubblicati su una pubblicazione Istat del 2010, per evitare di incorrere in problemi causati dalla base dei prezzi differente, si è provveduto a calcolare i tassi di variazione dal 2003 in poi e successivamente ad applicarli alle serie storiche.

Capitolo 2

Il terremoto del Friuli-Venezia-Giulia

“Molte volte codeste calamità distruggono le nazioni senza risorgimento... (ma) la calamità offre il campo a poter spaziosamente formare un nuovo sistema di cose rispetto ad esso. Bisogna quindi approfittare del momento per formare un piano generale di ristoramento”
(Abate Ferdinando Galiani, in “Pensieri sul terremoto calabrese del 1783”)



Il 6 maggio 1976, alle ore 21:06, si è consumata una delle tragedie più grandi mai verificatesi in Italia: la terra ha tremato per circa 50 secondi in Friuli-Venezia-Giulia, colpendo un'area molto vasta. L'epicentro sembra essere nella zona di Gemona del Friuli e Artegn, dei piccoli paesi situati nella parte Nord nella provincia di Udine. I danni riportati dalle abitazione furono molto gravi, e vennero amplificati dalle particolari condizioni del suolo friulano, dalla posizione in alture della maggior parte dei paesi e dall'età avanzata di alcune costruzioni. Queste ultime infatti, ebbero la fortuna di non essere mai rase al suolo durante il secondo conflitto mondiale, e non vennero perciò mai ricostruite e ammodernate in base alle nuove conoscenze edilizie antisismiche, causandone facilmente il crollo.

Le zone colpite dal sisma furono quella montana e collinare ai confini con Austria e Slovenia e ai confini con il Veneto a livello regionale. L'evento sismico, stimato attorno ai 6,5 gradi della scala Richter (circa l'11 grado della scala Mercalli), ha interessato, a diversi gradi di intensità, un territorio di circa 6000 km² coinvolgendo circa 600000 persone.

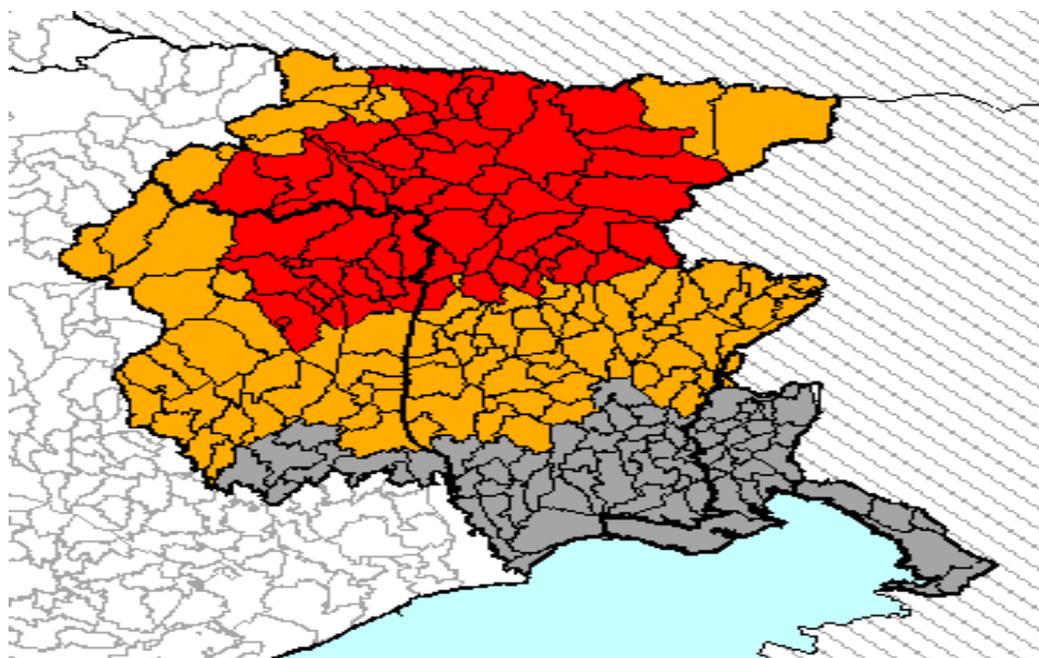


Figura 7 : Mappa della sismicità del Friuli Venezia Giulia - ROSSO: Massima - ARANCIO: media - GRIGIO: minima Fonte: www.qsl.net

Ecco in estrema sintesi quale fu l'eredità lasciata dal terremoto:

- Area colpita: 5.725 km quadrati
- Comuni colpiti: 137
- Popolazione coinvolta: 600.000 persone
- Numero dei morti: 989
- Numero dei bambini non nati: 20
- Bambini che hanno perso i genitori: circa 200
- I senzatetto: 70.000
- Disoccupati: 5.000
- I danni ammonterebbero ai mille miliardi di lire.

I numeri sono drammatici e quello che è apparso molto strano è che, malgrado le elevate conoscenze sulla sismicità del territorio friulano, solo pochi comuni venivano considerati a rischio e, quindi, i rimanenti non erano costretti a seguire le norme antisismiche ai sensi della legge nazionale n. 64 del 1974 sulla costruzione degli edifici in zone con elevato rischio sismico.

2.1 Il terremoto in cifre

Risulta ad oggi molto difficile riuscire a quantificare i danni arrecati dal terremoto al territorio friulano, in quanto se ci basassimo solamente sui dati riguardanti la ricostruzione essi sarebbero inquinati da interventi che non dipendono dai danni prodotti dal sisma. Questo in quanto, a differenza di altri sismi in Italia, le operazioni di ricostruzione sono state interamente seguite dall'amministrazione regionale attraverso l'apposito Ufficio della Segreteria Generale Straordinaria. Cercheremo pertanto di distinguere il più accuratamente possibile i dati riguardanti il terremoto dalle mere operazioni di ricostruzione.

Anche se il danno più pubblicizzato è stato quello edilizio, una nota la merita anche il danno idrogeologico. Le zone montane del Friuli si trovavano già in un equilibrio precario da questo punto di vista e il sisma non ha fatto altro che aggravare questa situazione: si contano infatti circa 150 frane in seguito al terremoto oltre a danni alla rete idrografica causati nella maggior parte dei casi dai franamenti delle sponde. I danni all'assetto idrogeologico sono tuttavia poco noti e difficili da quantificare al contrario dei prima citati danni edilizi.

In totale sono stati colpiti dal sisma 137 comuni, di questi:

- 19 hanno subito danni alle strutture urbanistiche maggiori del 70%
- 23 tra 40% e 70%
- 40 tra 10% e 40%
- 55 inferiori al 10%

Dal punto di vista amministrativo furono poi distinti in:

- 45 comuni disastriati in cui vengono inseriti i comuni totalmente distrutti o con gravi distruzioni alle loro strutture edilizie.
- 40 gravemente danneggiati in cui troviamo comuni che hanno mantenuto almeno parzialmente la loro funzionalità ma che comunque presentano gravi danni edilizi.
- 52 danneggiati che hanno danni isolati a poche strutture edilizie.

Secondo dati ISTAT, i comuni disastriati presentavano prima del terremoto un patrimonio edilizio di circa 60000 abitazione con 270000 stanze. Il sisma ne distrugge circa 15000 danneggiandone altre 35000 lasciando poche abitazioni ancora intatte (la maggior parte crollerà con il successivo sisma di settembre). Per i comuni gravemente danneggiati, sempre

secondo delle stime ISTAT, prima del terremoto si contavano circa 25000 abitazioni con 115000 stanze. Gli edifici totalmente distrutti erano pochi ma le abitazioni danneggiate erano circa 23000.¹¹ Per quanto riguarda l'ultima categoria, gli episodi di danneggiamento sono isolati a pochi edifici e quindi trascurabili.

Il danno edilizio è quello più noto e maggiormente citato nelle pubblicazioni sull'argomento. Tuttavia non può essere trascurato il danno alle infrastrutture civili: vengono distrutti circa 2000 km di fognature, 4000km di acquedotti, 500 aule scolastiche, 1 ospedale, 14 ambulatori, 5 case di riposo oltre alle varie infrastrutture comunali in generale.

Infine riportiamo i danni alle strutture produttive friulane. Per quanto riguarda il settore primario, furono rilevanti i danni al settore zootecnico e lattiero-caseario anche se non ci sono stime precise al riguardo. Il settore artigiano fu probabilmente quello maggiormente colpito: 2800 imprese risultano gravemente danneggiate, 450 completamente distrutte su un totale di 5900 esistenti prima del terremoto. Nel settore industriale vennero danneggiate 200 industrie con la perdita di 18000 posti di lavoro.

L'elenco dei danni è sicuramente più lungo di quello presentato ma in totale si aggira attorno ai 4500 miliardi di lire.

2.2 Il piano di ricostruzione

I dati fino ad ora esposti non riescono ad inquadrare precisamente quale sia stata la reale entità dei danni provocati dal terremoto; non è tantomeno facile riuscire ad esporre il programma seguito dalla regione Friuli per la ricostruzione, essendo un processo che ha richiesto circa una decina

¹¹ Probabilmente l'ISTAT ha sottostimato il patrimonio edilizio di queste zone; difficile pensare che quasi la totalità degli edifici sia stata danneggiata.

d'anni di lavori e che ha visto coinvolte tutte le amministrazioni locali colpite: dalle provincie alle amministrazioni comunali, che sono sicuramente gli enti pubblici che hanno dato il contributo maggiore alla ripresa del Friuli. Il primo atto legislativo che ci suggerisce le linee guida seguite per la ripresa delle zone terremotate è la legge statale 8 agosto 1977 n. 546. Da essa emerge che la ricostruzione non è stata impostata per ripristinare la situazione precedente al sisma (quindi con finalità prevalentemente risarcitoria del danno), ma per inserire la ricostruzione in un più elaborato processo di sviluppo regionale. Altra peculiarità è quella di aver affidato la ricostruzione alle autorità locali e in particolare a quella regionale, alla quale è affidato il compito di organizzare in toto le modalità e le normative di ricomposizione spaziale e funzionale del territorio.

Dopo aver provveduto a risolvere la situazione d'emergenza attraverso la costruzione di 350 villaggi in grado di ospitare circa 75000 persone, l'amministrazione regionale ha disposto di recuperare tutti gli edifici non danneggiati irrimediabilmente, per preservare un patrimonio a livello storico che è testimonianza irripetibile di una identità culturale. Dopo due anni erano già stati ristrutturati circa 15000 edifici.

La vera svolta avviene con la legge regionale n. 63 del 1977, nella quale non solo vengono delineate le linee guida di tutta l'opera di ricostruzione a livello urbanistico, edilizio, ecc., ma vengono anche illustrati gli strumenti tecnico-amministrativi e le risorse finanziarie destinate alla ricostruzione del territorio colpito dal terremoto del 1976. Sfogliando gli articoli di questa legge, è evidente che la ricostruzione vuole essere usata dall'amministrazione regionale come un'opportunità di rilancio dello sviluppo regionale attraverso: "il conseguimento di nuove e più sicure condizioni di equilibrio idrogeologico; un consolidamento e qualificazione della base produttiva; un ammodernamento e razionalizzazione della struttura urbana, attraverso anche il massimo recupero possibile del

patrimonio edilizio preesistente al sisma; infine, il completamento ed ammodernamento del sistema infrastrutturale regionale con lo scopo di inserire il Friuli tra le regioni di punta dell'Italia"¹². Furono queste le linee guide che portarono il Friuli non solo a ripristinare totalmente il proprio assetto urbanistico e funzionale, ma anche ad avviare un processo di sviluppo economico e occupazionale che ancora oggi contraddistingue le aree terremotate. Nel complesso le abitazioni ripristinate sono oltre 75000, quelle ricostruite 18000, ma sono oltre 100000 gli interventi se si considerano anche quelli relativi ad opere pubbliche e strutture produttive.

Pochi anni dopo il sisma i posti di lavoro andati perduti sono stati completamente ristabiliti; nel 1977 sono iniziati invece le attività di recupero degli edifici non irrimediabilmente danneggiati, concluse nel 1988. L'attività di ricostruzione è partita nel 1978, raggiungendo il pieno regime nei primi anni 80 e concludendosi attorno al 1989. Stessa sorte per la ricostruzione delle opere pubbliche comunali, avviate molto più lentamente data la necessità primaria di ricostruire le abitazioni dei cittadini , conclusesi a rilento intorno alla fine degli anni 80. Complessivamente l'opera di ricostruzione è costata circa 5000 miliardi di lire, che sono in gran parte frutto degli stanziamenti fatti dallo stato, nel decennio fra 1977 e 1988, alla regione Friuli, consentendole di ricostruire tutto in soli dieci anni.

In fig.8 sono riportate le curve di spesa del processo di ricostruzione.

¹² Enzo Spagna (mettere dove come quando)

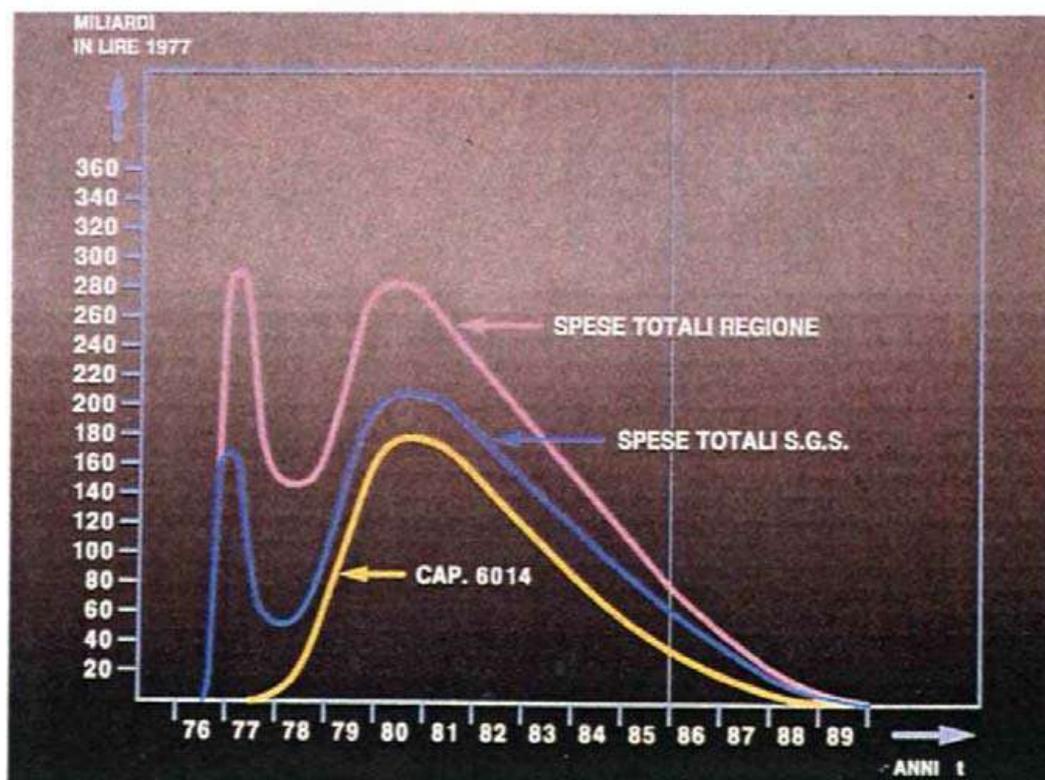


Figura 8 : curve del costo del processo globale di ricostruzione. ¹³

Le curve mettono in evidenza l'andamento complessivo dei costi nel periodo di ricostruzione, con un picco di spesa durante il periodo dell'emergenza a cavallo tra il '76 e il '77, costi che derivano dalla mobilitazione di un enorme numero di uomini e risorse appartenenti alle forze dell'ordine, pompieri, sanitari ecc. che hanno lavorato giorno e notte per mettere al sicuro le persone rimaste sepolte sotto le macerie, nonché dall'ingente quantità di provviste, materiale sanitario e quant'altro inviato nelle zone terremotate. Rientrato lo stato d'emergenza, assistiamo ad un crollo dei costi, giustificata dalla fase di studio da parte degli enti pubblici preposti, per programmare il piano di ricostruzione. Infine notiamo come la seconda impennata dei costi sia in corrispondenza dell'inizio dei lavori,

¹³ Elaborazione di: Enzo Spagna, "Terre a Nordest – Friuli Venezia Giulia 1996. Vent'anni dopo il terremoto", pubblicato da CRAF – Centro di ricerca e archiviazione della Fotografia di Spilimbergo (PN). Ed. Alinari.

che raggiungerà il suo culmine a cavallo tra il 1980 e il 1981, per poi decrescere gradualmente man mano che vengono ricostruiti tutti gli edifici del territorio. Il tutto si esaurirà alla fine degli anni 80.

2.3 Analisi delle variabili friulane

Per analizzare quali possano essere gli effetti di un terremoto sull'economia regionale, iniziamo descrivendo l'andamento delle principali variabili macroeconomiche regionali, utilizzando serie storiche dal 1970 al 2009. A questa fase, ne seguirà una seconda di confronto con le rilevazioni nazionali, confronto che ci permetterà di capire se eventuali scostamenti anomali della serie storica siano dovuti a un trend a livello nazionale e quindi prodotto da elementi esogeni, o se possono essere causati dai terremoti in analisi.

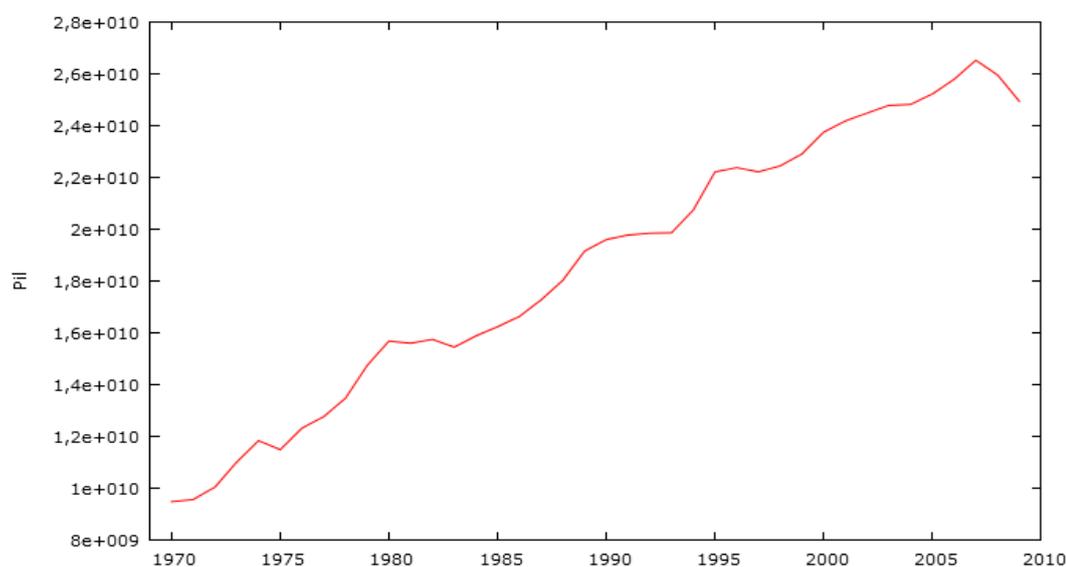


Figura 9: andamento Pil Friuli V. G.

Il grafico in figura 9 ci mostra come il Pil friulano cresca costantemente dal 1970 fino al 2007-2008 circa, anni che danno inizio alla crisi economica attuale. Non sembra che il Pil possa subire gli effetti del terremoto nè nel

breve n  nel medio-lungo periodo, la curva non presenta scostamenti significativi dal proprio andamento positivo. Solo un appunto potrebbe essere fatto per la frenata del Pil nel 1980 che si protrae fino al 1983, che potrebbe essere ricondotta ad un effetto di medio lungo periodo del terremoto sul Pil.   ancora prematuro ed   difficile capire solamente attraverso il grafico quali possano essere gli effetti del terremoto nel breve o nel medio-lungo periodo e se questi effetti sono in prevalenza negativi o positivi; le teorie a tal proposito avallano tutte le possibilit  appena elencate.

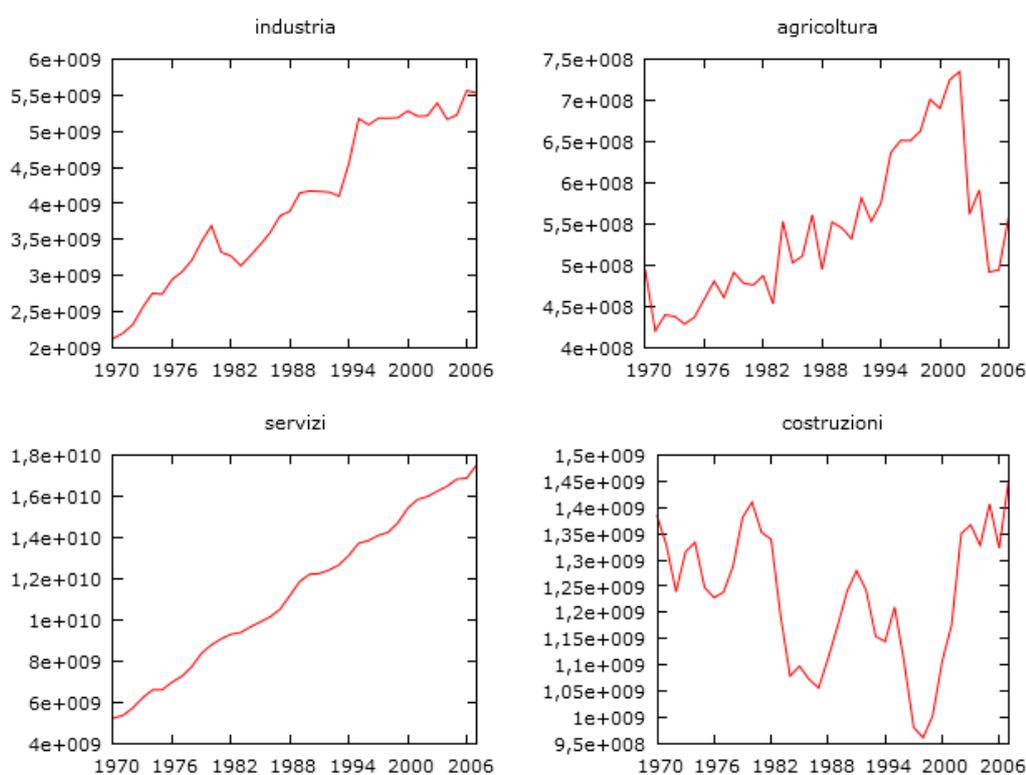


Figura 10: andamento servizi, industria e agricoltura in Friuli V. G.

Ora concentreremo l'attenzione sui 3 principali macroaggregati che compongono il Pil friulano. Il primo da analizzare   il settore industriale, che sembra avere un trend positivo nel tempo ma con un picco al ribasso da segnalare a partire dal 1980 e che si prolungher  fino al 1983. Solamente nel 1986 la produzione industriale torner  ai livelli del 1980;

questo calo potrebbe essere una conseguenza di medio-lungo periodo del terremoto del 1976. L'industria è sicuramente il settore che risente degli effetti negativi di un terremoto in misura maggiore, infatti essa opera con moltissimi asset fisici (macchinari, capannoni, magazzini), che sono molto più esposti ai danni dovuti dai crolli.

L'agricoltura presenta un andamento tendenzialmente crescente fino ai primi anni 2000, aumentando il tasso di crescita dal 1994 fino al 2001, per poi crollare repentinamente dal 2001 fino ad oggi. La motivazione di questo fenomeno potrebbe essere riconducibile al diverso atteggiamento dei lavoratori, che preferiscono occupazioni del settore secondario e terziario, tuttavia risulta difficile pensare che un crollo così importante sia causato da un mero problema di preferenza lavorativa. Aldilà di questa "anomalia", l'agricoltura non sembra aver risentito del terremoto dato che la curva non presenta scostamenti significativi in quegli anni. La bassa necessità di tecnologie e di beni immobili necessaria per far funzionare il settore agricolo potrebbe spiegare lo scarso (o nullo) impatto del terremoto.

Stesso discorso potrebbe essere fatto per i servizi, che hanno un andamento costantemente crescente fino al 2007-2008 e che, malgrado il sisma del 1976, non sembrano subire mutamenti nel loro processo di crescita, anzi con molta probabilità ne potrebbero essere favoriti. In generale, la bassa intensità tecnologica che caratterizza la maggior parte del settore terziario, e la sempre maggiore predisposizione dei lavoratori ad orientarsi verso quest'ultimo, hanno favorito il mantenimento del trend positivo malgrado il sisma.

L'ultimo settore preso in considerazione, quello delle costruzioni, presenta un picco negli anni successivi al terremoto che arriva al suo massimo attorno al 1980, per poi decrescere molto rapidamente. È chiaro che tale

picco può essere facilmente ricondotto all'inizio della fase ricostruttiva delle zone colpite dal terremoto del 1976, anche se sembra strano che vi sia un ribasso così forte negli anni successivi e che in questa sede risulta difficile da spiegare.

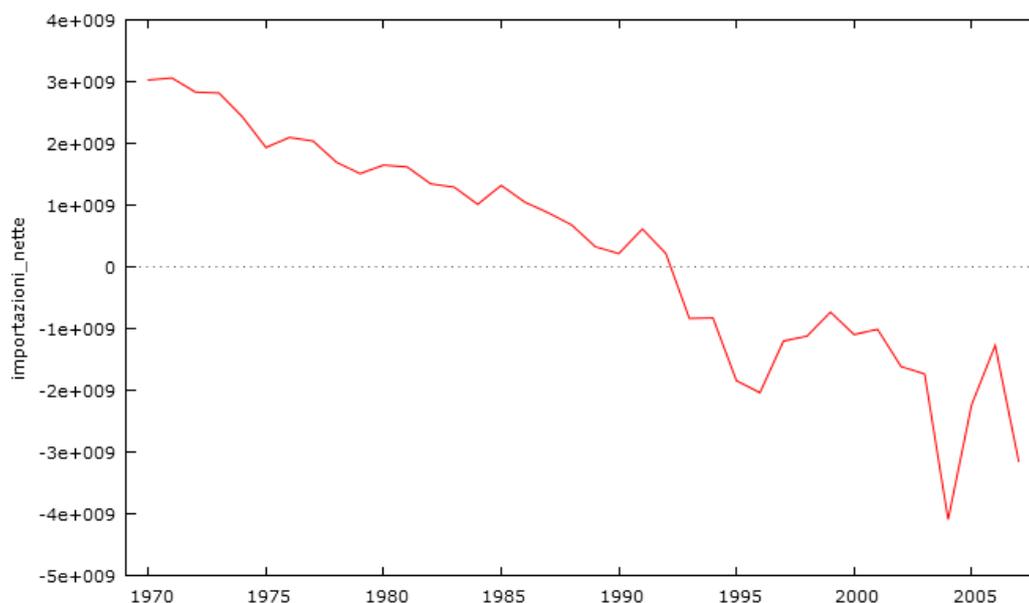


Figura 11: importazioni nette Friuli V.G.

Il grafico delle importazioni nette ci mostra come il Friuli, malgrado il sisma che l'ha colpito, non ha dovuto in nessun modo aumentare le importazioni per poter affrontare nel migliore dei modi l'emergenza. Anche negli anni del terremoto sembra che le importazioni nette scendano fino a diventare negative nel 1993. È un dato molto significativo, che indica una regione in salute e che negli anni ha saputo sistemare la propria bilancia commerciale fino ad essere in grado di esportare più di quanto importasse. Non a caso, nel processo ricostruttivo, si è distinta l'amministrazione regionale congiuntamente alle amministrazioni locali, che

hanno saputo affrontare la situazione nel modo migliore sia dal punto di vista amministrativo che economico.

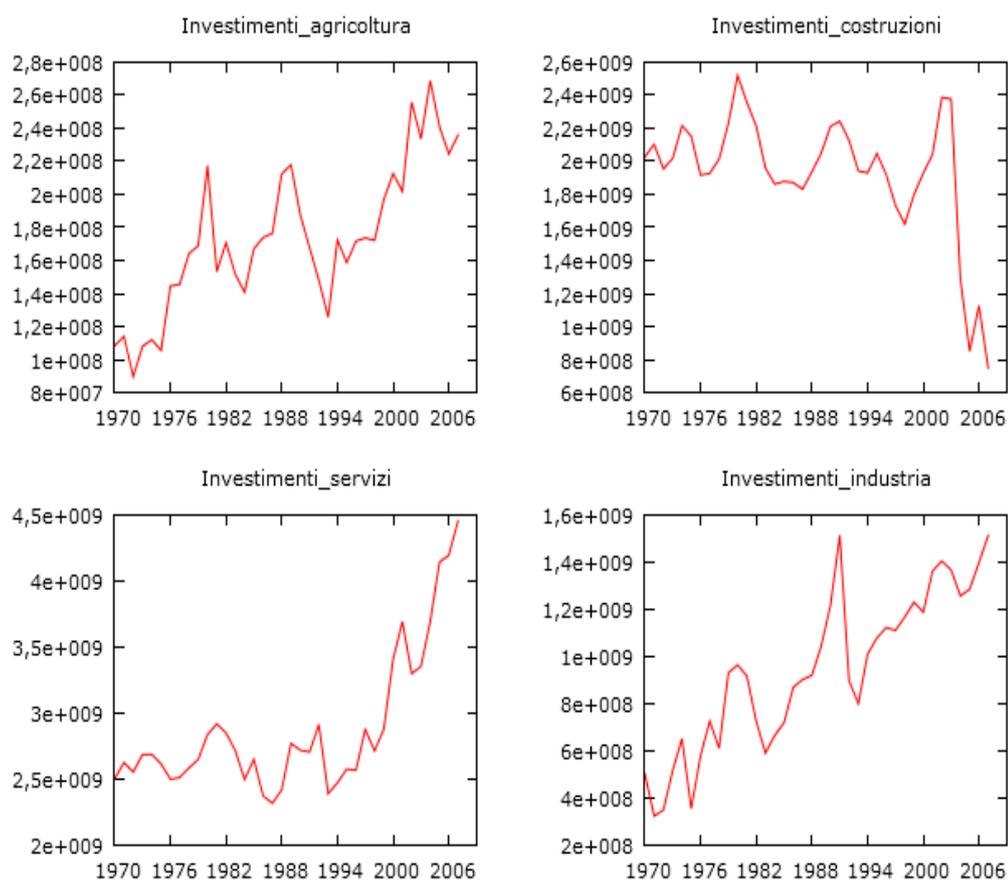


Figura 12: investimenti in agricoltura, costruzioni, servizi e industria in Friuli V.G.

Gli investimenti sono un elemento fondamentale per far ripartire l'economia di una regione colpita da un terremoto. Il Friuli sembra aver risposto a questa necessità con una prontezza degna di nota, infatti negli anni immediatamente successivi al terremoto gli investimenti delle 4 variabili considerate aumentano considerevolmente, anche se non è

ancora possibile avere la certezza che ciò dipenda dal terremoto o da altri fattori esogeni.

In agricoltura gli investimenti aumentano più del 50% fino al 1981, mentre nelle costruzioni, addirittura si raggiunge un punto di massimo assoluto nel periodo considerato attorno al 1980, segno che il meccanismo ricostruttivo era attivo ed al suo apice in quegli anni. Le stesse considerazioni potrebbero essere fatte anche per il settore secondario e terziario, che vedono entrambi un aumento degli investimenti negli anni successivi al terremoto. Per il primo, sono investimenti destinati al ripristino della ricchezza perduta e per un eventuale ammodernamento delle strutture produttive (non venne nascosto che il Friuli colse l'occasione del terremoto per migliorare l'apparato produttivo delle industrie presenti sul proprio territorio, per ogni branca produttrice). Per quanto riguarda il secondo, poichè accorpa in sé svariati settori tra cui quello dell'intermediazione finanziaria, è verosimile pensare che tali investimenti potessero essere rivolti a potenziare i servizi presenti sul territorio e favorire il processo di recupero.

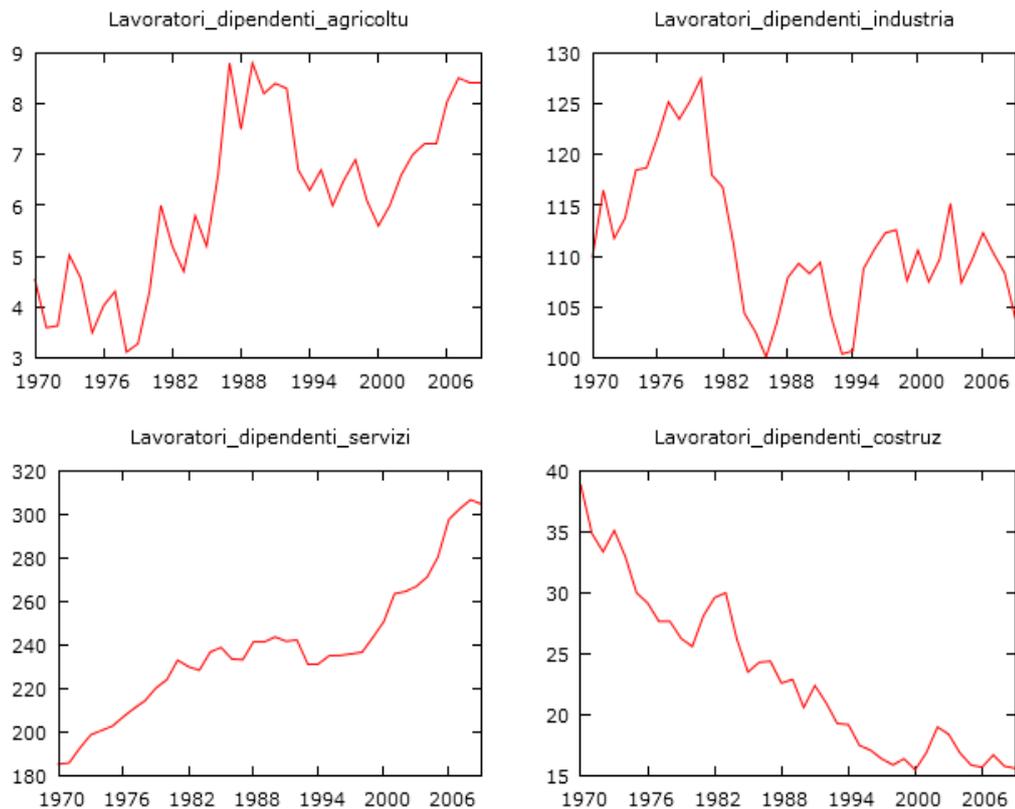


Figura 13: lavoratori dipendenti agricoltura, industria, servizi e costruzioni

Osservando i grafici in figura 13, sembra che l'unico settore che potrebbe aver sentito gli effetti del terremoto sia quello delle costruzioni. A ridosso degli anni 80, nel pieno del processo ricostruttivo, i lavoratori dipendenti crescono per un paio d'anni, per poi tornare a decrescere lentamente. Industria, servizi e agricoltura sembra che non vengano influenzate significativamente dal terremoto. I servizi hanno un trend positivo per tutta la durata del periodo considerato, i lavoratori del settore industriale hanno un picco attorno ai primi anni 80 per poi decrescere considerevolmente e assestarsi su livelli più bassi. Anche l'agricoltura presenta un andamento che non sembra riconducibile al terremoto, con picchi verso l'alto o verso il basso in tutto il periodo considerato.

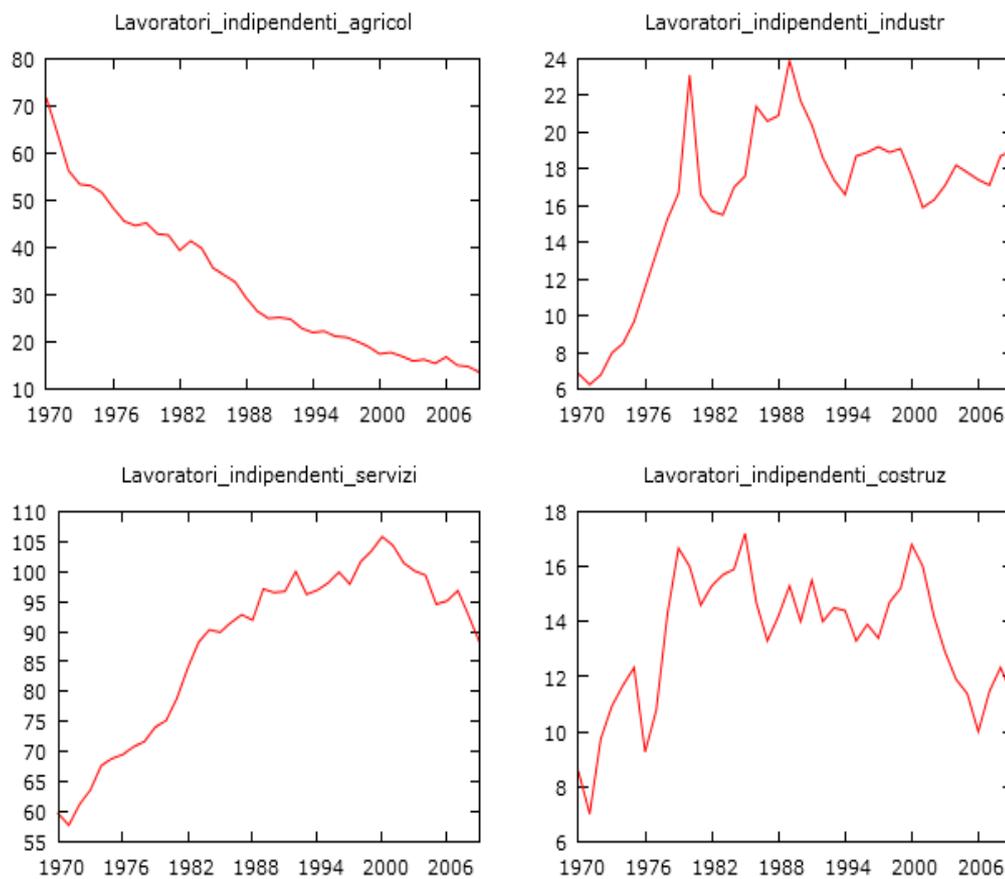


Figura 14: lavoratori indipendenti Friuli V.G.

Anche per questo tipo di variabili, quella che ha la maggior connessione con il sisma del 1976 sembra essere quella inerente al settore delle costruzioni. È evidente che, a partire dal 1976, il numero di lavoratori indipendenti sia salito considerevolmente mantenendo un livello molto alto fino al 1986 circa, decrescendo poi negli anni successivi. Per gli altri settori il collegamento con il terremoto sembra molto più difficoltoso: l'agricoltura ha un evidente trend decrescente in tutto il periodo considerato; il settore terziario ha un impennata della curva attorno al 1980 che non sembra però essere particolarmente significativa; il settore secondario conosce un periodo di forte crescita che dura anche nei primissimi anni successivi al terremoto e si interrompe attorno al 1980 dove avviene un primo crollo. Non ci è dato sapere se sia merito del

terremoto o meno e rimandiamo tali considerazioni alla parte finale del capitolo.

2.4 Le variabili nazionali e quelle regionali

Per ottenere qualche “indizio” in più riguardo agli effetti economici dei terremoti, è opportuno operare un confronto tra gli andamenti delle variabili regionali e gli andamenti delle variabili nazionali. Lo scopo è quello di verificare se gli andamenti “anomali” verificatisi in alcune variabili sono dipesi da fattori esogeni che hanno influito sull’economia non solo regionale, ma nazionale.

2.4.1 Criteri di confronto

Per ottenere le informazioni di cui abbiamo bisogno, è stato verificato inizialmente la presenza o meno di cointegrazione fra le serie storiche regionali e quelle nazionali e, verificata l’assenza di quest’ultima, si è proceduto a calcolare il coefficiente di correlazione tra le medesime.

“Un processo cointegrato rappresenta una relazione di equilibrio di lungo periodo tra le variabili non stazionarie coinvolte e che ogni qualvolta si verifica una deviazione da quella traiettoria il sistema corregge l’errore riportandosi su di essa”¹⁴. In altre parole, quando la combinazioni lineare tra serie storiche non stazionarie dà vita ad un processo stazionario, allora le variabili sono cointegrate. La cointegrazione viene calcolata da Gretl attraverso il test di Engle-Grenger, che calcola in prima istanza la stazionarietà delle serie storiche attraverso il test ADF (augmented Dickey-Fuller), fornendoci questo output:

¹⁴ <http://131.114.64.7/abinotti/hom/Pagine/paginea/EconomiaII/Altro/>

Passo 1: test per una radice unitaria in Pil

Test Dickey-Fuller aumentato per Pil
incluso un ritardo di (1-L)Pil

Ampiezza campionaria 36

Ipotesi nulla di radice unitaria: $a = 1$

Test con costante

Modello: $(1-L)y = b_0 + (a-1)y(-1) + \dots + e$

Coefficiente di autocorrelazione del prim'ordine per e: 0,065

Valore stimato di $(a - 1)$: -0,0126274

Statistica test: $\tau_c(1) = -0,855026$

p-value asintotico 0,8027

Passo 2: test per una radice unitaria in PIL

Test Dickey-Fuller aumentato per PIL
incluso un ritardo di (1-L)PIL

Ampiezza campionaria 36

Ipotesi nulla di radice unitaria: $a = 1$

Test con costante

Modello: $(1-L)y = b_0 + (a-1)y(-1) + \dots + e$

Coefficiente di autocorrelazione del prim'ordine per e: -0,002

Valore stimato di $(a - 1)$: -0,0113292

Statistica test: $\tau_c(1) = -1,10416$

p-value asintotico 0,7165

Da qui è necessario capire se le serie sono o no stazionarie: guardando il p-value del pil regionale (passo 1) e del PIL NAZIONALE (passo 2), ci troviamo nella regione di accettazione dell'ipotesi nulla di radice unitaria, per cui siamo in presenza di serie storiche non stazionarie. Contestualmente a questi risultati Gretl fornisce anche i seguenti risultati:

Passo 3: regressione di cointegrazione

Regressione di cointegrazione -

OLS, usando le osservazioni 1970-2007 (T = 38)

Variabile dipendente: \tilde{f}_{il}

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value
const	3,45672e+08	2,64848e+08	1,305	0,2001
PIL	22051,7	313,814	70,27	3,94e-040 ***

Media var. dipendente	1,83e+10	SQM var. dipendente	5,12e+09
Somma quadr. residui	7,01e+18	E.S. della regressione	4,41e+08
R-quadro	0,992762	R-quadro corretto	0,992561
Log-verosimiglianza	-809,2867	Criterio di Akaike	1622,573
Criterio di Schwarz	1625,849	Hannan-Quinn	1623,739
rho	0,728056	Durbin-Watson	0,553146

Note: SQM = scarto quadratico medio; E.S. = errore standard

Passo 4: test per una radice unitaria in uhat

Test Dickey-Fuller aumentato per uhat

incluso un ritardo di (1-L)uhat

Ampiezza campionaria 36

Ipotesi nulla di radice unitaria: $\alpha = 1$

Modello: $(1-L)y = (\alpha-1)*y(-1) + \dots + e$

Coefficiente di autocorrelazione del prim'ordine per e: 0,001

Valore stimato di $(\alpha - 1)$: -0,373491

Statistica test: $\tau_c(2) = -3,12695$

p-value asintotico 0,08307

Ci sono sintomi di una relazione di cointegrazione se:

- L'ipotesi di radice unitaria non è rifiutata per le singole variabili.
- L'ipotesi di radice unitaria è rifiutata per i residui (uhat) della regressione di cointegrazione.

Al passo 3 viene calcolata la regressione di cointegrazione e al passo 4 viene fatto il test ADF sui residui della regressione (uhat). A questo punto, se i residui sono stazionari (accetto l'ipotesi alternativa) e se le serie storiche sono non stazionarie allora le due variabili sono cointegrate.

Dopo aver verificato ciò, si procede al calcolo del coefficiente di correlazione tra le serie storiche, che rappresenta un valore del legame tra due variabili.

Considereremo la presenza di una forte correlazione tra le variabili se il coefficiente è $|\rho|>0.7$, di moderata correlazione se $0.3<|\rho|<0.7$, assente se $|\rho|<0.3$

2.4.2 Risultati

Elenchiamo ora i risultati ottenuti attraverso il software gretl:

- Il prodotto interno lordo friulano presenta una forte correlazione con il prodotto interno lordo nazionale: il valore di $\rho=0,9964$. È evidente che il Pil presenta al suo interno molte componenti che lo influenzano, e dato il periodo di crescita dal punto vista economico conosciuto dall'Italia negli ultimi 40 anni non stupisce che tali valori siano fortemente correlati.

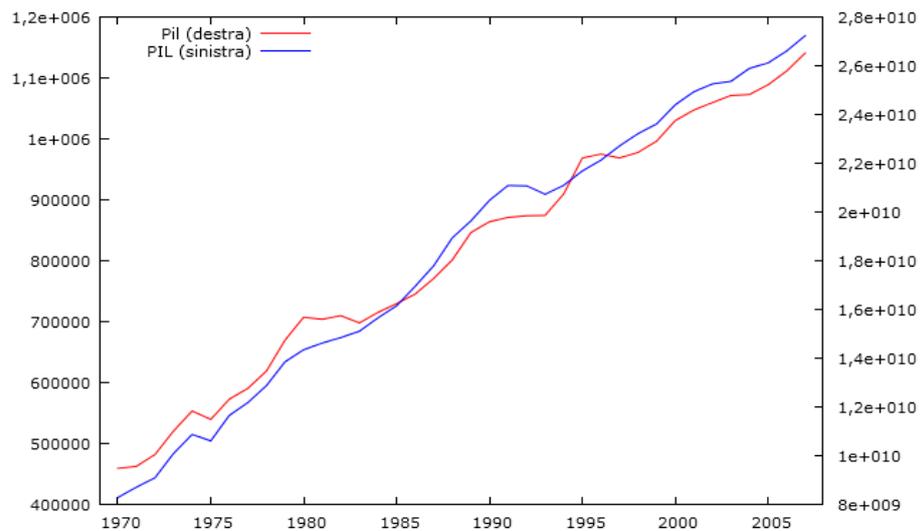


Figura 15: pil nazionale e Friuli V.G. a confronto

- In agricoltura la correlazione è più moderata e risulta essere negativa $\rho= -0,6062$. In questo caso gli andamenti sono opposti: da un lato l'agricoltura friulana che tende a crescere per buona parte del periodo considerato, dall'altro quella nazionale che ha andamento opposto. "L'agricoltura friulana ha goduto di un sensibile

processo di ammodernamento che è stato favorito dai riordini fondiari e dall'ingrandimento delle superfici aziendali, dallo sviluppo dell'irrigazione, da una più larga diffusione della meccanizzazione, dallo sviluppo del movimento cooperativistico, come pure dall'abbandono delle aziende marginali delle aree montane e collinari.¹⁵»

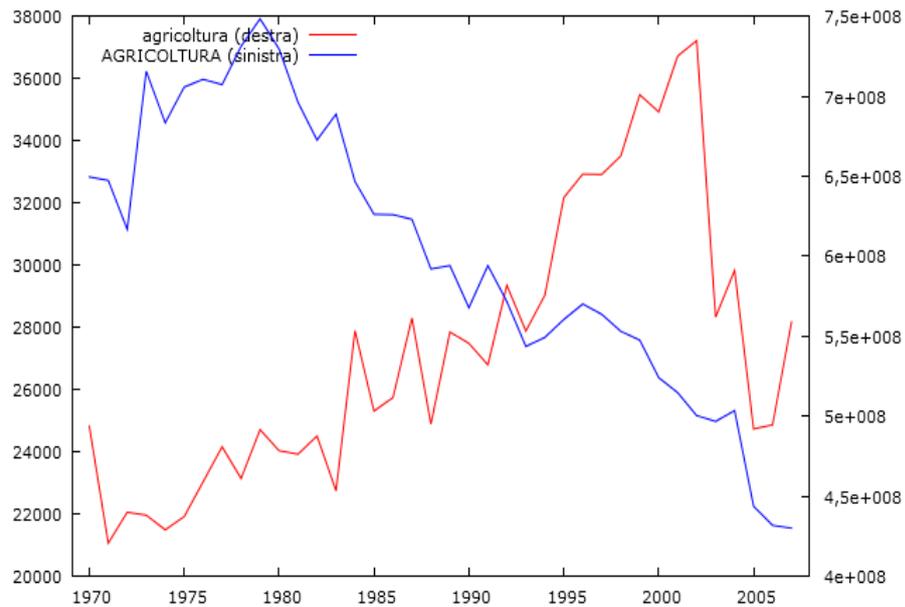


Figura 16: agricoltura nazionale e Friuli V.G. a confronto

- Il settore secondario ha una correlazione $\rho=0,9094$, decisamente elevata e che ci mostra un andamento crescente e molto simile per le serie storiche in esame. L'unico appunto da fare è che nei 15 anni tra il 1980 e il 1995, le curve tendono a staccarsi l'una dall'altra (pur mantenendo un andamento simile) per poi ricongiungersi a ridosso del 2000. La spiegazione di questo fenomeno è stata individuata nella crisi industriale che ha colpito le zone giuliane della regione, cioè quelle non colpite dal terremoto (Gorizia e Trieste). A causa delle notevoli agevolazioni riservate alle aziende

¹⁵ [http://www.treccani.it/enciclopedia/friuli-venezia-giulia_\(Enciclopedia-Italiana\)/](http://www.treccani.it/enciclopedia/friuli-venezia-giulia_(Enciclopedia-Italiana)/)

colpite dal terremoto, l'industria del basso Friuli ha conosciuto un periodo di contrazione molto forte, che ha portato alla chiusura di importanti aziende del settore. Ne sono esempio l'industria cantieristica di Monfalcone, l'industria siderurgica di Trieste e la conseguente chiusura dello stabilimento della Servola, l'industria petrolifera di Trieste conclusasi con la chiusura della raffineria Aquila della Total, l'industria cotoniera di Gorizia che ha portato alla chiusura del Cottonificio Triestino. Data la gravità della crisi in questione lo stato è dovuto intervenire con la l.26/1986 denominato "pacchetto Trieste-Gorizia" per riequilibrare la situazione.

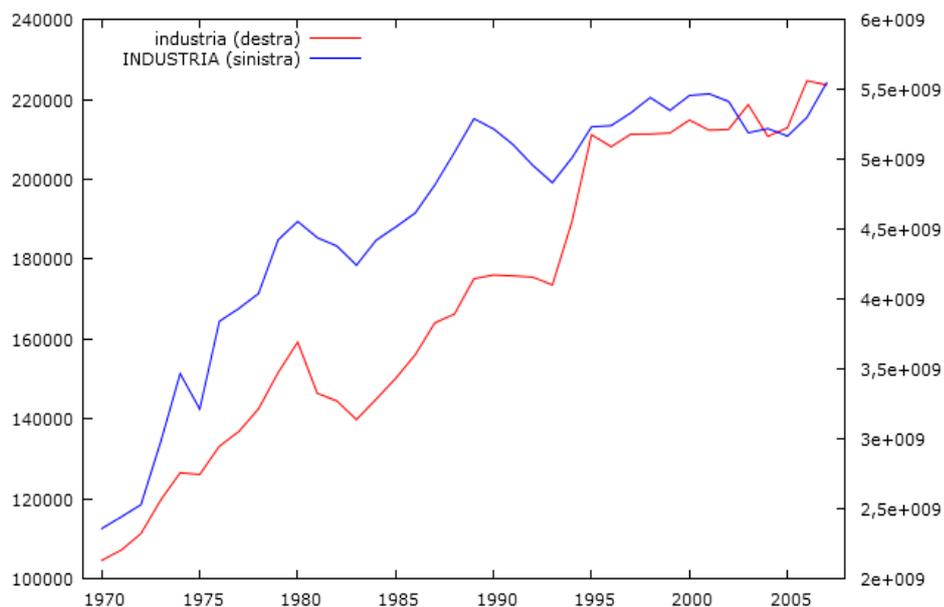


Figura 17: industria nazionale e Friuli a confronto

- Anche per il settore terziario valgono le stesse considerazioni appena fatte; con un coefficiente di correlazione $p=0,9976$ sembra esserci quasi una perfetta correlazione tra i servizi a livello nazionale regionale.

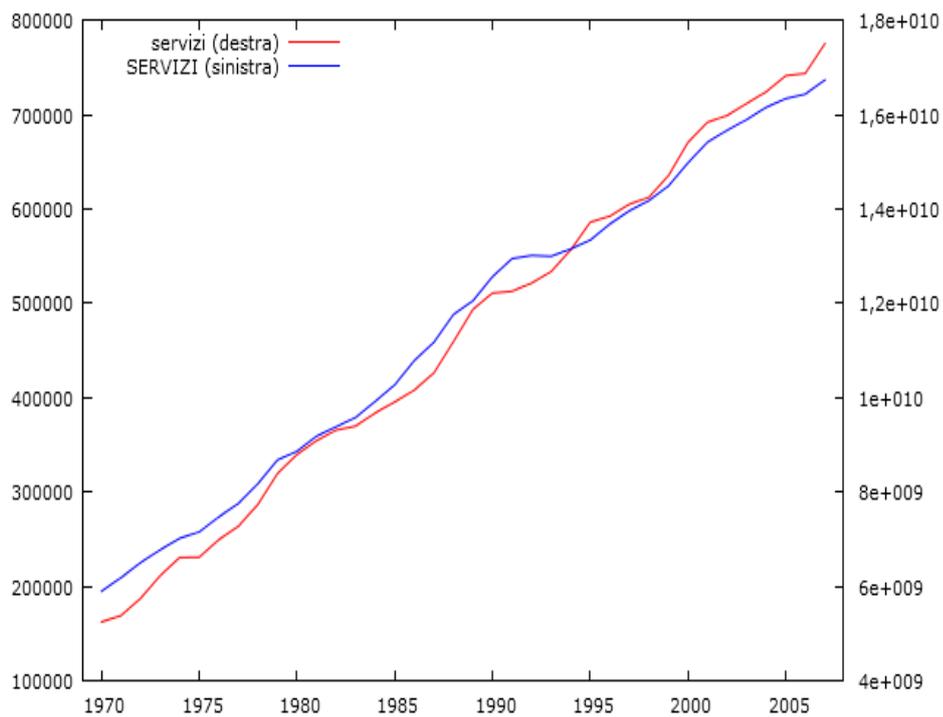


Figura 18: servizi nazionali e Friuli V.G. a confronto

- Il settore delle costruzioni risulta scarsamente correlato con un valore di $p=0,2348$. Notiamo che in corrispondenza del terremoto, anche la curva dei valori nazionali ha un apice che sembra seguire quello friulano, ma esso è molto più contenuto e potrebbe essere ricondotto proprio all'effetto dell'aumentato livello di costruzioni effettuate a causa del terremoto del 1976.

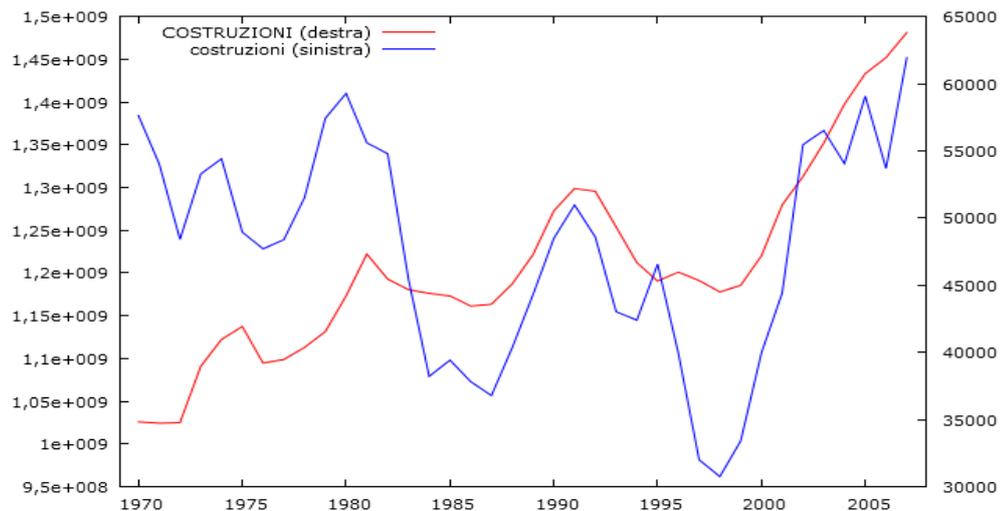


Figura 18: costruzioni nazionali e Friuli V.G. a confronto

- Per quel che riguarda la bilancia commerciale, il coefficiente risulta $\rho=0,48978$. In questo caso la correlazione è moderata sintomo del fatto che la variabile regionale non ha un andamento che segue fortemente quella nazionale. Il diverso andamento e il progressivo miglioramento della bilancia commerciale che si protrae fino ai giorni nostri, è una diretta conseguenza della ricostruzione e dell’ammodernamento della infrastrutture friulane. *“Dalla legge sulla ricostruzione sono derivati alcuni massicci interventi nel settore delle infrastrutture, quali il completamento dell’autostrada Udine-Tarvisio, il raddoppio della ferrovia pontebbana, la costruzione del megascalco ferroviario di Cervignano, che hanno dischiuso nuove prospettive all’economia regionale, offrendole una migliore integrazione con le regioni dell’Europa centrale e valorizzando la posizione geografica del suo sistema portuale.”*¹⁶ Tutto ciò ha favorito l’aumento delle esportazioni dal Friuli verso non solo le regioni confinanti come il Veneto, ma anche oltre i confini nazionali.

¹⁶ [http://www.treccani.it/enciclopedia/friuli-venezia-giulia_\(Enciclopedia-Italiana\)/](http://www.treccani.it/enciclopedia/friuli-venezia-giulia_(Enciclopedia-Italiana)/)

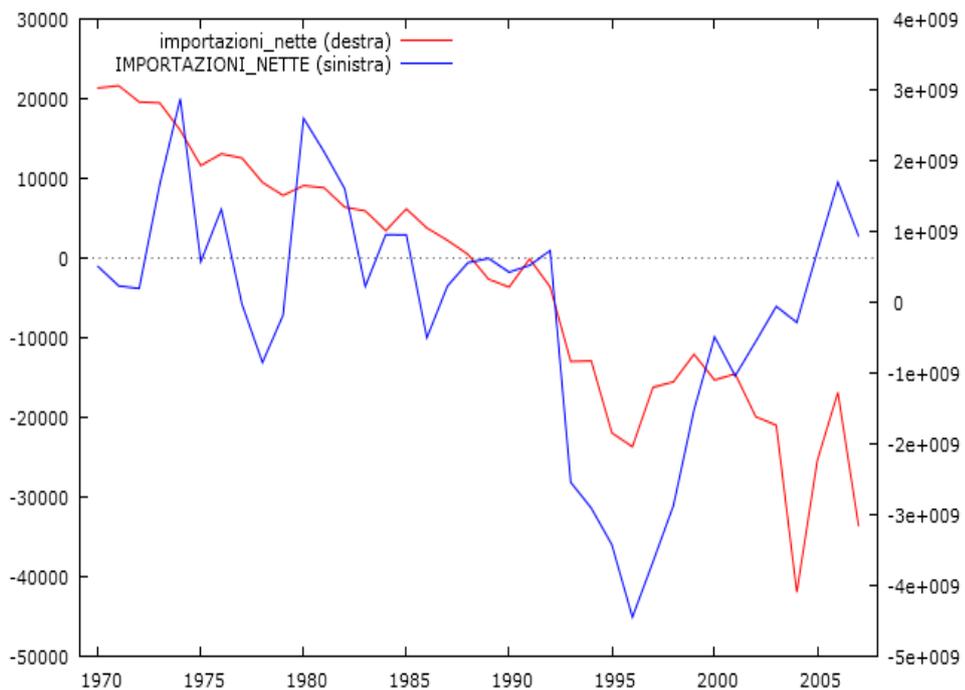


Figura 19: importazioni nette nazionali e Friuli V.G.

- Per gli investimenti abbiamo una forte correlazione nei settori primario, secondario e terziario, con coefficienti rispettivamente pari a $\rho=0,8272$, $\rho=0,9362$ e $\rho=0,7730$. Diversa è la situazione per gli investimenti in costruzioni, in cui $\rho= -0,3579$: l'andamento delle serie è scarsamente correlato negativamente. È sicuramente un settore molto specifico e che difficilmente può dipendere avere un andamento simile nel contesto regionale rispetto a quello nazionale.

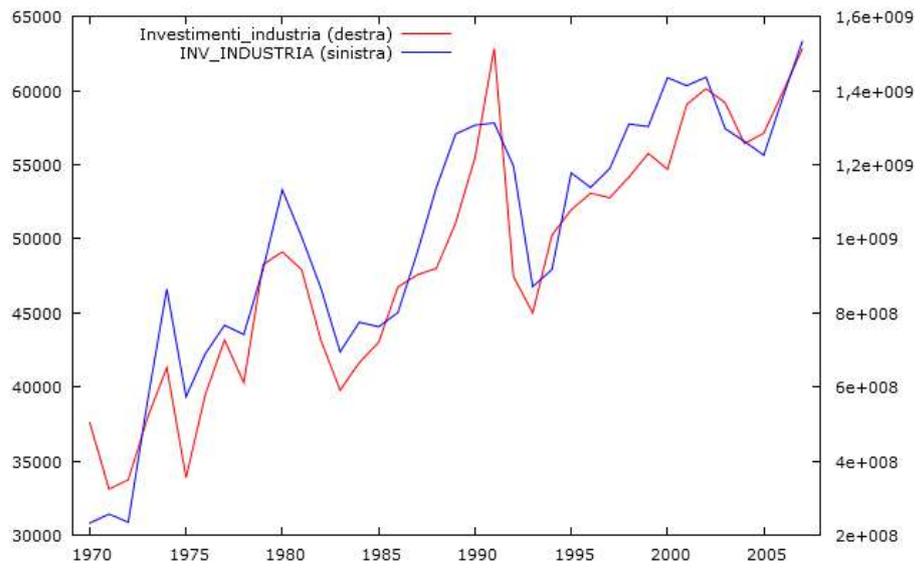


Figura 20: investimenti industria nazionali e Friuli V.G. confronto

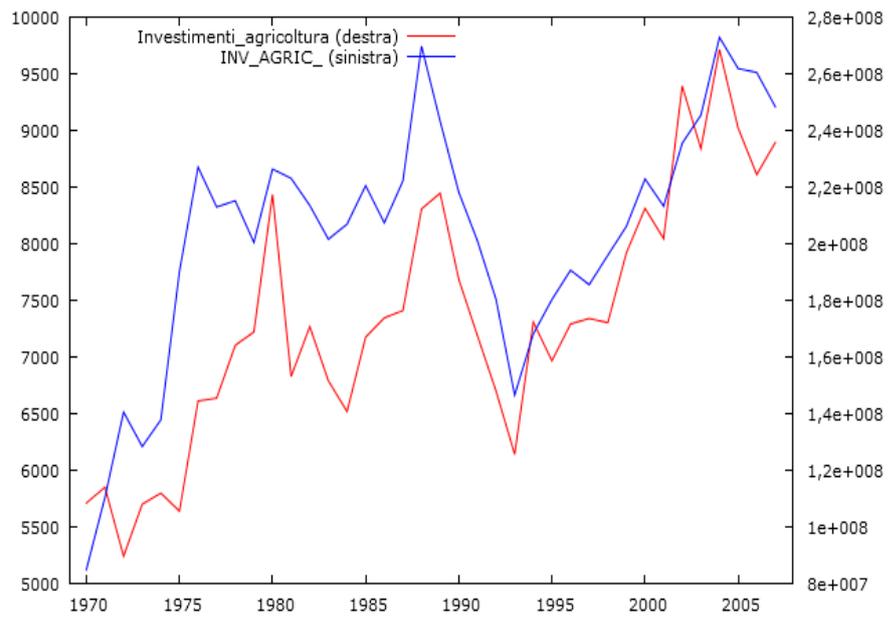


Figura 21: investimenti agricoltura nazionali e Friuli V.G. confronto

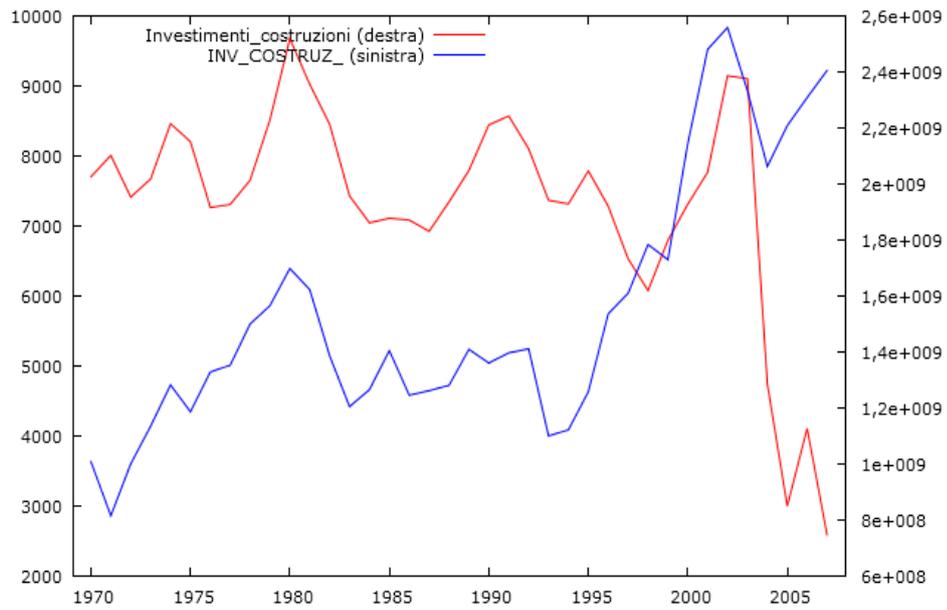


Figura 22: investimenti costruzioni nazionali e Friuli V.G. confronto

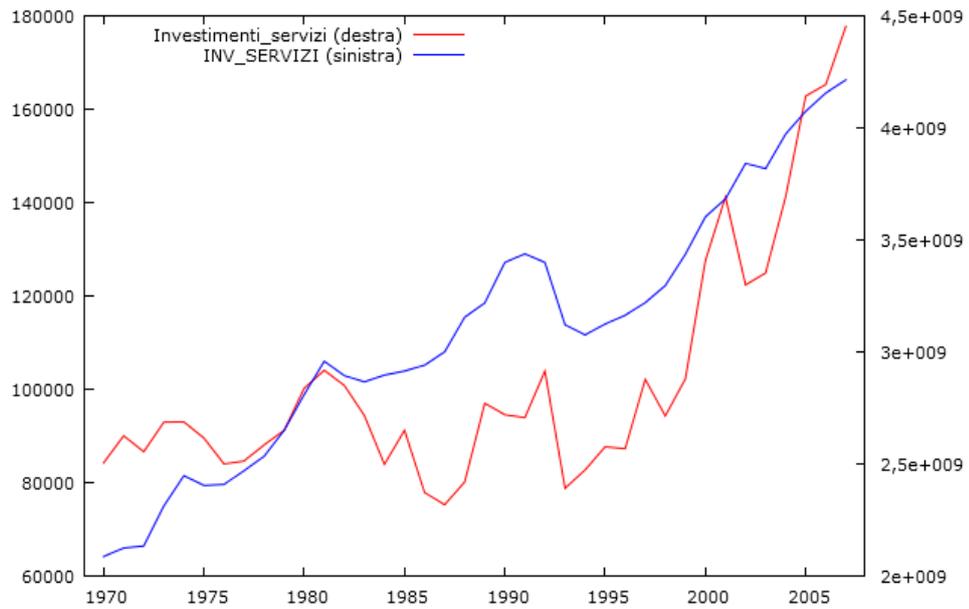


Figura 23: investimenti servizi nazionali e Friuli V.G. confronto

- La variabile dei lavoratori dipendenti in agricoltura presenta una forte correlazione negativa $\rho = -0,7181$, ciò è in linea con quanto

accade al valore aggiunto prodotto dall'agricoltura. I grossi investimenti fatti per ammodernare il settore agricolo addirittura porta ad un andamento in controtendenza rispetto a ciò che accade a livello nazionale, con un aumento progressivo dei lavoratori dipendenti a partire dal 1978 circa. Il settore secondario, terziario e delle costruzioni presentano correlazioni elevate rispettivamente $\rho=0,6934$, $\rho=0,9365$ e $\rho=0,8083$. È comunque importante segnalare che attorno al 1980 il settore delle costruzioni è stato protagonista di un aumento del 50,8% degli addetti, fenomeno che si è “sgonfiato” immediatamente perchè provocato dal bisogno di manodopera per la ricostruzione.

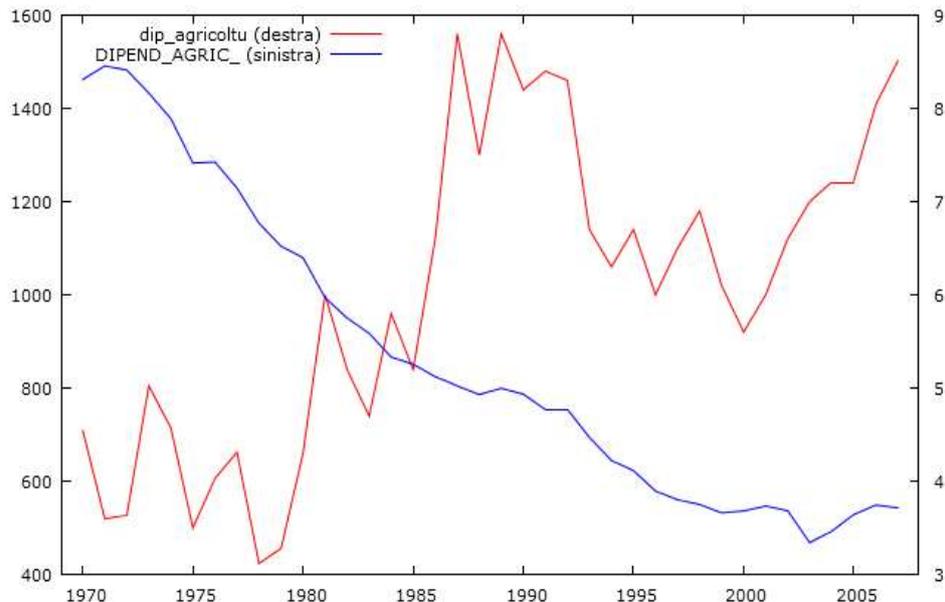


Figura 24: dipendenti agricoltura nazionali e Friuli V.G. confronto

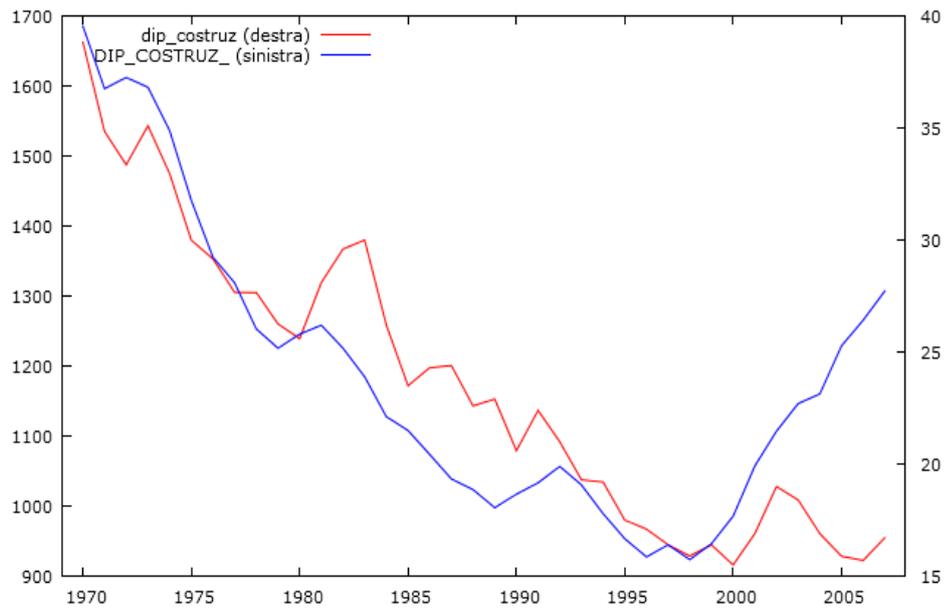


Figura 25: dipendenti costruzioni nazionali e Friuli V.G. confronto

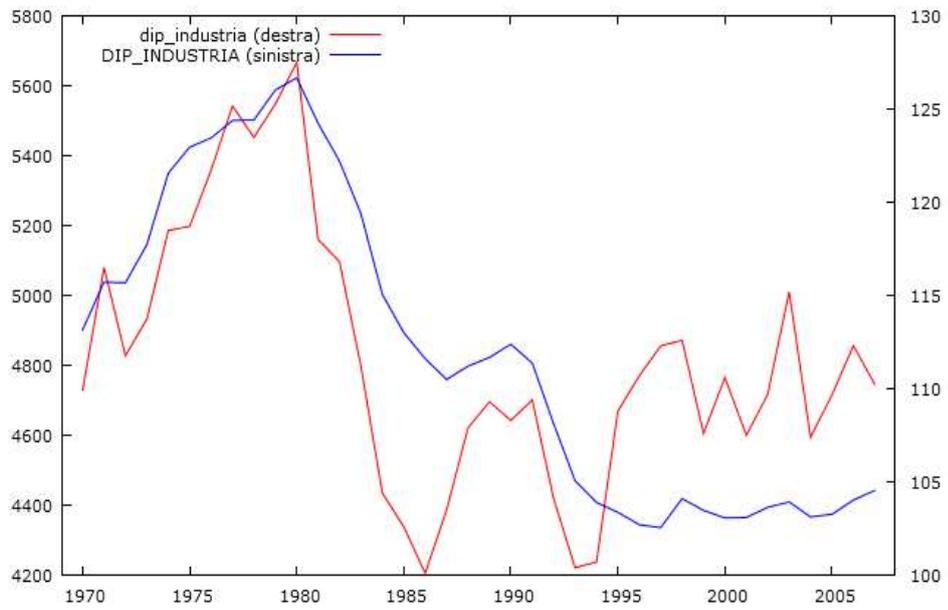


Figura 26: dipendenti industria nazionali e Friuli V.G. confronto

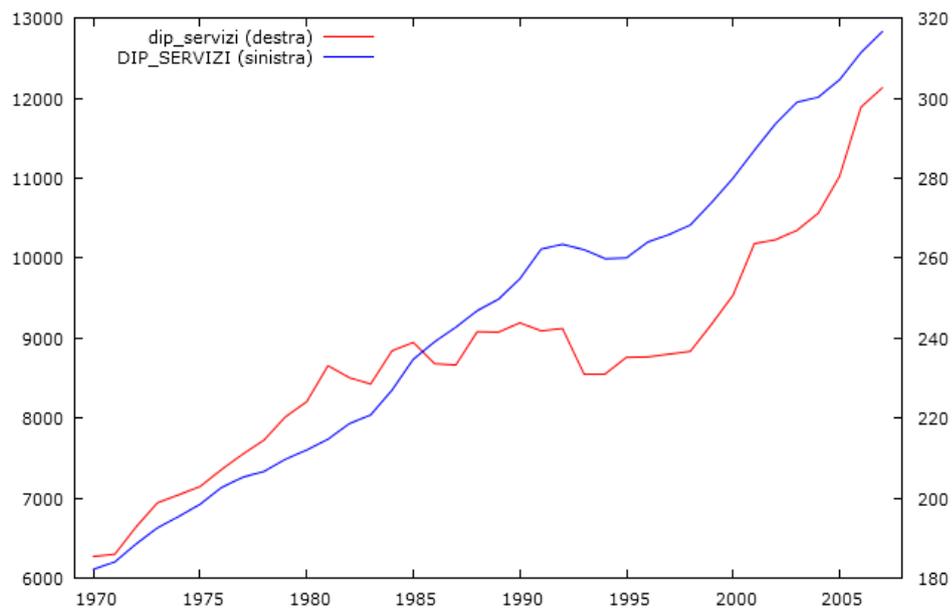


Figura 27: dipendenti servizi nazionali e Friuli V.G. confronto

- I lavoratori indipendenti nei tre settori fondamentali sono positivamente e altamente correlati, segno che la tendenza generale della regione Friuli è di seguire la crescita a livello nazionale. I coefficienti di correlazione sono nell'ordine pari a $\rho=0,9933$, $\rho=0,7407$ e $\rho=0,9762$. Differente è la situazione dei lavoratori indipendenti nelle costruzioni che hanno una correlazione più moderata e che è pari a $\rho=0,4559$. È infatti importante segnalare che in corrispondenza degli anni successivi al terremoto, il numero degli addetti nel settore è aumentato del 132,7%.

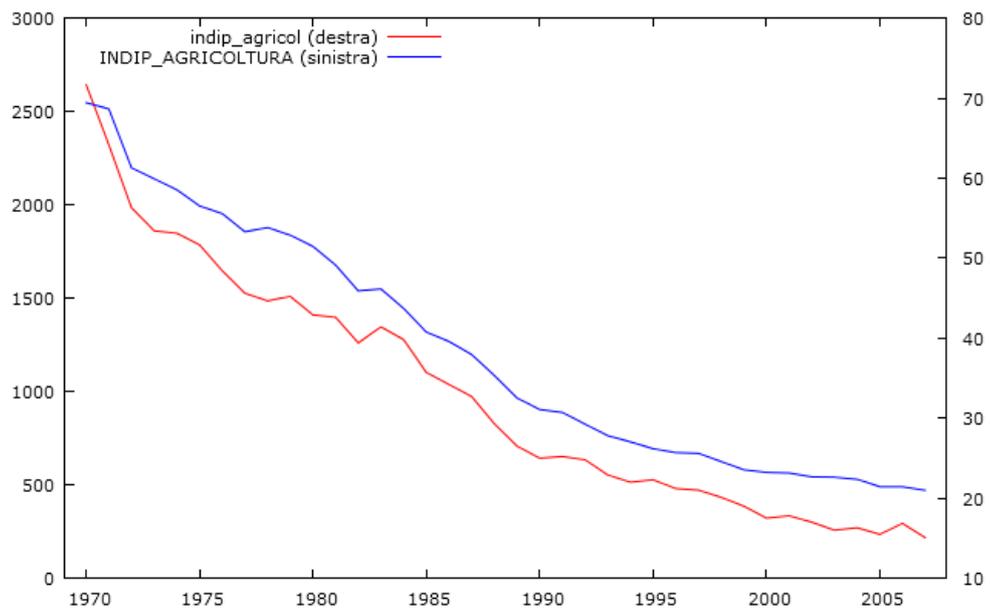


Figura 28: indipendenti agricoltura nazionali e Friuli V.G. confronto

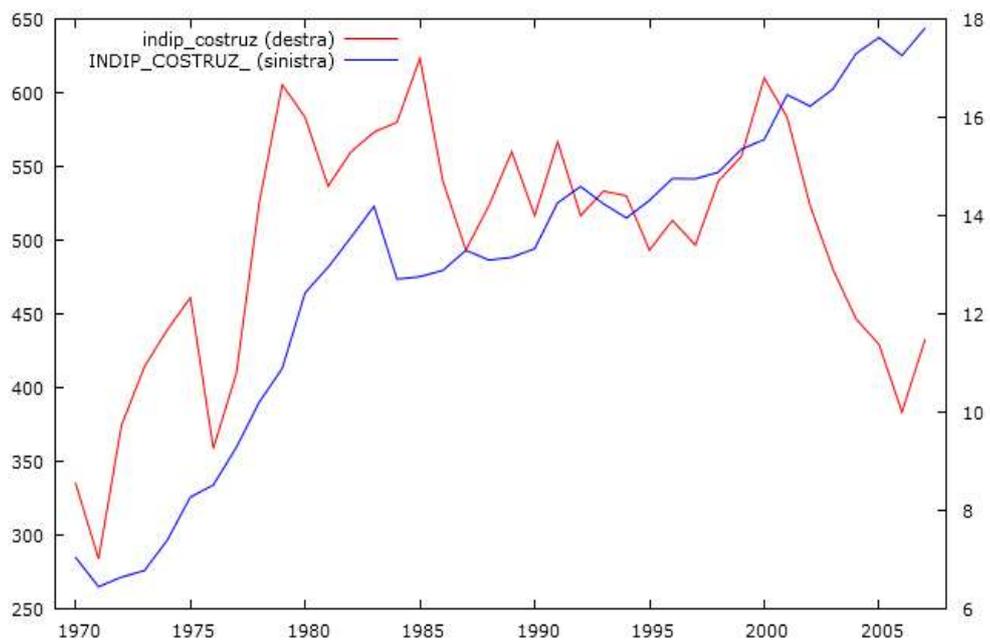


Figura 29: indipendenti costruzioni nazionali e Friuli V.G. confronto

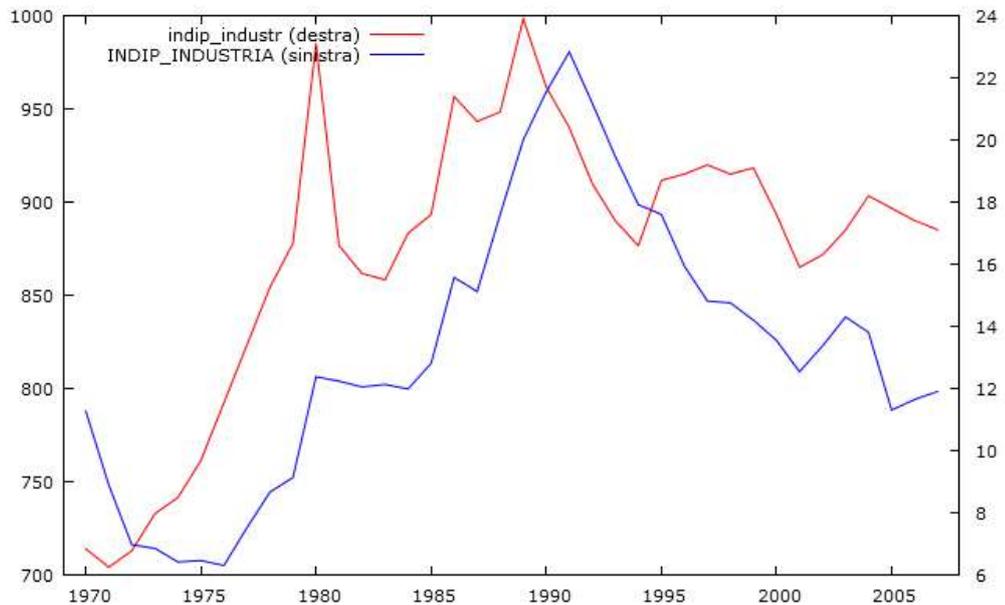


Figura 30: indipendenti industria nazionali e Friuli V.G. confronto

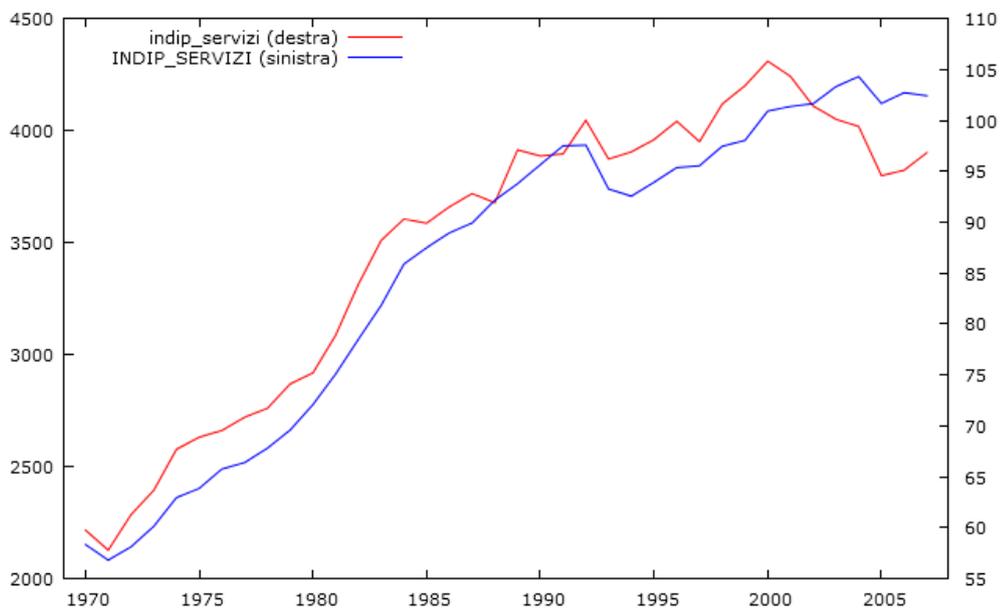


Figura 31: indipendenti sevizi nazionali e Friuli V.G. confronto

Quanto riportato fino ad ora ci suggerisce che il settore terziario regionale è sicuramente l'elemento che si lega in maniera decisiva al corrispettivo nazionale, poichè per ogni tipologia di variabile considerata la correlazioni fra serie regionali e nazionali è molto forte e superiore a 0,9. Diversa invece è la situazione del settore primario, secondario, delle costruzioni e della bilancia commerciale, in cui la correlazione tra valori regionali e nazionali non è sempre forte e, in alcuni casi, addirittura negativa. Ciò ci permette di ottenere qualche indizio aggiuntivo sul legame tra il terremoto del 1976 e l'economia regionale friulana.

Capitolo 3

Il terremoto dell'Irpinia

"non si può imprecare contro il destino... spesso fabbrichiamo con il fango su terreni mobili e molli... e quando poi un terremoto getta a terra gli abituri, imprechiamo agli inferi e supplichiamo i superi"

(prof. Giuseppe De Lorenzo, su La Gerarchia, dopo il terremoto del 1930)



Alle ore 19.34 del 23 novembre del 1980, la terra ha nuovamente tremato. È ancora vivo negli italiani il ricordo del terremoto in Friuli nel 1976, ma la particolare composizione tettonica del nostro territorio non ci ha lasciato scampo. Questa volta a tremare è il sud Italia, le provincie maggiormente colpite sono quelle di Avellino, Potenza e Salerno, senza contare i paesi che, pur essendo a diversi km di distanza dall'epicentro, sono stati parzialmente danneggiati. Il sisma è durato circa 90 secondi con un intensità paria a 6,9 gradi della scala Richter. Molto vasta l'area colpita: dall'Irpinia al Vulture, a cavallo delle provincie di Avellino, Salerno e Potenza. Il sisma causò 2.914 morti, 8.848 feriti e circa 280.000 sfollati. Tra i comuni più duramente colpiti, Sant'Angelo e Torella dei Lombardi, Conza della Campania, Teora, Lioni, Laviano, Santomenna e molti altri paesi limitrofi. Gli effetti, tuttavia, si estesero ad una zona molto più vasta, andando ad interessare quasi tutto il Centro-Sud. Molte lesioni e crolli avvennero anche a Salerno e Napoli: l'episodio più grave a Poggioreale, dove crollò un palazzo in via Stadera, probabilmente a causa di difetti di costruzione, causando 52 morti. Crolli e devastazioni anche nel potentino, in particolare a Balvano, dove il crollo della chiesa di S. Maria Assunta causò la morte di 77 persone, di cui 66 bambini e adolescenti che stavano partecipando alla messa.¹⁷ I sopralluoghi effettuati dall'ufficio del commissario straordinario hanno rilevato che dei 679 comuni colpiti, appartenenti a 8 provincie (5 campane, 2 lucane e Foggia), ben 506 sono stati danneggiati, che corrispondono circa al 74% del totale. Le provincie che hanno subito maggiori danni sono state quelle di Avellino (103 comuni), Salerno (66) e Potenza (45). Trentasei comuni della fascia epicentrale hanno avuto circa 20.000 alloggi distrutti o irrecuperabili. In 244 comuni non epicentrali delle 8 provincie colpite, altri 50.000 alloggi

¹⁷ Dati tratti da: www.salernoinprima.it/rubriche/accadde-oggi/5252-il-terremoto-del-23-novembre-1980.html

hanno subito danni da gravissimi a medio gravi. Altri 30.000 alloggi in maniera lieve.

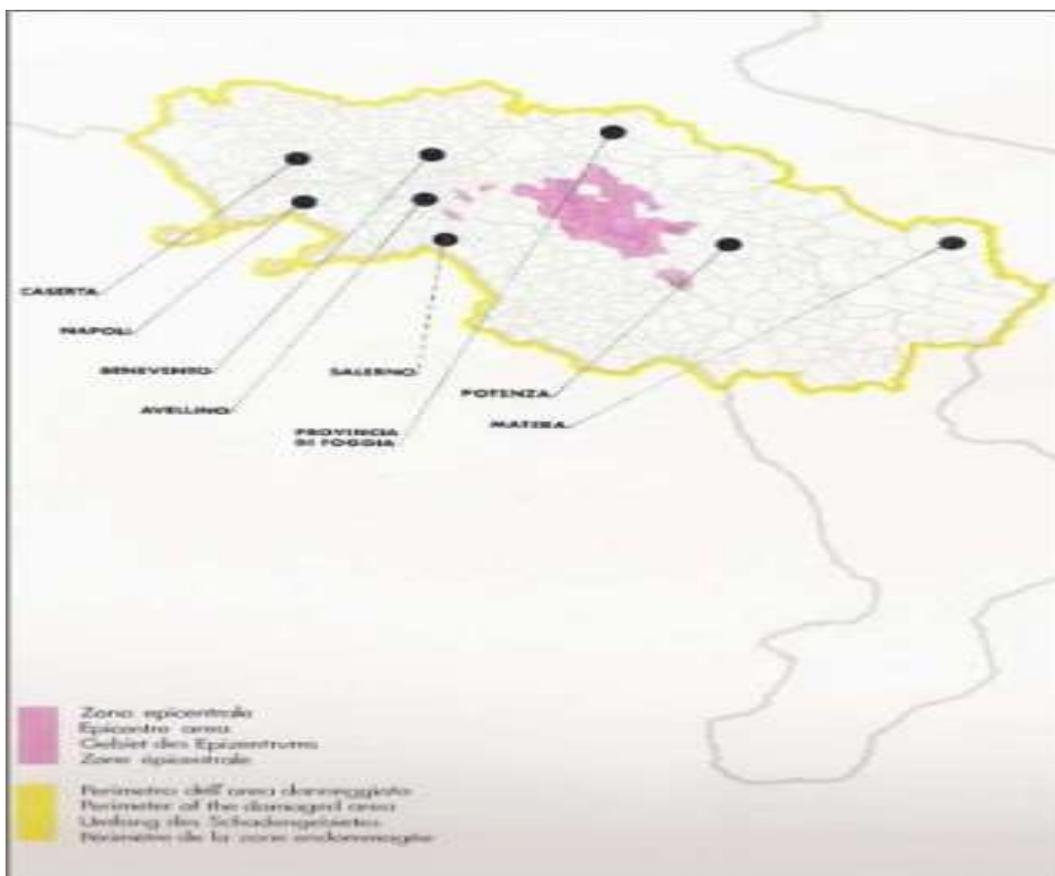


Figura 32 : Mappa delle zone colpite. Fonte: www.ispro.it

3.1 L'Irpinia in cifre

Provincia di AVELLINO

- superficie totale 2871,64 Km²
- comuni 119
- morti 1762

- feriti 3993
- comuni sinistrati 119
- danni agli edifici (in comuni disastri) 16 + Avellino centro storico
- danni agli edifici (in comuni danneggiati) 103

Provincia di BENEVENTO

- superficie totale 2070,63 Km²
- comuni 78
- morti 3
- feriti 32
- danni agli edifici (in comuni danneggiati) 40

Provincia di CASERTA

- superficie totale 2639,38 Km²
- comuni 104
- morti 12
- feriti 139
- comuni sinistrati 45
- danni agli edifici (in comuni danneggiati) 21

Provincia di NAPOLI

- superficie totale 1171,13 Km²
- comuni 90
- morti 131
- feriti 1501

- comuni sinistrati 87
- danni agli edifici (in comuni danneggiati) 46
- danni agli edifici (in comuni danneggiati) 34

Provincia di MATERA

- superficie totale 3446 Km^q
- comuni 31
- danni agli edifici (comuni danneggiati) 21

Provincia di POTENZA

- superficie totale 6546 Km^q
- comuni 100
- morti 153
- feriti 715
- comuni sinistrati 64
- danni agli edifici (comuni disastri) 9
- danni agli edifici (comuni danneggiati) 36

Provincia di SALERNO

- superficie totale 4922,55 Km^q
- comuni 157
- morti 674
- feriti 2468
- comuni sinistrati 109

- danni agli edifici (in comuni disastri) 9
- danni agli edifici (in comuni gravemente danneggiati) 23

Provincia di FOGGIA

- danni agli edifici (comuni danneggiati) 14

3.2 La ricostruzione

il programma di ricostruzione delle zone terremotate prevedeva inizialmente di sistemare tutte le persone sfollate in appositi alloggi provvisori quali roulotte, tende e containers, che poi sarebbero stati sostituiti dagli alloggi definitivi. Il tutto fu coordinato dalla legge 219 per la ricostruzione. Qualcosa però andò storto: tutt'oggi i lavori di ricostruzione non sono ancora stati completati e moltissime persone sono ancora costretti a vivere all'interno dei containers e la maggior parte dei soldi stanziati dallo stato per far ripartire l'economia campana non sembrano essere serviti allo scopo.

“Il fabbisogno complessivo stimato dal governo è nell'ordine di 50 mila miliardi per la ricostruzione, più 13 mila miliardi per il capitolo Napoli. In questo modo, si arriva a un totale di 63 mila miliardi. Vogliamo essere più chiari? Si tratta di un milione di spesa per ogni italiano, anche senza contare tutti quelli residenti nelle Regioni colpite dal terremoto. Il Friuli, che ha subito il suo terremoto nel 1976, non le ha sognate nemmeno cifre del genere, pur tenendo conto della svalutazione del denaro. Con una differenza in più: nel Friuli sono stati ricostruiti per intero i paesi colpiti dal sisma. In Campania e Basilicata, le case ricostruite superano di poco il 25

per cento. In Irpinia, circa il 90 per cento dei comuni è ancora invaso da baracche, prefabbricati leggeri e pesanti e container.”¹⁸

Non solo la costruzione, ma anche nel settore industriale sono state registrate delle anomalie riguardanti i soldi pubblici che dovevano servire a far ripartire l'economia delle zone colpite e a creare nuovi posti di lavoro:

“(...)Questo particolare aspetto del problema è regolato dal famoso articolo 32 della legge 219 per la ricostruzione, che prevede un contributo da parte dello Stato per il 75 per cento del costo dell'investimento necessario alla creazione di imprese produttive nelle zone colpite dal sisma.(...) Solo per effetto dell'articolo 32 sono piovuti sulla zona 3 mila miliardi (destinati a diventare 4 mila). Secondo le previsioni, dovevano creare almeno 5.600 posti di lavoro. In realtà, i nuovi occupati nelle imprese che hanno goduto dei vantaggi della legge sono meno di 400.”

Alla fine i soldi spesi per la ricostruzione e il sostegno alle imprese e al recupero economico delle zone terremotate ammonta a circa 67 miliardi di euro, e ancora oggi vengono investiti moltissimi fondi pubblici per un terremoto di 30 anni fa. In questa sede è opportuno citare questi eventi poichè sono fattori esogeni che devono essere tenuti in considerazione prima di poter formulare qualsivoglia ipotesi sul terremoto in questione.

3.3 Le principali variabile campane

Dopo aver analizzato la parte storica del terremoto, iniziamo a descrivere l'andamento dei principali aggregati macroeconomici nel periodo tra il 1970 e il 2009.

¹⁸ Paolo Liguori, *Quei terremotati della ricchezza* «il Giornale», 19 novembre 1988

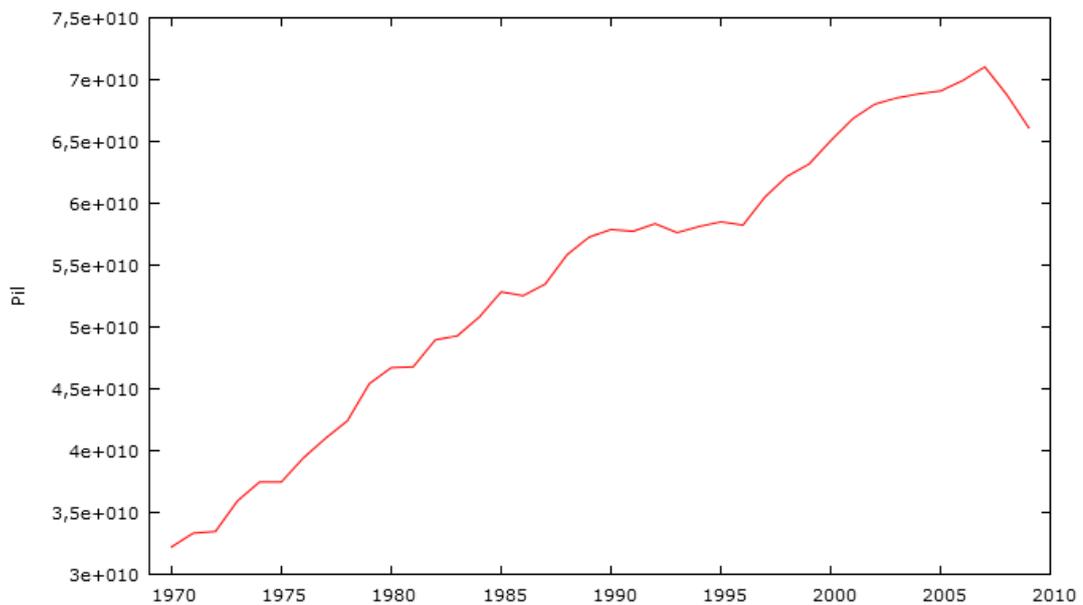


Figura 33: Andamento del Pil campano

La figura sopra riportata rappresenta il Pil campano ai prezzi del 1995. È evidente come il Pil abbia un andamento tendenzialmente crescente per tutto il periodo considerato, salvo poi decrescere attorno al 2007-2008 per motivi certamente legati alla crisi economica che sta colpendo l'economia mondiale. In corrispondenza dell'anno del terremoto e negli anni successivi, non sembra esserci stato alcun tipo di scossone nell'andamento del Pil, che sembra però crescere a tassi via via più bassi a ridosso degli anni 90, mantendendo questa tendenza fino al 1998 circa. È ancora presto per poterlo affermare, però una prima ipotesi da tenere in considerazione, in virtù delle teorie analizzate nel capitolo 1, è che probabilmente il Pil non risente degli effetti del terremoto se non nel medio-lungo periodo.

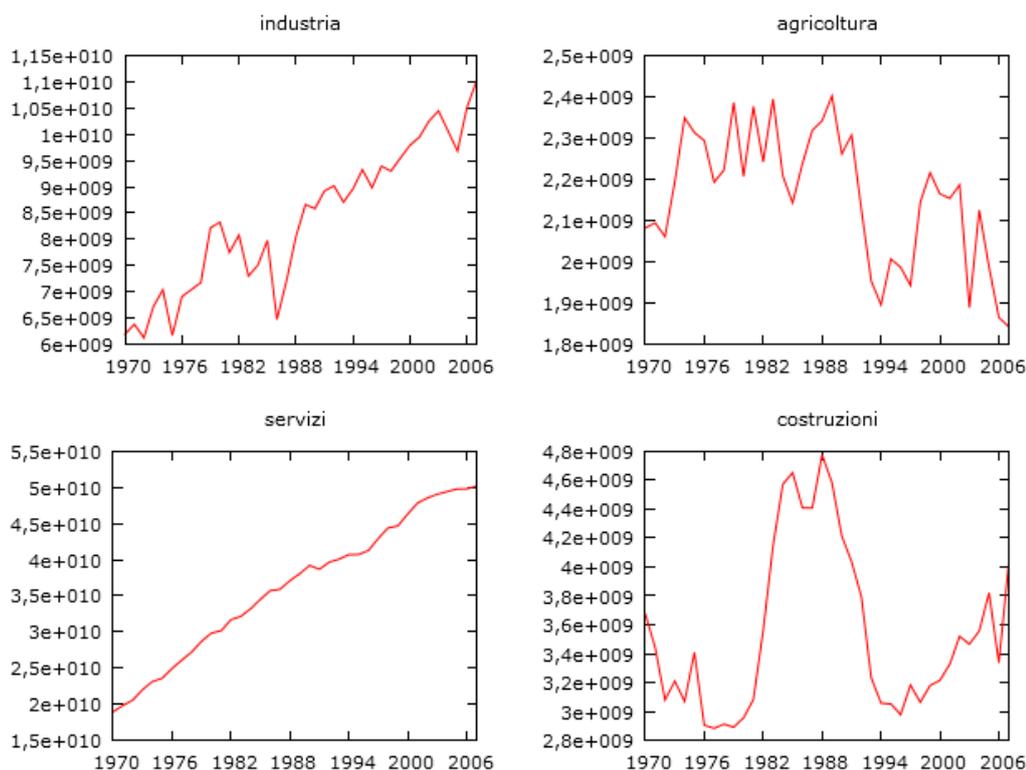


Figura 34: andamento di agricoltura, servizi, industria in senso stretto e costruzioni della Campania.

Se analizziamo il Pil scomposto nei suoi principali aggregati, scopriamo che il settore in assoluto più florido è quello dei servizi, che continua a crescere costantemente dal 1970 ad oggi. Non sembra che venga in qualche modo influenzato l'andamento dal terremoto, e questo sembra essere dovuto alla bassa intensità tecnologica che caratterizza questo settore. Basti pensare che, al contrario di industria e agricoltura, il settore dei servizi non ha bisogno di macchinari, magazzini, ecc.

Diversa è la situazione nel settore dell'industria: aldilà dell'andamento altalenante, sembra esserci un calo nella produzione industriale a metà degli anni ottanta, seguito successivamente da una rapida ripresa. Anche qui è ipotizzabile un effetto di medio-lungo periodo del terremoto irpino: la prima fase di calo è dovuta chiaramente alla possibilità che siano state distrutte diverse aziende del territorio compromettendo sia il lato produttivo

che il lato commerciale; la seconda fase di crescita potrebbe essere dovuta alla ricostruzione ed alla ripresa dell'attività produttiva, accompagnata da miglioramenti tecnologici finanziati anche grazie alle sovvenzioni statali.

L'agricoltura rimane abbastanza costante negli anni, tendendo però a decrescere nei giorni nostri a causa del mutamento della società che si è allontanata dal mondo agricolo per accostarsi al mondo della produzione industriale e dei servizi. Notiamo solo un picco verso il basso attorno al 1994 che difficilmente può essere riconducibile al terremoto.

Il settore delle costruzioni, come per quanto osservato in Friuli, presenta un picco immediatamente dopo il terremoto, ma in questo caso la pendenza e la durata del picco sono molto maggiori rispetto al precedente caso. Il livello delle costruzioni rimane molto alto fino al 1988, (suggerendoci che molto probabilmente i danni prodotti dal sisma sono stati enormi) per poi decrescere repentinamente, proprio come accaduto nella situazione friulana.

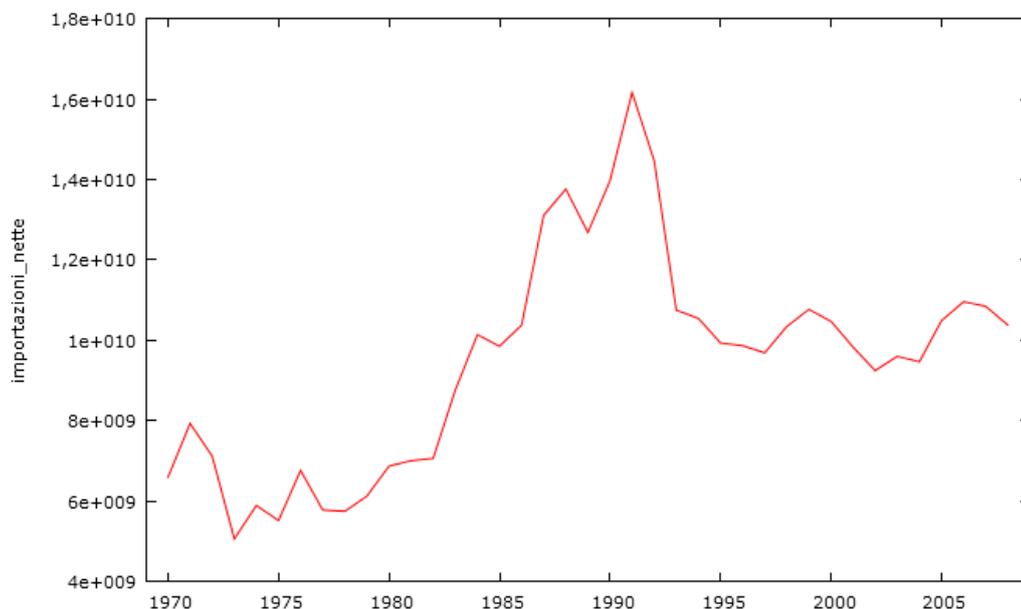


Figura 35: andamento importazioni nette Campania

Le importazioni nette possono essere un ottimo indicatore per misurare quanto il terremoto dell'80 è stato devastante e quanto la regione colpita riesce a reagire con le proprie forze. Nel grafico questi due effetti sembrano essere abbastanza evidenti: le importazioni nette hanno un andamento crescente dal 1980 in poi, per poi abbassarsi nuovamente a metà anni 90 e rimanendo stabili negli anni successivi. La distruzione di parte della capacità produttiva regionale unita ad un fabbisogno maggiore di beni di vario genere, hanno inevitabilmente alzato il livello delle importazioni e diminuito, a rigor di logica, quello delle esportazioni. Inoltre, la Campania non aveva sicuramente le forze per poter ricostruire il più autonomamente possibile le zone terremotate, per molti motivi di diversa natura: amministrazione pubblica inadeguata, mafia, mancanza di un settore industriale e agricolo forte, mancanza di infrastrutture ecc. Gli aiuti provenienti dall'esterno, sia sottoforma di fondi che di beni, erano fondamentali per consentire la ricostruzioni seguendo almeno in parte l'esempio del Friuli pochi anni prima.

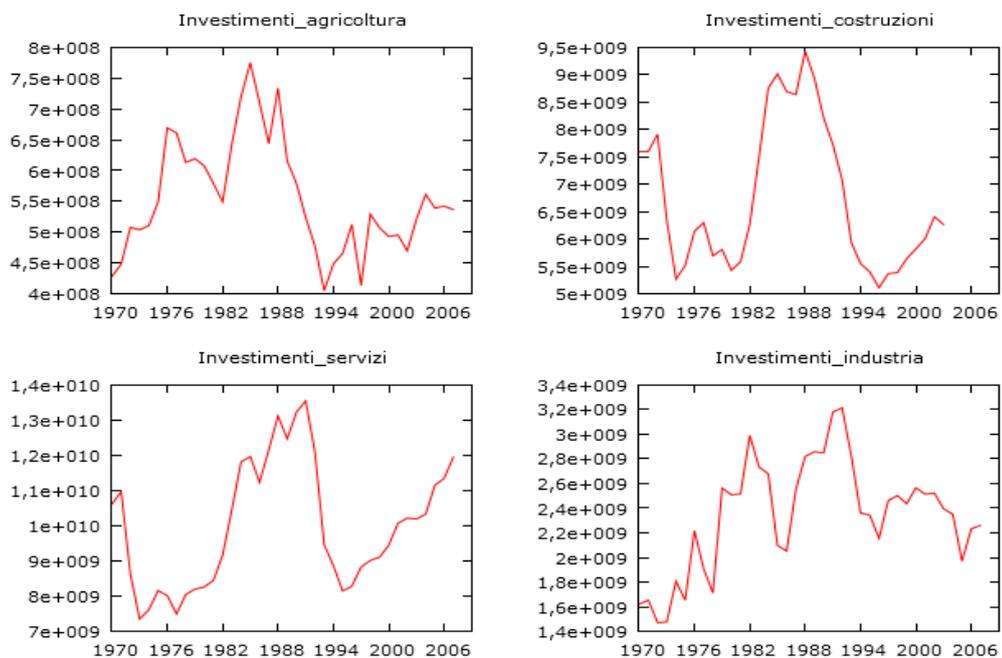


Figura 36: andamento investimenti in costruzioni, agricoltura, industria e servizi in Campania

Consideriamo ora gli investimenti fatti in Campania considerando, oltre ai tre principali macrosettori, anche il ramo delle costruzioni.

Partendo dal settore agricolo, dopo un iniziale calo partito attorno al 1976 e durato fino al 1982, la curva cresce rapidamente raggiungendo un picco attorno al 1983. Difficile dire da cosa possa essere causato questo aumento, anche se potrebbe essere ricondotto ad investimenti volti a ripristinare la capacità produttiva agricola o per cercare di aumentarla. Questa tesi potrebbe trovare conferma nella successiva repentina diminuzione degli investimenti agricoli, che probabilmente decrescono ad un tasso molto elevato poichè la capacità agricola è stata completamente ripristinata. È possibile anche che questa decrescita sia il risultato del cambiamento sociale accennato in precedenza che portava molte persone ad abbandonare il lavoro nei campi.

Di più facile interpretazione è la curva degli investimenti in costruzioni: in corrispondenza del terremoto la curva si impenna raggiungendo un picco nel 1983 e nel 1990, per poi decrescere rapidamente fino al 1996. Sicuramente questo andamento è frutto dei danni causati dal terremoto e degli ingenti investimenti operati per la ricostruzione delle abitazioni andate distrutte. Al contrario delle variabili analizzate in precedenza, sembra che in questo caso l'effetto prodotto dal disastro naturale sia immediato sin dal primo anno successivo al terremoto e che si protragga per circa una decina d'anni.

L'andamento della curva degli investimenti in servizi è molto simile a quella degli investimenti in costruzioni, tanto che le due variabili sembrano essere fortemente correlate. Dal momento che i servizi sono composti da varie voci (Commercio, riparazioni, alberghi e ristoranti, trasporti e comunicazioni, servizi di intermediazione finanziaria ecc.), sembra evidente che l'emergenza abbia prodotto un aumento degli investimenti

soprattutto per quanto riguarda riparazioni, trasporti e intermediazione finanziaria.

Di difficile interpretazione sono gli investimenti nell'industria. Infatti inizia un aumento degli investimenti già prima del terremoto con una decrescita attorno al 1983 e che dura circa 3 anni, seguita da una nuova risalita. È veramente difficile capire quali siano le cause di queste oscillazioni solamente osservandone l'andamento, le ragioni potrebbero essere le più disparate e non è da escludere che possano dipendere dalla diversità delle fonti a disposizione.

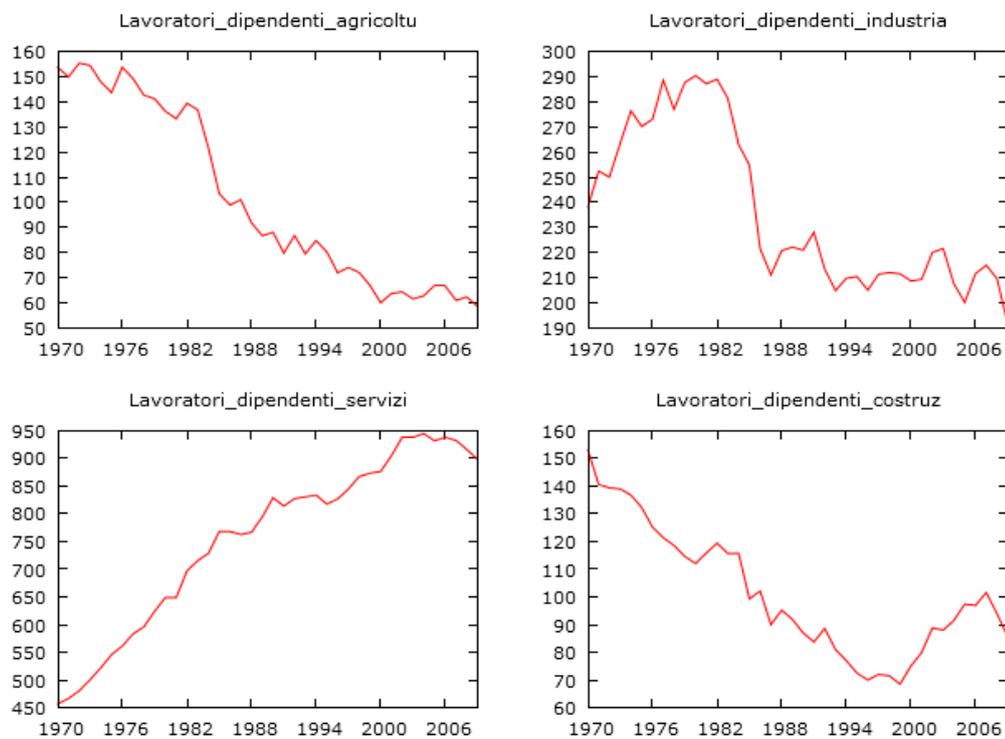


Figura 37: lavoratori dipendenti di agricoltura, servizi, industria e costruzioni in Campania.

Per quanto riguarda l'impatto del terremoto sul mondo del lavoro dipendente, non sembra essere facile individuare in maniera chiara se tale evento abbia influito direttamente sul livello di occupazione. Nel settore agricolo, dopo il 1980, il numero di dipendenti decresce progressivamente per poi assestarsi attorno al 2000. Sembra difficile ricollegare questa

tendenza al terremoto, poichè le attitudini dei lavoratori hanno subito profonde mutazioni proprio in quegli anni, portandoli, come già spiegato in precedenza, ad orientare i loro orizzonti lavorativi verso il settore secondario o terziario.

Il numero di occupati del settore industriale, invece, sembra aver risentito degli effetti del terremoto. Come si può notare dall'andamento della curva, inizia una fase di declino netto a partire dagli anni successivi al terremoto, che si protrae fino al 1987 circa, assestandosi negli anni successivi. Ci si potrebbe aspettare una successiva ripresa del livello di occupazione nel settore secondario dopo il periodo di crollo, ma sembra che ciò non avvenga. La spiegazione più ragionevole risiede nelle problematiche di gestione del denaro pubblico per la ripresa non solo urbanistica, ma anche industriale. Sono state aperte molte inchieste sull'utilizzo di questi fondi ed è stato scoperto che gran parte di essi non sono mai stati utilizzati per la ripresa delle attività economiche bloccate dal terremoto, ma venivano intascati da politici, mafiosi e malfattori di vario genere. Potrebbe, perciò, essere verosimile che l'occupazione del settore industriale non si sia mai più ripresa dal 1980.

Anche il settore delle costruzioni presenta paradossalmente un trend decrescente fino al 2000. In questo caso sembra che la grande mole di investimenti effettuati per le costruzioni non riescano a produrre un incremento del livello di occupazione, anzi tendono a farlo diminuire. Inoltre, il processo di ricostruzione avrebbe dovuto consentire di aumentare il numero di occupati per consentire un più rapido ripristino delle zone colpite. Il fatto che ancora oggi molte famiglie siano ancora costrette a vivere nei container o in abitazioni provvisorie, ci consente di dedurre che qualcosa nel programma di ricostruzione non ha funzionato e che molte risorse, destinate a questo fine, siano state sprecate o addirittura sottratte.

Solamente nel settore terziario il numero di occupati cresce con un trend positivo dal 1970 fino ai giorni nostri. È fuori discussione che questo sia il settore che ha conosciuto la crescita maggiore negli ultimi vent'anni, e non ci sono evidenze che il terremoto abbia in qualche modo influito su tale settore. Ciò deriva anche dalla sua minore esposizione ai possibili danni causati da un terremoto, non necessitando di grossi investimenti in macchinari, attrezzature, magazzini ecc.

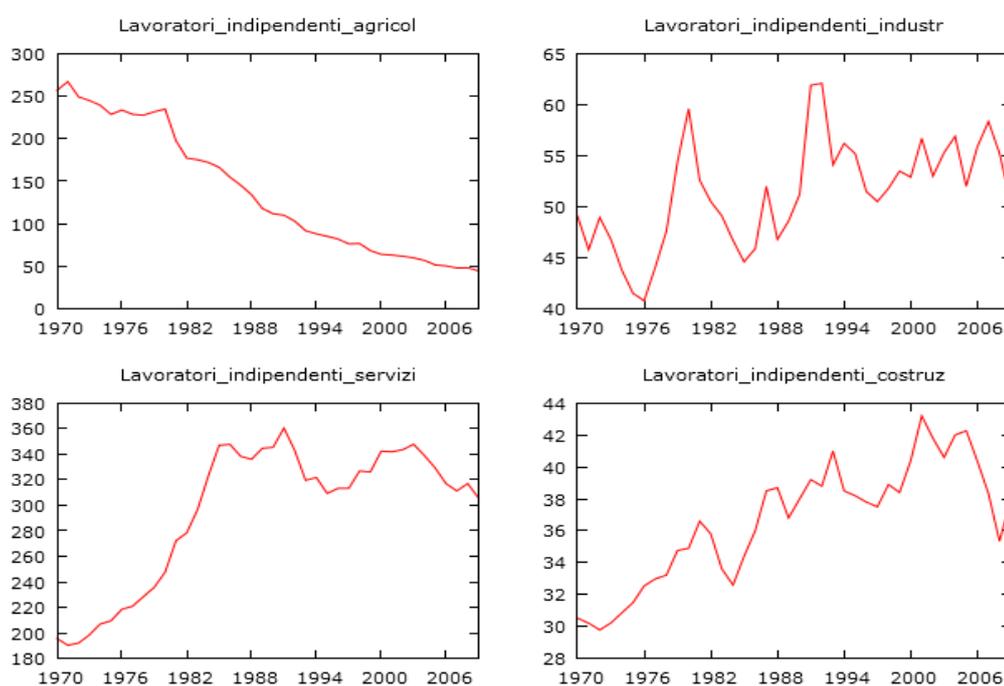


Figura 38: lavoratori indipendenti agricoltura, servizi, costruzioni e industria in Campania

Per l'analisi dei lavoratori indipendenti, notiamo che quanto detto fin'ora del settore agricolo trova conferma anche in questa variabile: nel tempo i lavoratori indipendenti del settore primario si riducono fino a rimanere, nel 2009, circa 1/5 rispetto al 1970. Chiaramente il terremoto non ha nulla a che fare con questo evento, anche se possiamo notare che, nel 1980, la curva diventa improvvisamente più ripida. Sembra che il terremoto abbia avuto qualche effetto sui lavoratori indipendenti in agricoltura ma l'effetto sembra essere limitato ai primi due anni.

I lavoratori indipendenti dell'industria sono coloro che probabilmente risentono in maniera più evidente del terremoto. Nel 1980 inizia una fase di declino che li porta a diminuire fino al 1985, per poi riprendersi con alti e bassi negli anni successivi. È probabile che molti di loro abbiano subito forti danni alle loro aziende e che perciò siano stati costretti ad abbandonarle per poi chiudere definitivamente la loro attività.

Per il settore delle costruzioni, l'andamento in parte rispecchia quello del settore industriale, con un calo nei primissimi anni successivi al terremoto seguito da una ripresa iniziata circa nel 1985.

Il settore terziario è costante crescita, a tassi relativamente alti, dal 1970 fino al 1985, per poi assestarsi negli anni successivi tenendo un trend costante.

3.4 La Campania e l'Italia: confronto

- Il pil campano risulta avere un andamento molto simile a quello nazionale, ed è tendenzialmente crescente nel periodo considerato, con una correlazione pari a $\rho=0,9929$.

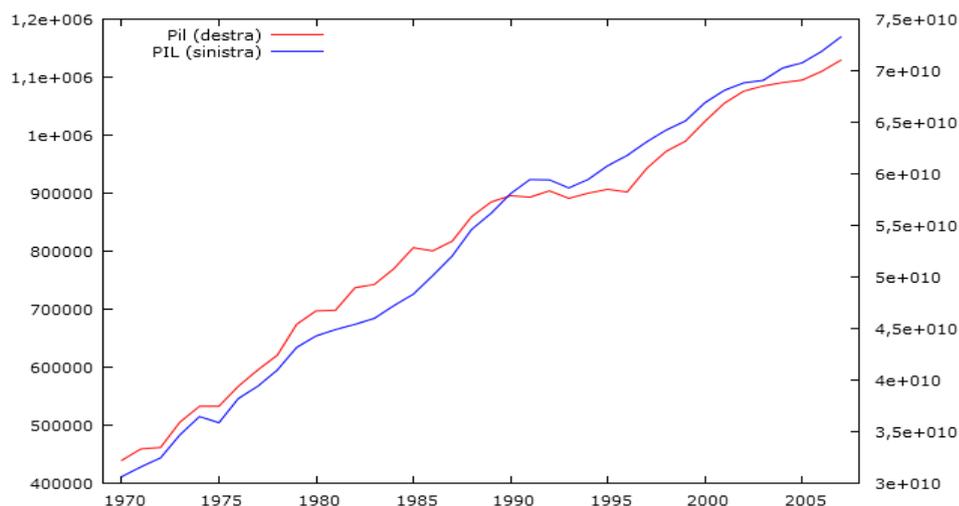


Figura 39: pil nazionale e Campania a confronto

- Il settore primario regionale, invece, è positivamente ma moderatamente correlato con quello nazionale, con un coefficiente $\rho=0,6683$. Al contrario del Friuli, in Campania c'è la tendenza a seguire l'andamento nazionale che tende al ribasso negli ultimi 40 anni. L'andamento è molto altalenante nel tempo con picchi al rialzo e al ribasso rispetto a ciò che avviene nel contesto nazionale. Nel 1990 abbiamo un forte picco al ribasso che non è sicuramente opera del terremoto avvenuto 10 anni prima, ma è semplicemente frutto di una arretratezza delle aziende agricole che non riescono ad adattarsi alle nuove tecnologie e alle nuove direttive europee che prevedono aziende agricole sempre più meccanicizzate. Inoltre l'elevato grado di frazionamento dei terreni coltivati, non promuove la cooperazione tra gli stessi produttori, creando notevoli problemi sia nei processi di trasformazione che di commercializzazione dei prodotti agricoli.

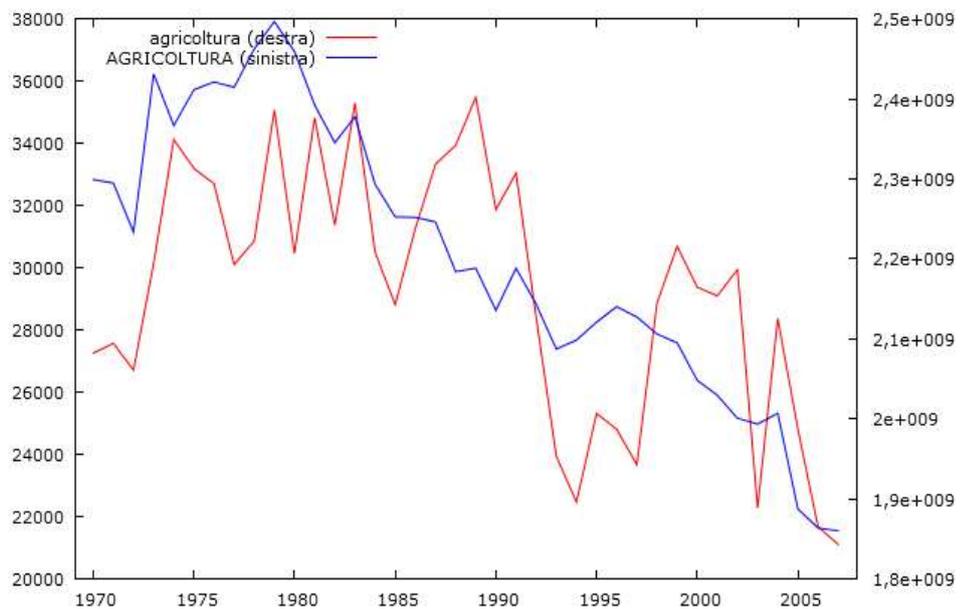


Figura 40: agricoltura nazionale e Campania a confronto

- Per il settore secondario il discorso è molto simile a quello affrontato in precedenza con il caso friulano, anche qui abbiamo

una correlazione alta $\rho=0,8608$, che però non supera mai lo 0,9. Malgrado l'elevata correlazione, il settore industriale campano ha un grave problema di distribuzione degli stabilimenti industriali che si concentrano principalmente attorno alla provincia di Napoli. Le difficoltà nella distribuzione territoriale delle industrie si ripercuote anche nella distribuzione della popolazione, che tende a concentrarsi attorno alle coste lasciando le zone interne sottopopolate e sottosviluppate dal punto di vista economico.

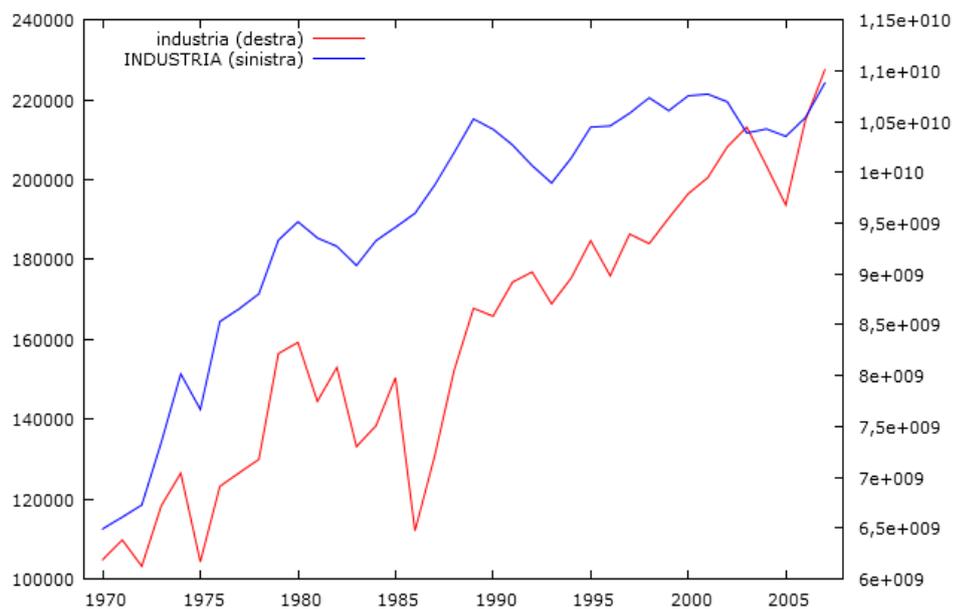


Figura 41: industria nazionale e Campania a confronto

- Anche per il settore terziario valgono le medesime considerazioni del Friuli, in cui abbiamo un $\rho=0,9958$ con una tendenza costantemente crescente.

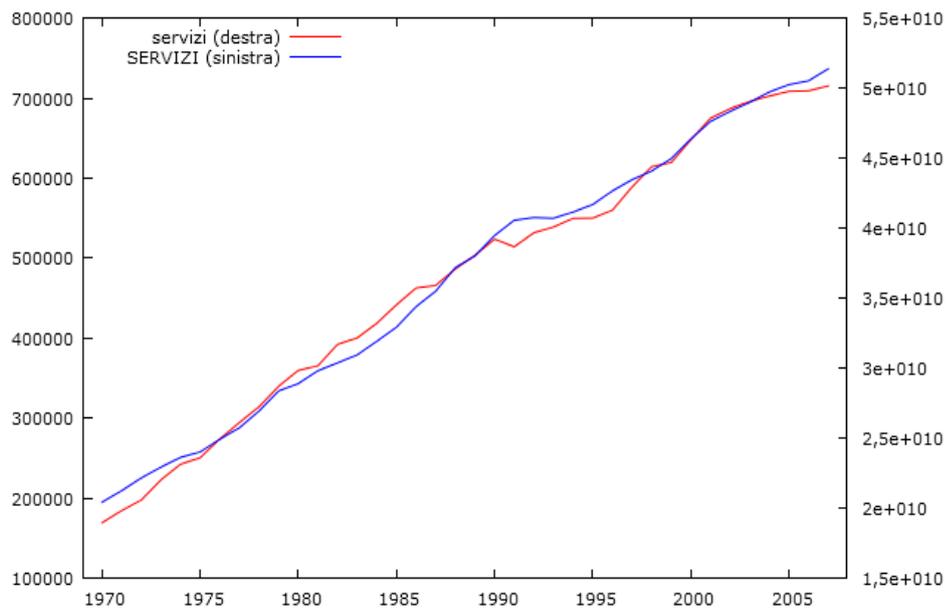


Figura 41: servizi nazionale e Campania a confronto

- La bassa correlazione nel settore delle costruzioni si verifica anche per il caso campano. Rispetto all'andamento nazionale, infatti, assistiamo ad un andamento tendente al forte rialzo nel caso regionale che corrisponde, invece, ad una temporanea fase di declino nel livello nazionale. La correlazione tra le due variabili non potrà essere molto alta, e infatti è stimata attorno a $\rho=0,2140$.

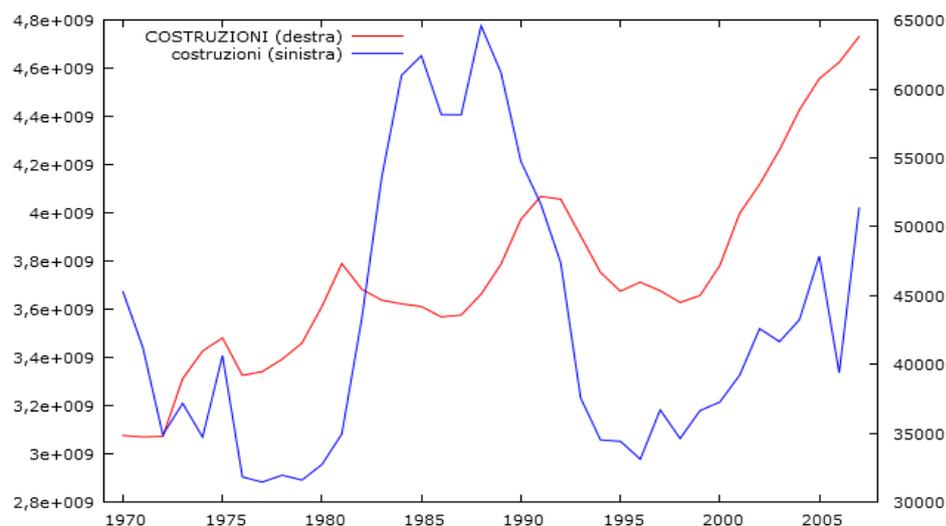


Figura 42: costruzioni nazionali e Campania a confronto

- Per quanto riguarda la bilancia commerciale, il valore trovato è pari a $\rho = -0,1989$ che ci suggerisce una non correlazione tra importazioni regionali e nazionali. Sicuramente questa è una variabile che risente molto delle specificità territoriali della regione in questione e che difficilmente può andare di pari passo con quelle nazionali.

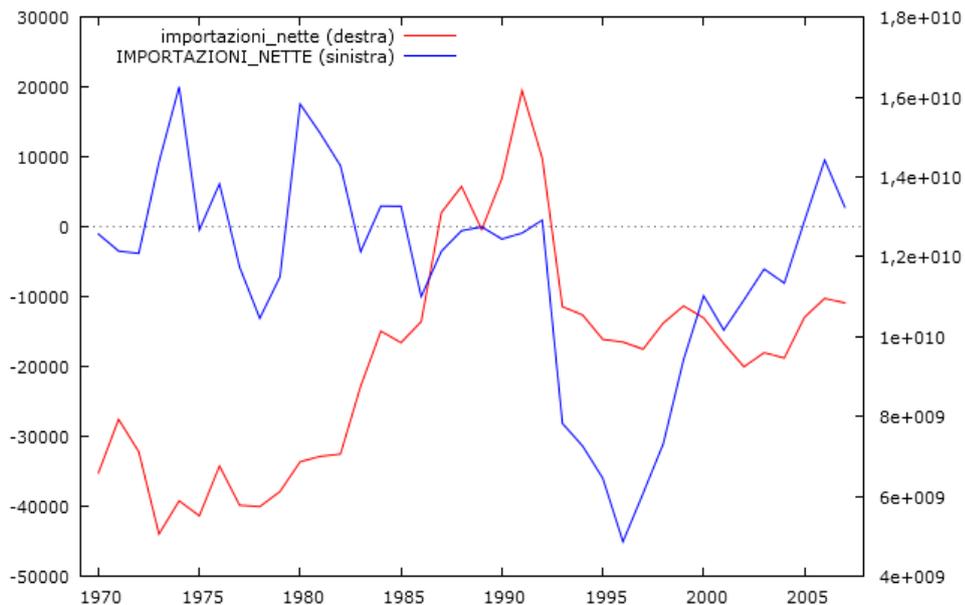


Figura 43: importazioni nette nazionali e Campania a confronto

- Il settore degli investimenti presenta invece un andamento che non rispecchia il corrispettivo nazionale. I coefficienti di correlazione sono relativamente bassi, anche per il settore terziario, con un valore $\rho = 0,4384$. Settore primario e secondario hanno valori rispettivamente di $\rho = 0,5011$ e di $\rho = 0,6040$, mentre il settore delle costruzioni $\rho = -0,2536$. Il tutto appare alquanto strano soprattutto per il settore dei servizi che nelle altre sue componenti presenti coefficienti di correlazione con le variabili nazionali molto vicini all'unità. Ancor più strana è la scarsa correlazione fra tutte le nostre variabili regionali sugli investimenti e quelle nazionali: molto probabilmente l'andamento differente può essere spiegato dalla

difficoltà delle regioni del sud ad attirare su di sé investimenti data la loro struttura economica molto debole rispetto alle regioni del nord. Anche il terremoto può aver influito sull'andamento degli investimenti regionali e potrebbe spiegare la bassa correlazione tra gli investimenti campani e nazionali.

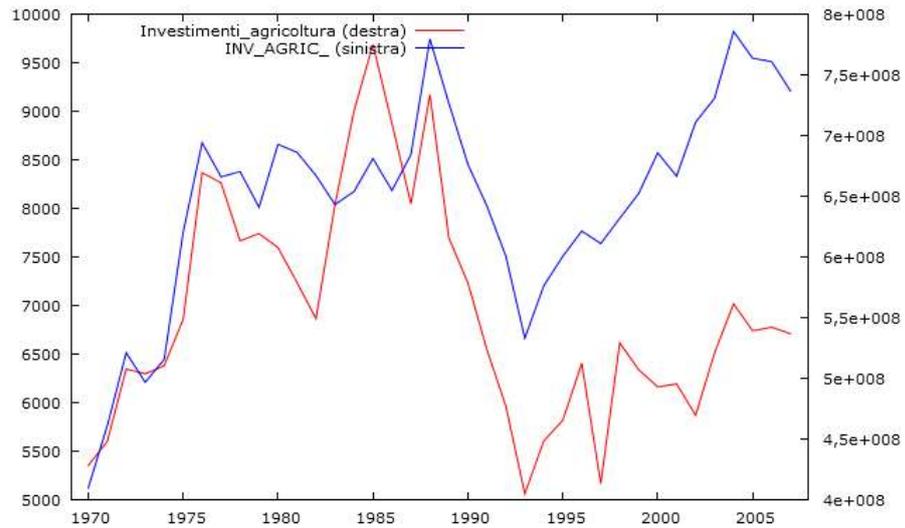


Figura 44: investimenti agricoltura nazionali e Campania a confronto

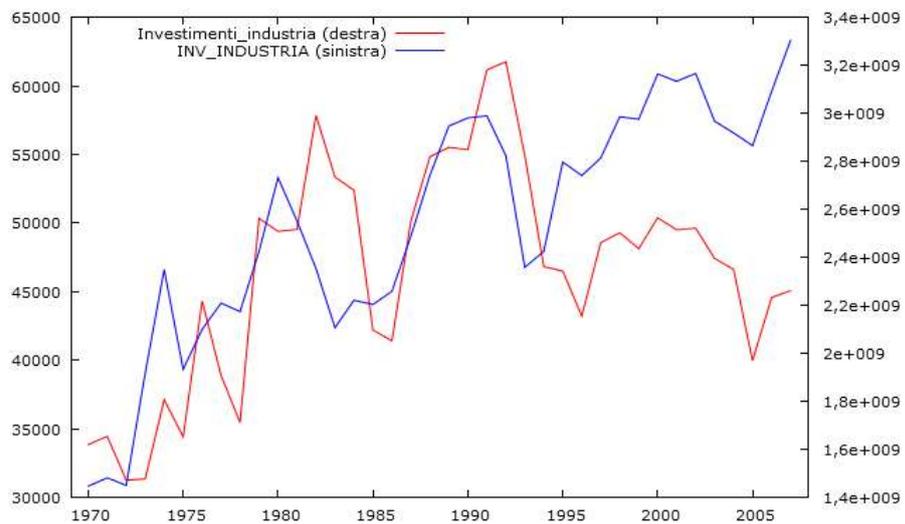


Figura 45: investimenti industria nazionali e Campania a confronto

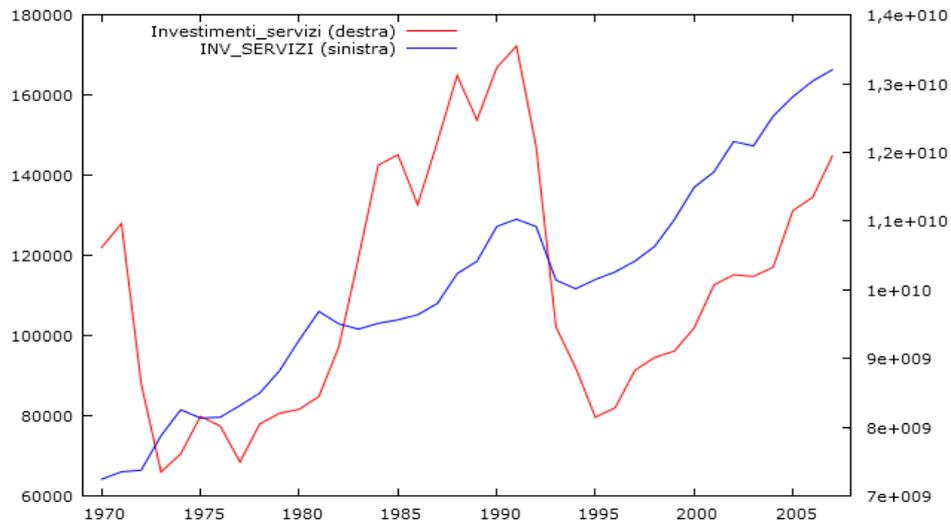


Figura 46: investimenti servizi nazionali e Campania a confronto

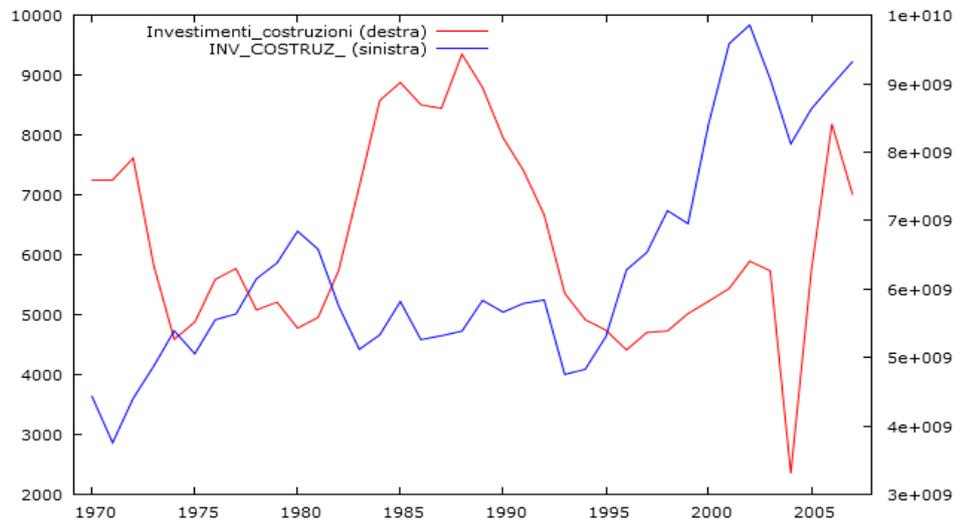


Figura 47: investimenti costruzioni nazionali e Campania a confronto

- Gli occupati dipendenti sono invece fortemente correlati con i dati nazionali, per cui ogni tipo di considerazione sarebbe superflua. La matrice di correlazione ha fornito valori superiori a 0,9 per i 4 settori. È però doveroso precisare che l'evidente calo che abbiamo nel settore occupazionale industriale nel 1980 non può essere ricondotto a un effetto del terremoto irpino poiché anche a livello nazionale assistiamo ad un fenomeno simile probabilmente causato da una crisi industriale a livello nazionale o da altri fattori esogeni.

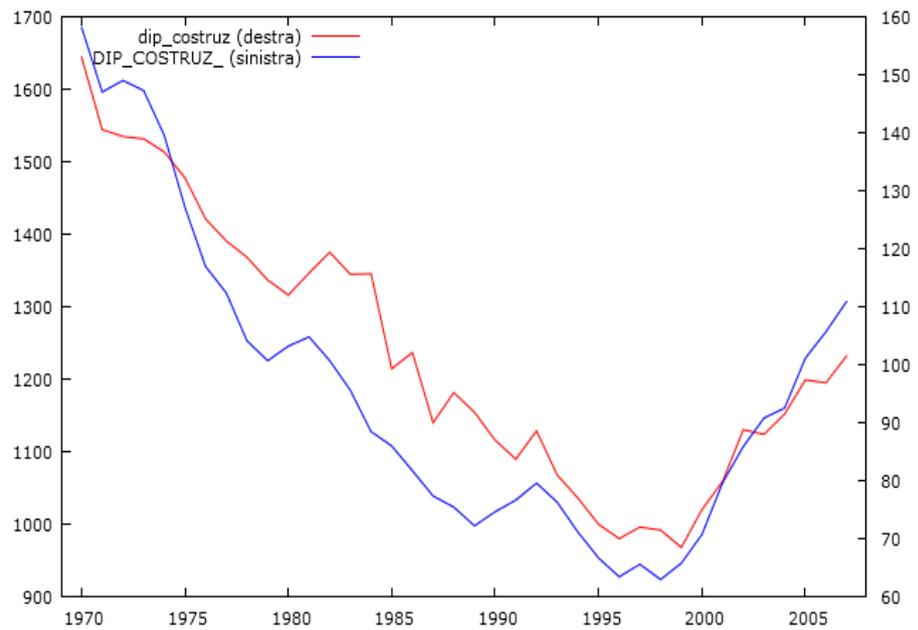


Figura 48: dipendenti costruzioni nazionali e Campania a confronto

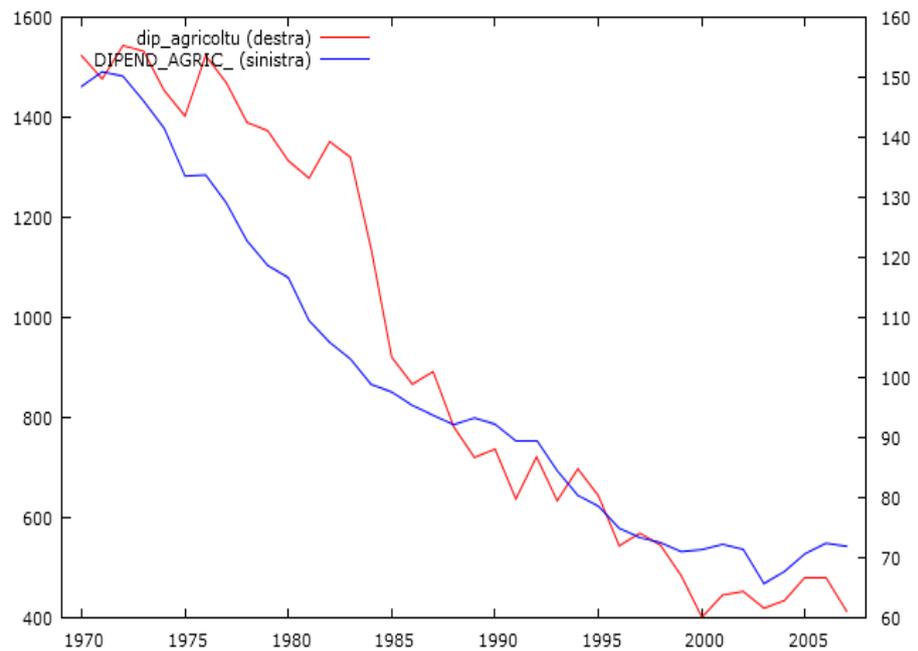


Figura 49: dipendenti agricoltura nazionali e Campania a confronto

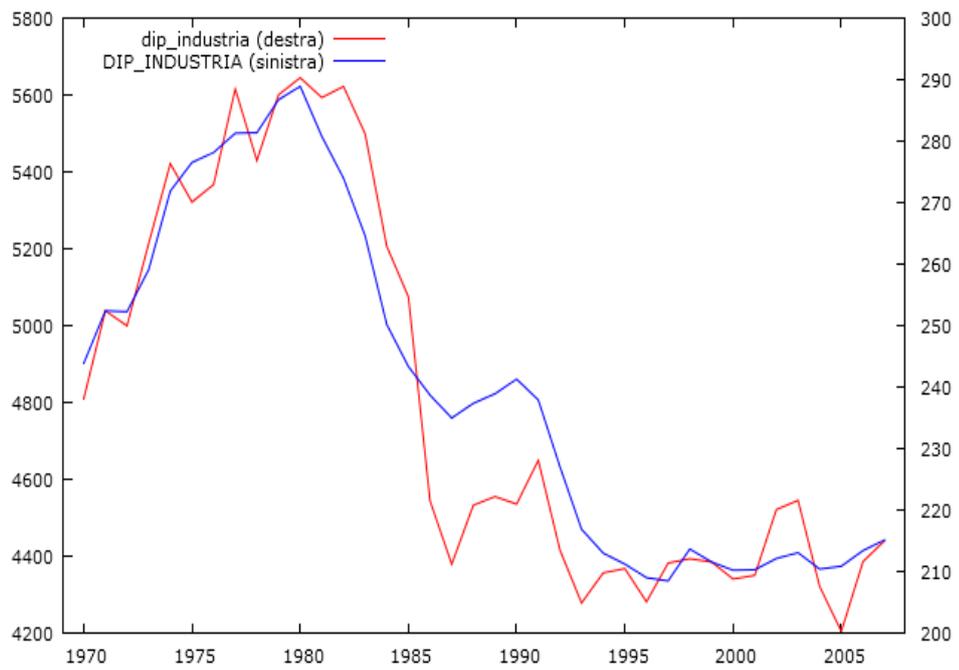


Figura 50: dipendenti industria nazionali e Campania a confronto

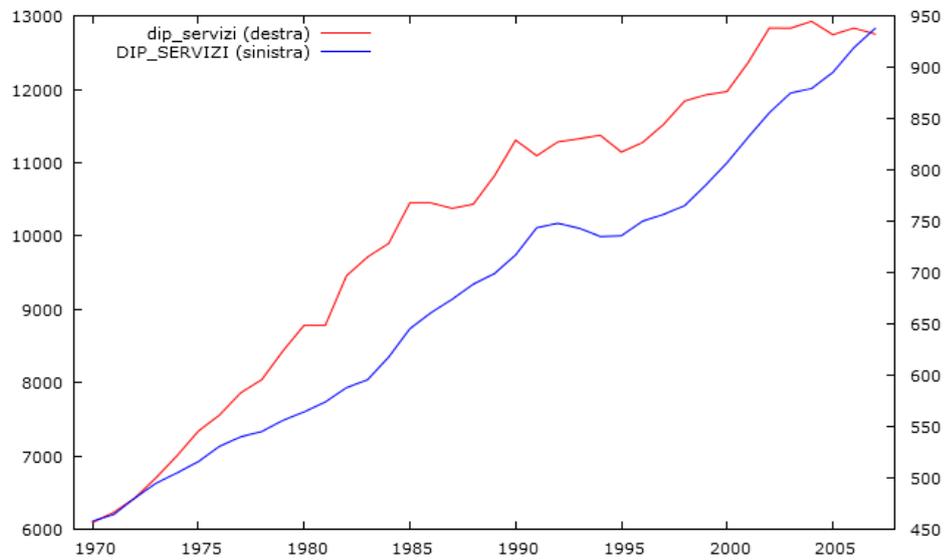


Figura 51: dipendenti servizi nazionali e Campania a confronto

- Leggermente diverso è la situazione nei lavoratori indipendenti, che hanno coefficienti di correlazioni superiore a 0,9 ad eccezione del settore industriale, che con $\rho=0,5732$ che indica una correlazione moderata.

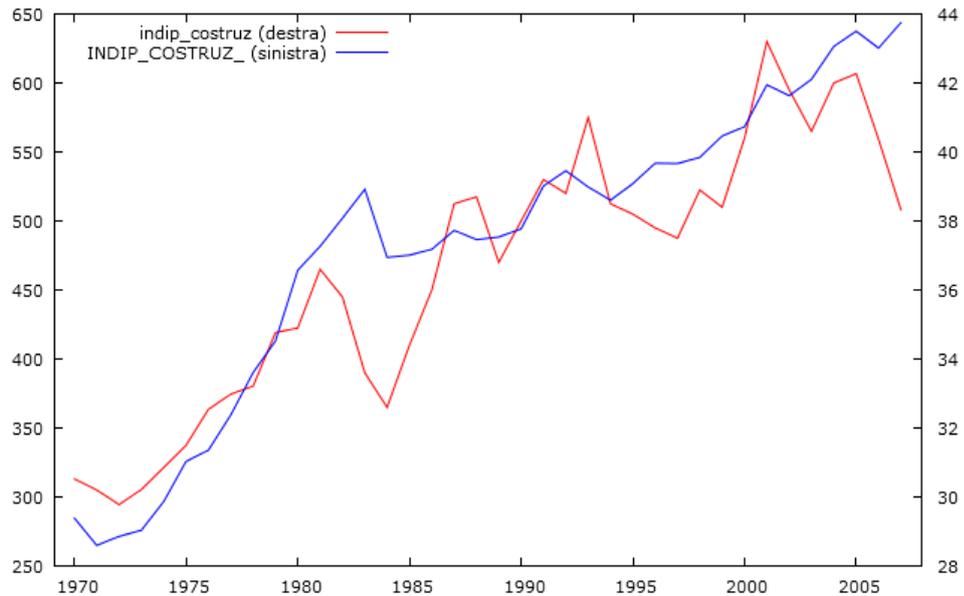


Figura 52: indipendenti costruzioni nazionali e Campania a confronto

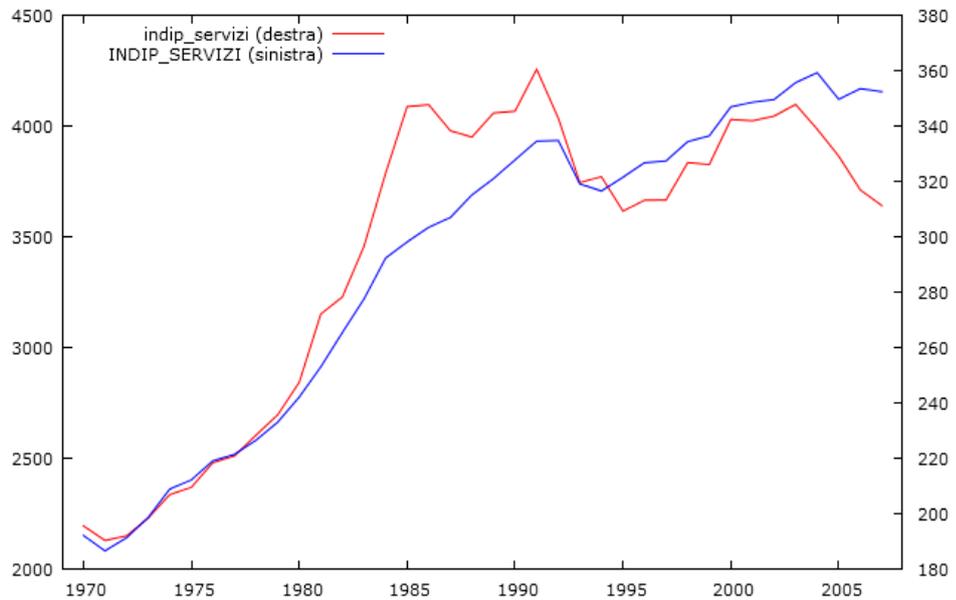


Figura 53: indipendenti servizi nazionali e Campania a confronto

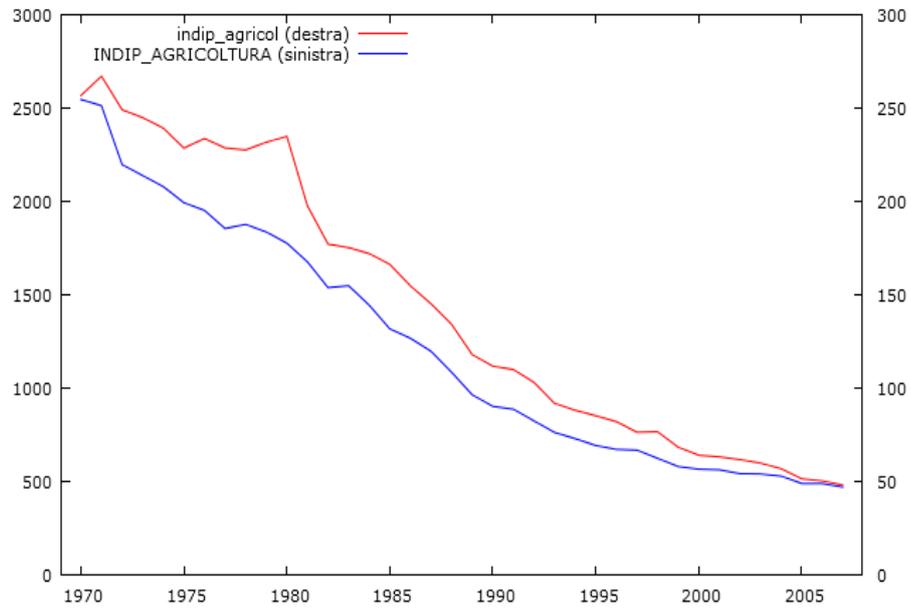


Figura 54: indipendenti agricoltura nazionali e Campania a confronto

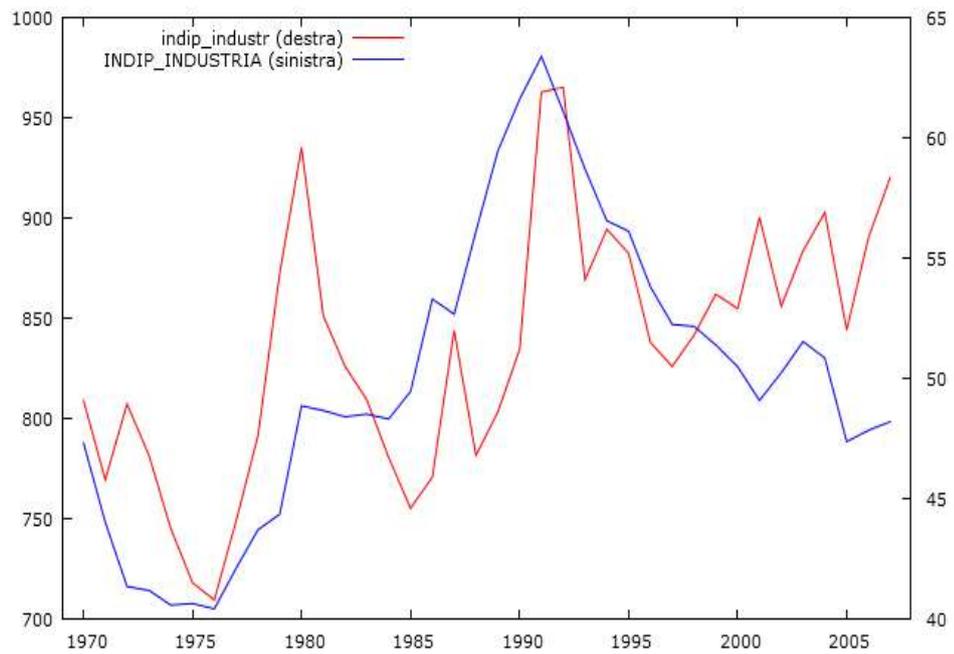


Figura 55: indipendenti industria nazionali e Campania a confronto

Capitolo 4

Il terremoto in Umbria

"non si può imprecare contro il destino... spesso fabbrichiamo con il fango su terreni mobili e molli... e quando poi un terremoto getta a terra gli abituri, imprechiamo agli inferi e supplichiamo i superi".

(prof. Giuseppe De Lorenzo, su La Gerarchia, dopo il terremoto del 1930)

Terremoto, inferno in Umbria

Due scosse terribili lasciano sotto le macerie sei morti. Crollo della Basilica di Assisi, distrutti affreschi di Giotto e Cimabue. Ventimila persone senza casa, cento feriti



I PRECEDENTI

Il primo nel lontano settembre 1348, l'ultimo a Massa Martana 4 mesi fa

Sono ventidue i terremoti di grossa intensità che hanno colpito l'Umbria e Assisi dal 1349 al 1984, secondo il catalogo dei forti terremoti in Italia fino al 1990, preparato dall'Istituto nazionale di geofisica.

Il primo terremoto di cui si abbia una registrazione è del 9 settembre 1349 con un'intensità del settimo grado. Il più forte è del 13 gennaio 1832 con intensità del 7,5. Di altri terremoti più forti, intorno al settimo grado, sono stati il 27 luglio 1751, il 29 aprile del 1984.

Queste intensità sono quelle registrate ad Assisi e non quelle all'epicentro. Per esempio il terremoto del 27 luglio 1751 che colpì l'Appennino umbro ebbe un'intensità ad Assisi del settimo grado e all'epicentro del decimo. Tra il 1751 e il 1984 c'è da inserire il terribile sisma della Valnerina del 1979. La scossa più forte fu del quinto grado della scala Richter. Il terremoto in questo caso provocò sei morti, lo stesso numero di vittime che si sono avute ieri. Il '97, però, si distingue per essere un sisma infante per i terremoti: nel maggio scorso, neanche quattro mesi fa, a Massa Martana la terra ha tremato fino al sesto grado della scala Mercalli. Ad andare distrutti è stato gran parte del centro storico, ma anche covoni e chiese che si trovavano in periferia.

A cavallo tra il settembre 1997 e il marzo 1998, l'Italia centrale e in particolare l'Umbria, vennero interessate da una serie di scosse di terremoto che provocarono ingenti danni ai paesi dell'appennino umbro-marchigiano. Le scosse furono molte e quelle che superarono il 4° grado della scala Richter furono circa una decina, scosse che aggravavano di volta in volta la situazione già, di per sè, difficile. Il 26 settembre 1997 fu il giorno più disastroso, con ben due forti scosse nell'arco di una sola giornata: la prima alle 2:33 con magnitudo 5.8, la seconda in tarda mattinata, attorno alle 11:42, con magnitudo 6.1 (fu la scossa più violenta registrata) che passò alla storia per aver fatto crollare parte della Basilica di San Francesco d'Assisi uccidendo 4 persone. Furono poi registrate altre scosse importanti il 14 ottobre 1997, il 26 marzo 1998, il 3 aprile e il 5 aprile 1998, tutte con magnitudo superiore a 4.

I comuni maggiormente interessati dal sisma furono Foligno, Nocera Umbra, Preci, Sellano, Assisi, Fabriano, Serravalle di Chienti e Camerino nelle Marche.

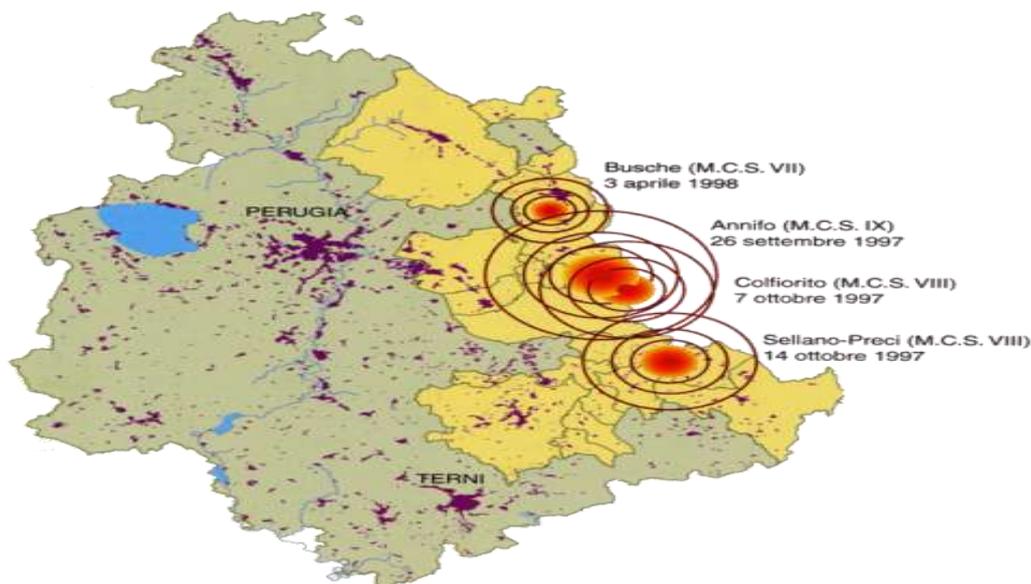


Figura 56: mappa epicentri terremoto Umbria. Fonte: www.osservatorioricostruzione.regione.umbria.it

Il bilancio finale fu di 11 morti, 76 comuni colpiti e 22604 persone senza tetto.

4.1 Le cifre del terremoto e il programma di ricostruzione

Secondo l'osservatorio per la ricostruzione della regione Umbria, i sopralluoghi effettuati sugli edifici colpiti dal sisma hanno costretto circa 9300 famiglie ad evacuare le proprie abitazioni, per un totale di 22000 persone circa, alle quali se ne sono aggiunte circa 3000 che nella fase acuta dell'emergenza hanno comunque abbandonato le loro abitazioni. Anche dal punto di vista del patrimonio culturale le perdite sono state considerevoli: oltre al crollo della basilica di San Francesco, altri 2300 edifici o monumenti di interesse storico sono risultati totalmente e parzialmente danneggiati. Inoltre, 400 edifici pubblici tra scuole, ospedali, municipi ecc. sono stati dichiarati inagibili. L'apparato industriale non ha subito gravi danni, ma circa 2000 piccole imprese agricole, artigiane, manifatturiere ecc hanno subito danni più o meno gravi. Il settore che più ha risentito della situazione è stato il turismo che, oltre all'inagibilità di alcune strutture alberghiere, ha visto un prolungato crollo dei turisti per un lungo periodo di tempo.

“Fatta la conta dei danni, I finanziamenti disponibili, in totale € 5.348.524.700,13, sono stati destinati alle diverse tipologie di intervento nel rispetto delle linee strategiche e delle priorità stabilite dalla legge 61/98 quali il rapido rientro della popolazione nelle abitazioni principali, la ripresa delle attività produttive, il recupero della funzionalità delle strutture pubbliche e del patrimonio culturale, la permanenza degli insediamenti

abitativi e produttivi nelle zone collinari e montane nonché la riqualificazione e valorizzazione dell'ambiente naturale"¹⁹.

“Oggi, secondo i dati forniti dalla Regione Umbria, il 90 per cento delle 22.604 persone evacuate e' rientrato nelle proprie abitazioni. Il 5,5 per cento abitano in alloggi alternativi, il 4,4 sono in autonoma sistemazione. 36 le persone che, per loro scelta, sono ancora nei container. Sono stati ultimati, inoltre, 9.896 interventi, pari all'86 per cento degli 11.494 finanziati con il programma 1998-2001, mentre per il quello 2002-2008 si sono conclusi il 44 per cento degli interventi programmati. La spesa complessiva, comprensiva dei mutui regionali, delle risorse comunitarie e quelle destinate a specifici interventi, ammonta a 3 miliardi 981 milioni di euro, pari al 74,91 per cento delle risorse disponibili e programmate nel periodo 1998-2008. Negli ultimi 12 mesi sono rientrate nelle rispettive abitazioni 1.056 persone (454 famiglie). La ricostruzione pesante e' avviata al 90 per cento, mentre quella integrata e' all'87 per cento. Complessivamente sono 10.835 gli interventi in corso o finiti, pari al 95 per cento del totale. Per quanto riguarda la percentuale di rientro nelle abitazioni riparate nei comuni piu' colpiti si registra una punta massima del 98 per cento nel comune di Gualdo Tadino. Il dato piu' basso, con il 78 per cento, riguarda invece il comune di Nocera Umbra. “²⁰

È giusto puntualizzare che, al contrario del caso irpino, la ricostruzione delle zone terremotate nel territorio umbro-marchigiano è stata seguita in modo ineccepibile dalle istituzioni pubbliche italiane. Malgrado lo sciame sismico sia durato per poco meno di un anno, con diverse scosse di magnitudo superiore a 4, le nuove tecnologie per la costruzione delle abitazioni hanno consentito di limitare i danni e di salvare più vite umane,

¹⁹ www.osservatorioricostruzione.regione.umbria.it; dati aggiornati a novembre 2012.

²⁰ Gabriella Meroni, “Dieci anni fa il terremoto in Umbria e Marche. E oggi?” Vita.it, 2007

non a caso le vittime sono state solamente 11 e le persone sfollate solamente 20000.

4.2 Le variabili del terremoto dell'Umbria

Come già è stato fatto per il Friuli e la Campania, ora vedremo se le variabili che abbiamo considerato hanno risentito degli effetti del terremoto. È da premettere che, date le diversità di epoche in cui sono avvenuti i terremoti analizzate, è possibile che nel caso in analisi sia molto più difficile individuare scostamenti significativi. Il terremoto irpino e friulano furono sicuramente due eventi molto più catastrofici non tanto per l'intensità del sisma in sé, ma per la portata dei danni che causarono dal punto di vista edilizio, industriale e della perdita di vite umane.

Iniziamo ora l'analisi dei principali macroaggregati dell'Umbria partendo dal Pil:

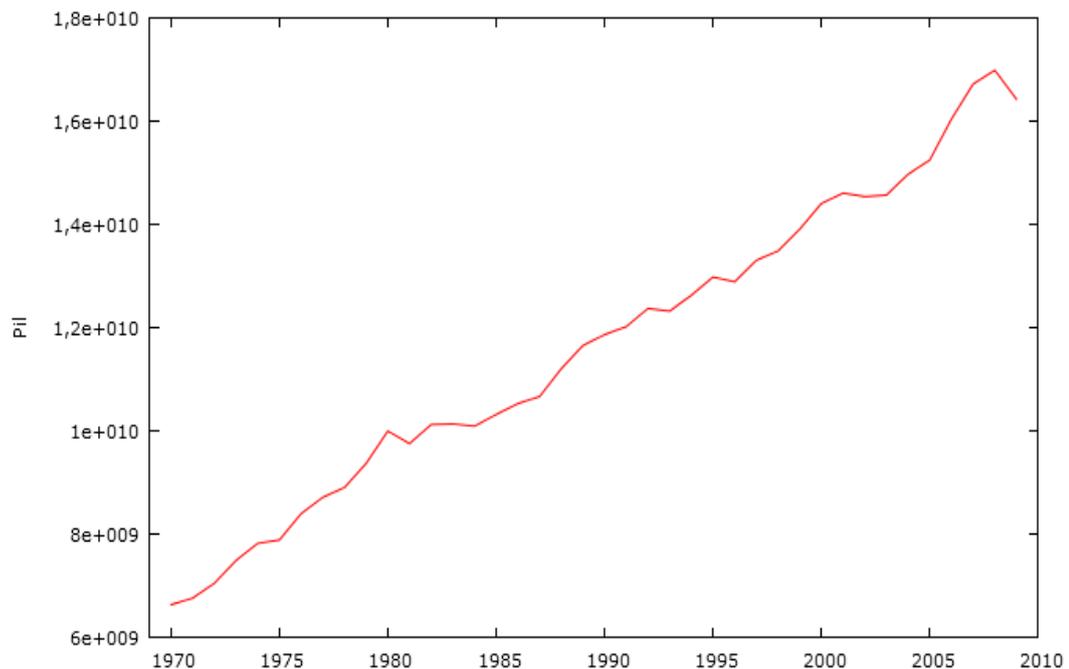


Figura 57: andamento Pil Umbria

Come per i casi precedenti di Campania e Friuli, il Pil regionale sembra tenere un andamento costantemente crescente in tutto il periodo considerato, e non sembra aver risentito del terremoto.

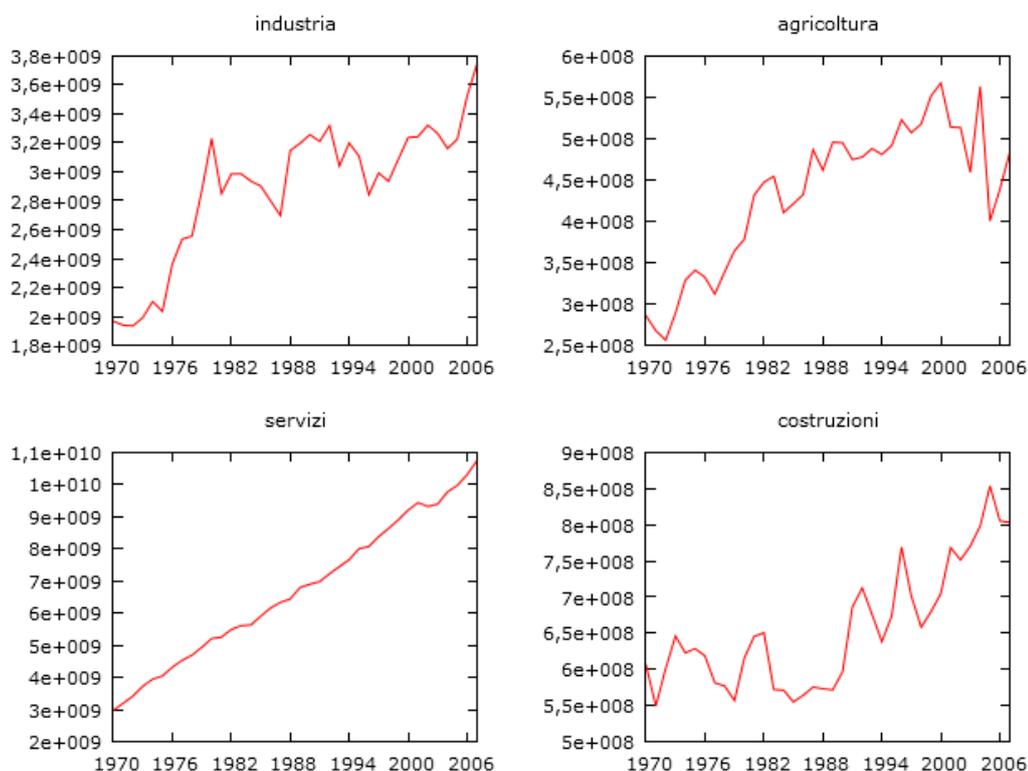


Figura 58: industria, servizi, agricoltura e costruzioni in Umbria

Partendo dal settore dei servizi, è evidente la tendenza crescente in tutto il periodo di riferimento con un solo “scalino” nel 2002, a 4 anni dal terremoto. Il settore scondario ha invece un andamento più altalenante ma non è possibile, a quanto pare, riferire alcun picco al terremoto. Anche l’osservatorio per la ricostruzione riferiva di un settore industriale quasi intatto, con danni solo alle piccole imprese. L’andamento della curva dell’industria sembra dargli ragione.

Anche l’agricoltura non sembra risentire del terremoto in maniera incisiva, ma piuttosto sembra avvertire l’imminente crisi economica che ha colpito la nostra economia.

Le costruzioni, anche in questo caso, rispecchiano tendenzialmente quanto accaduto nei due casi precedenti, con un rialzo della curva a partire dal 1999 circa. Non ci è dato sapere cosa sia successo negli anni successivi a causa della mancanza di dati a nostra disposizione, sarebbe stato tuttavia interessante verificare se anche nel caso umbro il pil delle costruzioni avrebbe subito una decrescita così repentina come per quanto accaduto in Friuli e Campania.

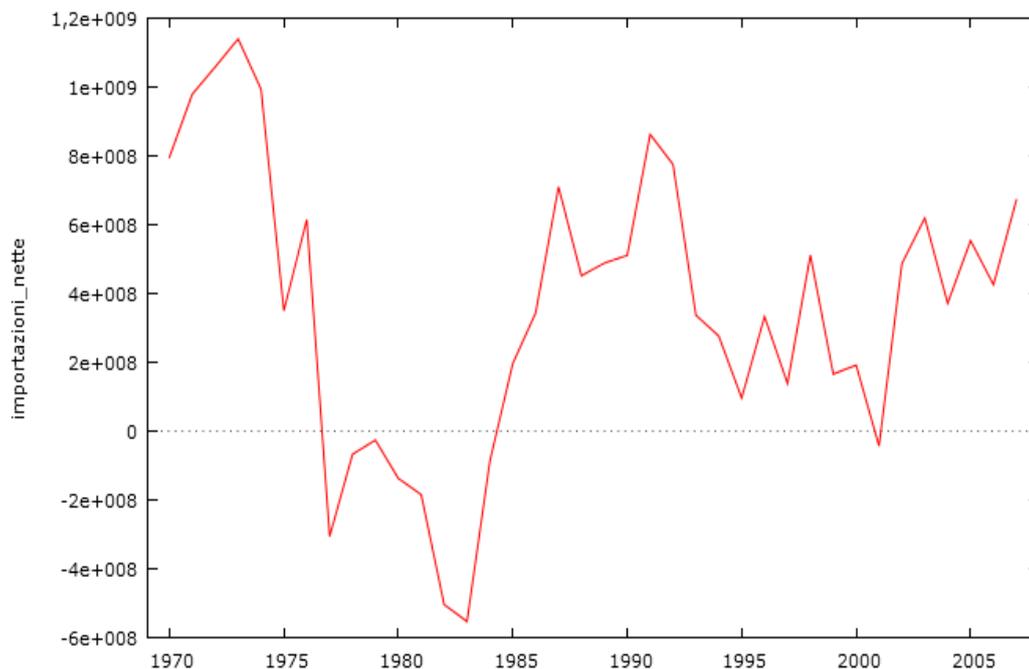


Figura 59: importazioni nette Umbria

Le importazioni nette umbre non sembrano avere, almeno in prima osservazione, alcun legame con il terremoto del 97-98. Essendo l'andamento caratterizzato da molti picchi in positivo o in negativo è difficile capire se vi sia un effetto del sisma in questione.

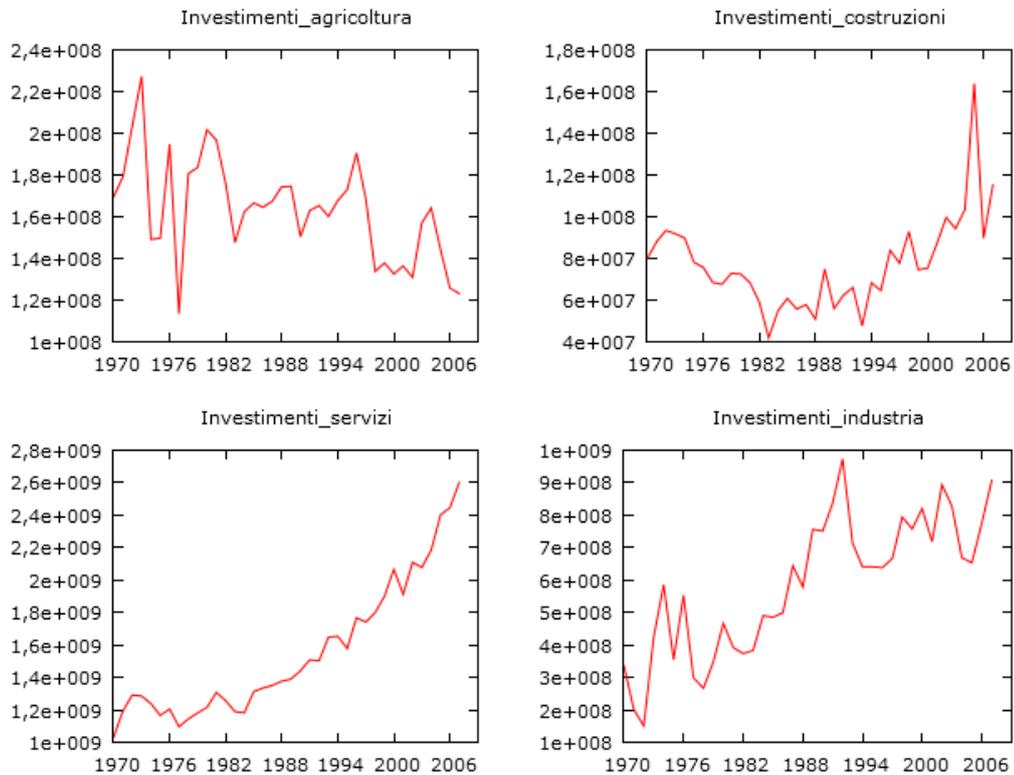


figura 60: investimenti in Umbria

Anche per il settore degli investimenti nei 4 macrosettori analizzati, non è facile coglier eventuali effetti del terremoto. Si nota in tutti e quattro una tendenza all'aumento della mole di investimenti nei primi anni 2000, effetto che non può essere spiegato con il sisma del 1998, dato che stiamo parlando di anni di salute economica del paese.

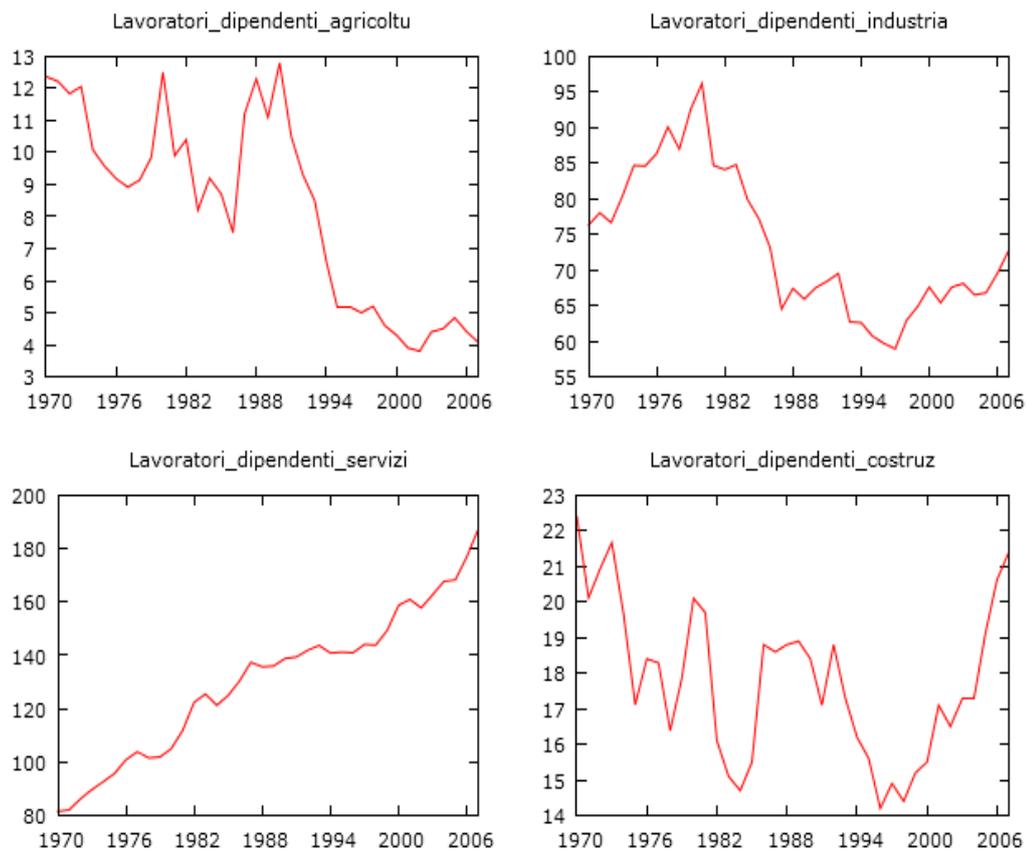


Figura 61: lavoratori dipendenti Umbria

Per quanto riguarda i lavoratori dipendenti, al di là delle consuete considerazioni sulle tendenze al ribasso dei lavoratori del settore agricolo e al rialzo di quelli del settore dei servizi, notiamo che negli anni successivi al terremoto i dipendenti nel settore delle costruzioni aumentano notevolmente e costantemente fino al 2007. Questa tendenza può facilmente trovare spiegazione nei lavori di ricostruzione del terremoto che sono, in quel periodo, in fase di ultimazione.

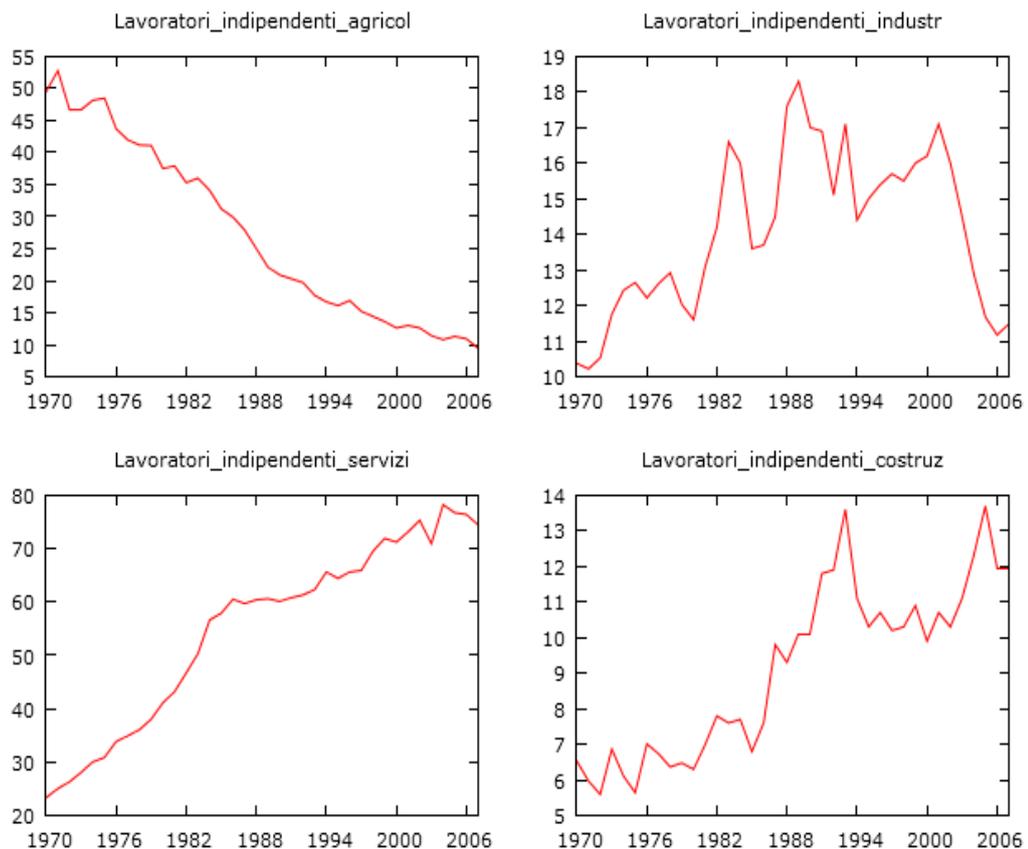


figura 62: indipendenti in Umbria

Discorso analogo può essere fatto per i lavoratori indipendenti, che tengono sostanzialmente un andamento simile ai lavoratori dipendenti, anche qui soprattutto nel settore delle costruzioni.

Prima di procedere ad analisi di altra tipologia dei dati a disposizione, precisiamo che il terremoto dell'Umbria, malgrado la gravità dell'evento, non è stato devastante né dal punto di vista economico né sociale, dato che le morti sono state veramente contenute. Per cui riuscire a cogliere eventuali scostamenti delle serie storiche solamente attraverso un'analisi grafica è sicuramente un'impresa ardua. Per essere sicuri degli effetti del terremoto è necessario effettuare un'analisi più accurata attraverso gli strumenti che ci vengono messi a disposizione da Gretl.

4.3 Le variabili nazionali e quelle regionali

Come per il terremoto friulano e quello campano, operiamo un confronto fra le serie storiche regionali e quelle nazionale, utilizzando come termine di paragone il coefficiente di correlazione.

- Come per quanto visto nei due casi precedenti, anche in Umbria la situazione non sembra cambiare: ci troviamo di fronte ad un alto livello di correlazione tra Pil, industria e servizi con valori rispettivamente di $\rho=0,9926$, $\rho=0,9205$ e $\rho=0,933$. L'agricoltura invece è negativamente e moderatamente correlata con quella nazionale: le due curve infatti tendono a ad avere un andamento completamente diverso: quella regionale ha un trend crescente mentre quella nazionale ha un trend decrescente. Da sottolineare è il temporaneo declino dell'industria pesante intorno al 1980, che ha colpito il ternano e che ha comportato ristrutturazioni e tagli occupazionali, portando a un'opera di riconversione industriale e al potenziamento delle attività del terziario avanzato.

Curiosa è la situazione delle costruzioni, che con un coefficiente di $\rho= 0,7978$ hanno un andamento molto simile a quello nazionale rispetto ai due casi precedenti. Quello che più ci interessa è la parte finale delle due curve, in corrispondenza del terremoto del 1998: le due curve sembrano muoversi assieme crescendo con tassi molto simili.

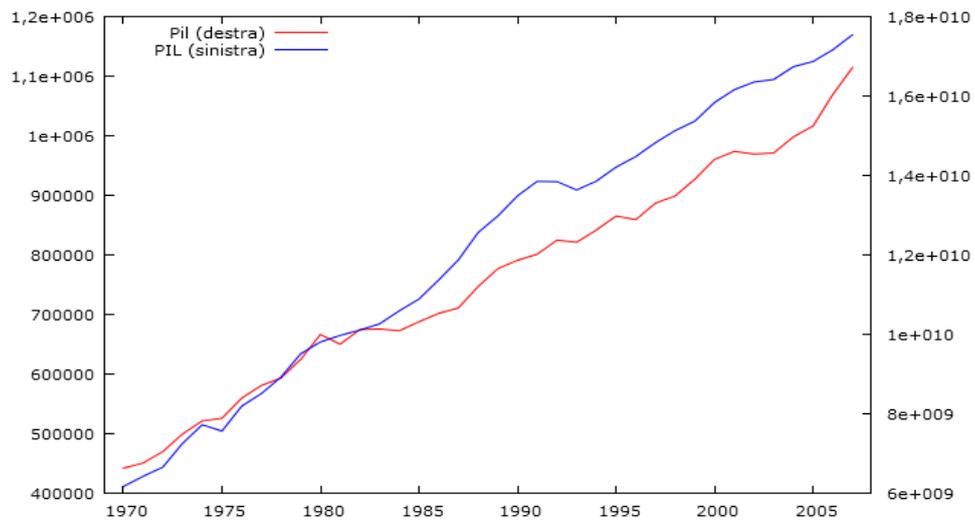


Figura 63: pil nazionali e Umbria a confronto

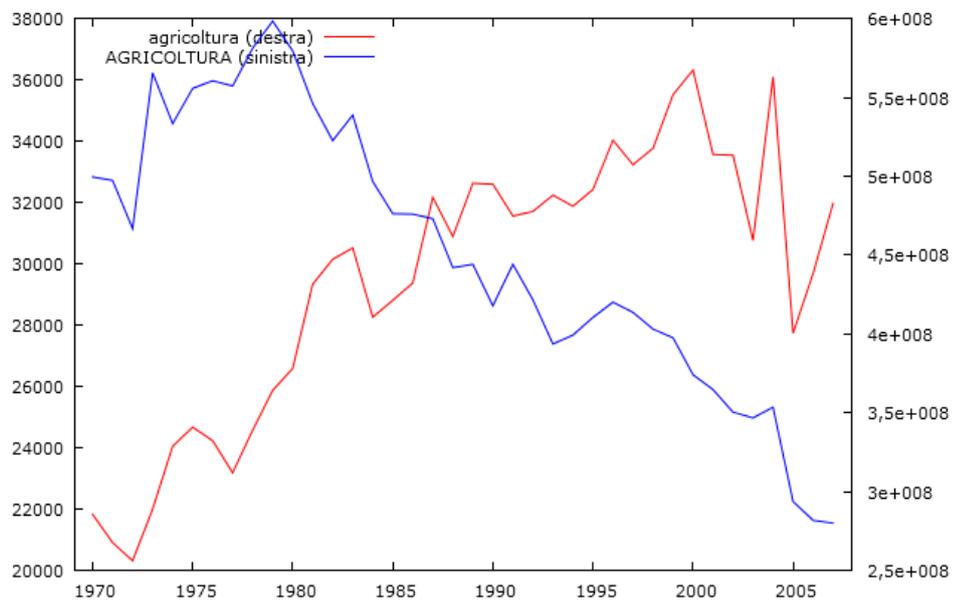


Figura 64: agricoltura nazionali e Umbria a confronto

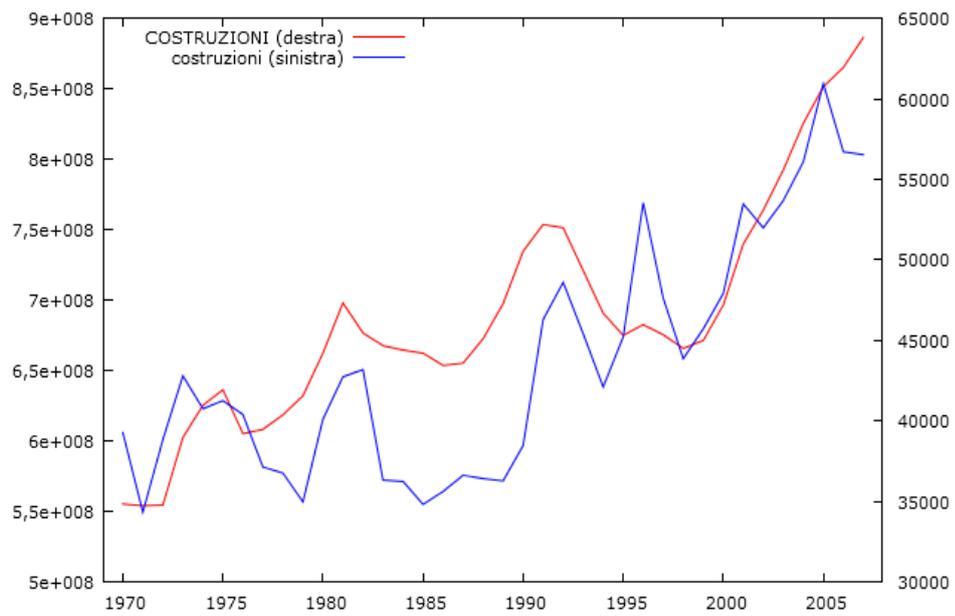


Figura 64: costruzioni nazionali e Umbria a confronto

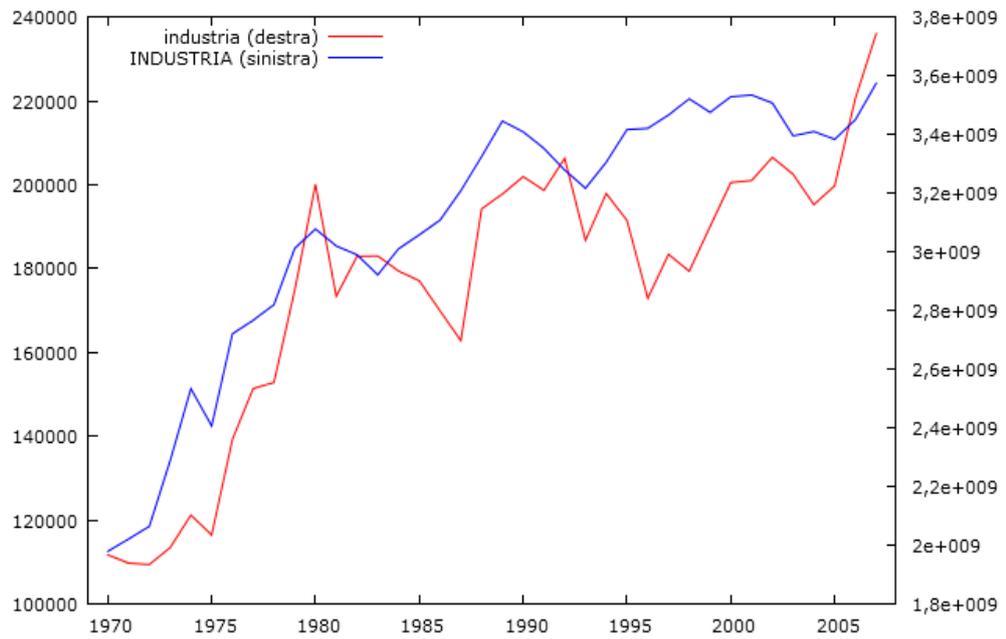


Figura 65: industria nazionale e Umbria a confronto

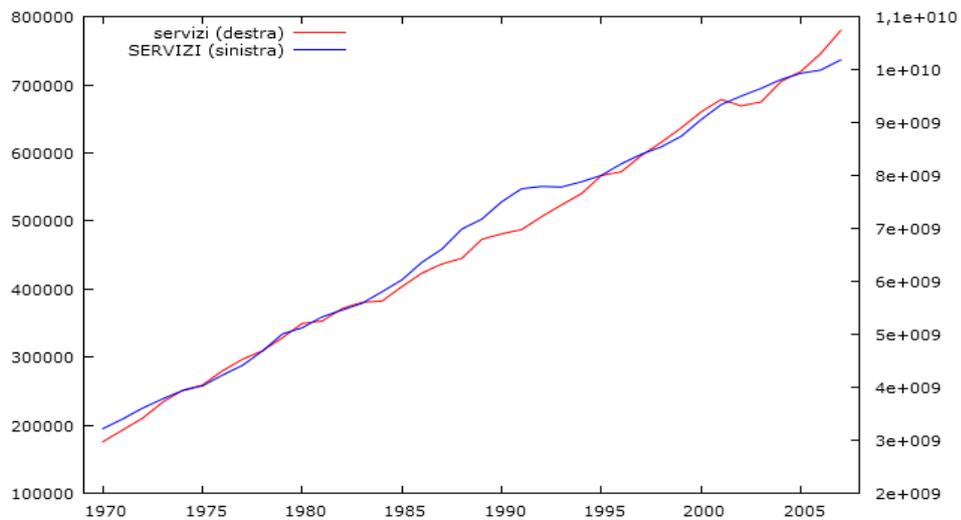


Figura 67: servizi nazionali e Umbria a confronto

- Anche le importazioni nette si comportano allo stesso modo dei casi friulano e campano: tendono ad essere incorrelate con i valori nazionali e ciò è sicuramente frutto delle diverse specificità territoriali.

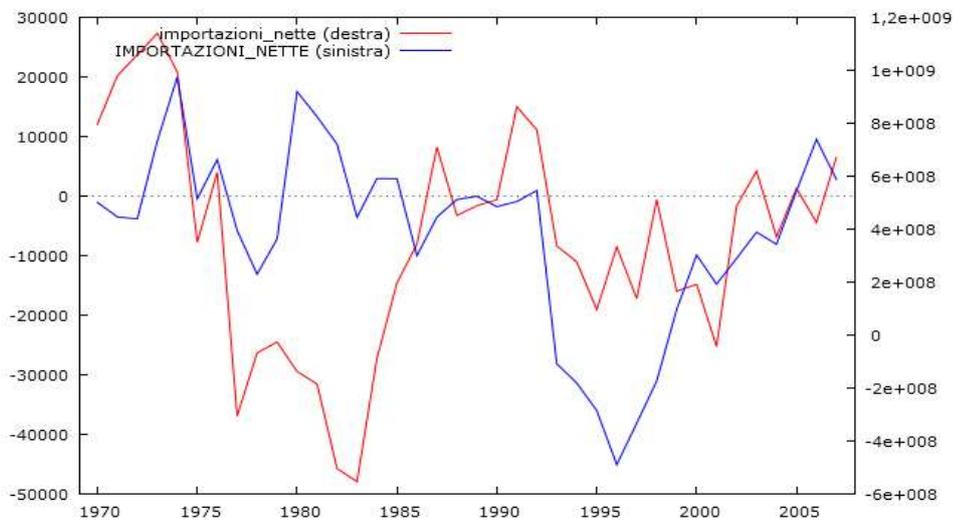


Figura 68: importazioni nette nazionali e Umbria a confronto

- Il settore degli investimenti in Umbria si comporta in modo completamente differente rispetto a quanto visto fino ad ora per le altre due regioni. Infatti notiamo che gli investimenti del settore primario, con $\rho = -0,3284$, sono incorrelati con il corrispettivo

nazionali e tendono inoltre a muoversi in direzione opposta (in questo caso decrescente) in particolar modo negli anni successivi al terremoto. Tutto ciò è una conseguenza della particolare composizione del territorio, prevalentemente montuosa e con estese aree boschive non coltivate, scarse possibilità di irrigazione, condizioni climatiche non ottimali e frammentazione aziendale. Ad oggi il settore agricolo produce circa il 3,5% della produttività regionale. L'industria e i servizi sono invece in linea con i trend nazionali con una correlazione di $\rho=0,8588$ per il primo e $\rho=0,9022$ per il secondo. Le costruzioni si discostano da questi valori con $\rho=0,5546$.

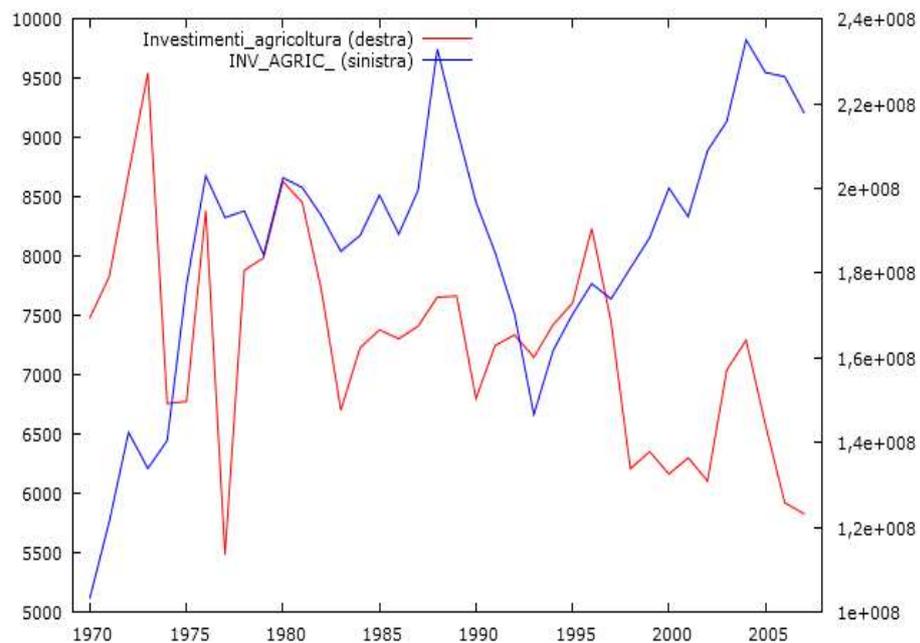


Figura 69: investimenti agricoltura nazionali e Umbria a confronto

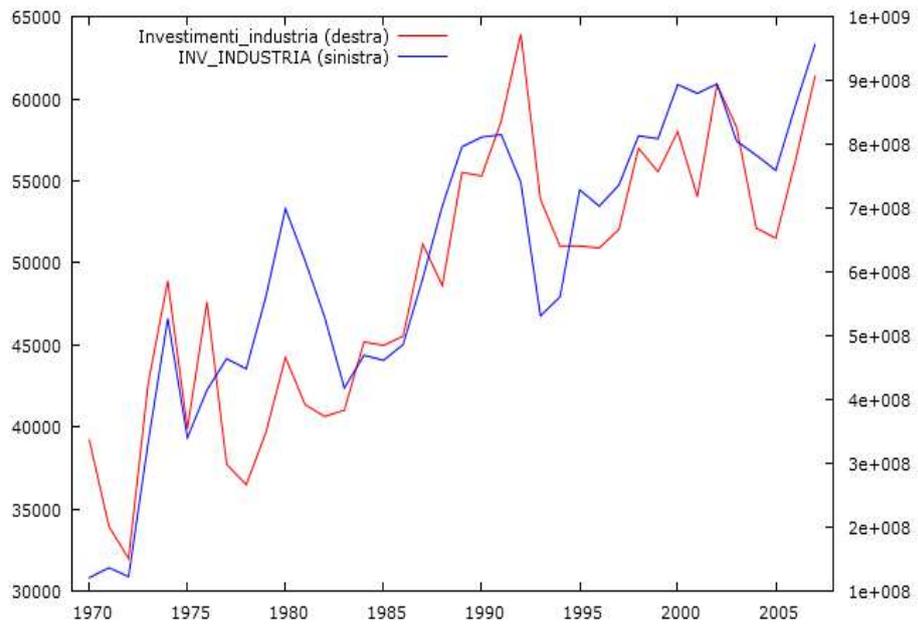


Figura 70: investimenti industria nazionali e Umbria a confronto

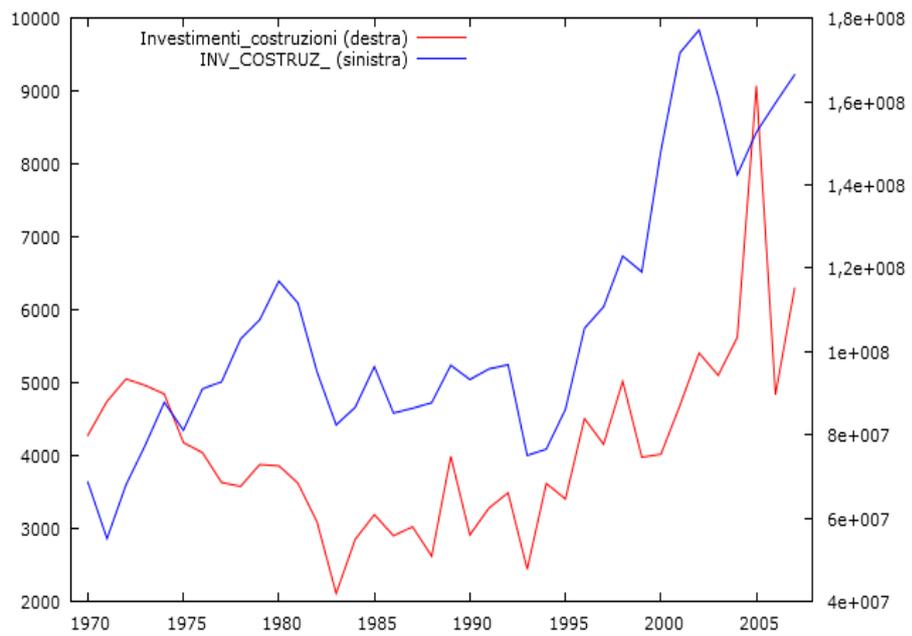


Figura 71: investimenti costruzioni nazionali e Umbria a confronto

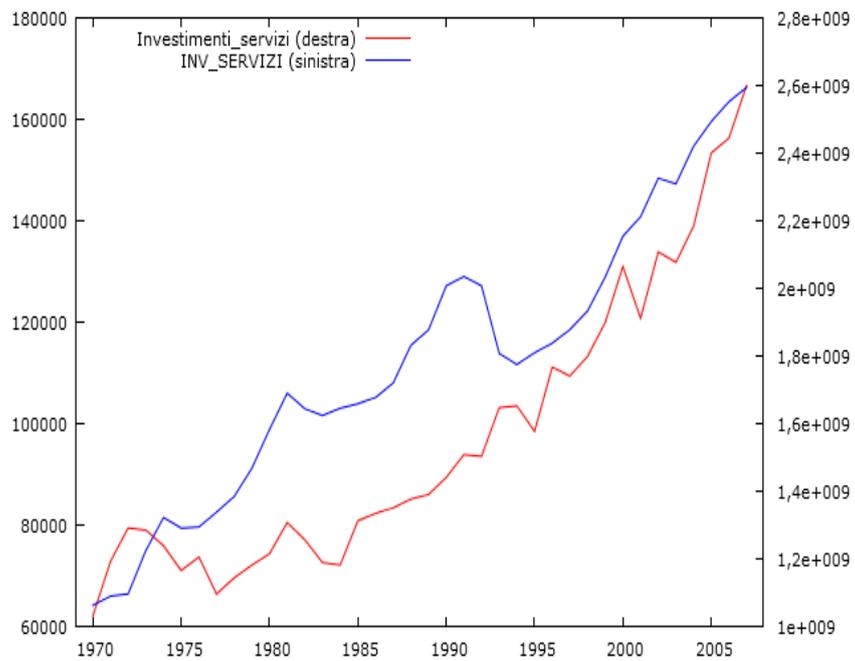


Figura 72: investimenti servizi nazionali e Umbria a confronto

- Nel settore del lavoro dipendente, non ci sono novità rispetto a ciò che si era previsto, e cioè che i settori secondario e terziario sono in forte crescita e presentano forti correlazioni con i valori nazionali, entrambi superiori a 0.9; agricoltura e costruzioni li troviamo a valori attorno a 0.7. Il settore delle costruzioni è sicuramente quello che ha conosciuto l'incremento più netto a cavallo tra fine anni 90 e primi anni 2000, dati che sono riconducibili alle opere di ricostruzioni del terremoto del 1997-98.

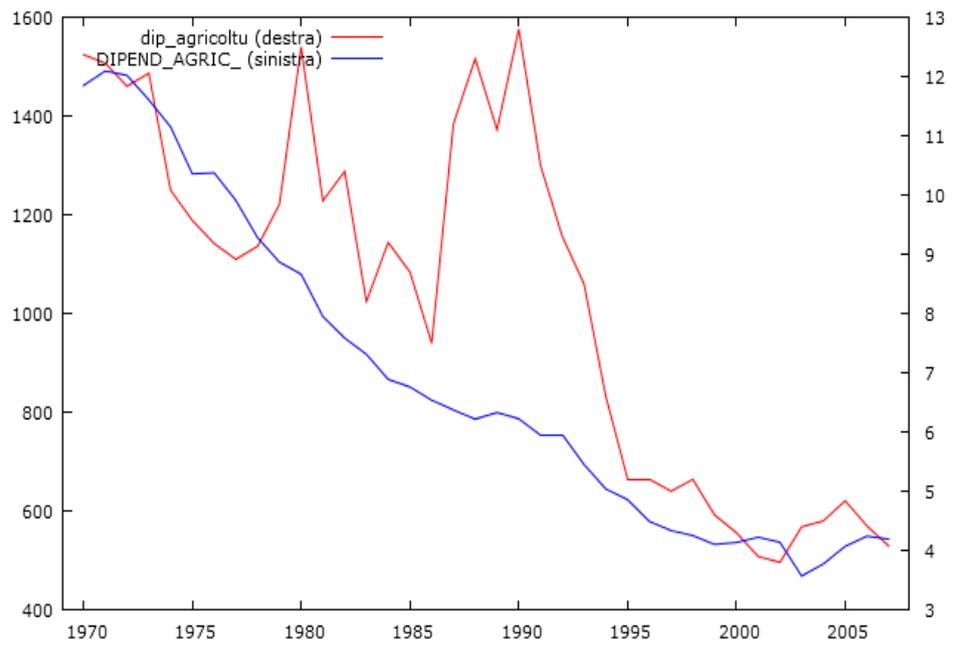


Figura 73: dipendenti agricoltura nazionali e Umbria a confronto

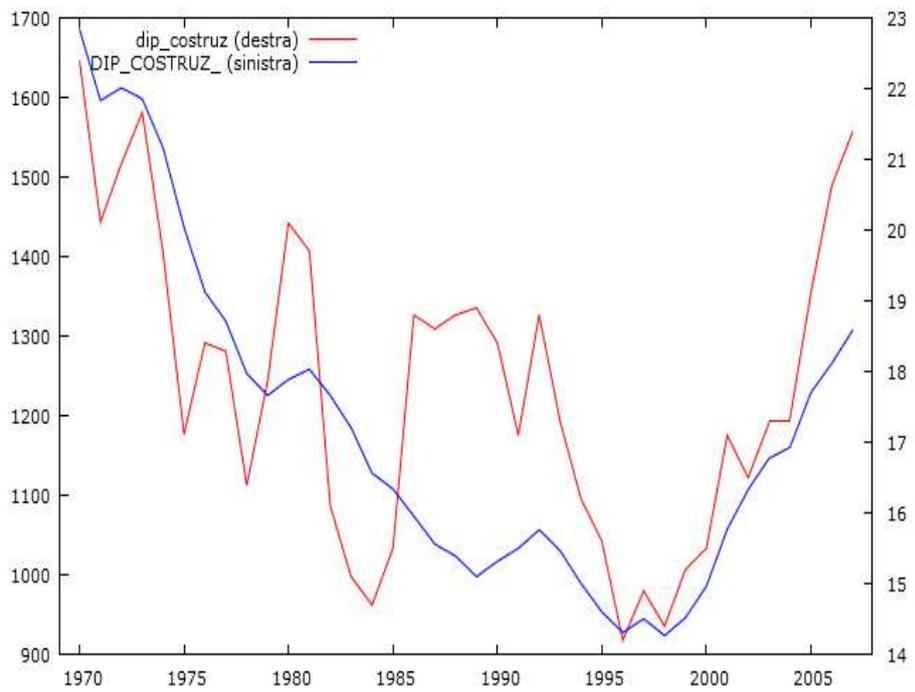


Figura 74: dipendenti costruzioni nazionali e Umbria a confronto

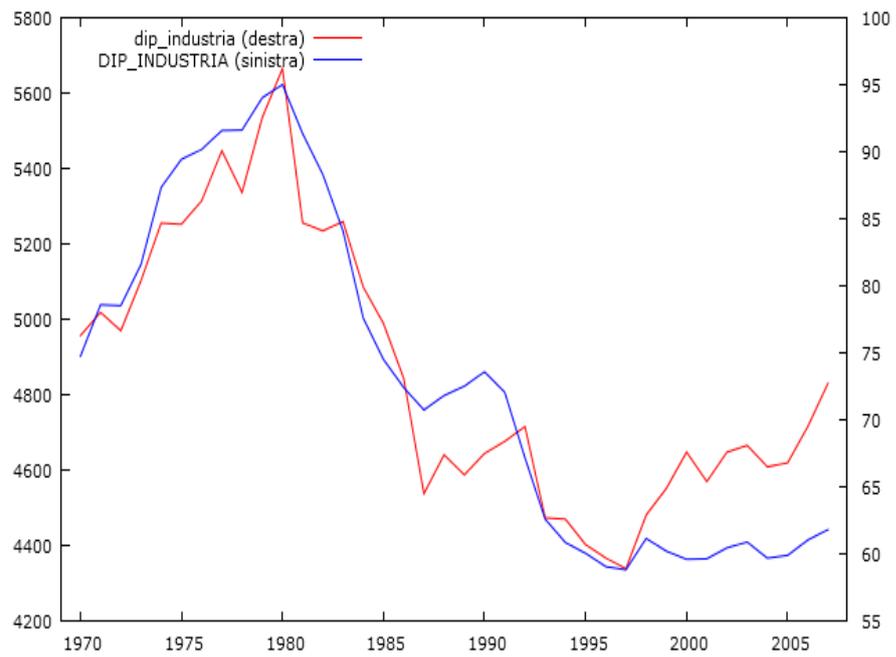


Figura 75: dipendenti industria nazionali e Umbria a confronto

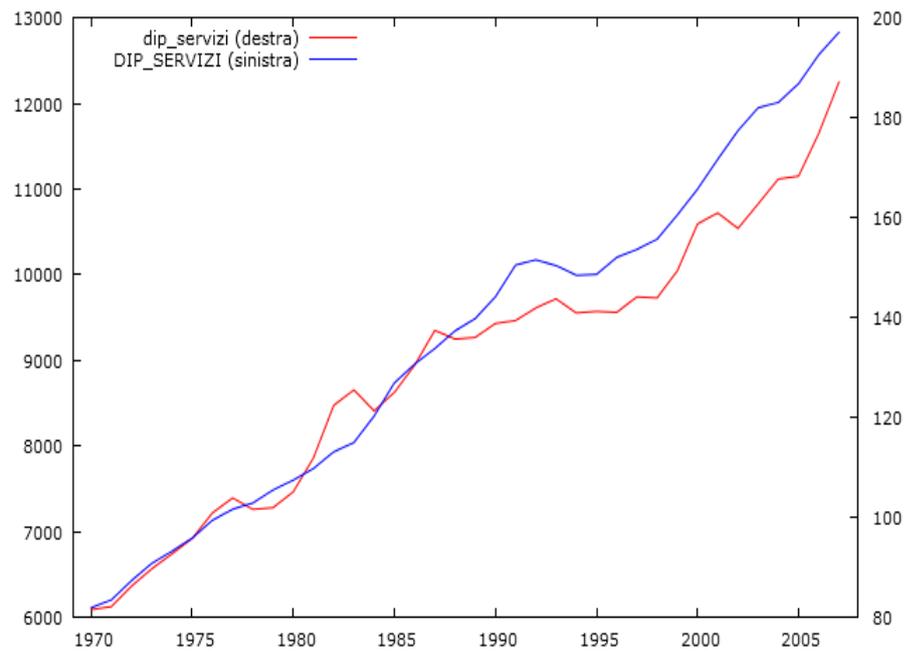


Figura 76: dipendenti servizi nazionali e Umbria a confronto

- I lavoratori indipendenti sono un linea con i corrispettivi nazionali, nei settori primario, costruzioni e terziario. Solo 'l'industria si assesta attorno a 0.7.

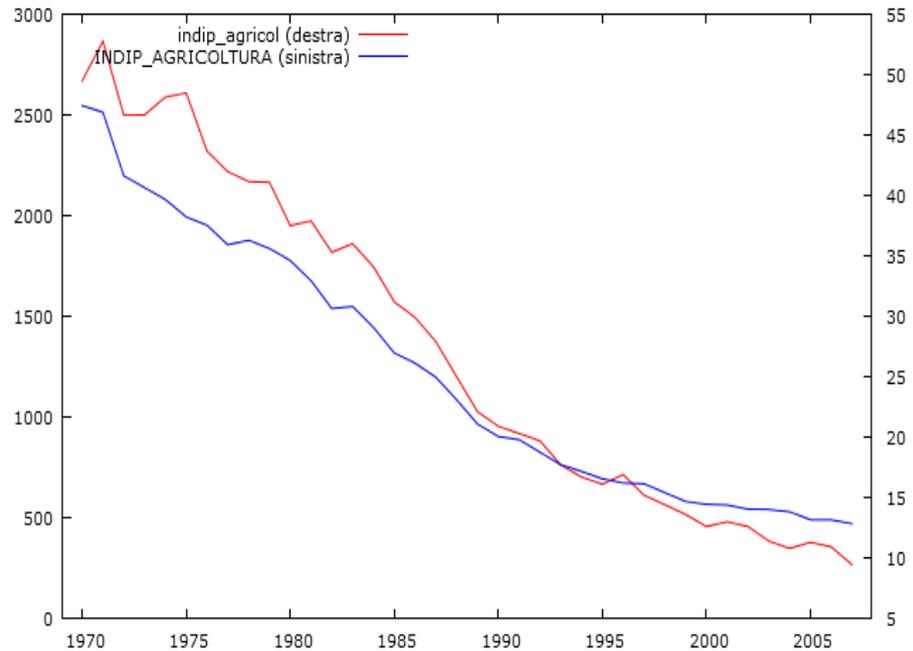


Figura 77: indipendenti agricoltura nazionali e Umbria a confronto

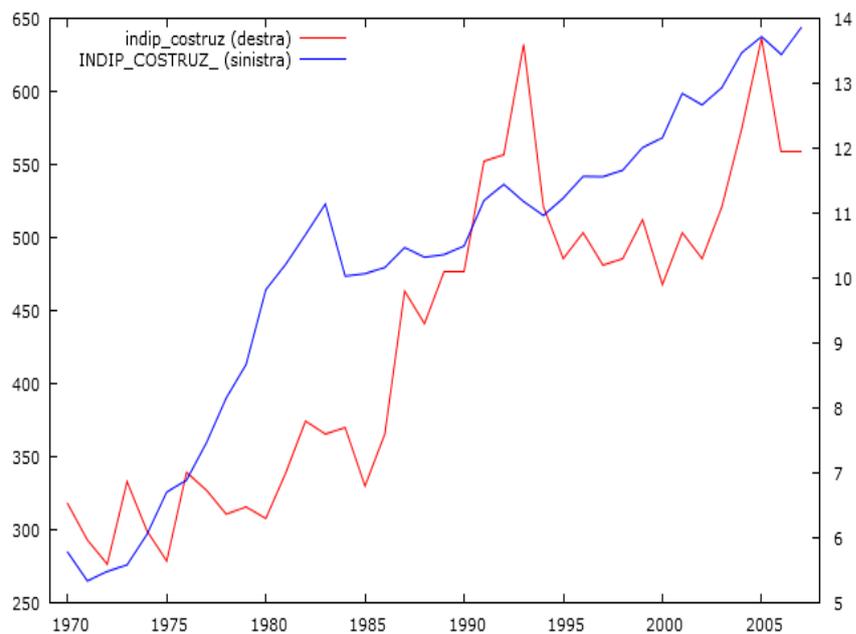


Figura 78: indipendenti costruzioni nazionali e Umbria a confronto

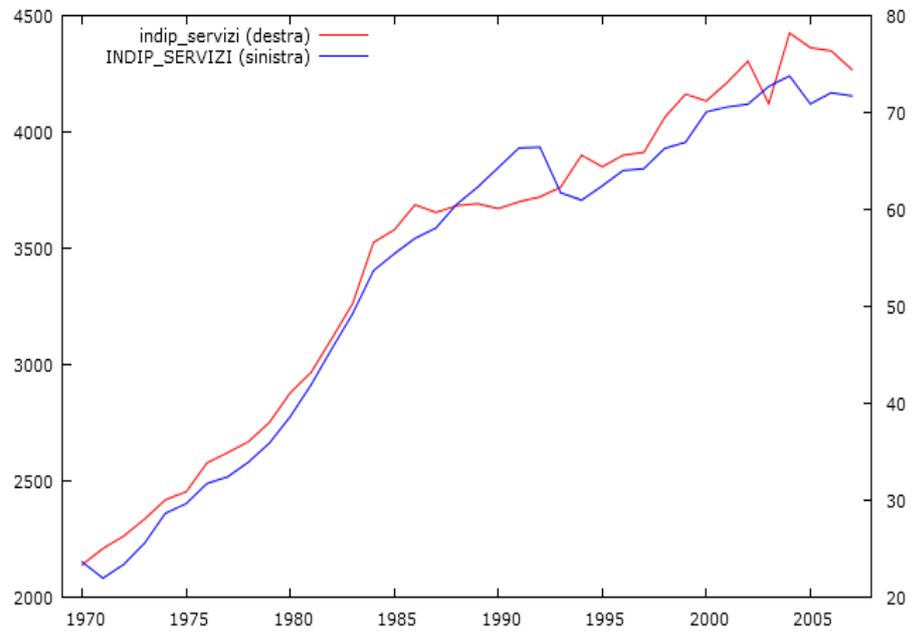


Figura 79: indipendenti servizi nazionali e Umbria a confronto

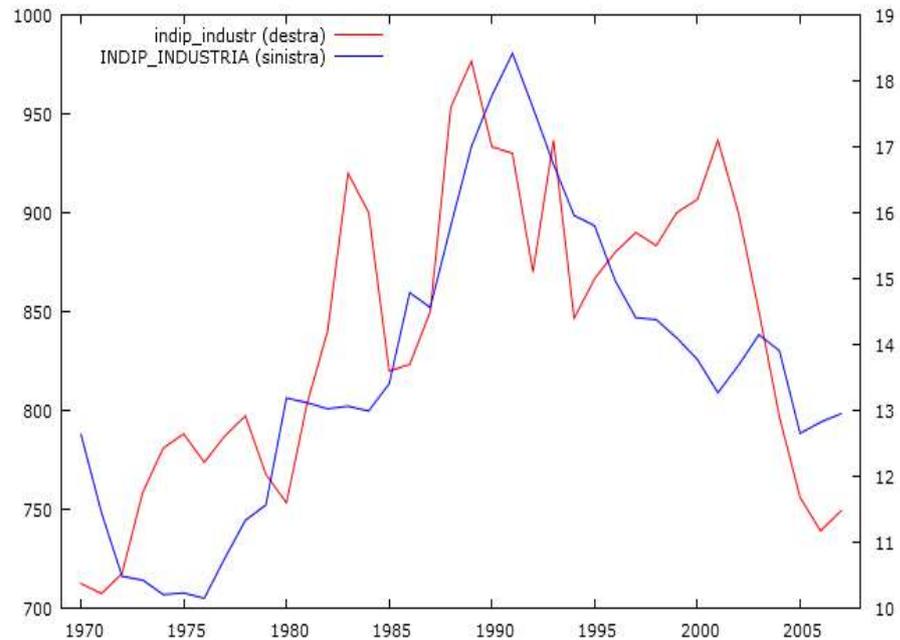


Figura 80: indipendenti industria nazionali e Umbria a confronto

Capitolo 5

Analisi quantitativa dei dati

5.1 I break strutturali

Nell'analisi statistica o econometrica, è fondamentale accertarsi che i dati che si hanno a disposizione (serie storiche nel nostro caso) siano stazionari. La non stazionarietà dei dati ha l'effetto negativo di portare spesso a modelli che non sono attendibili e che potrebbero portare l'analista a trarre conclusioni che non possono essere considerate valide. La non stazionarietà dei dati è solitamente causata da due fattori: la presenza di un trend nella serie storica analizzata e/o la presenza di un break strutturale.

I break strutturali possono essere facilmente individuati dalle curve delle serie storiche analizzate, in quanto la presenza di tale fenomeno fa compiere un "salto" (in positivo o in negativo) alla curva stessa. È inoltre considerato un break strutturale anche la presenza di un evidente cambio di pendenza della curva (anche in questo caso positivo o negativo). Le variabili di tipo economico, inoltre, risultano essere molto sensibili a break strutturali perchè subiscono maggiormente gli effetti di fattori esogeni. Cambiamento di politiche economiche, cambiamento della struttura economica, introduzione di nuove tecnologie o disastri naturali sono fra le possibili cause di break strutturale in una serie storica economica.

5.1.1 Strumenti per l'individuazione di break strutturali

Per poter formalmente dedurre la presenza o meno di un break strutturale, è necessario sottoporre le serie storiche a dei test. Per prima cosa effettuiamo il test di Chow (dal nome dello statistico statunitense Gregory Chow) che ci permette di verificare se esiste un punto di rottura nella data considerata. È necessario costruire un modello OLS inserendo in tale modello una variabile “dummy” che vale 0 per il periodo antecedente al terremoto e 1 per il periodo successivo. Il principio generale (in questa sede spiegato in modo molto semplificato) di funzionamento di tale test è il seguente: i dati vengono divisi in due serie storiche differenti in corrispondenza del punto di rottura, se il coefficiente associato alla variabile dummy è significativo, allora si può parlare di break strutturale. L'output fornito da Gretl è il seguente:

Test Chow per break strutturale all'osservazione 1977 -
Ipotesi nulla: nessun break strutturale
Statistica test: $F(1, 34) = 0,568011$
con p-value = $P(F(1, 34) > 0,568011) = 0,456238$

Il test assume come ipotesi nulla l'assenza di break strutturale nella regressione effettuata. Nell'esempio riportato, il p – value di 0,45 ci porta ad accettare l'ipotesi nulla di assenza di break strutturale.

5.2 I terremoti in esame: ipotesi

Arrivati a questo punto, abbiamo tutti gli strumenti necessari per poter effettuare delle ipotesi sugli effetti, positivi o negativi, del terremoto sulle principali variabili macroeconomiche a nostra disposizione.

Il punto di partenza su cui impostare tutte le riflessioni successive è il Pil. Secondo chi scrive il Pil regionale, al contrario di quanto si possa pensare, non è una variabile che risente in modo significativo del terremoto, per due ragioni:

- È difficile che l'economia globale regionale risenta significativamente di un evento i cui danni diretti sono circoscritti all'interno di un'area relativamente limitata.
- Ci può essere un effetto di compensazione fra settori che vengono danneggiati dal terremoto e settori che invece "cavalcano l'onda" di tale evento per aumentare la loro redditività, coprendo le perdite prodotte dai primi.

Un settore che sicuramente dovrebbe risentire in maniera negativa del terremoto è quello industriale. La maggiore quantità di asset fisici che compongono tale settore lo espongono inevitabilmente al rischio di danneggiamenti da parte del disastro naturale con il conseguente blocco dell'attività produttiva per un periodo più o meno lungo, per cui sarebbe sensato trovarci di fronte ad un break strutturale già nell'anno successivo al terremoto. La stessa sorte dovrebbe accompagnare anche il livello occupazionale del settore, almeno temporaneamente. È verosimile pensare, tuttavia, che nel medio-lungo periodo il tentativo di ripresa dell'attività produttiva potrebbe (e forse dovrebbe) essere accompagnato da una propensione al rinnovamento e all'ammodernamento delle imprese industriali, di qualsiasi settore. Perciò, a distanza di qualche anno dall'evento, non sarebbe assurdo assistere ad una crescita industriale notevole nelle regioni colpite, grazie anche agli aiuti che probabilmente confluiranno nelle casse regionali da parte dello Stato.

Una sorte diversa dovrebbe attendere il settore primario e terziario. Il primo è sicuramente caratterizzato da una minore quantità di asset fisici e

probabilmente risentirà marginalmente gli effetti del sisma. Analoghe considerazioni valgono per il settore terziario, che ha conosciuto una crescita notevole negli ultimi anni (nei tre casi considerati perfettamente in linea con il trend nazionale) e che difficilmente può venire danneggiato.

Il settore delle costruzioni è probabilmente l'unico che può ricevere un forte impulso espansivo dagli effetti catastrofici del terremoto. Più il terremoto è devastante, più edifici, ponti o strade crollano o vengono danneggiati, più tale settore potrà trovare giovamento dalla situazione. È chiaro perciò che ci si aspetta un break proprio in tale settore che, in base a quanto riportato in letteratura, dovrebbe verificarsi dopo un paio d'anni, raggiungendo il culmine tra il quarto e il sesto anno. Anche i lavoratori dipendenti dovrebbero, secondo logica, subire un forte incremento, in virtù della necessità delle aziende di aumentare i ritmi produttivi a causa della forte domanda generata.

L'andamento della bilancia commerciale, inserita nel contesto dei terremoti, può essere interpretato in molteplici modi. In questo contesto è sicuramente difficile capire quali possano essere gli effetti diretti ed indiretti di un terremoto sulla bilancia commerciale regionale. Seguendo quanto riportato in letteratura, si dovrebbe assistere ad un aumento delle importazioni causate dalla necessità di garantire agli abitanti delle zone terremotate genere di prima necessità come cibo, medicinali, vestiario ecc. seguiti da roulotte, tende e containers (nel breve periodo); nel medio lungo periodo tale livello dovrebbe essere destinato ad aumentare per effetto del processo ricostruttivo che richiede un ingente quantità di materie prime di vario genere che non possono essere reperite unicamente all'interno del territorio regionale. Le esportazioni dovrebbero essere influenzate, invece, dagli effetti indiretti del terremoto (ricordiamo che con tale espressione intendiamo tutti gli effetti non direttamente collegabili al sisma come il mancato fatturato di un'azienda danneggiata dal sisma) ricollegabili alla

riduzione del livello produttivo. Particolarmente delicato è il discorso esportazioni, che è fortemente collegato alle specificità territoriali e al livello di sviluppo industriale con la presenza di vari poli industriali.

In Friuli, i settori industriali sono ben distribuiti nel territorio e, pur essendoci un sicuro calo della produzione industriale nelle zone colpite, le restanti aree hanno continuato a produrre limitando il calo delle esportazioni di prodotti industriali a livello regionale. L'agricoltura, inoltre, è un caposaldo dell'economia friulana che non dovrebbe aver subito forti ripercussioni del terremoto del '76 e che dovrebbe aver sostenuto le esportazioni anche durante il terremoto.

In Campania la situazione è diversa: oltre ad avere un'agricoltura scarsamente integrata, l'intero apparato agricolo è soggetto ad un elevato grado di arretratezza tecnologica. Il motivo di tale condizione risiede nell'esodo agricolo verificatosi negli ultimi 50 anni di cittadini dell'entroterra campano che si sono portati verso la costa. L'esodo agricolo non è stato accompagnato da una ricomposizione fondiaria e da adeguate specializzazioni culturali; d'altra parte anche il mancato coordinamento tra settore agricolo e industriale, la mancata cooperazione tra i vari produttori, dovuto ad un elevato frazionamento delle aree coltivate, hanno provocato e provocano tutt'ora, gravi scompensi sia a livello di trasformazione che di commercializzazione dei prodotti agricoli.

L'industria campana, invece, ha la caratteristica di essere quasi completamente concentrata nella provincia di Napoli, determinando un grave problema di distribuzione dei poli industriali nella regione. Nel contesto del terremoto irpino dell'80, la provincia di Napoli è stata solo parzialmente colpita dal sisma, subendo solo il crollo di un paio di edifici probabilmente mal costruiti. Probabilmente il settore secondario non

dovrebbe aver risentito in modo consistente degli effetti del terremoto e non dovrebbe aver contribuito a peggiorare la bilancia commerciale.

In Umbria il settore primario, pur essendo stato fino agli anni 50 un caposaldo dell'economia locale, è andato via via perdendo il suo peso, perdendo quasi la totalità della propria produzione. Le ragioni sono meramente geografiche: prevalenza di aree montuose, scarse possibilità di irrigazione, condizioni climatiche non favorevoli, presenza di ampie superfici a bosco o incolte, oltre ad una notevole frammentazione aziendale. L'Umbria è riuscita tuttavia ad attivare un processo di riconversione del proprio apparato agricolo, specializzandosi nella coltivazione della vite (grazie alle nuove tecniche di messa a terra delle viti, intere colline sono ora completamente ricoperte di vigneti) e dell'olivo. In virtù di ciò l'Umbria potrebbe aver perso in parte il contributo dell'agricoltura nei confronti della propria bilancia commerciale, ma probabilmente l'entità di tale perdita è limitata.

L'industria umbra è invece molto ben distribuita nel territorio, con grandi poli industriali presenti soprattutto in provincia di Terni, e la presenza di numerose piccole medie imprese perlopiù manifatturiere presenti nella provincia di Perugia. Il contributo del settore industriale è sicuramente importante e non è da escludere un suo iniziale risentimento con un conseguente peggioramento delle esportazioni regionali.

Discorso a parte merita il settore terziario: per tutte e tre le regioni, in virtù della rapida crescita di tale settore in tutta Italia e della sua minore propensione all'utilizzo di asset fisici per il suo funzionamento, il contributo fornito dai servizi dovrebbe rimanere invariato anche successivamente al terremoto. Le disparate tipologie di attività che lo compongono rendono comunque difficile poter fare delle previsioni.

Il linea generica, la bilancia commerciale dovrebbe muoversi in modo negativo in virtù della spinta al rialzo delle importazioni (più probabili) accompagnata da una possibile spinta al ribasso dell'esportazioni.

Il terremoto spesso è visto come "un'opportunità" per ammodernare le imprese del territorio colpito, per ricostruire in modo migliore quanto andato distrutto dal sisma. In letteratura questa visione è molto ricorrente e in molti casi analizzati negli Stati Uniti ciò si riflette anche nella realtà, si pensi ad esempio al devastante terremoto di San Francisco del 1906. È verosimile, perciò aspettarsi che gli investimenti successivamente al terremoto vengano bloccati per un periodo non superiore a due anni, per poi riprendere repentinamente a crescere nel momento in cui è stato stilato il piano di ricostruzione. Chiaramente dubbi non potranno esserci nel settore delle costruzioni che è l'unico ad essere per forza di cose coinvolto nella questione; dubbi si possono sollevare sui settori primario secondario e terziario: come detto in precedenza, per i primi due potrebbe esserci un aumento degli investimenti dovuti agli eventuali danni all'apparato produttivo provocati dal terremoto, per il settore terziario la questione è più complessa o non vedo possibilità di cambi di tendenza. Una precisazione va fatta per il caso umbro: le nuove direttive comunitarie prevedono grandi aziende fortemente meccanicizzate, colturalmente avanzate e supportate dall'esterno nei mezzi di produzione e nei servizi. Detto ciò, essendo il terremoto del 97-98 molto vicino ai giorni nostri, potrebbe essere possibile individuare un break che porta ad un aumento degli investimenti in agricoltura in quegli anni, ma che difficilmente potrà essere ricondotto al terremoto.

Per quanto riguarda i lavoratori dipendenti, c'è da aspettarsi un sicuro aumento dei lavoratori nelle costruzioni per la necessità di intensificare i lavori di ricostruzione, aumento che avrà il culmine 4 o 5 anni dopo il sisma. Nel settore industriale è verosimile assistere ad una perdita

temporanea di posti di lavoro, che però sarà limitata a pochissime aziende che chiuderanno i battenti dopo il sisma. Non sembrano essere numerosi i casi di chiusura totale di un'impresa a causa del terremoto, per cui la possibilità che vengano persi numerosi posti di lavoro è remota; è altresì possibile assistere ad un aumento del livello occupazionale dopo la ristrutturazione e il potenziamento della capacità produttiva: si pensi al caso friulano che, secondo le testimonianze dell'epoca, ha visto il proprio settore industriale crescere notevolmente con la nascita di molte piccole medie imprese.

Agricoltura e servizi, in questo contesto, sono due casi a sé, in quanto il primo risente in maniera decisa del cambio di atteggiamento dei lavoratori nei confronti del "lavoro sui campi", il secondo è il beneficiario di tale inversione di tendenza. Per cui il progressivo calo degli occupati del settore agricolo e il contemporaneo aumento degli occupati nell'ambito dei servizi non sono motivabili dal terremoto, anche in virtù del fatto che tale evento avviene gradualmente negli anni.

Dell'ultima variabile considerata, il numero di lavoratori indipendenti, non ci sono molte considerazioni da fare. In virtù di quanto visto fin ad ora, si ritiene che il sisma non possa provocare un netto calo, anche se la possibilità che vi sia un aumento di imprese nel settore industriale giustificato, come già detto ampiamente nelle righe precedenti, dal processo di ricostruzione e ammodernamento non è remota. È chiaro che, affinché tali ipotesi siano corrette, si rende necessaria una gestione efficace ed efficiente dei fondi provenienti dallo stato per le opere di ricostruzione e di rilancio dell'economia regionale.

5.3 ricerca di break strutturali

Tutte le ipotesi fatte possono trovare conferma solamente attraverso l'analisi delle serie storiche a disposizione finalizzata alla ricerca di break strutturali. Qui di seguito riportiamo i risultati dell'analisi condotta mediante l'uso di Gretl²¹.

5.3.1 Friuli Venezia Giulia

Iniziamo la nostra analisi in ordine cronologico, riportando i risultati del Friuli:

Pil:

Nell'anno successivo al terremoto non sono evidenti break strutturali, anche se, cosa interessante, ci avviciniamo molto a questo risultato cinque anni dopo, nel 1982. La curva in questo frangente non ha più l'andamento crescente di prima, ma si appiattisce per un paio d'anni, per poi ricominciare la sua salita.

Agricoltura:

Non sono presenti break strutturali in agricoltura, a conferma delle ipotesi fatte. Per cui potremmo affermare che l'agricoltura in Friuli non ha risentito del terremoto del 1976.

²¹ Gretl è software di calcolo statistico-econometrico

Industria:

L'industria friulana non subisce break strutturali nell'anno successivo al terremoto. Le ipotesi formulate non sembrano essere confermate, infatti viene registrato un andamento crescente del Pil industriale fino al 1981, anno in cui si registra un punto di break con la crescita industriale che si interrompe bruscamente. In questo specifico caso, il punto di rottura del 1981 è imputabile alla crisi industriale di Trieste e Gorizia, prodotta dall'ammodernamento delle industrie delle provincia di Udine sfruttando l'effetto terremoto, che le ha rese molto più efficienti e molto più competitive delle loro concorrenti giuliane. Solo grazie all'intervento del governo italiano le industrie giuliane sono tornate al pari di quelle friulane, interrompendo la crisi industriale triestina e goriziana. Tale fenomeno può essere considerato come un effetto indiretto del terremoto poichè ha coinvolto le due provincie non colpite dal sisma.

Servizi:

Il settore terziario, data la costante crescita, non è soggetto a break strutturali nell'anno successivo al terremoto e nemmeno nei 5 anni susseguenti.

Importazioni nette:

L'ipotesi degli effetti negativi sulle importazioni nette esposta prima non sembra trovare riscontro nell'analisi empirica del caso friulano. Non si riscontrano punti di break. La tendenza sembra piuttosto quella di una regione "economicamente in salute", tanto che la bilancia commerciale migliora progressivamente nel tempo.

Costruzioni:

Il settore delle costruzioni non presenta immediatamente un break strutturale dopo il terremoto, tuttavia da quell'anno la curva subisce un'impennata positiva che dura all'incirca 4 anni fino al 1981. Proprio nel 1981 si verifica un break strutturale, con la curva che decresce vertiginosamente fino al 1984. Il risultato non sorprende, in quanto anche nei rapporti stilati dalla regione Friuli Venezia Giulia, la ricostruzione è ripartita subito raggiungendo il culmine dopo circa 4 anni dal sisma.

Investimenti:

per quanto riguarda il settore primario, non ci sono break strutturali sugli investimenti. Malgrado vi sia un periodo di crescita di tali investimenti nel periodo successivo al 1976, questo non sembra produrre un punto di rottura nell'andamento della serie storica.

Gli investimenti in costruzioni, malgrado le considerazioni fatte fin'ora, non sono soggette a break. Nel caso friulano, perciò non sembra esserci alcun break strutturale nella serie degli investimenti in tale settore che possa essere giustificato dal terremoto.

Nel settore secondario non sono riscontrati punti di rottura nell'andamento della curva. Nemmeno gli anni successivi presentano punti di rottura significativi, eventualità che, invece, viene riscontrata nel settore terziario.

Dopo aver conosciuto una modesta crescita degli investimenti nei primi anni successivi al terremoto, questi calano improvvisamente creando un punto di rottura. A sei anni dal terremoto, gli investimenti operati nel settore dei servizi cala improvvisamente, tanto da generare un break strutturale nella nostra serie storica. Concludere che questo sia il risultato del terremoto sembra prematuro e si rimanda qualsiasi considerazione

alla parte di confronto fra i risultati ottenuti nell'analisi dei break dei 3 terremoti.

Occupati dipendenti:

L'occupazione nel settore agricolo in Friuli V.G. sembra andare in controtendenza rispetto a quanto accade a livello nazionale e rispetto agli altri due casi in esame. Pur non essendoci un break strutturale al 1977, tale break si verifica qualche anno dopo, nel 1980.

Nemmeno nel settore secondario si verifica alcun tipo di break strutturale nel 1977, anche se assistiamo nel 1980 ad un deciso calo degli occupati che non sembra essere causato dal terremoto, essendo tale evento riscontrato anche a livello nazionale.

Anche gli occupati del settore terziario non sono soggetti a modificazioni in positivo o in negativo.

Solo il settore delle costruzioni presenta un break strutturale nel 1977, in virtù dell'inizio dei lavori di ricostruzione delle infrastrutture andate distrutte.

Occupati indipendenti:

L'analisi dei break strutturali degli occupati indipendenti ci porta a riscontrare la presenza di un break nel settore primario nel 1977. In questo frangente, la curva è tendenzialmente decrescente e il break individuato sembra non essere un effetto del terremoto, poichè si tratta solamente di una fase di arresto della decrescita già avviata da qualche anno.

Nel settore secondario il break strutturale riscontrato rispecchia una crescita repentina delle aziende friulane. Sicuramente il processo di ammodernamento e sviluppo promosso dopo il terremoto potrebbe aver

aiutato il settore secondario, ma sembra difficile poter riscontrare effetti così evidenti già dall'anno successivo come la curva suggerirebbe.

Nelle costruzioni il break strutturale si presenta come un cambio di direzione della curva che comincia a crescere repentinamente. Questo è probabilmente un risultato imputabile al terremoto dell'anno prima ed è spiegabile con la necessità di aumentare le aziende edili per il ripristino degli immobili distrutti.

Infine il settore terziario in questo caso non presenta break strutturali rilevanti.

Come considerazione finale la difficoltà a riscontrare break strutturali nelle serie storiche friulane è molto probabilmente dovuto alla carenza di dati a disposizione. I dati sono disponibili dal 1970 in poi, rendendo difficile scovare la presenza di break strutturali dato che prima del terremoto vi sono solamente 6 osservazioni.

	P-Value Test di Chow 1977	P-Value Test di Chow 1981	P-Value Test di Chow 1982
Pil	0,456238		0,056606
industria	0,26111	0,00981473	
agricoltura	0,474407		
servizi	0,492744		
importazioni nette	0,760296		
Costruzioni	0,429761	0,0368811	
Investimenti agricoltura	0,765919		
Investimenti costruzioni	0,670825		
Investimenti servizi	0,55508		0,00698944
Investimenti industria	0,918581		
Lavoratori dipendenti agricoltura	0,598825	0,0125712	

Lavoratori dipendenti industria	0,108735		
Lavoratori dipendenti servizi	0,392778		
Lavoratori dipendenti costruz	0,0106413		
Lavoratori indipendenti agricolt.	7,54E-05		
Lavoratori indipendenti industria	0,0670699		
Lavoratori indipendenti servizi	0,23764		
Lavoratori indipendenti costruzioni	0,0554464		

Tabella 6: P- value dei test di Chow per l'analisi dei break strutturali, Friuli V.G.

5.3.2. Campania

Pil:

Il pil campano, al contrario di quanto ipotizzato, subisce un break strutturale esattamente nel 1981, di fatto l'anno successivo al terremoto. In realtà graficamente non si assiste ad un salto quanto ad un cambio di pendenza della curva che dura qualche anno, sintomo che probabilmente il terremoto ha influito sulla crescita del Pil fin da subito.

Agricoltura:

Anche in agricoltura avviene lo stesso evento descritto per il Pil. Questo risultato non è in linea con le teorie formulate, ma la possibilità che anche il settore agricolo venga danneggiato non sono nulle, pertanto è plausibile un risultato del genere.

Industria:

Nel settore secondario la situazione è leggermente differente. Malgrado le considerazioni che i danneggiamenti provocati dal sisma potessero influire maggiormente su tale settore, a quanto sembra almeno nell'immediato

non è così. Il test di Chow individua, tuttavia, un punto di rottura in corrispondenza del 1983, in cui la produzione industriale inizia a calare.

Ora sembra difficile imputare tale evento al terremoto, in virtù del fatto che a distanza di qualche anno ci dovremmo aspettare un'inversione di tendenza in positivo anziché in negativo, potremmo però trovarci di fronte ad una crisi industriale a livello regionale. Inoltre la concentrazione dei distretti industriali attorno alla provincia di Napoli rende molto difficile il danneggiamento degli stabilimenti industriali per un terremoto avvenuto a molti km di distanza.

Servizi:

Incredibilmente i settori dei servizi hanno subito un contraccolpo dal terremoto. Il contraccolpo è molto lieve e dura forse un paio d'anni, ma a quanto sembra anche questo settore è vulnerabile al terremoto, almeno in parte.

Costruzioni:

Le costruzioni saranno chiaramente il settore che più subirà un aumento della propria produttività, e le attese vengono ampiamente rispettate. Il break non si verifica nell'anno successivo, anno che di solito è di assestamento, ma si manifesta nel 1982, quando inizia ad essere operativo il piano di ricostruzione.

Importazioni nette:

Contrariamente alle nostre previsioni, le importazioni nette non subiscono variazioni di rilievo nell'anno successivo. Tuttavia, il punto di rottura si verifica nel 1983, quando il processo ricostruttivo inizia a portarsi a regime. La curva si alza improvvisamente e continua a farlo fino al 1990

circa, segno che probabilmente c'è stato un sicuro aumento di importazioni seguito, a rigor di logica e considerando i risultati appena esposti, da una diminuzione delle esportazioni.

Investimenti:

Le ipotesi in linea generale sugli investimenti che, è bene ricordarlo, dovrebbero bloccarsi per un paio d'anni dopo il terremoto per poi crescere repentinamente, sono state soddisfatte nel caso del settore primario. Siamo in presenza di un improvviso break al ribasso nel 1981, ma già nel 1982 vi è di nuovo un inversione di tendenza che fa impennare verso l'alto la curva.

Anche il settore secondario dal punto di vista degli investimenti subisce una frenata, molto più contenuta rispetto al settore primario, probabilmente proprio grazie alla sua quasi completa estraneità al terremoto come già accennato in precedenza. Tuttavia anche in questo caso gli investimenti dopo un paio d'anni crescono repentinamente.

Nel settore terziario il discorso cambia leggermente: nel 1981 non c'è una frenata significativa degli investimenti tale da giustificare la presenza di break. Nel 1983 si assiste però alla presenza di un break dovuto ad un aumento repentino degli investimenti in tale settore. L'aumento si allinea con quanto accaduto per il settore primario secondario, per cui è facilmente riconducibile al processo di ripresa.

Anche il settore delle costruzioni rispecchia la situazione dei servizi. Non vi è un decremento significativo nei primi anni post terremoto, tuttavia nel 1983, con il processo ricostruttivo entrato a regime, si verifica un impennata degli investimenti in costruzioni.

Occupati dipendenti:

Nel settore primario gli occupati dipendenti non subiscono un impatto evidente: la presenza di eventuali break negli anni successivi non è rilevante in questo contesto, poichè sarebbero frutto della “migrazione” dei lavoratori dal settore agricolo a quello secondario e soprattutto terziario.

Nel settore secondario troviamo la presenza di un break nel 1981, break che ha una rilevanza marginale se confrontato con l’andamento della curva. Quello che non si spiega è il successivo crollo degli occupati attorno al 1983, che decrescono vertiginosamente. Sembra improbabile che sia un effetto del sisma, piuttosto sembra il frutto di una crisi industriale o di una migrazione degli occupati.

Nel settore terziario assistiamo ad una temporanea frenata del livello occupazionale a cavallo tra il 1981 e il 1982, per poi riprendere il proprio ritmo di crescita negli anni successivi.

Infine, per quel che riguarda il settore delle costruzioni, ne viene confermata l’ipotesi di aumento degli occupati dipendenti. Desta tuttavia non poche perplessità la velocità con cui il livello di occupati in costruzioni decresca pochissimi anni dopo, a partire già dal 1982. Sono questi gli anni in cui la ricostruzione si dovrebbe fare più intensa, richiedendo una maggiore quantità di forza lavoro per velocizzare al massimo i lavori.

Occupati indipendenti:

L’ultima variabile da analizzare è quella degli occupati indipendenti. Partendo dal settore primario, vi è un ribasso del numero di occupati indipendenti in tutto il periodo considerato, anche se è evidente che la curva sia molto più ripida nei primi due anni post – terremoto (e inclinata negativamente). Perciò è plausibile che le ipotesi formulate non fossero

corrette e che, nel caso campano, il numero di aziende agricole avesse subito una contrazione ulteriore rispetto a quella che già stava subendo.

Nel settore secondario, vi è la presenza di break strutturale nel 1981 come ipotizzato in precedenza, ma è curioso il picco verso il basso che subisce la curva fino al 1985, e ciò a causa della distribuzione geografica delle industrie in Campania: la provincia di Napoli, in cui si concentrano la maggior parte delle industrie regionali, non ha subito danni consistenti, per cui è quantomeno bizzarro ritrovarsi di fronte a un calo del 25% degli occupati indipendenti. Malgrado ciò i risultati trovati sono in linea con quanto ipotizzato.

Anche nel settore terziario è stato individuato un break: come per le altre variabili inerenti al settore dei servizi, il break si presenta sottoforma di cambiamento di pendenza della curva, che si appiattisce per un breve periodo di tempo. Il break dura massimo un anno e la curva riprende a crescere con i tassi precedenti.

Anche nell'ultimo settore analizzato, quello delle costruzioni, si assiste ad un break che spinge la curva verso il basso fino al 1984, per poi risalire in concomitanza con l'intensificarsi dei lavori di ristrutturazione e ricostruzione.

Da quanto emerso fin'ora, la Campania sembra aver subito in maniera significativa il contraccolpo del terremoto, subendo danni in tutti i settori produttivi e, conseguentemente, anche nel settore occupazionale.

	P-Value Test di Chow 1981	P-Value Test di Chow 1982	P-Value Test di Chow 1983
Pil	1,6304e-005		
industria	0,134803		0,0201789
agricoltura	0,00487552		
servizi	3,5609e-005		
importazioni nette	0,705866		0,00203424
Costruzioni	0,429761	0,0291424	
Investimenti agricoltura	0,000461204		
Investimenti costruzioni	0,300939		0,0167229
Investimenti servizi	0,218863		0,0218299
Investimenti industria	0,000542806		
Lavoratori dipendenti agricoltura	0,167699	0,0125712	
Lavoratori dipendenti industria	6,3418e-005		
Lavoratori dipendenti servizi	3,8238e-006		
Lavoratori dipendenti costruz	0,0155918		
Lavoratori indipendenti agricolt.	0,0279449		
Lavoratori indipendenti industria	0,0262308		
Lavoratori indipendenti servizi	0,0110637		
Lavoratori indipendenti costruzioni	0,0716801		

Tabella 7: P- value dei test di Chow per l'analisi dei break strutturali, Campania

5.3.3. Umbria

Esponiamo, infine, i risultati dei test sui break delle variabili umbre.

Pil:

In Umbria il pil non sembra subire scossoni particolari, le ipotesi fatte inizialmente vengono in questo caso confermate.

Agricoltura:

In agricoltura assistiamo ad un fenomeno molto simile al caso campano: il settore primario risente in modo particolare degli effetti del terremoto evidenziando un calo che durerà fino al 2003. Dal 2003 in poi il settore inizierà la ripresa dell'attività produttiva agricola.

Industria:

Il settore industriale non risente degli effetti del terremoto nè nell'immediato nè negli anni successivi al terremoto. Anche in questo caso viene smentita l'ipotesi che vedeva il settore secondario quale principale candidato a subire l'incidenza del sisma.

Servizi:

I servizi restano, come da previsione, fuori dagli influssi negativi sismici mantenendo il loro andamento tendenzialmente crescente.

Costruzioni:

Anche per le costruzioni le previsioni risultano esatte con la presenza di un break nel 1999. Dopo il sisma è evidente la crescita che subiscono le costruzioni negli anni successivi, segno che la regione aveva iniziato tempestivamente le operazioni di ricostruzione.

Importazioni nette:

La bilancia commerciale non ha subito contraccolpi al contrario di quanto accaduto in Campania, smentendo anche la teoria che prevedeva un peggioramento di quest'ultima.

Investimenti:

Il discorso investimenti inizia, è bene ricordarlo, considerando come ipotesi la temporanea interruzione di quest'ultimi seguita da una ripresa verso il secondo/terzo anno.

Il settore primario non ha subito contrazioni sugli investimenti, già altalenanti anche negli anni precedenti. Per questo motivo è difficile associare qualche andamento particolare al terremoto.

Anche il settore secondario si comporta allo stesso modo del primario, smentendo la tesi fatta in precedenza.

A sorpresa è il settore terziario a essere in qualche modo colpito dalla vicenda del terremoto. La cosa curiosa è che la curva, nell'anno successivo al terremoto, diventa molto più ripida (positivamente inclinata) anche se solo per qualche tempo, smentendo quanto ipotizzato fino ad ora. Per quanto riguarda le costruzioni, gli investimenti sono in linea con quanto ipotizzato fino ad ora, con un break nell'anno successivo al terremoto e un andamento positivo fino a metà anni 2000.

Occupati dipendenti:

Per quel che riguarda settore primario, non vi è evidenza della presenza di break strutturali.

Il settore secondario inizia invece a crescere dal 1998 mettendo un evidenza un break strutturale che si identifica in un inversione di pendenza della curva che diventa, da qui in poi, inclinata positivamente.

Gli occupati dei servizi sembrano aver trovato giovamento dal terremoto, infatti dopo un periodo di relativa stabilità degli occupati in tale settore, assistiamo ad una ripresa della crescita proprio in corrispondenza del terremoto.

Le costruzioni sono chiaramente affette da break strutturale nel 1999 poichè la necessità di manodopera, anche in questo caso, ha fatto aumentare di molto i lavoratori nel settore edile.

Occupati indipendenti:

Gli occupati indipendenti, nei 4 settori considerati non presentano break significativi durante il terremoto. In realtà, per agricoltura ed industria il test di Chow ci indicherebbe la presenza di un punto di rottura, ma è evidente che tali break risalgono a molti anni prima e il risultato ottenuto nel 1999 è solo il frutto del protrarsi nel tempo degli effetti di un qualche evento accaduto in passato.

	P-Value Test di Chow 1999
Pil	0,125687
industria	0,720724
agricoltura	3,25033e-006
servizi	0,485754
importazioni nette	0,194416
Costruzioni	0,0260534
Investimenti agricoltura	0,941014
Investimenti costruzioni	0,00312728
Investimenti servizi	3,19604e-005
Investimenti industria	0,281591
Lavoratori dipendenti agricoltura	0,391563
Lavoratori dipendenti industria	0,0536889
Lavoratori dipendenti servizi	0,0494685
Lavoratori dipendenti costruz	6,37122e-005
Lavoratori indipendenti agricolt.	4,67317e-005
Lavoratori indipendenti industria	1,90836e-006
Lavoratori indipendenti servizi	0,449378
Lavoratori indipendenti costruzioni	0,5795

Tabella8: P- value dei test di Chow per l'analisi dei break strutturali, Umbria

5.4 I coefficienti delle variabili dummy

Dopo quanto evidenziato fino ad ora, si è proceduto attraverso il metodo degli OLS, ad stimare i parametri di un modello di regressione lineare che avesse come variabile dipendente le singole variabili macroeconomiche prese in considerazione, e come variabili indipendenti una variabile “dummy” e il trend temporale. Per quanto riguarda la prima, è stata posta uguale a “1” dall’anno successivo al terremoto in poi, e zero per gli anni precedenti. Lo scopo di questa operazione è quello di poter quantificare il “salto” (verso l’alto o verso il basso) che compiono le nostre serie storiche in corrispondenza del terremoto; esso è rappresentato dal coefficiente associato alla variabile dummy se questa risulta essere significativa. Ecco come si presenta la stima del modello fornita da gretl:

	coefficiente	errore std	rapporto t	p-value
const	3,31512e+010	5,05501e+08	65,58	3,17e-038 ***
time	9,12122e+08	3,62081e+07	25,19	5,10e-024 ***
dummy	3,58599e+09	8,75495e+08	4,096	0,0002 ***

Esiste la possibilità che i gli eventuali salti che si possono riscontrare nelle nostre variabili siano dovuti ad eventi esogeni che non hanno nulla a che fare con gli eventi catastrofici analizzati. Pertanto, al fine di evitare di incappare in errori di questo tipo, si è provveduto ad effettuare la stessa operazione anche sulle serie storiche nazionali, impostando la variabile dummy in base al terremoto che si sta analizzando. La presenza di un “coefficiente dummy” significativo sia nelle regressioni regionali che in quelle nazionali e che risulta essere di segno concorde, può indicare la presenza di un evento esogeno che accompagna sia l’andamento regionale che quello nazionale. Al contrario coefficienti di segno opposto o coefficienti significativi per le variabili regionali ma non per le nazionali,

indicano che si è verificato un “salto” significativo livello regionale che molto probabilmente non è dato da fluttuazioni dell’economia nazionale.

Ecco i risultati ottenuti in alcune tabelle riassuntive:

	Pil	industria	agricoltura	servizi	Costruzioni
Friuli (1976)	7,57E+08	0	0	0	1,02434e+08
Irpinia (1980)	3,586E+09	-5,62E+08	1,61E+08	1,92E+09	1,26E+09
Umbria(1998)	0	-2,68E+08	-7,94E+07	2,26E+08	7,97E+07
Friuli/naz	3,46360e+010	3,76256e+010	4,20003e+09	0,00E+00	0
Campania/naz	2,67941e+010	2,15382e+010	0	1,43646e+010	0
Umbria/naz	-3,7461e+010	-2,8491e+010	0	-1,35691e+010	0

Tabella 9: coefficienti dummy di Pil, industria, agricoltura, servizi e costruzioni divisi per regione.

	Lavoratori dipendenti agricoltura	Lavoratori dipendenti industria	Lavoratori dipendenti servizi	Lavoratori dipendenti costruzioni
Friuli (1976)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-3,01972
Campania (1980)	-12,1104	0,00E+00	85,7682	-18,5332
Umbria(1998)	-1,92554	10,234	0,00E+00	2,76644
Friuli/naz	-2,27E+02	374,832	0,00E+00	-366,973
Campania/naz	-232,016	0	0	-317,049
Umbria/naz	198,081	0	0,00E+00	386,989

Tabella 10: coefficienti dummy lavoratori dipendenti divisi per regione

	Investimenti agricoltura	Investimenti costruzioni	Investimenti servizi	Investimenti industria	importazioni nette
Friuli (1976)	2,71E+07	3,25E+08	-5,07E+08	0,00E+00	0
Campania (1980)	9,27E+07	2,29E+09	2,94E+09	8,54E+08	4,50E+09
Umbria(1998)	0,00E+00	3,76E+07	3,81E+08	0,00E+00	0,00E+00
Friuli/naz	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,11270e+09	0
Campania/naz	0	-2,114e+09	0	0	0
Umbria/naz	0	2,75694e+09	0	0	2,29473e+010

Tabella 11: coefficienti dummy investimenti divisi per regione

	Lavoratori indipendenti agricolt.	Lavoratori indipendenti industria	Lavoratori indipendenti servizi	Lavoratori indipendenti costruzioni
Friuli (1976)	-7,60131	9,71779	12,0012	5,77436
Campania (1980)	-32,8738	0	95,0292	0
Umbria(1998)	6,29215	-3,47099	-6,89851	-1,34019
Friuli/naz	-231,383	0	388,147	94,0837
Campania/naz	-308,669	0	596,036	72,5572
Umbria/naz	382,774	-151,884	-422,351	0

Tabella 12: coefficienti dummy lavoratori indipendenti divisi per regione

Dai risultati riportati è evidente che non vi siano variabili (eccetto le costruzioni) che si comportano nello stesso modo in tutte e tre le regioni, considerazione che ci porta a dire che molto probabilmente ogni terremoto ha influito in maniera diversa sui vari settori che compongono l'economia regionale. Ciò può sicuramente essere ricondotto alla diversa struttura economica che caratterizza ogni regione e che sono sostanzialmente diverse nei tre casi di studio. Non è possibile perciò, in questa sede, considerare alcune variabili più influenzate rispetto ad altre.

Come già accennato le costruzioni presentano in tutti e tre i casi un parametro significativo associato alla variabile dummy di segno positivo. Tale salto non avviene a livello nazionale come si può notare dalla tabella 9. È sicuramente chiaro sintomo dell'attivazione del processo ricostruttivo. Rimanendo in tale ambito, anche gli investimenti in costruzione subiscono una dilatazione come evidenziato dalla tabella 11: sono presenti coefficienti positivi per tutti e tre le regioni e, rispetto a quelli nazionali, si nota che per Campania e Friuli ci troviamo di fronte ad un "salto" che in Italia non è presente (nel caso campano, il coefficiente nazionale è addirittura negativo in quegli anni). Per l'Umbria, invece, pur essendoci un coefficiente positivo esso è accompagnato da un coefficiente anch'esso positivo a livello nazionale. È evidente che, pur essendoci un salto comune, la presenza dell'effetto del sisma si fa sentire sugli investimenti in costruzioni in Umbria, e la positività del coefficiente dummy nazionale sia una casualità.

Analizzando i settori primario, secondario e terziario possiamo notare come non ci sia una linea comune nelle tre regioni. Partendo dal primo, notiamo che in Friuli non vi sono cambiamenti significativi, cosa che invece avviene a livello nazionale; in Campania è presente un coefficiente negativo come per l'Umbria. Nel settore secondario del Friuli non vi sono cambiamenti di intercetta, cambiamenti che però avvengono a livello nazionale, il che può suggerire una stagnazione del settore industriale friulano che non riesce a seguire quello nazionale. In Campania è presente un coefficiente negativo in controtendenza con quanto avviene in Italia, mentre l'Umbria sembra rispecchiarsi nell'andamento nazionale.

Gli occupati dipendenti e indipendenti non sembrano avere particolari scostamenti rispetto ai livelli nazionali, salvo per i primi qualche discrepanza nei dipendenti del settore primario e secondario in Umbria e

nel terziario in Campania, nonché per i secondi in Friuli nel settore secondario.

5.5 I tassi di variazione

L'ultimo elemento considerato per cercare di capire quali variabili siano state influenzate dai terremoti esaminati sono i tassi di variazione subiti dalle variabili analizzate. Si è proceduto in primo luogo a calcolare il tasso di variazione come il rapporto tra il valore assunto dalla variabile al tempo "t" e al tempo "t-1":

$$r = y_t / y_{t-1}$$

Il passo successivo è stato quello di calcolare la media aritmetica dei tassi di variazione prima e dopo il terremoto con lo scopo di verificare se c'è stato un rallentamento o un accelerazione della crescita/decrecita delle variabili macroeconomiche. Per capire se le eventuali differenze siano o meno significative è stato operato un T-test, il cui scopo è quello di verificare se esiste o meno una diversità tra le medie pre e post terremoto, o meglio si vuole cercare di verificare che le eventuali differenze tra le medie non siano dovute al caso.

	Friuli			
Variabili	μ Pre-sisma	μ Post-sisma	T-test	T-test nazionali
Pil	1,045493867	1,03162898	0,538449	0,428840675
industria	1,05611221	1,025475851	0,195012	0,205158134
agricoltura	0,990313771	1,021699527	0,445891	0,411724417
servizi	1,049390792	1,038073131	0,441679	0,297227654
importazioni nette	0,945723079	0,934105976	0,857977	0,620105567
costruzioni	0,981310941	0,987802422	0,059074	0,751347487
Investimenti agricoltura	1,065149819	1,029891375	0,720293	0,042944779
Investimenti industria	1,10639775	1,060255475	0,816781	0,496149996
Investimenti servizi	1,00039275	0,994606458	0,153586	0,438208691
Investimenti costruzioni	0,99328295	0,998316194	0,101924	0,960097972

Lavoratori dipendenti agricoltura	1,001794793	1,095933768	0,442141	0,192624955
Lavoratori dipendenti industria	1,017635261	0,985972305	0,067119	0,004000752
Lavoratori dipendenti costruz	0,95467017	0,985991388	0,319689	0,420220213
Lavoratori dipendenti servizi	1,018660854	1,011062132	0,365136	0,478555901
Lavoratori indipendenti agricolt.	0,937609437	0,965779994	0,234387	0,982355229
Lavoratori indipendenti industria	1,095255761	1,067269338	0,711139	0,020328202
Lavoratori indipendenti servizi	1,026154068	1,026758029	0,970908	0,535463561
Lavoratori indipendenti costr.	1,034397496	1,041396472	0,947172	0,758172051

Tabella 11: medie variazioni pre e post terremoto e P-value delle medie Friuli

Variabili	Campania			
	μ Pre-sisma	μ Post-sisma	T-test	T-test nazionali
Pil	1,039152356	1,022455613	0,03398488	0,181554863
industria	1,016061465	0,996680231	0,896939	0,094182993
agricoltura	1,034996803	1,008185771	0,53642	0,079436035
servizi	1,047263919	1,028836267	0,006388	0,075145423
importazioni nette	1,005859712	1,082598537	0,353365	0,634106722
costruzioni	0,976520207	1,03770532	0,034417	0,581731326
Investimenti agricoltura	1,044970938	0,999204597	0,417554	0,110448927
Investimenti industria	1,072107117	1,016777483	0,607632	0,23905639
Investimenti servizi	0,976613898	1,046341055	0,07421	0,159932947
Investimenti costruzioni	0,976030352	1,035949011	0,014758	0,091212685
Lavoratori dipendenti agricoltura	0,99127069	0,959756564	0,258009	0,911877572
Lavoratori dipendenti industria	1,021831429	0,977399005	0,026047	1,42761E-05
Lavoratori dipendenti costruz	0,968649779	0,977189534	0,569955	0,675632492
Lavoratori dipendenti servizi	1,035270905	1,026480885	0,6082	0,466369314
Lavoratori indipendenti agricolt.	0,989185805	0,937170866	0,003241	0,298917802
Lavoratori indipendenti industria	1,014130565	0,997364766	0,020065	0,264330968
Lavoratori indipendenti servizi	1,021161661	1,036135598	0,442616	0,320925168
Lavoratori indipendenti costr.	1,01471812	1,009033278	0,983995	0,084330822

Tabella 12: medie variazioni pre e post terremoto e P-value delle medie Campania

	Umbria			
Variabili	μ Pre-sisma	μ Post-sisma	T-test	T-test nazionali
Pil	1,021621934	1,023248245	0,348929428	0,111055596
industria	1,00832135	1,023388153	0,365948387	0,356609603
agricoltura	1,015900217	1,004727384	0,760953102	0,421155664
servizi	1,028479363	1,025290641	0,597585391	0,053636821
importazioni nette	1,1719228	-0,064969528	0,264629161	0,771987678
costruzioni	1,022488119	1,014774431	0,450044388	0,0013241
Investimenti agricoltura	1,004815384	0,974970909	0,738119908	0,308799856
Investimenti industria	1,039701137	1,041505443	0,796580244	0,851728873
Investimenti servizi	1,025467955	1,042279651	0,392962586	0,081553754
Investimenti costruzioni	1,0575457	1,076708093	0,820390443	0,521247758
Lavoratori dipendenti agric.	0,98118481	0,983218504	0,840249936	0,107448496
Lavoratori dipendenti industria	0,981735504	1,021768304	0,020993302	0,006011462
Lavoratori dipendenti costruz	0,980625967	1,037922224	0,023846327	1,31684E-06
Lavoratori dipendenti servizi	1,009296601	1,026785324	0,318824668	0,212514114
Lavoratori indipendenti agricolt.	0,941432168	0,954803692	0,773048352	0,043550369
Lavoratori indipendenti industria	1,017354542	0,970845873	0,159303671	0,200159028
Lavoratori indipendenti servizi	1,007966388	1,013184989	0,246039093	0,111889205
Lavoratori indipendenti costr.	1,034575792	1,019160505	0,741088961	0,428079828

Tabella 13: medie variazioni pre e post terremoto e P-value delle medie Umbria

I dati riportati hanno evidenziato come in Friuli vi sia una differenza significativa tra le medie dei tassi di variazione nelle costruzioni, negli investimenti in costruzioni e nei dipendenti dell'industria. Le prime due subiscono un aumento del tasso di variazione negli anni successivi al terremoto per i motivi già esposti ampiamente in precedenza; i dipendenti del settore secondario si comportano in maniera opposta, con una diminuzione dei tassi di crescita negli anni successivi al sisma, sintomo di un rallentamento delle assunzioni in tale settore. Tuttavia questo evento si presenta anche su scala nazionale, facendoci ipotizzare un probabile calo generale delle assunzioni nel settore secondario.

In Campania sembra esserci una maggiore influenza del terremoto sulle variabili macroeconomiche: si noti che Pil e servizi tendono a rallentare la

propria crescita, con questi ultimi che si allineano (anche se non con un'evidenza statistica rilevante) con quanto accaduto su scala nazionale. Le costruzioni e gli investimenti in queste ultime tendono a passare da una generale fase di decrescita nel periodo pre terremoto, ad una di crescita nel periodo successivo. Come per il Friuli, anche la Campania si ritrova con una contrazione della crescita dei lavoratori dipendenti nel settore secondario, che è, anche in questo caso una conseguenza di quanto sta accadendo in tutta Italia. A tutto ciò si affianca anche una contrazione della crescita dei lavoratori indipendenti in agricoltura e nell'industria stessa.

In Umbria solamente i lavoratori dipendenti in industria e in costruzioni hanno differenze statisticamente significative nella media degli incrementi. Per giunta, al contrario dei casi precedenti, i primi non tendono ad avere un tasso di variazione decrescente ma crescente, in linea con quanto avviene a livello nazionale. Sono pertanto esclusi effetti significativi del terremoto.

Per cercare di depurare il più possibile i tassi di rendimento trovati da eventuali effetti dovuti a shock che colpiscono l'economia a livello nazionale, si è provveduto a calcolare la differenza tra i tassi di variazione regionali e quelli nazionali:

$$s = y_t/y_{t-1} - Y_t/Y_{t-1}$$

Dove y corrispondono alle osservazioni delle variabili regionali, mentre Y alle osservazioni di quelle nazionali. Dopodichè si è cercato di verificare, come per quanto fatto con le medie, se vi sia una differenza significativa tra i valori pre e post terremoto attraverso il T-test. I risultati sono riportati in tabella 14:

	Friuli	Campania	Umbria
Pil	0,688048007	0,766973007	0,048451045
industria	0,26806266	0,221006959	0,092142347
agricoltura	0,260458909	0,271627289	0,875774159
servizi	0,674948621	0,374043137	0,33346513
importazioni nette	0,376339566	0,303492705	0,892509695
costruzioni	0,032733882	0,015026267	0,231629357
Investimenti agricoltura	0,533817789	0,670380185	0,382772109
Investimenti industria	0,961796991	0,796283638	0,547279683
Investimenti servizi	0,431649421	0,055741374	0,887175584
Investimenti costruzioni	0,455671979	0,018775681	0,944401677
Lavoratori dipendenti agricoltura	0,615341146	0,183198279	0,390557349
Lavoratori dipendenti industria	0,532840616	0,418793059	0,507060785
Lavoratori dipendenti costruz	0,945535131	0,768057178	0,911168567
Lavoratori dipendenti servizi	0,480510316	0,098983459	0,513944831
Lavoratori indipendenti agricolt.	0,141097442	0,054026767	0,546787764
Lavoratori indipendenti industria	0,06342856	0,423569378	0,330992088
Lavoratori indipendenti servizi	0,541232613	0,626172971	0,580925534
Lavoratori indipendenti costruzioni	0,940052152	0,113949581	0,928458597

Tabella 14: T test sulle differenze tra le variazioni regionali e nazionali. In giallo i valori significativi

I risultati trovati in precedenza sono esattamente in linea con ciò che è riportato nella tabella sopra per la regione Campania. Diversa è invece la situazione per il Friuli che mantiene inalterate le considerazioni sulle costruzioni, ma che sembra avere dei risvolti anche per gli indipendenti del settore secondario. In Umbria il pil, al netto delle variazioni nazionali, sembrerebbe risentire del terremoto in maniera positiva, anche se tale risvolto è stato individuato solo in quest'ultima analisi.

Conclusioni

È difficile capire quali siano i reali effetti di un disastro naturale all'interno di una regione. In letteratura si sono trovate molte opinioni contrastanti, che sostenevano in alcuni casi la diminuzione del Pil nel breve periodo, in

altri non sono stati riscontrati effetti rilevanti, in altri ancora gli effetti erano addirittura positivi.

Secondo chi scrive è quasi impossibile prevedere a priori quali possano essere gli effetti di una calamità sull'economia colpita, poichè le variabili in gioco sono veramente tantissime. In primo luogo è necessario determinare che tipologia di economia si sta analizzando: economie più sviluppate subiranno meno ripercussioni sul pil rispetto a economie meno sviluppate, come è altrettanto importante analizzare la struttura dell'economia (che può essere prevalentemente industriale o agricola), la struttura del territorio ecc.

Dopo aver analizzato attentamente tutti i risultati ottenuti, notiamo che la Campania è sicuramente la regione in cui molte variabili hanno subito, per un motivo o per l'altro, delle modificazioni rilevanti negli anni successivi al terremoto. Analizzando il background campano dell'epoca, è possibile affermare che in questo territorio fosse presente livello di sviluppo economico e istituzionale che la rende molto diversa dagli altri due casi e che la rende paragonabile ad "un'area in via di sviluppo". Questa affermazione, che può sembrare da alcuni esagerata, in questo contesto non lo è, per un semplice motivo: la reazione delle variabili macroeconomiche campane è molto simile a quanto spiegato in letteratura sull'argomento dei disastri naturali nei paesi in via di sviluppo.

È infatti opinione comune in letteratura che i paesi economicamente più arretrati siano molto sensibili a shock dovuti a calamità naturali, soprattutto per quanto riguarda i tassi di crescita. Malgrado ciò che si potrebbe pensare, regioni in via di sviluppo generalmente ricevono benefici da disastri di questo tipo poichè costituiscono l'occasione per poter migliorare la propria economia. La Campania sembra comportarsi proprio in questo modo e la cosa è evidente non solo nel settore delle costruzioni (che

ovviamente viene stimolato dalla necessità di ricostruire tutto ciò che il terremoto ha distrutto) ma anche nel settore degli investimenti, in particolar modo quello dei servizi. Tale asserzione viene sostenuta da molti studiosi che si sono occupati della questione in passato, che hanno notato un forte aumento degli investimenti nelle aree in via di sviluppo colpite da calamità naturali e che sono spiegate da:

- Opportunità di rinnovare le propria struttura economica ed edilizia.
- “Gonfiamento” dell’ammontare dei danni per poter ottenere maggiori aiuti provenienti dall’esterno.

Diversa è, invece, la questione per il Friuli Venezia Giulia che, pur essendo stato colpito dal terremoto 4 anni prima rispetto alla Campania, non riporta effetti di rilievo nelle variabili analizzate, ad eccezione delle costruzioni che subiscono un aumento dovuto alla ricostruzione. A differenza della Campania, il Friuli è una regione con una struttura economica già consolidata, limitata solamente dalla scarsa presenza di collegamenti con i territori confinanti (Veneto, Slovenia), che verranno costruiti dopo il sisma. La mancanza di shock nell’economia friulana è in linea con quanto riporta la letteratura, che mette in evidenza come paesi con un alto grado di sviluppo siano poco sensibili a eventi di questo tipo. È da sottolineare la presenza di una aumento dei lavoratori indipendenti nel settore secondario che può essere ricondotto all’opera di potenziamento dell’industria friulana in seguito al sisma.

Il caso dell’Umbria, che si colloca molto vicino ai giorni nostri, sembra risentire ancora meno del sisma che l’ha colpito nel 1997-98. La lontananza dal punto di vista temporale con gli altri due casi, ci permette di ipotizzare la presenza di una diversa struttura economica ed istituzionale, che sono sicuramente molto più sviluppate e molto più organizzate. Inoltre, le nuove conoscenze dal punto di vista edilizio hanno permesso di

limitare molto i danni prodotti dal sisma, a cui si affiancano nuove norme di sicurezza nell'eventualità in cui si dovessero presentare eventi di questo tipo. Se dovessimo prendere come termine di paragone il numero di morti, è evidente che in Friuli e Campania i deceduti sono nell'ordine delle migliaia, mentre in Umbria sono circa una decina. In virtù di queste considerazioni, non stupisce che in tale territorio il terremoto non abbia avuto effetti palesi sull'economia, che riesce ad assorbire facilmente l'urto prodotto dal sisma stesso.

Bibliografia

Albala-Bertrand J., *Political Economy of Large Natural Disasters*, Oxford University Press Inc., New York, 1993.

Anbarci N., Escaleras M, Register C.A., *Earthquake fatalities: the interaction of nature and political economy*, Journal of public economics, pagg. 1907-1933, 2005.

Angeletti P., *“Terremoto 1997-98. Normativa, ricerche, sviluppi”*, Quattroemme, Perugia, 2007.

Associazione tra gli ex consiglieri della Regione Friuli Venezia Giulia, *Indagine sulla ricostruzione in Friuli nel decimo anniversario del terremoto*, 2008.

Bendimerad F., *The disaster management facility*, The world Bank, Washington, 2000.

Brookshire D.S., Thayer M.A., Tschirhart J., Schulze W.D., *A test of the unexpected utility model: evidence from earthquake risks*, Journal of Political Economy, 1993, pagg. 369-389.

Corte dei Conti, *La gestione dei fondi per il terremoto in Irpinia e Basilicata, in relazione al rifinanziamento di cui alla legge 27 dicembre 2006, n.296 (legge finanziaria 2007)*.

Cossette H., Duchesne T., Marceau E., *Modeling catastrophes and their impact on insurance portfolio*, North America Actuarial Journal, pagg. 1-22.

Cummins J.D., Lalonde D., Phillips R.D., *The basis risk of catastrophic-loss index securities*. Journal of Financial Economics, 2004, pagg. 77-111.

Dunbar P.K., Bilham R.G., Laituri M.G., *Earthquake loss estimation for India based on macroeconomic indicators*, In: Beer T., Ismail-Zadeh A., "Risk science and sustainability: science for reduction of risk and sustainable development of society." Kluwer Academic Publisher, Holland, 2002.

Freeman P.K., Keen M., Mani M., *Dealing with increased risk of natural disaster*, Working paper, International Monetary Fund, 2003.

Frillici A., *"In nome del popolo terremotato : osservazioni sul terremoto del 1997 in Umbria"*, Ediprint service, Città di Castello, 2001.

Giudoboni Emanuela, Valensise Gianluca, *Il peso economico e sociale dei disastri sismici in Italia negli ultimi 150 anni*, Bologna, Bononia University Press, 2011.

Grossman G., Krueger A., *Economic growth and the environment*, Quarterly journal of economics, 1995, 353-377.

Guimaraes P., Hefner F.L., Woodward D.P., *Wealth and income effects of natural disasters: an econometric analysis of hurricane Hugo, USA*, 1995.

Hallegatte S. Ghil M., *Natural disasters impacting a macroeconomic model with endogenous dynamics*, France, 2008.

Hallegatte S., Hourcade J.C., Dumas P., *Why economic dynamics matter in assessing climate change damages: illustration on extreme events*, Ecological Economics, pagg. 330-340, 2007

Henriet F., Hallegatte S., Taobourier L., *Firm-network characteristics and economic robustness to natural disasters*, Journal of Economic Dynamics and Control, 2012.

Horwich, G., *Economic lessons from the Kobe earthquake*, Economic Development and Cultural Change, pagg. 521–542, 2000.

Kahn M.E., *The death toll from natural disasters: the role of income, geography, and institutions*, Review of economics and statistics, 2005, pagg. 271-284.

Kahn, M., *The death toll from natural disasters: the role of income, geography, and institutions*. Review of Economics and Statistics, pagg. 271–284, 2005.

Kellemborg Derek K., Mobarak Ahmed Mushfiq, *Does rising income increase or decrease damage risk from natural disasters?*, in “Journal of Urban Economics”, University of Montana, 2007, pagg. 788-802.

Kuznets S., *Economic growth and inequality*, American economic review, 1955, pagg. 1-28.

Liguori P., *“Il terremoto della ricchezza. Inchiesta sull'Irpinagate”*, Ugo Mursia Editore, 2009.

Lomnitz C., *The road to total earthquake safety: The Seventieth Mallet Milne Lecture*. Rotterdam, 1999.

Okuyama, Y., *Modeling spatial economic impacts of an earthquake: input-output approaches*. Disaster Prevention and Management, pagg. 297–306, 2004.

Otero Romulo Caballeros, Marti Ricardo Zapata, *“The Impacts of Natural Disasters on Developing Economies: Implications for the International*

Development and Disaster Community” in Munasinghe Mohan, Clarke Caroline (a cura di), *Disaster Prevention for Sustainable Development: Economic and Policy Issues*, Yokohama, World Bank, 1995.

Özerdem A., *Disaster as a manifestation of unresolved development challenges: the Marmara earthquake in Turkey*, in “Natural disaster and development in a globalizing world”, Londra, 2003.

Paolo Cossi, *Il terremoto del Friuli 1976 - 2006: per ricordare, trent'anni dopo*, Udine, Becco Giallo, 2006.

Persson, T., Tabellini, G., *Is inequality harmful for growth? Theory and evidence. American Economic Review*, 1994 pagg. 600–621.

Rose A., Benavides J., Chang S.E., Szczesniak P., Lim D., *The regional economic impact of an earthquake: direct and indirect effects of electricity lifeline disruptions*. *Journal of Regional Science*, pagg. 437–458, 1997.

Russo Cesare, *Friuli prima e dopo il terremoto*, Suppl. a: Flash, n. 3, Udine, 1976.

Schulze, W.D., Brookshire, D.S., Hageman, R.K., Tschirhart, J.,. *Benefits and costs of earthquake resistant buildings*. *Southern Economic Journal*, 1987, pagg. 934– 951.

Skidmore Mark, Toya Hideki, “*Do natural disasters promote long-run growth?*”, *Economic Inquiry*, Vol. 40, IV (2002), pp. 664–687.

Skofias E., *Economic crises and natural disasters: coping strategies and policy implications*, Inter-American development bank, USA, 2002.

Spagna E., “*Terre a nord-est – Friuli Venezia Giulia 1996 a vent'anni dal terremoto*”, CRAF (Centro di archiviazione ricerca e fotografia), Spilimbergo, Alinari, 1996.

SVIMEZ, *I conti economici delle regioni italiane dal 1980 al 1994*, Il Mulino, 2006.

Tol, R., Leek, F., *Economic analysis of natural disasters*. In: Downing, T., Olsthoorn, A., Tol, R. (Eds.), *Climate Change and Risk*. Routledge, London, pagg. 308–327, 1999.

Toya H., Skidmore M, *Economic development and the impacts of natural disasters*, *Economic letters*, 2007, pagg. 20-25.

Vere-Jones D., *Forecasting earthquake and earthquake risk*, *International journal of forecasting*, Institute of statistics and operations research, pagg. 503-535, 1995.

Von Braun, J., Vlek, P. L. G., & Wimmer, A., *Disasters, conflicts and natural resource degradations: multidisciplinary perspectives on complex emergencies*. ZEF Bonn, Center for Development Research, Annual Report, 2002.

Sitografia

<http://www.salernoinprima.it/rubriche/accadde-oggi/5252-il-terremoto-del-23-novembre-1980.html>

<http://www.tg1.rai.it/dl/tg1/2010/articoli/ContentItem-9eaea449-cb25-4766-93d3-e067a6d56d5e.html#p2>

<http://dentrolinchiesta.wordpress.com/2010/11/22/30-anni-di-irpiniagate/>

<http://www.comunevitulano.it/avvvpc/pages/rischio.pdf>

http://www.ispro.it/site/files/speciale%20campania%20basilicata_small.pdf

<http://selacapo.net/new/progetto-selacapo-per-il-trentennale-del-terremoto/2010/11/23/inchiesta-sul-terremoto-in-irpinia-di-paolo-liguori/>

<http://www.osservatorioricostruzione.regione.umbria.it/canale.asp?id=112>

<http://www.vita.it/societa/dieci-anni-fa-il-terremoto-in-umbria-marche-oggi.html>

<http://lexviewint.regione.fvg.it/fontinormative/xml/xmlLex.aspx?anno=1977&legge=63&id=&fx=>

http://legislature.camera.it/_dati/leg10/lavori/stampati/pdf/104_001001.pdf

www.istat.it

http://www.terremotiditalia.it/default2.asp?active_page_id=13

http://www.inu.it/blog/terremoto_abruzzo/wp-content/uploads/2009/06/b-inufvg-1contributo.pdf

<http://giusipitari.blogspot.it/2010/09/friuli.html>

<http://www.pagine70.com/vmnews/wmview.php?ArtID=573>

http://www.protezionecivile.gov.it/jcms/it/terremoto_friuli.wp

