

Università degli Studi di Bologna

Dipartimento di Scienze Statistiche

Dottorato di Ricerca in
Economia e statistica agroalimentare – XIX ciclo

**Gli effetti dei Fondi Strutturali sulla
convergenza delle regioni europee: una
valutazione non parametrica**

Tesi di Dottorato di:
BARBARA COSTANTINI

Coordinatore:
Chiar.mo Prof. ROBERTO FANFANI

Tutor:
Chiar.mo Prof. GUIDO PELLEGRINI

Secs-P/02
Politica economica

ESAME FINALE

Anno Accademico 2005 – 2006

Indice

Introduzione	5
1 La valutazione dell'impatto delle politiche regionali dell'UE sulla convergenza: una rassegna critica	7
1.1 La politica regionale nell'UE	7
1.2 I metodi parametrici	9
1.3 I metodi non parametrici	23
1.4 Altri metodi non parametrici	29
1.5 L'introduzione dei Fondi Strutturali nell'analisi della convergenza	34
2 La teoria della convergenza con tecniche non parametriche	47
2.1 La teoria di Quah	48
2.2 Il condizionamento	50
2.3 Il metodo di regressione locale	53
2.4 La scelta del parametro di liscio	57

2.5	Il modello MARS	63
3	Gli effetti dei Fondi Strutturali sulla convergenza	69
3.1	Il processo di crescita delle regioni europee	69
3.2	Caratteristiche dell'analisi univariata	76
3.3	Caratteristiche dell'analisi multivariata	85
3.4	La varianza generalizzata	93
4	Conclusioni e implicazioni di Politica Economica	99
	Bibliografia	107
	Appendice A: Un breve quadro delle Politiche Strutturali	111
	Appendice B: Elenco delle regioni coinvolte nell'analisi	125
	Appendice C: Cartine	131

Introduzione

I Fondi Strutturali rappresentano lo strumento più importante delle politiche dell'Unione Europea per la promozione dello sviluppo regionale. Con il fine sia di accelerare il processo di convergenza dello sviluppo economico tra regioni, sia di ridurre i costi della creazione di un mercato comune, ad essi è stata destinata nel tempo una quota crescente delle risorse finanziarie dell'UE, fino a raggiungere nell'attuale fase di programmazione un terzo del *budget* totale.

La questione fondamentale spesso affrontata in letteratura riguarda l'efficacia di tali politiche nella riduzione delle differenze di benessere e produttività in Europa. Tale questione risulta ora ancora più pressante in vista dell'avvenuto allargamento a 27 Stati membri.

Le analisi empiriche hanno mostrato come nello scorso ventennio vi siano stati elementi di convergenza del prodotto pro capite, più forti tra paesi che tra regioni. In realtà, le disuguaglianze regionali interne ai paesi e tra gli stati dell'UE sembrano persistenti, suggerendo come la politica regionale europea e i fondi di coesione possano non essere stati molto efficaci nel perseguire la convergenza economica in Europa. D'altronde recenti studi segnalano come l'investimento in capitale umano e infrastrutture, spesso sostenuto dai Fondi Strutturali, abbia prodotto effetti positivi sulla crescita regionale delle regioni arretrate.

L'obiettivo della tesi è di valutare l'impatto delle politiche regionali sulla convergenza delle regioni europee. L'idea fondamentale è che tale impatto possa risultare eterogeneo, in particolare tenendo conto della struttura geografica e del livello di sviluppo delle singole regioni. Questo orienta la ricerca ad utilizzare tecniche non parametriche, che permettono di cogliere il diverso effetto della politica rispetto a differenti livelli di crescita. Inoltre il lavoro considera seriamente la critica volta ai modelli di convergenza basati su un unico indicatore, in quanto i concetti di crescita e di convergenza sono intrinsecamente

multidimensionali. L'approccio all'analisi della disuguaglianza aperto da Amartya Sen ha evidenziato in modo netto come lo sviluppo di un'economia non possa essere sintetizzato solo dal prodotto pro capite, ma necessariamente deve comprendere anche misure riguardanti le ampie sfaccettature del benessere economico e sociale dei produttori e dei consumatori e della loro capacità di partecipare alle scelte individuali e collettive

In questo lavoro verranno considerate 110 aree appartenenti a 12 paesi membri dell'Unione Europea. Le 110 regioni dell'analisi, non coincidono sempre con il livello NUTS 2, perché la scelta è stata fatta cercando di individuare per ciascuno Stato Membro un'area geografica in possesso di autonomia amministrativa ed economica. L'analisi si basa su un'attenta ricostruzione della spesa dei Fondi Strutturali per area geografica e per fase di programmazione. Le tecniche statistiche di analisi si basano su stimatori non parametrici di tipo *kernel* e su regressioni non parametriche di tipo MARS, per il periodo 1977-2002.

Nel primo capitolo si affronteranno in modo dettagliato le principali tecniche utilizzate in letteratura per osservare il processo di crescita del Pil pro capite. Nella seconda parte di questo capitolo verranno coinvolti fattori importanti nelle dinamiche di crescita regionali quali i Fondi Strutturali e gli effetti spaziali. Nel capitolo successivo verranno analizzati alcuni dei metodi non parametrici, tra i quali le funzioni di densità, per le analisi unidimensionali, e la metodologia MARS, quando la relazione tra le variabili obiettivo risulta bidimensionale. Verrà introdotto anche il concetto di condizionamento nell'analisi della convergenza, secondo la teoria di Quah (1996). Il terzo capitolo propone il tema della convergenza sotto gli aspetti empirici. Le variabili coinvolte sono il reddito e il tasso di occupazione, e per il condizionamento si è fatto ricorso sia ai Fondi Strutturali che agli effetti spaziali, al capitale umano e al livello di infrastrutture.

Capitolo 1

La valutazione dell'impatto delle politiche regionali dell'UE sulla convergenza: una rassegna critica

1.1 La Politica di coesione nell'Unione Europea

La politica regionale europea si ispira al principio di solidarietà, con cui l'Unione intende contribuire a riassorbire il ritardo delle regioni più svantaggiate, favorire la riconversione nelle zone industriali in declino, fare leva sulla diversificazione economica delle zone agricole in crisi e sulle attività nelle campagne, la riqualificazione dei quartieri cittadini in stato di abbandono e i cui abitanti vivono in condizioni di degrado sociale. Tutti questi interventi hanno come principale obiettivo quello di mirare alla creazione di occupazione, ridurre le disparità di sviluppo fra le regioni e i divari economici tra i cittadini. Nel perseguimento di questi obiettivi l'Unione destina oltre un terzo del proprio *budget* per il rafforzamento della coesione economica, sociale e territoriale.

Nel periodo di programmazione 2007-2013 appena avviato, la politica regionale e di coesione deve affrontare sfide molto importanti¹. L'allargamento da 25 a 27 Stati, che ha comportato una diminuzione del Pil medio del 12,5%, ha creato una maggiore disparità economica e una situazione occupazionale più difficile. Ecco dunque la necessità di affermare e di rafforzare i risultati economici dell'Unione con l'aumento dell'occupazione (Consiglio di Lisbona, 2000), la riduzione della povertà (Consiglio di Nizza) e preservando l'ambiente attraverso modelli di sviluppo sostenibile (Consiglio di Goteborg, 2001).

¹ In Appendice A si trova una breve documentazione relativa alle Politiche Strutturali a partire dalla nascita della politica di coesione in Europa, passando per la programmazione della politica regionale, fino a delinearne le innovazioni in vista dell'avvenuto allargamento.

A fronte di tali sforzi economici e di così importanti obiettivi da perseguire risulta fondamentale la valutazione degli effetti sul processo di convergenza, che nelle aspettative comuni dovrebbero già essere stati avviati dai precedenti periodi di programmazione della politica di coesione europea. L'analisi della convergenza economica affrontata in letteratura consente di affermare che le misure della convergenza disponibili fanno riferimento a due approcci fondamentali: quello parametrico e quello non parametrico².

Il primo si sviluppa intorno al contributo di Solow e Swan (1956) e fa riferimento alle teorie neoclassiche basate sull'idea fondamentale che le economie con gli stessi parametri strutturali convergono nel lungo periodo ad un sentiero di crescita che, una volta raggiunto, consentirà loro di svilupparsi con la stessa velocità. Solo successivamente il problema della coesione ha assunto un carattere più formale. Da questo momento in poi il tema è stato largamente discusso in letteratura e la critica sulla crescita regionale ed economica ha riguardato sia aspetti teorici che metodologici. Nei primi anni '90 viene definita la β -convergenza (Barro, Sala-i-Martin 1991, 1992, 1995); negli stessi anni prende forma anche la σ -convergenza (Carlino, Mills 1996a), basato sulla deviazione standard o sul coefficiente di variazione del logaritmo del reddito pro capite.

Sempre in questo periodo vengono definite le tecniche non parametriche: la teoria della convergenza stocastica, di cui verranno di seguito approfondite le metodologie prevalentemente utilizzate. Tali approcci non sono stati esonerati da critiche sul piano metodologico, ma in alcuni casi sembrano rappresentare una buona alternativa alle tecniche parametriche. Tra i metodi non parametrici si ricordano la *convergence club*, l'analisi delle funzioni di densità, lo *stochastic kernel*, ma anche il contributo rilevante di tecniche alternative basate su dati panel

² Il contributo di H.F. Eckey e M. Turck (2006) in questa prima fase del lavoro è risultata fondamentale, in quanto ha fornito elementi indispensabili per la rassegna. Anche se l'articolo proposto dagli autori non considera la valutazione dell'impatto diretto dei Fondi Strutturali sulle variabili osservate, ma questo aspetto verrà esaminato nell'ultima parte di questo capitolo.

(Islam 1995, Caselli, Lefort 1996), matrici di probabilità di transizione (Quah 1993a, 1996a, 1996b) ed effetti di auto-correlazione spaziale (Summers 1991, Monturi 1999, Baumont 2002, Le Gallo e Dell’Erba 2003).

In questo capitolo si affronteranno in modo dettagliato le principali tecniche utilizzate in letteratura per osservare il processo di crescita del Pil pro capite, variabile oggetto d’indagine nell’analisi empirica di questa tesi. Ma l’inadeguatezza di un approccio unidimensionale al tema della crescita e della convergenza, sottolineato anche nelle Conclusioni della Presidenza del Consiglio europeo di Lisbona, ha reso necessaria l’introduzione di studi che introducono variabili aggiuntive. In modo particolare verrà osservato cosa accade, utilizzando tecniche di analisi diverse, quando viene introdotta la variabile tasso di occupazione.

1.2 I metodi parametrici

Una delle metodologie per verificare il modello neoclassico della convergenza si basa sulla teoria della crescita neoclassica (Ramsey 1928, Solow 1956 e Koopmans 1965). Questo concetto è stato introdotto nella letteratura sulla crescita da Barro e Sala-i-Martin (1991, 1992), i quali affermano che si è in presenza di β -convergenza, se tutte le regioni convergeranno allo stesso *steady state* (in questo caso si parla di *absolute convergence*), o se le regioni con le stesse condizioni iniziali giungeranno allo stesso livello di Pil pro capite nel lungo periodo (*conditional convergence*).

Nel modello di convergenza assoluta di Barro e Sala-i-Martin il tasso di crescita medio del reddito tra l’anno base 0 e il tempo T è espresso attraverso il reddito iniziale nel modo seguente:

$$(1) \quad 1/T \cdot \ln(y_{iT}/y_{i0}) = a + b \cdot \ln(y_{i0}) + u_i$$

dove y indica il livello di Pil pro capite, i rappresenta l' i -esima regione e u è il termine di errore stocastico.

Affinché vi sia convergenza assoluta il valore del parametro deve essere significativamente negativo nella regressione. Il parametro β cattura il tasso di crescita con cui le regioni raggiungono il loro stato stazionario.

$$(2) \quad \beta = \ln(1-b)$$

La velocità di convergenza viene calcolata attraverso il concetto di *half-life* (τ) che consente di individuare il numero di anni necessari alle regioni per compiere la metà della variazione che condurrebbe al reddito di equilibrio stazionario (3).

$$(3) \quad (\tau) = (\ln(2)/\ln(1+\beta))$$

Il modello di convergenza condizionata contiene una variabile di controllo θ_k aggiuntiva per colmare le differenze iniziali delle economie, dunque la formula (1) si trasforma in:

$$(4) \quad 1/T * \ln(y_{iT}/y_{i0}) = a + b_1 * \ln(y_{i0}) + \sum_{k=2,..,m} b_k * \theta_{ik} + u_i$$

Di seguito verranno elencati ed analizzati alcuni dei principali articoli che affrontano questa metodologia offrendo preziosi suggerimenti ed indicando se e in che misura questa tecnica ha consentito di affermare la presenza di un processo di *catching-up* tra le regioni europee.

In letteratura la convergenza verso un unico stato stazionario è stata ampiamente criticato per diverse ragioni. In primo luogo non viene testato con modelli alternativi (Magrini 2004). Inoltre il valore del parametro β di convergenza può aumentare con la presenza di variabili che non si riescono a controllare

nell'analisi (Fingleton 1999a). Sarà interessante, nonostante i limiti di questa metodologia, analizzare i risultati di quegli studiosi che hanno adottato la β -convergenza come strumento per l'elaborazione dei dati.

Sia Lopez-Bazo (2003) che Cuadrado-Roura (2001) analizzano, con la β -convergenza assoluta, il reddito pro capite delle regioni dell'Unione Europea e trovano una debole tendenza alla convergenza. Nonostante il periodo analizzato sia di almeno due decenni (1975-1976 e 1977-1994 rispettivamente) il parametro viene stimato al 2% e viene calcolato che il tempo necessario per dimezzare le disparità sia di 35 anni.

Tabella 1: β -convergenza assoluta

Autori	Dati	Risultati
Geppert, Happich e Stephan (2005)	UE 15 ³ Stati, 1986-2000	Aumento del processo di convergenza
Niebuhr e Schlitte (2004)	UE 15 Stati, 1950-1998	Velocità di convergenza a forma di U
Lòpez-Bazo (2003)	UE 12 Stati, 1975-1996	Basso tasso di convergenza
Yin, Zestos e Michelis (2003)	UE 15 Stati, 1960-1995	Velocità di convergenza a forma di U
Cuadrado-Roura (2001)	UE 12 Stati, 1977-1994	Basso tasso di convergenza e in diminuzione
Martin (2001)	UE 16 Stati, 1975-1998	Basso tasso di convergenza e in diminuzione
Fagerberg e Verspagen (1996)	UE 6 Stati, 1950-1990	Estrema diminuzione del tasso di convergenza
Thomas (1996)	UE 12 Stati, 1981-1992	Basso tasso di convergenza

³ I sei Stati Membri dell'UE-6 sono: Belgio, Francia, Germania, Italia, Lussemburgo, Olanda. I nove Stati Membri dell'UE sono costituiti da UE-6 e Danimarca, Irlanda e Inghilterra. I dodici Stati Membri dell'UE sono costituiti da UE-9 e Spagna, Portogallo e Grecia. I quindici Stati Membri dell'UE sono costituiti dall'UE-12 e Austria, Finlandia e Svezia

Un basso livello di convergenza viene registrato nell'analisi di Thomas (1996), il quale analizza il periodo che va dal 1981-1992. Anche Martin (2001) calcola il modello di convergenza assoluta, ma con una variabile diversa, il Valore Aggiunto in Agricoltura per occupato. Egli calcola un tasso di convergenza più basso di Cuadraro-Ruora (2001), ma entrambi i ricercatori concludono che la velocità di convergenza sia diminuita. Un'estrema diminuzione della velocità di convergenza viene osservato da Fagerberg e Verspagen (1996) per il periodo 1950-1990, nei primi stati membri dell'Unione (UE-6). Questo risultato, però, non viene confermato nei lavori di Yin, Zestos e Michelis (2003), Niebuhr e Schlitte (2004) così come anche in Geppert, Happich e Stphan (2005), i quali osservano un "modello ad U" nella velocità di convergenza. La collocazione del minimo viene calcolata intorno agli anni '80 (il periodo di analisi è compreso tra il 1960 e il 1995). Questi risultati sono in linea con gli studi di Geppert, Happich e Stephan (2005) così come anche per Basile, de Nardis e Girardi (2005). I primi osservano un aumento del processo di convergenza nel periodo 1986-2000, mentre gli altri provano l'assenza di convergenza assoluta nel periodo 1975-1985, ma un valore significativo nel sottoperiodo di analisi 1985-1998.

Fingleton (2003) propone di un'analisi sulla convergenza europea su differenti stime nel periodo tra 1987-1997. Nell'approccio con la convergenza assoluta il GDP iniziale impiegherebbe 21 anni per dimezzare le disparità regionali, e l'autore sottolinea che sembra realistico assumere che le regioni convergano a diversi *steady state*, vista la loro eterogeneità. Dunque le differenti condizioni economiche sono modellate come funzione di qualche variabile di controllo come indicatori delle infrastrutture o dei cambiamenti strutturali e formativi. In questo caso si parla di convergenza condizionata, che generalmente mostra un tempo di *half-life* inferiore rispetto alla convergenza assoluta. Yin, Zestos e Michelis (2003) trovano un tasso di convergenza più alto se le variabili di condizionamento sono variabili esplicative come, ad esempio, variabili socio-economiche. Inoltre, gli studiosi trovano anche una raccomandazione politica da questo risultato,

sostenedo che gli Stati europei potrebbero convergere più rapidamente se riducessero le proprie differenze socio-politiche.

Molto interessante risulta essere il contributo di Lopez-Bazo (2003) che, quando viene usato il Pil pro capite, trova una riduzione del tasso di convergenza nel periodo 1975-1996. Risultato opposto emerge se si considera la produttività del lavoro, in questo caso la velocità di convergenza passa da 1,86 a 3,94%. L'inclusione delle variabili di condizionamento (composizione settoriale, potenzialità di mercato) producono un aumento della velocità di convergenza sia per la produttività del lavoro che per il Pil pro capite.

Gli autori Marshall (1920), Arrow (1962) e Romer (1986) introducono il concetto di esternalità nello stesso settore e tra settori differenti e sostengono che esse (*Jacobs externalities*) possono causare influenze economiche tra le regioni. La dipendenza spaziale tra le regioni può aumentare a causa della migrazione del lavoro e del capitale umano, per gli *spillover* tecnologici e delle conoscenze e per i flussi dei pendolari. Questo è un particolare problema di una regressione OLS della crescita (Temple, 1999), in quanto causa un errore del coefficiente di regressione o una invalidazione della significatività dei tests. Rey e Janikas (2005) hanno criticato il fatto che lo sviluppo dei metodi spaziali per l'analisi della convergenza economica regionale abbiano cominciato solo recentemente ad attirare l'attenzione, sostenendo che solo pochi ricercatori effettuano controlli sull'autocorrelazione spaziale nel modello della β -convergenza. Il modo più semplice per considerare la dipendenza spaziale tra le regioni consiste nell'utilizzare una matrice dei pesi binaria W^* . Questa matrice esprime la struttura delle regioni confinanti. Se due regioni i e j hanno un confine in comune, viene assegnato il valore pari a 1:

$$(5) \quad w^*_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{se } i \text{ e } j \text{ sono confinanti e } i \neq j \\ 0, & \text{altrimenti} \end{cases}$$

Anche la matrice W^* può essere definita attraverso le distanze di due regioni confinanti. Per ragioni statistiche si usa la matrice dei pesi standardizzata W , che è calcolata dividendo ogni elemento per la somma di righe (Ord, 1975):

$$(6) \quad w_{ij} = w^*_{ij} / \sum_{j=1, \dots, n} w^*_{ij}$$

Un problema particolare risiede nella necessità di uno schema dei pesi, perché non si possono stimare pesi diversi per ogni regione. In sostanza la dipendenza spaziale è prevalentemente inclusa nella variabile dell'intervallo spaziale, che è il prodotto di W e di una variabile. Quindi il valore i -esimo è definito come:

$$(7) \quad \sum_{j=1, \dots, n} W_{ij} * X_j$$

Il *lag* spaziale può essere interpretato come media del valore nelle posizioni confinanti (Anselin, 1988).

Tabella 2: β -convergenza spaziale

Autori	Dati	Risultati
Brauninger, Niebuhr (2005)	UE-15, 1980-2002	Tasso di convergenza sotto l'1% nel lag spaziale e nel modello di errore spaziale
Baumount, Erthur, Le Gallo (2003)	UE-12, 1980-1995	Basso processo di convergenza nel modello di convergenza assoluta, con un termine d'errore spaziale (ESDA)
Carrington (2003)	10 Stati Membri UE	Velocità di convergenza intorno all'1%
Le Gallo, Dall'Erba (2003)	UE-12, 1980-1999	Half life molto lungo, modello spaziale utilizzato SUR
Fingleton (1999)	178 NUTSII, 1975-1995	Basso processo di convergenza nel modello di convergenza condizionata, con un lag spaziale della variabile dipendente

L'obiettivo principale nello studio di Baumount, Erthur, Le Gallo (2003) è di stimare un modello di convergenza assoluto prendendo in considerazione la

dipendenza spaziale delle regioni confinanti. L'autocorrelazione del modello OLS è trattata attraverso un termine di errore spaziale (modello di errore spaziale):

$$(8) \quad 1/T \cdot \ln(y_{iT}/y_{i0}) = a + b_1 \cdot \ln(y_{i0}) + \sum_{j=1, \dots, n} w_{ij} \cdot u_j + \varepsilon_i$$

Il tasso di convergenza nel periodo che va dal 1980-1995 risulta piuttosto basso (1,2 %). Un approccio simile è condotto sia da Fingleton (1999) che da Brauning, Niebuhr (2005) ed usano un modello *lag* spaziale descritto nel modo seguente:

$$(9) \quad 1/T \cdot \ln(y_{iT}/y_{i0}) = a + b_1 \cdot \ln(y_{i0}) + \sum_{k=2, \dots, m} b_k \cdot \theta_{ik} + \rho \cdot \sum_{j=1, \dots, n} w_{ij} \cdot \ln(y_{jT}/y_{j0}) + \varepsilon_i$$

dove ρ rappresenta l'operatore *lag* spaziale della variabile dipendente. I ricercatori controllano la struttura economica delle regioni attraverso lo stimatore ML.

Carrington (2003) usa un *lag* spaziale dei brevetti come variabile *proxy* degli effetti *spillover* del grado di conoscenza che è aggiunto al modello di convergenza assoluto. Stime diverse che mostrano una significativa velocità di convergenza intorno all'1%. Le Gallo, Dall'Erba (2003) stimano un modello spaziale (SUR: *seemingly unrelated regression*, Anselin 1988) per esaminare la convergenza assoluta, in due sottoperiodi 1990-1989 e 1989-1999. L'inclusione del termine spaziale di errore conduce alla riduzione della velocità di convergenza, che risulta essere al di sotto dell'1% per entrambi i periodi.

Baumount, Erthur, Le Gallo (2003) conducono un'ulteriore analisi usando un'analisi spaziale di esplorazione dei dati (ESDA). Lo *scatterplot* di Moran mostra che le regioni povere confinano con le regioni povere e così anche per le regioni con un Pil pro capite più alto. Non trovano evidenza di convergenza nelle regioni del nord Europa e mostrano una debole tendenza di questo processo nel sud Europa. Questi risultati non sono confermati nelle ricerche di Yin, Zestos e Michelis, i quali sostengono una tendenza abbastanza elevata del tasso di convergenza assoluta nelle regioni del nord del continente.

Un altro approccio di analisi per analizzare la β -convergenza è un'analisi per settori. Bivand e Brunstand (2003 e 2005) scelgono il settore dell'agricoltura nel periodo 1989-1999 e stimano un modello di convergenza assoluta, osservando una velocità di convergenza di 0,75%. Ma questa stima non è appropriata a causa dell'autocorrelazione spaziale. Se il *lag* spaziale nelle variabili esogene viene incluso, la velocità di convergenza si riduce notevolmente. Nel secondo passo viene calcolata la convergenza condizionata, approccio che utilizza i sussidi e l'importanza nel settore dell'agricoltura come variabile di controllo. Nel modello della convergenza condizionata la velocità di convergenza è più alta del modello di convergenza assoluta.

Qualche ricercatore fa distinzione tra la convergenza misurata in modo complessivo e la convergenza senza prendere in considerazione le diverse condizioni economiche degli stati (convergenza all'interno del paese). Armstrong (1995) ad esempio stima un modello di convergenza assoluta, che contiene anche variabili *dummy* dei paesi specifici per calcolare la velocità di convergenza all'interno dei paesi:

$$(10) \quad 1/T \cdot \ln(y_{iT}/y_{i0}) = a + b_1 \cdot \ln(y_{i0}) + \sum_{k=2, \dots, m} b_k D_{ik} + u_i$$

dove D_{ik} è l' i -esimo valore della k -esima variabile *dummy*. L'autore separa il dataset (1950-1990) in sottoperiodi di 10 anni per controllare l'eterogeneità del variare del tempo. Entrambi i modelli di stima, con e senza variabile *dummy*, mostrano una diminuzione della convergenza oltre il periodo esaminato. Se le regioni periferiche vengono incluse, la velocità di convergenza consegue solo l'1% l'anno.

Neven (1995), Martin (1999), Told (2001) e Cappelen et al (2003) conducono un'analisi elaborata con variabili *dummy* specifiche della nazione. Martin (1999) nel proprio articolo fa differenza tra quattro modelli di convergenza. Tutti i modelli sono stimati nel periodo 1980-1994 e per i sottoperiodi 1980-1987 e

1987-1994. L'analisi di convergenza assoluta mostra un legame significativamente negativo tra il reddito iniziale e la crescita del reddito nelle 145 regioni Europee. Mentre nelle regioni obiettivo 1 la velocità di convergenza aumenta, diminuisce nelle altre regioni. Questo risultato è confermato, se il modello è aumentato con variabili *dummy* specifiche del paese. L'*half life* diminuisce, se l'equazione è condizionata dall'importanza relativa del settore dell'agricoltura.

Anche Tonld (1997, 2001) usa variabili *dummy* specifiche della nazione nel modello β -convergenza. L'analisi *cross-section* mostra che tra il 1960 e il 1973 la velocità di convergenza delle regioni di 9 Stati membri si aggira all'1,7%. Questo valore risulta essere più alto (2%) in Spagna, Grecia e Portogallo.

Negli studi di Neven (1995) viene analizzato il periodo 1980-1988 e vengono stimate separatamente le regioni del nord e del sud d'Europa. Se le variabili dello specifico paese non vengono incluse nelle equazioni, la significatività del tasso di convergenza non può essere provata per entrambi i gruppi che stanno in linea con gli studi di Baumont, Ertur e Le Gallo (2003) per le regioni del nord Europa nel periodo 1980-1995. Se gli effetti del paese sono controllati nell'articolo di Neven (1995), il tasso di convergenza è in contrasto con gli studi di Geppert, Happich e Stephan (2005). Questo risultato suggerisce che le regioni del sud Europa convergono più velocemente delle altre regioni nel periodo considerato. Una ulteriore analisi mostra che ci sono due differenti modelli di convergenza. Le regioni meridionali convergono specialmente nel periodo 1980-1985 e le regioni settentrionali mostrano un tasso di convergenza nel periodo successivo agli anni '80.

Cappelen et al. (2003a) controllano il modello β -convergenza delle differenze settoriali, e provano una velocità significativa di convergenza all'1,7%. Se le specifiche variabili *dummy* nazionali vengono incluse nell'equazione della regressione, diminuisce la velocità di convergenza. Specialmente in Portogallo e in Spagna che crescono più velocemente, mentre la Francia cresce meno delle altre.

Friedman (1992), Islam (1995) e Temple (1999) hanno spesso menzionato il problema della regressione con dati *cross-section*. Brauninger e Niebuhr (2005) stimano le regressioni per quantile. Questo approccio è stato sviluppato da Koneker e Basset (1978). In contrasto con la regressione OLS la somma dei pesi delle deviazioni rispetto al quantile è minimizzato. Come variabile di controllo vengono usate specifiche variabili *dummy* nazionali. Tutti i modelli mostrano una convergenza significativa nel periodo 1980-2002.

Qualche ricercatore indaga la convergenza delle regioni europee usando un modello panel data. I vantaggi di un modello panel è che gli effetti regionali vengono incorporati nel modello (Temple, 1999). Comunque, gli studi sulla convergenza con dati panel spesso trovano un alto tasso di convergenza. Questo può essere causato da una autocorrelazione spaziale (calcolata con l'indice di Moran I) che generalmente non viene controllata (Badinger, Muller e Tondl, 2004).

Tondl (2001), ad esempio, esamina il modello di convergenza nel periodo 1975-1994. Vengono utilizzati due stimatori panel ed entrambi gli approcci mostrano che le regioni Europee convergono con un tasso di convergenza del 21%, tasso che raggiunge l'82% dal 1980 al 1986. Gli effetti fissi sono quasi spariti e mostrano i diversi livelli iniziali delle regioni UE.

Nel modello di Cuadrado-Ruora (2001) viene considerato un modello di convergenza condizionato, che contiene effetti fissi. Questo approccio mostra un alto tasso di convergenza se confrontato con il modello di convergenza assoluta. Gli autori concludono che la convergenza regionale è attualmente condizionata da qualche fattore che ne limita il processo. Mentre la convergenza assoluta nel 1986-1994 diminuisce se confrontata con il periodo 1977-1986.

Tabella 3: Risultati del modello di β -convergenza con specifiche *dummy* nazionali

Autori	Dati	Risultati
Geppert, Hapich, Stephan (2005)	UE-15, 1986-2000	Ad eccezione dei primi anni '90, non c'è convergenza
Cappelen et al. (2003a)	UE-12, 1980-1999	Basso tasso di convergenza
Tondl (2001)	UE-9, 1960-1994	Il processo di convergenza non segue un trend unitario
Fingleton (1999a)	178 NUT II, 1975-1995	Basso processo di convergenza
Martin (1999)	UE-15, 1980-1994	Aumento della convergenza nelle regioni povere
Fagerberg/ Verspagen (1996)	UE-6, 1950-1990	Convergenza solo fino al 1980
Amstrong(1995)	UE-6, 1950-1990	Diminuzione della convergenza

2.2.2 La σ -convergenza

L'approccio della σ -convergenza è un concetto introdotto in letteratura da Barro e Sala-i-Martin (2004). Una diminuzione della dispersione del reddito pro capite (o di una variabile in generale) denota σ -convergenza che c'è solo se si rileva β -convergenza. Ma il fatto che ci sia β -convergenza non è condizione sufficiente affinché ci sia σ -convergenza (Quah, 1993). In altre parole, una relazione *cross-section* negativa tra i tassi di crescita e i livelli iniziali può rivelarsi compatibile con una stabilità o un aumento della dispersione del livello di reddito pro capite. Questo può avvenire a causa di *shock* regionali nel livello di output che tendono a controbilanciare gli effetti del coefficiente negativo del reddito iniziale (Basile, de Nardis, Girardi, 2003). Qualche ricercatore usa questo concetto per misurare la tendenza della convergenza in Europa (si osservi la tabella 4 sottostante).

Tabella 4: Risultati del modello di σ -convergenza

Autori	Dati	Risultati
Barrios, Strobl (2005)	UE-15, 1975-2000	La deviazione standard cambia solo lievemente
Pellegrini, Pacini (2005)	UE-12, 1977-2001	Presenza di un processo di convergenza significativo, ma di piccola entità.
Basile, de Nardis, Girardi (2005)	UE-12, 1975-1998	Non si rileva convergenza
Votteler (2004)	UE-15, 2001-2007	Sembra innescato un processo di convergenza
Yin, Zestos, Michelis (2003)	UE-6, UE-9, UE-12, UE-15	Viene osservato un processo di convergenza
Cappelen et al. (2003a)	UE-12, 1980-1997	Convergenza solo in qualche paese (DK, IE, LU, Est De)
Cappelen et al. (2003b)	UE-12 e UE-9, 1980-1997	Non si rileva convergenza
Boldrin, Canova (2001)	UE-15, 1980-1996	Diminuzione della deviazione in parecchi indicatori.
Tondl (2001)	UE-9, 1975-1994	Non si rileva convergenza nell'intero periodo
Lopez-Bazo et al. (1999)	UE-1, 1981-1992	Non si rileva convergenza
Neven (1995)	107 regioni europee, 1975-1989	Non si rileva convergenza
Neven, Gouyette (1994)	UE-9, 1975-1990	Non si rileva convergenza

Tra gli autori indicati nel quadro riepilogativo (tabella 4), occorre specificare che nell'analisi della σ -convergenza è stata utilizzata la deviazione standard, fatta eccezione per Pellegrini e Pacini (2005), per i quali si è fatto ricorso alla varianza generalizzata la cui definizione analitica viene espressa come:

$$(11) \quad |\Sigma| = \sigma_i^2 * \sigma_j^2 - \sigma_{ij}^2$$

Dove i e j rappresentano rispettivamente il Pil pro capite e il tasso di occupazione. Dall'analisi condotta da Pellegrini, Pacini, nel periodo 1977-2001, emerge che la

varianza bivariata di Pil e tasso di occupazione diminuisce nel tempo, mostrando una significativa tendenza alla convergenza. Inoltre si afferma che la varianza generalizzata può essere un buon indicatore di σ -convergenza nel caso multidimensionale.

Boldrin e Canova trovano che la deviazione standard di parecchi indicatori (produttività del lavoro, reddito pro capite) sia diminuita nel periodo 1980-1996, fa eccezione il tasso di disoccupazione, che non mostra un processo di convergenza. Votteler (2004), prevede che la deviazione standard del Pil pro capite diminuirà dal 0,69 nel 2001 allo 0,66 nel 2007. Nell'articolo di Yin, Zestos, Michelis (2003) viene studiata la σ -convergenza per il periodo 1960-1995 usando la deviazione standard del Pil pro capite. Nell'analisi vengono considerati vari gruppi di paesi, che seguono un diverso modello di convergenza. Sembra che un processo di σ -convergenza vi sia nell'Unione a 6 Stati Membri, fatta eccezione per il periodo 1980-1995, così come nell'Unione a 9, a 12 e a 15 Stati Membri, per l'intero periodo.

Altri ricercatori non giungono agli stessi risultati con questa metodologia, Tondl (2001), ad esempio, misura la dispersione del Valore Aggiunto in Agricoltura pro capite nel periodo 1975-1994 e trova che la deviazione standard aumenti fino al 1981, dopodiché le disparità subiscono un declino. Invece tutti gli articoli degli altri autori citati nella tabella 4, rifiutano l'ipotesi di σ -convergenza per tutte le regioni Europee. Comunque Neven (1995) identifica diversi modelli nel processo di convergenza nel Nord e nel Sud Europa. Mentre la deviazione standard totale della variabile cambia solo di poco nel periodo 1980-1989 in tutte le regioni esaminate, il gruppo delle regioni meridionali mostra una tendenza alla divergenza a partire dalla metà degli anni '80. Di contro le disparità nelle regioni del Nord Europa sono diminuite in questo periodo. Lo stesso risultato viene confermato da Cappelen et al. (2003) dal 1980 al 1997.

L'analisi della σ -convergenza può essere fatta anche a partire dall'analisi della varianza. Martin (2001) fa distinzione tra varianza totale, varianza all'interno delle nazioni e varianza tra le nazioni. I suoi studi concludono che la dispersione totale diminuisce nel periodo tra il 1975 e il 1987. Questo cambiamento può essere attribuito in particolare alla dispersione tra i paesi, che possono aumentare la propria integrazione in Europa. Nel secondo periodo di indagine (1988-1998) le tre forme di dispersione mostrano solo un leggero cambiamento. Cappelen et al. (2003) usa lo stesso concetto per il periodo 1980-1997 e trova una tendenza alla convergenza della deviazione standard del Pil pro capite tra paesi. Solo un debole processo di convergenza è previsto per le variazioni tra paesi.

Le misure di concentrazione sono anche usate per esaminare la σ -convergenza. Gli studi di Fingleton (2003), ad esempio, confrontano lo sviluppo di numerose misure di dispersione del Pil pro capite per le regioni europee. Il coefficiente di variazione, il coefficiente di Gini e il *range* inter-quantile mostrano una debole riduzione nel periodo 1987-1997. Se l'analisi dei dati è depurata dall'inflazione, c'è solo una disparità fino al 1992. Cappelen et al. (2003), esamina lo sviluppo del Pil pro capite e non trova un significativo declino del coefficiente di Gini oltre il periodo 1980-1997. Castro (2003) assicura la robustezza dei risultati calcolando diversi indicatori di disparità. Tutte le misure mostrano una chiara riduzione nelle disparità del reddito oltre il periodo 1980-1996, ma c'è una variazione. Mentre l'indice di Atkinson indica una diminuzione del 26,5%, il coefficiente di Gini diminuisce del 9,3%.

Come nella β -convergenza anche nella σ -convergenza si studia un modello per i diversi settori. Le differenze positive e negative dalla dispersione media, che persiste nei livelli settoriali, potrebbe essere migliorata a livello globale. Dunque Ezcurra et al. (2005) conduce un'analisi settoriale della σ -convergenza nel periodo 1977-1999. Viene mostrato che la varianza della produttività relativa diminuisce di oltre il 20%. I settori vengono classificati in due gruppi, il primo contiene

settori con una dispersione media iniziale che converge al valore medio. Questi settori hanno contribuito al processo di convergenza. Un altro gruppo di settori mostra una tendenza alla divergenza.

Giannias, Liargovas and Manolas (1999) esaminano la σ -convergenza non solo per indicatori economici, ma anche per quelli sociali e relativi alla qualità della vita, come passeggeri per automobile o numero di medici per 1000 abitanti. Viene calcolato il coefficiente di variazione per gli anni 1970, 1975, 1980, 1985 e 1990. L'illustrazione grafica mostra un trend non uguale per tutti gli indicatori. Un'ulteriore analisi per i Paesi del Mediterraneo e per i paesi UE-12 conduce ad uno sviluppo non uniforme.

Bisogna però considerare la critica mossa a scapito delle tecniche parametriche di convergenza β e σ . Tali tecniche fanno riferimento a valori medi che tendono a non mettere in luce eventuali fenomeni di raggruppamenti regionali. Generalmente, per ovviare a questo inconveniente, in letteratura si è fatto ricorso alle tecniche non parametriche.

2.2 Le tecniche non parametriche

Tra le tecniche di convergenza non parametriche è stato utilizzato di frequente il metodo *club convergence*. I gruppi di convergenza sono costituiti da regioni che convergeranno ad uno stesso livello di stato stazionario. In contrasto con l'approccio della convergenza condizionata lo stato stazionario non è determinato da caratteristiche strutturali (Quah 1996 e Canova 2004). Numerosi approcci teorici suggeriscono il metodo *convergence club*. La teoria della crescita endogena enfatizza l'importanza del capitale umano e della conoscenza nella produzione (Romer 1986, Lucas 1988, Romer 1990). Il diverso valore iniziale di queste due variabili può causare numerosi stati di equilibrio (Galor 1996). Il diverso sviluppo economico dei Paesi Europei, specialmente nella distinzione tra i

Paesi dell'Est Europa e quelli centrali, può essere un indicatore di club di convergenza.

Qualche ricercatore usa le funzioni di densità per esaminare i *club* di convergenza. Se la distribuzione regionale risulta multimodale, l'ipotesi di *club* di convergenza è confermata. I vari autori che utilizzano la funzione di densità per stimare il processo di convergenza (si veda la tabella 5) affermano che esiste più di un picco nella distribuzione del Pil pro capite, mentre gli studi di Quah (1996b) affermano che non c'è evidenza di club di convergenza. Un motivo potrebbe risiedere nel fatto che Quah (1996b) non include nell'analisi le regioni relativamente più povere di Portogallo e Grecia. Comunque il segno di bimodalità identificato per gli anni '80 e gli anni '90 dai vari ricercatori non persiste nelle funzioni di densità del 1996 e 2000 (Lopez-Bazo 2003 e Geppert, Happich, Stephan 2005).

Tabella 4: Metodi usati per l'analisi del *club convergence*

Autori	Metodo
Lopez-Bazo et al. (1999), Quah (1999, 1996), Castro (2003), Magrini (1999), Canova (2004), Brasili, Costantini (2005), Pellegrini, Pacini (2005), Geppert, Happich, Stephan 2005	Funzione di densità
Pellegrini, Pacini (2005)	MARS (Multivariate Adaptive Regression Splines)
Corrado, Martin, Weeks (2005)	<i>Cluster analysis</i>
Quah (1996, 1999, 2006); Brasili Costantini (2005)	<i>Stochastic kernel</i>
Lopez-Bazo et al. (1999), Ertur, Le Gallo (2003)	LISA (Indicatore locale dell'associazione spaziale)
Greunz (2002), Greunz (2003a), Arbia, Paelinck (2003)	Sistema di equazioni
Nitsch (2000), Cuadrado-Ruora (2001), Niebuhr (2004), Eckey, Kosfeld, Turck (2005)	Effetti nazionali

Canova (2004) utilizza l'approccio delle funzioni di densità per trovare i gruppi di convergenza delle regioni Europee. Identifica quattro gruppi di convergenza. Due

cluster contengono le regioni ricche, che avranno un alto valore di stato stazionario. Gli altri due gruppi di regioni appartengono a Grecia, Spagna e Portogallo. Le disparità regionali continueranno a persistere e non si trova tendenza alla convergenza globale. Il motivo principale degli svantaggi strutturali risiedono nel basso valore del capitale umano e dalla grande disparità del reddito.

Corrado, Martin e Weeks (2005) usano un'analisi dei *cluster* per analizzare la *club* convergenza. L'algoritmo contiene test sulla stazionarietà. Gli studiosi fanno diverse analisi settoriali per il periodo che va dal 1975 al 1999. Il più alto grado di convergenza è basato sul settore dei servizi, dal momento che molte regioni hanno un livello simile dei servizi commerciali e non commerciali. Il più basso livello di convergenza viene registrato nel settore manifatturiero. La conclusione di quest'analisi consente di affermare che non c'è un unico processo di convergenza nell'UE, ma piuttosto diversi modelli di convergenza tra i diversi settori e tra le diverse parti d'Europa. Gli autori analizzano anche la stabilità dei *cluster* nel tempo e lo fanno dividendo il dataset in due sottoperiodi, 1975-1983 e 1981-1999. Analizzano con la *cluster* analisi entrambi i campioni e risulta che sulla base del periodo considerato la composizione dei gruppi si modifica. Si osserva che l'importanza dei fattori geografici e sociodemografici del raggruppamento delle regioni diminuisce.

Gli autori Pellegrini, Pacini (2005) fanno riferimento alla procedura MARS (*Multivariate Adaptive Regression Splines*), inizialmente proposta da Friedman (1991) per gli anni 1977, 1996 e 2001. Le variabili considerate nell'analisi sono Pil pro capite, tasso di occupazione, livello d'istruzione, le infrastrutture e la misura del grado di sviluppo strutturale. Per l'analisi si utilizza la funzione di densità e un modello multidimensionale non parametrico noto in letteratura come metodologia MARS. Dalla valutazione emerge una significativa tendenza alla convergenza.

Qualche ricercatore usa metodi spaziali econometrici per identificare la convergenza dei gruppi. Lopez-Bazo et al. (1999) calcolano due misure del LISA (indicatori locali di associazione spaziale), la statistica Getis/Ord (Getis, Ord 1992) e la statistica locale Moran (Anselin 1995) del Pil e dalla produttività del lavoro. Dall'analisi emergono numerosi *cluster* di convergenza ed essi rimangono persistenti nel periodo 1981-1992. Ertur e Le Gallo (2003) trovano numerosi gruppi di regioni con una differenza significativa di Pil pro capite, che persiste nel tempo. La conclusione a cui giungono gli autori consentono di affermare una alta persistenza delle disparità spaziali tra le regioni europee nel tempo. Baumont, Ertur e Le Gallo (2003) usano lo *scatterplot* di Moran, e viene considerata come variabile il logaritmo del Pil pro capite. Vengono identificati due *club* spaziali, di cui il primo include sia le regioni del Nord Europa e gli Stati mediterranei, mentre il secondo converge ad un modello di β -convergenza non condizionata. L'analisi spaziale econometrica di Badinger e Tondl (2005) comprende le regioni Europee nel periodo 1993-1999, tra le variabili vengono considerate lo stock di capitale fisico, che viene stimato con un metodo che utilizza un tasso costante di deprezzamento al 5% (Rivolis, Spence 2002). Il loro modello di crescita *cross section* mostra che il capitale fisico e il capitale umano sono fattori importanti per la crescita regionale. Le regioni tendono a costituire *cluster* sulla base della propria crescita. Le regioni con un'alta crescita economica sono spesso circondate da regioni che stanno crescendo con livelli simili in media. Questo risultato indica lo sviluppo di *club* di convergenza.

In qualche analisi la convergenza economica europea attraverso un sistema di equazioni, la difficoltà sta nel riuscire a testare le assunzioni e le relazioni tra le variabili integrate nel modello. Fingleton (2000) osserva che è difficile scegliere quali variabili siano esogene e specificare un modello strutturale. Greunz (2002) ad esempio stima tre equazioni per esaminare il processo di crescita nel periodo 1989-1996, escludendo le nuove regioni della Germania e il Lussemburgo. Greunz (2003a) fa differenza tra tre diversi modelli di crescita e trova che, nel

periodo 1989-1996, solo il 7% delle regioni convergono allo stesso stato stazionario. L'82% delle regioni convergono verso un proprio *steady state*.

Arbia e Paelinck (2003) stimano un complesso sistema di equazioni per analizzare la convergenza di 7 Stati Europei nel periodo 1985-1999. Le regioni analizzate non convergono allo stesso valore di stato stazionario del reddito pro capite. I risultati non risultano definitivi, poiché il modello sarebbe potuto essere stimato usando una procedura di stima alternativa.

Tabella 6: Risultati degli effetti nazionali

Autori	Dati	Risultati
Eckey, Kosfeld, Turck (2005)	UE-15, 1995-2000	Gli effetti di <i>spillover</i> tra regioni di diversi Paesi non sono significativi.
Niebuhr (2004)	UE-15, 1975-2000	Riduzione delle barriere del commercio e fattori di mobilità abbastanza moderati.
Cuadrado-Ruora (2001)	UE-12, 1977-1994	Le regioni di un nazione hanno uno sviluppo economico simile.
Nitsch (2000)	UE-12, 1979-1990	Continuano a persistere barriere commerciali tra i Paesi Membri, anche se sembrano in diminuzione.

Cuadrado-Ruora esamina gli “effetti nazionali” delle regioni, basati sulla teoria che il legame tra le regioni di uno Stato sia più stretto di quello tra regioni di diversi Stati. Il successo del processo d'integrazione Europea scaturisce dalla diminuzione degli effetti nazionali, la cui persistenza, infatti, dovrebbe favorire la *convergence club*. L'analisi viene condotta sul livello di Pil pro capite e dall'analisi dello *scatter plot* ne risulta che le regioni di una nazione registrano uno sviluppo economico simile, fanno eccezione solo le regioni della Germania e del Belgio.

Anche Nitsch (2000) analizza gli “effetti nazionali” delle regioni europee dal 1979 al 1990, l’analisi viene condotta con il modello SUR (*seemingly unrelated regression*) che genera un coefficiente molto alto di correlazione intorno allo 0,90. La variabile *dummy* per il commercio internazionale mostra che le esportazioni tra due regioni dello stesso Stato sono circa dalle 7 alle 10 volte più alte che tra le regioni di altri paesi. Di fronte a fattori economici la lingua diversa risulta un’importante barriera per il commercio. Nella seconda fase l’intero campione viene diviso in tre sottoperiodi e si osserva una diminuzione degli effetti nazionali.

Niebuhr (2004) analizza gli effetti spaziali dell’integrazione Europea sulle nazioni periferiche. I modelli sono stimati con dati dal 1975 al 2000. Gli effetti della riduzione delle barriere del commercio e il fattore mobilità risulta abbastanza moderato. Rispetto alle regioni confinanti solo a livello nazionale, quelle confinanti con le regioni di altri Stati, registrano effetti medi di integrazione superiori e l’aumento di reddito pro capite per quelle regioni risulta pari a 1,3%. Ma gli effetti di integrazione variano tra le regioni Europee. I benefici aumentano se ci si muove dalla periferia al centro degli Stati (*core-periphery theory*), come nel caso di Olanda, Lussemburgo, Belgio e Austria.

Eckey, Kosfeld e Turck (2005), usano una funzione di produzione per stimare *spillover* tra regioni della stessa nazione (*intranational spillover*) e tra quelle di Stati diversi (*international spillover*) per il periodo 1995-2000. L’analisi econometrica spaziale mostra l’esistenza di significativi *spillover* all’interno della nazione, ma quelli internazionali sono troppo deboli per essere dimostrati empiricamente.

In contrasto con gli altri autori, Castro (2003) non trova “effetti nazionali”, l’autore scompone l’indice di Theil come somma delle disuguaglianze tra Paesi e all’interno di Paesi per il periodo 1980-1996. Il risultato è abbastanza sorprendente perché le disuguaglianze all’interno dei Paesi risulta dominante,

concludendo che bisogna mettere a fuoco le disuguaglianze interne se si vuole parlare di convergenza.

2.3.2 Altri metodi non parametrici

Per indagare sul tema della convergenza viene anche usato il metodo delle catene di Markov. Tale approccio si basa sul calcolo delle probabilità di parecchi sviluppi regionali. In particolare definiamo N classi di reddito pro capite. La distribuzione iniziale delle regioni in queste classi viene ordinata nel vettore delle probabilità iniziali

$$(12) \quad h_0 = [h_{10} \quad h_{20} \quad \dots \quad h_{N0}]'$$

Moltiplicando la matrice di transizione Markoviana $N \times N$

$$(13) \quad \Pi = \{p_{ij}\}$$

con il vettore di probabilità iniziale, si giunge al vettore di probabilità nel primo periodo:

$$(14) \quad h_1 = \Pi * h_0$$

o in generale

$$(15) \quad h_{t+1} = \Pi * h_t$$

L'elemento p_{ij} descrive la probabilità che la regione della i -esima classe vada nella j -esima classe tra i periodi t e $t+1$. La matrice di transizione viene generalmente stimata con lo stimatore della Massima Verosimiglianza ML (Maximum Likelihood) (Bickenbach, Bode 2001 e 2003, Magrini 2004). L'indice di *half life* è asintoticamente dato da:

$$(16) \quad h_1 = -(\log 2 / \log |\lambda_2|)$$

dove λ_2 rappresenta il secondo valore più grande della matrice Π (Shorrocks).

Comunque, l'approccio delle catene di Markov (di ordine primo, discreto e finito) si basa sull'assunzione che il valore della variabile casuale Pil pro capite Y dipenda dai suoi valori nei periodi precedenti:

$$(17) \quad P\{Y(t+1)=j|Y(0)=i_0, \dots, Y(t-1)=i_{t-1}, Y(t)=i\} = P\{Y(t+1)=j|Y(t)=i\} = p_{ij}$$

Un'assunzione ulteriore riguarda l'omogeneità di tempo e spazio della probabilità p_{ij} . L'approccio delle catene di Markov è un metodo induttivo senza forti riferimenti teorici. Un altro problema è che non sono specificate le regioni, ma le classi di regioni con diverso reddito pro capite (Fingleton 1999a).

Tabella 7: Risultati delle catene di Markov

Autori	Dati	Risultati
Carrington (2006)	UE-12, 1984-1993	Debole mobilità
Le Gallo (2004)	UE-12 esclusa IE, 1980-1995	Si sottolinea della trappola della povertà tra regioni ricche e regioni povere
Castro (2003)	UE-12, 1980-1996	Mobilità abbastanza alta tra le classi di reddito.
Lopez-Bazo et al. (1999)	UE-12, 1980-1992	Viene fatto riferimento alla trappola della povertà e la bassa/mancanza di convergenza
Fingleton (1997 e 1999a)	178 regioni UE, 1980-1999	Eliminazione delle disparità di reddito significative
Quah (1996b)	65 regioni UE, 1980-1999	Convergenza intorno a distribuzioni più strette
Neven (1995)	108 regioni UE, 1980-1989	Si riducono le classi estreme della distribuzione

Le Gallo (2004) calcola le catene di Markov per studiare la convergenza tra 138 regioni Europee. L'autore trova che le disparità regionali del Pil continuano a persistere nel periodo 1980-1995. La posizione relativa di una regione nella distribuzione del Pil dipende soprattutto dallo sviluppo economico delle regioni confinanti. Se una regione è circondata da regioni più ricche, la possibilità di diminuzione del Pil è più bassa. In modo particolare viene sottolineato che la trappola della povertà tra regioni ricche e regioni povere: quelle più povere hanno solo una piccola probabilità raggiungere il Pil pro capite di quelle più ricche. La trappola della povertà viene considerata anche nel lavoro di Lopez-Bazo et al. (1999), i quali prendono in considerazione il periodo 1980-1992 e le variabili Pil pro capite (PIL/POP) e Pil per lavoratore (PIL/OCC, produttività del lavoro). Le dinamiche del cambiamento delle classi del Pil pro capite nella parte superiore della distribuzione sono più marcate, indicatore che conduce gli autori a parlare di bassa convergenza o di mancanza di convergenza del gruppo delle regioni più povere. Anche se il processo di convergenza delle regioni con una media al di sopra del reddito si manifesta principalmente nella prima parte degli anni '80.

Gli studi di Neven (1995) esaminano la convergenza Europea per il periodo 1980-1989 e per i sottoperiodi 1980-1985 e 1985-1999. Usando l'intero data set si trova solo una debole tendenza al cambiamento delle regioni dalla propria posizione. Anche in questo caso si è di fronte al limite della trappola della povertà. Le regioni povere hanno più probabilità di rimanere povere nel futuro. Relativamente ai due sottoperiodi, l'autore osserva che le classi estreme nella distribuzione si riducono e la mobilità tra le classi aumenta. Questo risultato è confermato negli studi di Quah (1996). Ne emerge che la distribuzione del reddito regionale risulta convergente intorno ad una distribuzione più stretta (Quah 1996b) nel periodo 1980-1989.

Anche Carrington (2006) trova una persistenza abbastanza alta nelle classi di reddito nel periodo 1984-1993, ma il modello di mobilità cambia nel tempo.

Mentre la mobilità risulta più alta nelle classi di reddito basse nel 1980, alla fine del periodo esaminato la maggior parte delle regioni si spostano dalla seconda alla prima classe alla destra della coda della distribuzione, confermando una debole mobilità.

Fingleton (1997 e 1999) usa quattro classi di reddito per esaminare la convergenza Europea nel periodo 1975-1995, utilizzando sempre le catene di Markov. Le regioni conseguono il loro equilibrio stocastico dopo un lungo periodo. Le differenze nel reddito regionale diminuisce, soprattutto per le regioni povere con un reddito inferiore al 75% rispetto a quello medio. Si osserva nuovamente una dipendenza spaziale tra le regioni e l'autore conclude che le regioni Europee sono sottoposte a consistenti cambiamenti dinamici con l'eliminazione di rilevanti differenze di ricchezza. In contrasto con Le Gallo (2004), Lopez-Bazo e al. (1999) e Castro trovano una mobilità abbastanza alta tra sette classi di reddito. Il 41% delle regioni europee si sono spostate da uno stato all'altro nel periodo 1980-1996. La maggior parte delle regioni, che cambia il proprio gruppo, si muove in un gruppo contiguo. Castro (2003) inoltre esamina la mobilità nel tempo e mostra che il grado di mobilità è diminuito.

Magrini (2004) mostra che il metodo *kernel* ha molte cose in comune con le catene di Markov (Quah 1996, 1997). Anche la funzione di densità *kernel* può essere usata per esaminare la convergenza regionale. Quah (1996) stima la funzione *kernel* per varie annualità del periodo 1980-1989. La deviazione standard delle funzioni diminuisce nel tempo. Magrini stima il modello *kernel* per il 1979 e il 1990. Il diagramma delle funzioni mostra che la distribuzione converge intorno alle classi di reddito medio. Castro (2003) usa questo approccio per il periodo 1980-1996. L'analisi grafica e il calcolo della deviazione standard della funzione di densità supportano l'ipotesi di convergenza. Un altro risultato interessante proviene dall'analisi di Magrini (2004) il quale analizza le dinamiche di transizione di 110 regioni Europee nel periodo 1980-1995. Lo studioso trova

una debole tendenza alla convergenza. Allo stesso risultato è giunto Fingleton e Lopez-Bazo (2003) per il settore manifatturiero nel periodo 1975-1995.

Qualche ricercatore usa la funzione di produzione e i test di stazionarietà per esaminare la convergenza in Europa. Tsionas (2000) ad esempio analizza la convergenza del totale fattore produttivo sulla base della funzione di produzione translog modificata con l'input dei fattori capitale, lavoro e importazioni. Qualche test stazionario supporta l'analisi di convergenza e altri no. L'autore conclude che i risultati negativi possono essere attribuiti alle diverse assunzioni dei test di stazionarietà.

Ezcurra et al.(2005) esamina la convergenza regionale europea usando un nuovo approccio: questa analisi combina l'analisi *shift-share* con risultati di altri studi. Nell'analisi viene messo in luce che le differenze nella produzione per lavoratore nell'Unione Europea può essere espressa attraverso componenti regionali. Fattori specifici regionali come caratteristiche storiche e istituzionali sembrano determinare la produttività in misura maggiore delle componenti strutturali.

Geroski e Gugler (2004) scelgono un approccio microeconomico. Utilizzano dati relativi a 65000 imprese con un giro d'affari di 10 milioni di € e più di 150 occupati in 14 Stati Europei. Gli autori distinguono tra due tipi di convergenza . Nel primo caso la convergenza aumenta se le aziende sono distribuite equamente tra imprese e società. Nel secondo caso, interviene la β -convergenza (non nel senso di Barro e Sala-i-Martin), se le aziende hanno uguali condizioni (settore, numero) cresceranno alla stessa velocità.

L'argomentazione della convergenza monetaria e dei prezzi viene studiata da Kutan e Yigit (2004, 2005) che usano un approccio panel con diversi indicatori e diversi panel test. Nell'articolo del 2004 vengono analizzati i Paesi del Centro e dell'Est Europa per il periodi 1993-2000 e si trova una debole tendenza alla convergenza. Un problema particolare risiede nel fatto che i risultati sono sensibili

alle restrizioni delle tecniche panel. Nell'articolo del 2005 si considera un periodo più lungo 1993-2003 e dei nuovi panel test. La conclusione che emerge è che i nuovi Stati membri hanno conseguito processi significativi nel processo di convergenza.

1.4 L'introduzione dei Fondi Strutturali nell'analisi della convergenza

Dalla rassegna degli articoli considerati fino a questo momento emerge che *catching-up* e convergenza sono concetti che hanno ricevuto grande attenzione negli ultimi anni. L'analisi di un fenomeno così complesso necessita generalmente di un approccio multidimensionale e le variabili più comunemente considerate, congiuntamente all'analisi del reddito pro capite, sono quelle relative al capitale umano, alle infrastrutture fisiche ed allo sviluppo economico. Solo in pochi però, e questo si deve soprattutto ad un problema di reperimento e disponibilità dei dati, hanno cercato di valutare l'impatto che l'effetto dei Fondi Strutturali ha innescato nel processo di crescita delle regioni. E' questo il tema che verrà affrontato nel presente paragrafo attraverso una rassegna dei principali contributi.

Nell'analisi delle politiche regionali vengono spesso utilizzati i modelli macroeconomici. Questi sono legati da un insieme di relazioni, un sistema di equazioni stocastiche, per definizione, stimate sulla base di serie temporali e sotto specifiche ipotesi statistiche. Il modello rappresenta, in maniera semplificata, i meccanismi che legano le variabili del sistema economico, tali meccanismi sono interamente quantificati (stimati). Questi modelli danno la possibilità di simulare scenari alternativi (con e senza intervento pubblico), in modo da quantificare gli impatti che un cambiamento di *policy* ha sulle variabili del modello. Esistono sostanzialmente due tipologie di modelli macroeconomici: i macro-modelli su larga scala (o modelli strutturali), che sono basati sui sistemi ad equazioni simultanee (SES) e i modelli in forma ridotta (VARs: *Vector Autoregressive Models*).

I macro-modelli sono costituiti da un grande numero di equazioni collegate tra di loro, ognuna delle quali esprime la formulazione di una variabile chiave del sistema (variabile dipendente). La variabile dipendente di una equazione può essere variabile esplicativa in un'altra equazione, così il modello cattura il complesso sistema di interazione tra le variabili. Una volta stimato il modello esso può essere usato per predire gli effetti di un cambiamento di *policy* sulle variabili chiave. Nella documentazione fornita dalla Commissione europea ne vengono utilizzati prevalentemente due: il modello QUEST, che considera un investimento pubblico come un aumento sia della spesa pubblica che dello stock nazionale di capitale. Dunque la spesa pubblica è considerata come un aumento esogeno sia come consumo pubblico (dal lato della domanda) che come un aumento esogeno di produzione (dal lato dell'offerta). Il secondo modello, chiamato di HERMIN (Bradley et al., 1995 e 2004), introduce un'importante innovazione attraverso la simulazione esplicita dell'effetto sulla produzione della spesa pubblica. Esso cerca di stimare separatamente gli effetti di tre categorie di intervento: infrastrutture, capitale umano e investimento nel settore produttivo, il tutto condizionato ad una serie di ipotesi. Alternativamente all'approccio strutturale, andato in crisi con la critica di Lucas (1976) vengono proposti da Sims (1980) i modelli "in forma ridotta", chiamati VARs. Con questo tipo di modelli si riducono le assunzioni a priori derivanti dalla teoria economica, tutte le restrizioni imposte al modello devono avere una validazione empirica attraverso opportuni test statistici. I VARs sono modelli di piccola dimensione che cercano di modellare un piccolo sistema economico, sono orientati ai dati empirici e fortemente basati sulla teoria statistica, risultano molto flessibili e con buone capacità previsive nel breve periodo.

Tra i macro-modelli si è scelto, in questo paragrafo, di analizzare gli articoli presenti in letteratura sul modello di HERMIN. Dalla tabella sottostante (tabella 8) si evince che i contributi presi in considerazione hanno apportato risultati sostanzialmente positivi circa il peso delle politiche nel processo di convergenza delle regioni europee.

Tabella 8: Risultati del modello di HERMIN

autore	paesi	periodo	risultati
M.H. Stierle (2004)	Regioni Ob.1 delle regioni UE-15 e i 10 PECO	1994-1999; 2000-2006	La politica di coesione europea ha avuto un impatto positivo nel processo di crescita.
Gerald J. F. (2004)	Grecia, Spagna, Portogallo, Irlanda	1980-2000	Effetti positivi dei Fondi Strutturali sulla promozione della crescita regionale europea.
Bradley J., Morgenroth E. e Untiedt G. (2004)	Grecia, Irlanda, Portogallo, Spagna, Est Germania	1994-1999, 2000-2006	I Fondi sembrano avere un impatto positivo sia sul Pil pro capite che sul tasso di disoccupazione.
Bradley J., Herce J.A., Modesto L. (1995)	Irlanda, Portogallo e Spagna	1994-1999	I Fondi Strutturali europei relativi al periodo considerato hanno importanti effetti potenziali sulla crescita del Pil delle economie periferiche.

Nell'articolo di M.H. Stierle (2004) si stima l'effetto delle politiche di coesione attraverso un modello macroeconomico e si conferma un impatto sostanziale sulla crescita delle regioni europee. Anche se l'autore afferma che esistono margini di miglioramento per la convergenza reale. Gli elementi di miglioramento sono costituiti dalla concentrazione spaziale, ed in particolare dal processo di crescita nelle regioni più povere che dovrebbe essere accelerato attraverso il supporto dei poli di crescita. Un ulteriore principio a sostegno della crescita è l'*investment mix*, pensato per andare a finanziare le esigenze reali del territorio su cui si va ad investire (infrastrutture, capitale umano, limitare gli aiuti alle piccole e medie imprese a specifici progetti e ridurre gradualmente gli aiuti destinati al settore agricolo a causa del declino dell'importanza dell'agricoltura nel processo di crescita per creare opportunità alternative). Infine, per garantire l'uso effettivo dei

Fondi Strutturali, è fondamentale il ruolo che le autorità nazionali e regionali svolgono nell'attuare strategie di supporto ai programmi comunitari.

J. F. Gerald propone un'analisi molto interessante sull'impatto dei Fondi per il periodo 1980-2000, nei quattro Stati Membri più poveri dell'UE-15 (chiaramente prima dell'accesso dei Paesi dell'Est Europa), Irlanda, Spagna, Portogallo e Grecia. Il processo d'integrazione dell'UE viene misurato attraverso la scomposizione della misura del Pil pro capite definito nella formula seguente:

$$(3) \quad \text{GDP/POP} = \text{GDP/EMP} * \text{EMP/LF} * \text{LF/POP}_{15-64} * \text{POP}_{15-64}/\text{POP}$$

dove GDP/EMP rappresenta la produttività, EMP/LF è il tasso di occupazione, LF/POP₁₅₋₆₄ è il tasso di partecipazione ed infine POP₁₅₋₆₄/POP viene definito come rapporto di dipendenza (inverso). Dopo un'analisi descrittiva sulle *performance* dei fattori della scomposizione, viene fatta una stima dell'impatto dei Fondi Strutturali attraverso il modello di HERMIN (Bradley et al., 1995). Sulla base dei risultati ottenuti, l'autore afferma che, nonostante l'ammontare di tali finanziamenti risulti scarsa rispetto alle necessità dei Paesi analizzati, si può affermare che le politiche di coesione hanno giocato un ruolo importante nel processo di convergenza tra gli Stati della coesione e sul livello medio di Pil pro capite. Inoltre emergono importanti considerazioni sui fattori che caratterizzano lo sviluppo. Il mercato del lavoro, ad esempio, interagisce profondamente nel processo, infatti se il tasso di crescita dei salari converge ai livelli standard di vita UE più velocemente del tasso di produttività, il processo di convergenza viene interrotto. Questo dato suggerisce l'importanza dello sviluppo di un mercato del lavoro flessibile. Inoltre, i tassi di crescita degli investimenti nel capitale umano, che sono stati alti nei quattro Stati analizzati, ha portato ad un aumento della crescita della produttività. Il tasso di disoccupazione è legato alla manodopera specializzata. Uno degli elementi che caratterizza l'alto tasso di disoccupazione nella Comunità europea è il rapporto tra domanda e offerta di lavoro non

specializzata. Ne emerge che fino a quando le economie non riusciranno ad adeguare il livello medio d'istruzione della propria forza lavoro alla domanda di lavoro specializzato, ci saranno ancora alti livelli di disoccupazione. Infine, risulta importante continuare ad investire, sia attraverso finanziamenti pubblici che privati, nelle infrastrutture fisiche che nei paesi della coesione risultano ancora significativamente più bassi che nel resto d'Europa.

Bradley J., Herce J.A., Modesto L. (1995) conducono un'analisi ex-ante sul secondo periodo di programmazione (1994-1999) in tre Stati membri periferici (Spagna, Portogallo e Irlanda). Il modello macroeconomico utilizzato è quello di HERMIN e nell'analisi vengono considerati i Fondi Strutturali destinati ai tre settori chiave delle economie considerate (infrastrutture fisiche, risorse umane e aiuti alla produzione) e il loro impatto sulle economie di questi Stati (misurato in termini di Pil pro capite). L'analisi consente di affermare che le politiche regionali sono uno strumento importante per realizzare delle opportunità nel mercato interno di questi Paesi. E' inoltre emerso che i Fondi Strutturali europei hanno importanti effetti potenziali sulla crescita del Pil delle economie periferiche, anche se una parte sostanziale di questi effetti, nel lungo periodo, potrebbe essere creato dall'aumento delle esternalità. Dunque gli autori consigliano di intensificare gli sforzi per introdurre la flessibilità dei salari e dei prezzi nel settore protetto. Bradley J., Morgenroth E. e Untiedt G. (2004), analizzano le regioni obiettivo 1 di Grecia, Irlanda, Portogallo, Spagna, Est Germania, nel periodo 1994-1999 e 2000-2006 e utilizzano il modello di HERMIN. Dall'analisi emerge che i Fondi sembrano avere un impatto positivo sia sul Pil pro capite che sul tasso di disoccupazione.

Dall'analisi appena condotta sui macro-modelli, ed in particolare sul modello di HERMIN, emerge una valutazione prevalentemente positiva sull'impatto che le politiche regionali hanno sul processo di crescita.

I modelli MEDDs (*models of explicit distribution dynamics*) prendono in considerazione esplicitamente la dinamica distributiva all'interno di un sistema economico. Ad esempio, essi permettono di analizzare la dinamica di crescita delle regioni europee nei paesi investiti dai Fondi Strutturali. E' possibile modellare esplicitamente il sentiero di crescita delle regioni, condizionandolo alla variabile di spesa per investimenti pubblici; il condizionamento del sentiero di crescita alla variabile di spesa pubblica, ci dà l'indicazione dell'impatto che gli investimenti possono avere sulla dinamica dei redditi. I primi studi di convergenza dei redditi pro capite tra i paesi sono stati condotti attraverso analisi di regressioni *cross-section* (Barro e Sala-i-Martin, 1992). In seguito si arriva allo studio di convergenza tramite lo *stochastic kernel* (Quah, 1992), nel quale si cerca di prevedere il futuro andamento distributivo.

Lo *stochastic kernel*, evidenzia l'importanza di considerare allo stesso tempo sia il movimento della distribuzione della ricchezza, sia i movimenti all'interno della distribuzione stessa. Per approssimare le leggi di mutamento della distribuzione, che evolve nel tempo, sono utilizzate le catene di Markov. Tale metodo si basa essenzialmente sul calcolo, data la storia passata, della probabilità di transizione da uno stato ad un altro di reddito, questo per ogni distribuzione di reddito. In pratica si prende la distribuzione del reddito delle regioni, la si divide in classi di reddito (più o meno piccole) e si costruisce una matrice di transizione, dove ogni cella indica la probabilità di muoversi da uno stato di reddito all'altro (la probabilità di muoversi dalla posizione di ricco a quello di povero, o viceversa). La diagonale della matrice indica il grado di persistenza (la probabilità di mantenere la stessa posizione). Si utilizza tale matrice per calcolare la distribuzione "ergodica" del reddito, cioè la distribuzione nello stato stazionario (nel lungo periodo), tale distribuzione ci dice cosa accade incondizionatamente alla spesa pubblica. Se facciamo tendere ad un numero molto elevato le classi in cui dividiamo la distribuzione (le finestre della nostra matrice), essa diventerà una matrice di transizione "continua", chiamata *stochastic kernel*. La matrice "discreta" formata da un numero finito di celle, diventerà una matrice "continua".

Si possono quindi descrivere esplicitamente, le dinamiche di reddito tra le regioni di un paese, tra le regioni di un area, e anche tra le regioni ricche e povere. Lo *stochastic kernel* denota la tendenza asintotica incondizionata (se tutto rimane com'è), il passo successivo è quello di costruire la distribuzione condizionata della ricchezza (condizionata ad alcune variabili chiave) e in seguito lo *stochastic kernel* condizionato. Il confronto tra le due distribuzioni di lungo periodo, ci aiuta a valutare se le variabili di condizionamento (di *policy*), possono avere un effetto sulla distribuzione del reddito.

A questo punto è essenziale, attraverso i modelli di *explicit distribution dynamics*, evidenziare tecniche e risultati emersi da alcuni degli articoli presenti in letteratura (tabella 9).

Nell'articolo di Barry F. (2003) si confrontano gli impatti dell'EMU (*Economic Monetary Union*) sugli andamenti delle economie di quattro paesi dell'UE: Grecia, Spagna, Portogallo e Irlanda dal 1960 al 2000. L'analisi è stata condotta a livello nazionale sul mercato del lavoro, sulla stabilità macroeconomica e sull'efficacia delle politiche effettuate a livello microeconomico, attraverso la seguente relazione:

$$(1) \quad Y/N = Y/L + L/N$$

Dove Y/N rappresenta il livello di Pil pro capite, Y/L la crescita della produttività del lavoro ed L/N la crescita del mercato del lavoro. Dall'analisi è emerso che i fattori che promuovono la convergenza sono i Fondi Strutturali e le politiche innovative. Gli inibitori della convergenza sono le scarse condizioni del mercato del lavoro, la carenza di politiche macroeconomiche e deboli sistemi di amministrazione pubblica.

Tabella 9: Risultati dei modelli di *explicit distribution dynamics*

autore	metodo	risultati
Crescenzi R. (2006)	Regressione basata sul modello <i>Heckman two step</i>	Ridotto impatto della politiche regionali in Europa.
Brasili, Costantini (2005)	<i>Stochastic kernel</i>	Effetto positivo dei Fondi Strutturali.
Barry F. (2003)	Analisi di regressione su dati nazionali.	Effetto positivo dei Fondi Strutturali.
Rodriguez-Pose A. e Fratesi U. (2003)	Regressione sia <i>cross-section</i> che panel	Dubbi sull'effetto dei Fondi Strutturali sulla crescita regionale.
Basile, de Nardis, Girardi (2003)	Tecniche parametriche (β con stime basate su LAD " <i>least absolute deviation</i> " e σ convergenza) e tecniche non parametriche (densità <i>kernel</i> bidimensionale, matrice di transizione)	Convergenza nei livelli di produttività, ma non nei redditi pro capite.
De la Fuente A. (2002)	Analisi di regressione su dati panel regionali.	Effetto positivo dei Fondi Strutturali.
Ederveen S., H.L.F de Groot e R. Nahius (2002)	Analisi di regressione <i>pooled cross-section</i> .	I Fondi Strutturali non spiegano le differenze di crescita tra gli Stati membri.
Basile, de Nardis e Girardi (2001)	Tecniche parametriche (deviazione standard) e tecniche non parametriche (matrice di transizione)	Dubbi sull'effetto dei Fondi Strutturali sulla crescita regionale.

Il contributo di A. De la Fuente (2002) stima l'impatto delle politiche regionali sulla crescita e la convergenza nelle regioni spagnole. Utilizza un *regional panel data* per il periodo 1970-2000 ed vengono utilizzate le variabili basate su un aggregato della funzione di produzione con output regionali relativi all'occupazione e stock dei fattori produttivi (infrastrutture, livello d'istruzione, forza lavoro) e i finanziamenti relativi ai Fondi Strutturali per il periodo 1994-

1999. La conclusione a cui l'autore giunge è positiva, le politiche di coesione funzionano bene, soprattutto nella riduzione delle disparità regionali. Anche se, suggerisce, ogni stato membro dovrebbe essere libero di distribuire i finanziamenti europei in modo autonomo dopo aver pesato costi e benefici. Le politiche di coesione dovrebbero essere stabilite a livello nazionale piuttosto che regionale perché ogni Stato sa come destinare le proprie risorse.

Ederveen, de Groot e Nahuis (2002), ad esempio, asseriscono che le politiche di coesione non spiegano completamente le differenze di crescita tra gli Stati membri e che risultano maggiormente efficaci i Fondi allocati nelle economie più aperte o in quelle dove ci sono buone istituzioni. L'analisi è stata condotta in 13 Stati europei dal 1960 al 1995 e vengono usati più modelli ed il più completo fa riferimento a questa funzione di regressione denominata *institutional quality model* stimata attraverso il metodo *pooled cross-section regression equation*:

$$(2) \quad g_{it} = c + \beta_1 y_{it} + \beta_2 \ln(s_{k,it}) + \beta_3 \ln(s_{h,it}) + \beta_4 \ln(n_{it} + g_A + \delta) + \beta_5 SF_{it} + \beta_6 COND_{it} SF_{it} + \varepsilon_{it}$$

dove g_{it} è il tasso di crescita annuale medio del Pil pro capite, che per il periodo di anni T , partendo da $t=t_0$, si definisce tasso di crescita della variabile x come $g_{t0} = [\ln(x_{t0+T}) - \ln(x_{t0})] / T$; $s_{k,it}$ è il tasso di risparmio nazionale medio, $s_{h,it}$ è l'accumulazione del tasso di capitale umano, n_{it} è il tasso di crescita della popolazione. Il tasso esogeno del progresso tecnologico g_A e δ il tasso di deprezzamento vengono considerati come tasso di crescita standard al $(g_A + \delta) = 5\%$ in tutti i periodi e in tutti i paesi. Infine $COND_{it}$ rappresenta il fattore condizionante che cattura le qualità istituzionali del Paese.

Il contributo di Brasili e Costantini (2005) considera l'arco temporale 1980-2000 per 126 regioni nell'UE-12 (nell'analisi non è stata inclusa l'Inghilterra). Le variabili dell'analisi sono il Pil pro capite in PPA e i Fondi Strutturali. La tecnica utilizzata nella prima fase del lavoro è la funzione di densità e successivamente

viene applicato lo *stochastic kernel* ai dati. Dall'analisi si evince che l'andamento nel tempo del Pil pro capite mostra, nei primi anni '80, una forte tendenza alla polarizzazione in più gruppi di regioni, che nel tempo ha consentito un'agglomerazione, soprattutto relativamente alle regioni con un livello di reddito vicino a quello medio, mostrando una tendenza alla convergenza regionale. L'eccezione deve essere fatta per le regioni più ricche, che indipendentemente dai fondi erogati, continuano ad avere una crescita più sostenuta. Gli autori concludono che nonostante i Fondi Strutturali destinati alla politica di sviluppo non siano ancora sufficienti, hanno comunque innescato un processo di convergenza.

Basile, de Nardis e Girardi (2001) analizzano 9 Stati Membri a livello regionale per il periodo 1975-1998 e indagano sulla convergenza regionale in Europa e sul ruolo delle politiche di coesione per ridurre le disparità regionali. L'evidenza empirica conferma che nell'ultimo periodo (fine anni '80 e anni '90) non si è registrata convergenza regionale del reddito pro capite scomposto in due componenti denominati tasso di occupazione e produttività del lavoro. La mancanza di convergenza, analizzata in prima istanza con tecniche parametriche, è principalmente dovuta alla mancanza di riduzione nei livelli di occupazione, anche se la produttività del lavoro mostra una debole tendenza alla convergenza. Le politiche regionali investono molto nelle infrastrutture perché rappresentano un elemento importante per la crescita, l'analisi condotta dagli autori ne dimostra l'impatto positivo sulla produttività del lavoro regionale, ma non relativamente agli effetti diretti sul tasso di occupazione. I risultati econometrici (matrice di probabilità di transizione) confermano che l'allocazione dei Fondi Strutturali dei primi due periodi di programmazione (1988-1998) non mostrano effetti positivi sulle variabili analizzate.

Crescenzi R. (2006) effettua una valutazione sulla coerenza tra allocazione dei Fondi Strutturali e fattori di svantaggio socio-economici in dieci Stati europei che

vengono analizzati sia a livello NUTS1 che NUTS2 . Il periodo che viene analizzato è quello relativo al secondo e al terzo periodo di programmazione comunitaria (1994-1999 e 2000-2006). Le variabili prese in considerazione riguardano il livello d'istruzione, il tasso di occupazione delle risorse umane e la struttura demografica. L'analisi viene condotta attraverso il modello macroeconomico *Heckman model two step*, dal quale emerge che il basso grado di concentrazione spaziale dei fondi di sviluppo sembra supportare l'ipotesi di una distribuzione basata sull'equilibrio politico piuttosto che sull'efficacia. Dal modello empirico emerge una debole associazione dei fondi con le variabili oggetto d'indagine.

La valutazione di Rodriguez-Pose A. e Fratesi U. (2003) considera le regioni dell'Unione Europea a 15 (ad eccezione della Germania) nel periodo 1989-1993 e 1994-1999. Le variabili coinvolte sono il Pil pro capite, i Fondi Strutturali, l'occupazione, la disoccupazione, occupazione femminile e l'occupazione in agricoltura. Sulle variabili viene condotta sia un'analisi *cross-section* che *panel*, distinguendo nell'analisi l'impatto sulle regioni obiettivo1 e quello su tutte le regioni europee. Dall'analisi emergono seri dubbi rispetto alla capacità dei Fondi di condurre alla crescita economica e sul fatto che siano in grado di ridurre le differenze tra le regioni centrali e quelle periferiche.

Basile, de Nardis, Girardi (2003) valutano le dinamiche dei differenziali regionali di sviluppo nell'Unione a 12 e verificano l'incidenza delle Politiche Strutturali per il periodo 1977-1999. Nell'analisi gli indicatori di sviluppo presi in considerazione sono il Pil pro capite in parità di potere d'acquisto e le due componenti della formula (3) in cui può essere scomposto: produttività del lavoro (espresso come rapporto di Pil su quota occupati) e tasso di occupazione (misurato come rapporto sulla popolazione).

$$(3) \quad Y/P \equiv Y/E * E/P$$

Sulla base di questa relazione sono stati presi in considerazione due grandi regimi spaziali suddividendo il set di regioni considerate, sulla base del criterio geografico centro-periferia. Dall'analisi emerge un certo processo di convergenza nei livelli di produttività delle regioni periferiche, ma scarsa nel livello di Pil delle regioni centrali.

Alla luce di quanto detto finora sulle dinamiche del processo di *catching-up* è interessante sottolineare che le tecniche utilizzate non consentono di affermare univocamente il successo delle politiche regionali. In particolare, nonostante vengano utilizzati gli stessi metodi spesso gli autori sono giunti a risultati divergenti. Queste conclusioni sottolineano la sostanziale dipendenza dell'analisi dal periodo di riferimento e dal *pattern* di dati considerati. In definitiva, quindi, è difficile produrre affermazioni sintetiche ed univoche sulla reale efficacia dei Fondi Strutturali nelle aree interessate.

Nel prosieguo di questo studio si cercherà di combinare analisi che includano la variabile Fondi Strutturali, oltre che le informazioni economiche relative a struttura economica, capitale umano e infrastrutture. Tra gli autori citati, infatti, spesso si è parlato di convergenza (si vedano i primi due paragrafi di questo capitolo) senza includere la variabile condizionante relativa alle politiche regionali, supponendo che gli effetti della stessa fossero riscontrabili dal Pil pro capite.

Inoltre dato che tra le tecniche di *explicit distribution dynamics* (tabella 9) si è ricorso solo raramente a metodi non parametrici in presenza della variabile condizionante delle politiche, si adotteranno nell'analisi funzioni di densità *kernel* in ambito univariato e la metodologia MARS per l'analisi multivariata.

Capitolo 2

La teoria della convergenza con tecniche non parametriche

Nella prima parte del capitolo precedente, è stata affrontata l'analisi di variabili attraverso metodologie parametriche. L'ipotesi di partenza è che la funzione espressa dalla relazione tra le variabili risposta e le variabili esplicative sia un membro di una classe parametrica di funzioni e l'identificazione di tale membro della classe sia costituita dalla stima dei parametri indicati con β . Nonostante i vari modelli proposti in letteratura, la ricerca di funzioni teoriche in grado di cogliere in modo adeguato la distribuzione delle variabili oggetto d'indagine è un tema che trova ancora ampio dibattito.

Relativamente alla teoria sui meccanismi che generano le distribuzioni, si è ancora alla ricerca di funzioni matematiche in grado di individuare distribuzioni di frequenza che meglio si adattano all'andamento della variabile indagata¹. La difficoltà maggiore si concentra nel trovare un "soddisfacente compromesso tra grado di adattabilità delle funzioni teoriche proposte e relativa semplicità di interpretazione ed utilizzazione di parametri che definiscono tali funzioni. Una possibile motivazione risiede nel fatto che le distribuzioni empiriche osservate sono multimodali, mentre le funzioni matematiche che cercano di approssimarle sono unimodali" (Pittau e Zelli, 2005). Quando non viene imposta alcuna struttura matematica particolare alla funzione, senza costringere i dati ad alcun modello lineare, si è di fronte ad un modello non parametrico (Azzalini e Scarpa, 2004).

¹ Carbonaro (1991) offre numerose considerazioni a riguardo.

In questo lavoro si cercherà di definire le caratteristiche della distribuzione del reddito, dell'occupazione in Europa e di come l'impatto dei fondi abbia influito sull'evoluzione nel tempo di queste variabili².

Per questo motivo questo capitolo cercherà di fornire gli strumenti teorici per affrontare il tema della convergenza (Quah, 1993, 1997). Lo studio delle funzioni di densità permetterà di individuare la struttura sottostante delle variabili oggetto d'indagine, sulla base delle mode presenti in tali distribuzioni, infatti, verranno esaminati i *club* di convergenza della distribuzione. Nell'analisi tridimensionale verrà utilizzato il modello di regressione non parametrico MARS (*multivariate adaptive regression splines*), generalmente utilizzato in presenza di numerose variabili esplicative, che verranno introdotte nel modello multidimensionale nella seconda parte del capitolo successivo, relativo all'analisi empirica.

2.1 La teoria di Quah

In generale, gli approcci basati su regressioni *cross-section* non consentono di definire le dinamiche delle distribuzioni, in quanto rappresentano il comportamento della variabile indagata senza dare opportune indicazioni relative all'evoluzione della distribuzione stessa. L'approccio con dati *panel* viene allo stesso modo contestato perché coglie solo parzialmente le dinamiche rappresentative dell'economia. In particolare Quah (1993, 1996, 1999) critica questo approccio perché non mette in luce il comportamento dell'intera distribuzione.

Una delle soluzioni proposte in letteratura al fine di superare questi limiti teorici viene proprio da Quah (1993; 1997) che considera nell'analisi sia dati *time-series* che *cross-section*. Questo grazie alle proprietà delle catene di Markov analizzate nel capitolo precedente. Tale strumento consentirebbe di approssimare e stimare

² Nel prossimo capitolo verrà affrontato in modo specifico la serie di dati considerata nell'analisi empirica.

la legge che domina il movimento della distribuzione della variabile oggetto d'indagine (in questo caso il reddito regionale europeo e l'occupazione). Ogni punto della distribuzione viene trattato come un elemento casuale nell'insieme delle distribuzioni del reddito. La presenza di multimodalità indica la formazione di raggruppamenti di unità statistiche (in questo caso di regioni). Formalmente questo concetto può essere espresso prendendo in considerazione F_t , distribuzione dei redditi al tempo t , e la corrispondente misura λ_t . Lo *stochastic kernel* descrive, attraverso l'operatore M_t l'evoluzione di λ da t al tempo $t+1$, il prodotto Cartesiano della variabile e di un insieme "A" che ha la caratteristica di essere Borel-misurabile, in questo modo:

$$(1) \quad \lambda_t(A) = \int M_t(y, A) d\lambda_t(y)$$

M_t mappa λ_t in λ_{t+1} e traccia l'evoluzione di F da t al tempo $t+1$, tenendo in considerazione le informazioni sulle dinamiche distributive. Se M_t fosse invariante e l'equazione (1) aumentasse con un elemento di disturbo, allora sarebbe analogo ad un vettore autoregressivo di primo ordine (Quah, 1996). Mantenendo l'invarianza nel tempo di M_t , ed eliminando l'elemento di disturbo si è di fronte all'analisi impulso risposta VAR e la formula (1) diventa:

$$(2) \quad \lambda_{t+1} = M \lambda_t$$

quando questa operazione viene ripetuta per tutte le distribuzioni di tutti gli anni osservati, si definisce un operatore M che descrive la transizione della distribuzione dei redditi al tempo t in quella al tempo $t+s$. Ipotizzando che questo operatore sia invariante nel tempo si ricava uno stimatore per le distribuzioni di densità future:

$$(3) \quad \lambda_{t+s} = (M * M * \dots * M) * \lambda_t = M^s * \lambda_t$$

Quando $s \rightarrow \infty$, l'evoluzione della distribuzione della variabile che ne risulta è una distribuzione ergodica chiamata appunto *stochastic kernel*.

Questo tipo di analisi consente di realizzare una funzione di densità tridimensionale e di esplorare le caratteristiche future della variabile d'interesse consentendo di mettere in luce dinamiche convergenti o meno. Infatti, quando la distribuzione della variabile si colloca sulla diagonale di 45° , essa mostra un andamento divergente, nell'analisi in questione si parla di fenomeno di persistenza. In questo caso, cioè, le regioni (nel caso specifico di questa analisi) tendono a mantenere nel tempo le caratteristiche iniziali rispetto alla variabile studiata.

Quando la forma della distribuzione si sviluppa in modo perpendicolare rispetto alla diagonale di 45° , si parla di polarizzazione o *twin peaks*. Fenomeno che si verifica se le regioni tendono a manifestare nel tempo una dinamica di crescita di gruppi di regioni. Solo quando la distribuzione si sviluppa in modo parallelo rispetto all'asse t si è in presenza di convergenza.

2.2 Il condizionamento

Il concetto di convergenza sviluppato fino a questo momento prescinde da quei caratteri strutturali che contraddistinguono le unità statistiche oggetto d'indagine. Questo tipo di analisi in letteratura prende il nome di convergenza assoluta.

Risulta però importante osservare le economie regionali a parità di condizioni iniziali, cercando cioè di valutare se esistono fattori in grado di condizionare il sentiero di crescita percorso dalle regioni in relazione ad una specifica variabile di interesse. E' nell'ambito di questa teoria che è stato necessario introdurre il concetto di convergenza condizionata (Barro e Sala-i-Martin, 1995).

L'esistenza di convergenza condizionata permette di affermare che se tutte le regioni partissero da uno stesso livello di condizioni iniziali, seguirebbero tutte lo

stesso percorso di crescita ed esisterebbe un unico *steady state*. Una conseguenza è che inoltre possono essere identificati i fattori capaci di rallentarla o accelerarla derivandone anche suggerimenti di politica economica. Ogni regione segue un proprio percorso di *steady state*, che può differire da una regione all'altra; se si eliminano i fattori strutturali che diversificano tali percorsi di sviluppo, si dovrebbe ottenere la tendenziale uguaglianza della posizione degli stessi.

In ambito parametrico il condizionamento della β -convergenza alimenta l'ipotesi di unicità dello stato stazionario a cui convergerebbero tutte le regioni; viene così meno anche la possibilità di evidenziare un eventuale *catching-up* da parte delle regioni più povere nei confronti di quelle più ricche. Il passaggio della β -convergenza assoluta alla β -convergenza condizionata potrebbe consistere nel correggere il modello di regressione, attraverso il condizionamento delle dinamiche del reddito pro capite regionale ad una o più variabili rappresentative della dinamica interna della distribuzione delle regioni. La funzione che esprime il concetto di β -convergenza condizionata è data da:

$$(4) \quad \frac{\left(\log \frac{y_{i,t}}{y_{i,0}} \right)}{t} = a - \beta \log y_{i,0} + Z_{i,t} + u_{i,0,t}$$

Dove con $Z_{i,t}$ si indica l'insieme delle variabili che condizionano, appunto, la crescita. Attraverso questa regressione lineare, però, la scuola neoclassica si limita, ad osservare esclusivamente la relazione nei valori medi tra le variabili osservate.

Questo, come accennato nel paragrafo precedente, è stato uno dei motivi che ha portato alla scelta di metodi di analisi non parametriche. Tra le tecniche più

interessanti c'è ancora una volta la formulazione di Quah (1996), che sceglie di non limitare l'analisi al solo parametro che lega la variabile reddito alle eventuali variabili condizionanti, ma analizza la relazione per determinare la distribuzione del reddito condizionata alle variabili prescelte. Infatti i ricercatori si chiedono se la variabile Z spiega la variabile Y (quando anche X è nel modello), esaminando se i due valori attesi condizionali $E(Y|X;Z)$ e $E(Y|X)$ differiscono dalle rispettive distribuzioni $Y|X;Z$ e $Y|X$. Quando queste distribuzioni sono lineari, la definizione precedente equivale a capire se il coefficiente γ è pari a zero nell'espressione seguente:

$$(5) \quad E(Y|X;Z) = \beta X + \gamma Z$$

Tuttavia non si capisce il motivo che induce i ricercatori ad interessarsi elusivamente al confronto dei valori attesi delle distribuzioni. In particolare, sarebbe più interessante l'informazione proveniente dal confronto delle distribuzioni condizionate di $Y|X;Z$ e $Y|X$. Anche se la variabile X fosse nulla, l'interesse dovrebbe cadere tra la distribuzione condizionata $Y|Z$ e la distribuzione incondizionata di Y .

Proprio di questo aspetto si concentra l'analisi di Quah con particolare interesse sulla trasformazione da Y a $Y|X$. La formulazione del legame tra queste due distribuzioni avviene attraverso l'operatore M che mappa il passaggio dall'una a l'altra attraverso lo *stochastic kernel*. Se le due distribuzioni risultano identiche significa che Z non spiega Y , ossia la variabile Y non viene influenzata al variare di Z . La formulazione matematica di questa relazione viene descritta come segue:

$$(6) \quad F_{z,t} = M * F_t$$

Dove l'operatore M consente di individuare l'evoluzione delle distribuzioni nel tempo o nello spazio, F_t indica la variabile incondizionata al tempo t e $F_{z,t}$ esprime la distribuzione della variabile Y condizionata alla variabile Z al tempo t .

Il *kernel* stocastico condizionato viene utilizzato per osservare il cambiamento della distribuzione dall'analisi incondizionata a quella condizionata ad una o più variabili e la difficoltà maggiore risiede proprio nell'individuare le variabili che maggiormente condizionano la dimensione strutturale delle unità statistiche indagate.

2.3 Il metodo di regressione locale

Il modello parametrico approssima la distribuzione empirica della variabile in modo accurato, e in genere viene valutata sulla base di adeguate statistiche di bontà di adattamento. Si è visto, però, che tale approccio risulta essere troppo rigido nel cogliere gli aspetti relativi alla struttura e alla forma di alcune distribuzioni. Questo è uno dei motivi fondamentali che ha portato a sostenere l'utilizzo di metodi parametrici non adatto all'analisi di alcune variabili con distribuzioni plurimodali (il reddito pro-capite ne è un esempio).

La scelta di tecniche non parametriche risulta molto importante soprattutto nella fase esplorativa, perché consente di rappresentare caratteristiche strutturali nella forma e nella presenza di più mode all'interno della distribuzione. Funziona bene anche nella fase inferenziale, ma consente una flessibilità maggiore rispetto ai modelli parametrici che impongono alla distribuzione della variabile una struttura a priori.

Tra i metodi non parametrici, uno dei più utilizzati è sicuramente la funzione di densità *kernel*, soprattutto quando la variabile da indagare è il reddito³. Come viene sottolineato da Pittau e Zelli (2003) il motivo principale di una tale popolarità, risiede nell'attitudine di questa tecnica di "studiare le caratteristiche di struttura sottostante ai dati empirici", caratteristiche legate a proprietà intrinseche della popolazione di una nazione (tasso di occupazione, tasso di disoccupazione, assistenza sanitaria, livello d'istruzione, etc..). La presenza di numerose mode, viene identificata con il termine polarizzazione e, come già sottolineato in precedenza nel caso dell'analisi della convergenza del paragrafo precedente, ciò sta ad indicare sostanziali differenze all'interno del campione analizzato: ogni moda costituisce l'aggregazione in gruppi di unità sulla base dei valori della variabile oggetto d'indagine.

Lo stimatore *kernel* si basa sulla relazione che lega due quantità, rappresentate dalle variabili x e y , che viene formulato nel seguente modo:

$$(7) \quad y=f(x)+\varepsilon$$

dove ε rappresenta il termine casuale di errore non osservato, con valore medio nullo, ma dove f non viene identificata con una funzione parametrica, ma come una relazione a cui vengono solo poste alcune condizioni di regolarità.

Si consideri ora un generico punto x_0 dei numeri reali, la stima della funzione (7) solo in corrispondenza di questo punto può essere localmente approssimabile con una retta passante per $(x_0, f(x_0))$, a patto che la funzione sia derivabile con derivata continua in x_0 , quindi sulla base dello sviluppo della serie di Taylor si avrà:

$$(8) \quad f(x)=\alpha+\beta(x-x_0)+z$$

³ Jenkins (1995), Cowell et al. (1996) e Hildebrand per lo studio dei redditi inglesi, Schluter (1996) per quelli tedeschi, Pittau e Zelli (2001) per quelli italiani.

dove $\alpha = f(x_0)$, $\beta = f'(x_0)$ e z risulta minore di $|x - x_0|$. Questo risultato mostra che qualunque funzione $f(x)$ può essere approssimata localmente da una retta.

Si supponga ora di voler misurare, attraverso dei pesi, la distanza da x_0 dove i pesi w_i sono stati scelti più alti in corrispondenza dei valori più bassi di $|x - x_0|$.

$$(9) \quad \min_{\alpha, \beta} \sum_{i=1, \dots, n} \{y_i - \alpha - \beta(x - x_0)\}^2 w_i$$

Il metodo di stima risultante dalla formula (8) è detto di regressione locale. Infatti esso non è che una forma dei minimi quadrati pesati, dove i pesi sono costruiti con un'ottica locale intorno a x_0 . Una volta risolto il problema di minimo della formalizzazione precedente, la stima che ne consegue è $\hat{f}(x) = \hat{\alpha}$, relativamente ai pesi, essi vengono scelti nel modo seguente:

$$(10) \quad w_i = h^{-1} w\left(\frac{x - x_i}{h}\right)$$

dove $w(\cdot)$ è una funzione di densità, denominata anche funzione *kernel*, ovvero una funzione non negativa con integrale pari a 1, dove h è un parametro reale positivo, detto anche *bandwidth* o parametro di lisciamiento. Lo stimatore *kernel* della funzione di densità f assume la forma:

$$(11) \quad \hat{f}_h(x) = n^{-1} \sum_{i=1}^n w_i(x - x_i) = (nh)^{-1} \sum_{i=1}^n w_i\left(\frac{x - x_i}{h}\right)$$

Si dimostra che la formula (10) si ottiene come caso particolare del metodo generale basato su successioni delta⁴.

⁴ Per avere informazioni più dettagliate a riguardo, si rinvia a Hastie T.J., Tibshirani R.J., Friedman J. (2001).

Sono due gli elementi che determinano la forma che assume lo stimatore $\hat{f}(x)$ nel punto x_0 : la scelta dello stimatore e del parametro di liscio.

La scelta dello stimatore *kernel* $w(\cdot)$, infatti, non incide sostanzialmente nella forma della curva, nel senso che anche usando stimatori diversi (tabella 1) si ottengono stime simili, l'unica preferenza è per le funzioni continue e si preferisce scegliere stimatori con supporto limitato, ma solo per questioni di calcolo.

Tabella 1: Le funzioni *kernel* maggiormente utilizzate

<i>kernel</i>	$w(x)$	<i>supporto</i>
Epanechnikov	$\frac{3}{4}(1-x^2)$	(-1;1)
normale	$(2\pi)^{-\frac{1}{2}} \exp(-\frac{1}{2}x^2)$	R
uniforme o rettangolare	$\frac{1}{2}(x)$	(-1;1)
triangolare	$(1- x)$	(-1;1)
biquadratico	$\frac{15}{16}(1-x^2)$	(-1;1)

Dunque se la scelta del *kernel* è importante, ma condizionatamente alla scelta del *bandwidth*⁵, la cui ampiezza influenza la forma della stima $\hat{f}(x)$. Infatti all'aumentare del parametro h , lo stimatore tende ad avere quantità abbastanza piccole così che la formula⁶ (10) mostrerà un andamento regolare. Al contrario, abbassando il valore di h si produce una curva più aderente al comportamento locale dei dati, e quindi essa risulterà somma di quantità elevate intorno ai punti x_0 e più piccole altrove, creando così un andamento irregolare. Ma allora come si fa

⁵Il parametro *bandwidth* generalmente viene calcolato attraverso la tecnica suggerita da Silverman $h=0,9A(n)^{-1/5}$, dove A rappresenta il valore minimo tra la deviazione standard e il primo quartile diviso per 1,34.

a scegliere l'ampiezza del parametro h in modo tale che la funzione di densità risultante non sia né troppo appiattita, né troppo frastagliata? Il criterio che viene consigliato è quello visivo, infatti, costruendo sugli stessi dati funzioni di densità basate su ampiezze di *bandwidth* diverse, lo studioso potrà scegliere quella che meglio sostiene le proprie teorie. Sebbene questo metodo risulti soggettivo, fornisce uno strumento esplorativo molto importante nell'analisi dei dati, soprattutto se la scelta del parametro viene fatta da ricercatori esperti.

Le proprietà di questo tipo di analisi ne favorisce l'utilizzo nella fase preliminare di analisi statistiche più complesse. I metodi multidimensionali MARS, CART, ACE sono solo alcune delle procedure statistiche più complesse che implicano una riduzione di dimensionalità e che si basano sulla scelta automatica del parametro h ad ogni interazione, risulta quindi fondamentale addentrarsi nel panorama che la letteratura propone rispetto alle tecniche più diffuse.

E' necessario, però, prima di entrare nel merito dei metodi di prima e di seconda generazione per la scelta del parametro di liscio, introdurre uno dei test maggiormente utilizzati per identificare la presenza di più di una moda: il test *bootstrap* di Silverman (1981). Si tratta di un test per verificare in modo statistico la presenza di multimodalità della funzione studiata, che consentirebbe di confermare o smentire le impressioni visive del ricercatore. Il test si basa su una considerazione affrontata in questo paragrafo. Il numero di mode presenti in una densità stimata diminuisce al crescere del parametro h . Dunque, la scelta del parametro di liscio dovrà essere definito come il più piccolo valore di h che sia in grado di garantire la multimodalità imponendo un numero massimo di mode: $\hat{h}(m) = \inf \{h | f(x) \text{ ha al massimo } m \text{ mode}\}$. L'ipotesi della statistica test da confutare è $H_0: f(x) \text{ ha } m \text{ mode}$, altrimenti $H_1: f(x) \text{ ha più di } m \text{ mode}$. L'ipotesi H_0 viene rifiutata se il valore di $\hat{h}(m)$ risulta elevato. Ma quanto deve essere alto il

valore del parametro $\hat{h}(m)$? Silverman ha proposto un test *bootstrap* il cui livello di significatività è dato dalla seguente relazione:

$$(12) \quad p_{boot,m} = \Pr obf_{\hat{h}_m} \{ \hat{h}_m(x^*) > \hat{h}_m(x) \}$$

Dove $\hat{h}_m(x^*)$ è il più piccolo valore del parametro consistente con una distribuzione con m mode, relativa al campione di *bootstrap*: $x^*=(x^*_1, x^*_2, \dots, x^*_n)$ '. Il test di Silverman ha tra i vantaggi quello di essere semplice da implementare, è flessibile e possiede una struttura intuitiva. Si rischia però, come ha affermato anche Silverman, che il test sottostimi il numero di mode presenti. Infatti, dato che si tratta di una struttura sequenziale e non annidata, è possibile accettare l'ipotesi nulla di m mode ma di rifiutare l'ipotesi di $m-p$ mode con $m-p > 0$.

Lo stesso limite è presente in altri test non parametrici sulla multimodalità come ad esempio il DIP di Hartigan e Hartigan (1985). Si ritiene comunque opportuno individuarne le caratteristiche fondamentali. La statistica test misura l'allontanamento dalla situazione di unimodalità, attraverso la misura dello scostamento massimo tra la funzione di ripartizione empirica $f_n(x)$ e la funzione di ripartizione che rende minima la differenza massima:

$$(13) \quad \text{DIP} = \sup_x |f_n(x) - f_n^*(x)|$$

Anche in questo caso la statistica test viene calcolata mediante *bootstrap*.

2.4 La scelta del parametro di lisciamento

I metodi proposti per la scelta automatica del parametro di *bandwidth*, basata sui dati e non sulle ipotesi a priori dettate dall'intuizione e dall'esperienza del ricercatore, viene proposta da Jone et al. (1996) e successivamente da Pittau e

Zelli (2001). Negli anni '80 cominciano ad affermarsi i “metodi di prima generazione” e dieci anni dopo si affermeranno i “metodi di seconda generazione”.

I “metodi di prima generazione” fanno riferimento a due tipologie di scelta: quello relativo al *plug-in* diretto, anche detto regola del pollice (*rule of thumb*, Jone *et al.*, 1995) e l'altro noto in letteratura come *cross-validation*.

Prima di spiegare cosa s'intende per *plug-in* diretto, bisogna fare un passo indietro e mettere in luce i principali risultati asintotici sullo stimatore *kernel*. Parzen (1962) infatti dimostra che, sotto opportune condizioni di regolarità, se nella formula (10) $h \rightarrow 0$, $nh \rightarrow \infty$ per $n \rightarrow \infty$, allora la funzione $\hat{f}_h(x)$ converge in media quadratica a $f(x)$, per ogni x in cui f è continua, dimostrando così la consistenza puntuale della funzione di densità stimata $\hat{f}_h(x)$. Relativamente alle proprietà globali della stima della funzione di densità rispetto alla funzione f , risulta fondamentale misurarne lo scostamento. Generalmente per misurare questa entità si utilizza l'errore quadratico medio integrato MISE noto come:

$$(14) \quad \text{MISE}(\hat{f}_h) = E \left[\int (\hat{f}_h(x) - f(x))^2 dx \right]$$

La cui scomposizione è data dalla somma della varianza integrata $IV(\hat{f}_h)$ e dalla distorsione integrata $IB(\hat{f}_h)$ di \hat{f}_h , quindi la (11) diventa:

$$\begin{aligned}
(15) \quad \text{MISE}(\hat{f}_h) &= \text{IV}(\hat{f}_h) + \text{IB}(\hat{f}_h)^2 \\
&= E[\int \hat{f}_h(x) - E[\hat{f}_h(x)]^2 dx] + \{E[\int (\hat{f}_h(x) - f(x)) dx]\}^2 \\
&= \int E[(\hat{f}_h(x) - E[\hat{f}_h(x)])^2] dx + \{\int E[\hat{f}_h(x)] - f(x) dx\}^2
\end{aligned}$$

Misurare esattamente l'entità dell'errore quadratico medio risulta irrealizzabile nella pratica, perché esso dipende dalla funzione di densità $f(x)$ in modo molto complesso. Per ovviare a questo problema si ricorre generalmente all'approssimazione asintotica proposta da Jones et al. (1995), basata principalmente dall'esistenza della derivata seconda della funzione di densità della popolazione f'' , per la quale esistono le seguenti relazioni (Pittau e Zelli, 2003):

$$(16) \quad \text{IV}(\hat{f}_h) = \text{AIV}(\hat{f}_h) + o((nh)^{-1}), \quad \text{IB}(\hat{f}_h)^2 = \text{AIB}(\hat{f}_h)^2 + o(h^4)$$

Che rappresentano rispettivamente la varianza asintotica integrata e la distorsione asintotica integrata al quadrato:

$$(17) \quad \text{AIV}^7(\hat{f}_h) = \frac{1}{nh} R(K), \quad \text{AIB}(\hat{f}_h) = \frac{1}{4} h^4 \mu_2(k)^2 R(f'')^2$$

Dalla relazione (13) emerge che $\text{MISE}(\hat{f}_h) = \text{AMISE}(\hat{f}_h) + o((nh)^{-1}) + o(h^4)$, dove $\text{AMISE}(\hat{f}_h) = \text{AIV}(\hat{f}_h) + \text{AIB}(\hat{f}_h)^2$ non è altro che l'errore quadratico medio integrato. Si giunge dunque alla definizione della quantità $R(f'')$ che misura la

⁷ Dove $R(g) = \int g(x)^2 dx$, $\mu_2(g) = \int x^2 g(x) dx$

rozzezza (*the roughness*) della funzione di densità di popolazione. Tanto più il valore di $R(f'')$ è alto quanto più la funzione di densità d'origine risulta irregolare con picchi (*peak*) alti e stretti. La quantità $R(f'')$, direttamente proporzionale alla misura MISE, determina la qualità dello stimatore (\hat{f}_h) e dall'ampiezza del suo valore dipende la difficoltà della stima della funzione di densità.

A questo punto è possibile introdurre il concetto di *plug-in* diretto uno dei metodi di prima generazione. La tecnica si basa su un concetto che deriva proprio dalla teoria sulla distribuzione asintotica dello stimatore vista precedentemente. Non è possibile utilizzare l'ampiezza di banda asintoticamente ottimale, perché la sua espressione contiene il termine $R(f'')$ che è incognito. La soluzione risulta quella di sostituire questo valore con una funzione di densità nota con media nulla e varianza finita σ^2 (stimata sulla base del campione)⁸. La critica maggiormente mossa a questa tecnica è data dal fatto che scegliere una funzione di densità arbitraria, implica che la stima di $R(f'')$ risulta inconsistente, che ha come conseguenza diretta quella di essere un metodo che mostra una funzione di densità tanto più lontana da quella d'origine quanto più la funzione di densità scelta per l'elaborazione si discosta da quella reale.

La *cross-validation* è un metodo che intuitivamente si basa sulla scelta del *bandwidth* tale che il valore del MISE risulti minimo. L'utilizzo di questa tecnica, però, ha fornito pareri piuttosto negativi in letteratura, infatti si ottengono stime della funzione di densità o troppo piatte o troppo irregolari. Il motivo di questo comportamento instabile risiede nei valori assunti dal parametro intorno al valore ottimale di h . Nell'intorno di questi punti la variabilità della funzione è molto elevata e risulta bassa altrove. Nel tempo vari ricercatori (Scott e Terrel, 1987)

⁸ Considerazioni interessanti sui diversi stimatori robusti della varianza σ^2 è fornito da Janssen et al. (1995).

hanno cercato di migliorare questa tecnica, ma senza grandi risultati, infatti nei primi anni '90 si è passati all'utilizzo di tecniche di seconda generazione.

Il metodo di Sheather e Jones del 1991 (o metodi basati su equazioni di punto fisso) fonda il proprio metodo su una stima di $R(f'')$ il più possibile efficace e che superi i limiti emersi dai metodi di prima generazione. Si parte dal valore del termine incognito $R(\hat{f}''_{g(h)})$, attraverso la costruzione di una stima preliminare di f basata sul metodo *kernel*, con un'ampiezza di banda pilota, $g(h)$, legata a quella della stima finale (\hat{f}_h). Dall'espressione della banda asintotica ottimale, si giunge alla definizione seguente, detta anche equazione di punto fisso:

$$(18) \quad h_{SJ} = \left\{ \frac{R(K)}{n\mu_2(K)^2 R(\hat{f}''_{g(h)})} \right\}^{\frac{1}{5}}$$

la soluzione di questa equazione fornisce il valore numerico di h da usare come ampiezza di banda h_{SJ} . La difficoltà maggiore risiede nella scelta di $g(h)$ che deve possedere la proprietà di rendere minimo l'errore quadratico medio asintotico e si dimostra che il valore ottimo per $g(h)$ è pari a:

$$(19) \quad g(h) = cT(R(f''), R(f''))h^{5/7}$$

nell'espressione precedente c è una costante nota, $T(\cdot, \cdot)$ è una funzione la cui forma è nota, ma di argomenti incogniti, stimati sostituendo ad f una funzione di densità di riferimento, emulando il meccanismo della tecnica *plug-in*. Sono state proposte numerose varianti di Sheather e Jones appena descritto, tra queste si ricorda i *bootstrap* perequato. Anche in questa tecnica si sceglie il valore di h che rende minimo un'opportuna approssimazione *bootstrap* dell'errore quadratico

mdio, che ha il vantaggio di non richiedere alcuna simulazione preliminare. Per il dettaglio sulla metodologia si rinvia al già citato lavoro Pittau e Zelli (2003).

In generale è possibile affermare che i metodi di prima generazione risultano abbastanza scadenti nel calcolare il valore di h che coglie il reale andamento della funzione di densità. Questo tranne nei casi in cui la funzione di densità originaria f sia una funzione normale (caso abbastanza insolito per le distribuzioni di fenomeni presenti nella realtà). Dunque, risultano più indicate tecniche di seconda generazione perché presentano caratteristiche migliori, tranne i casi in cui le funzioni di densità originarie f presentino andamenti molto irregolari.

2.5 Il modello MARS

Prima di parlare del *multivariate adaptive regression splines* (MARS), è necessario conoscere il significato della parola chiave *spline*. Questo termine è stato usato in matematica per la costruzione di funzioni polinomiali a tratti, seguendo un meccanismo di approssimare funzioni di cui si conosce il valore solo in alcuni punti, ossia per interpolare coppie di punti⁹. Vengano individuati K punti, detti nodi, sull'asse X tali che sia rispettata la condizione $\rho_1 < \rho_2 < \dots < \rho_i < \dots < \rho_K$. Sia $f(x)$ una funzione con un comportamento regolare passante per tali nodi e senza vincoli nei punti diversi da ρ_i . Tra due nodi successivi (ρ_i, ρ_{i+1}) la curva $f(x)$ coincide con un opportuno polinomio di grado g . La scelta del grado del polinomio è solitamente $g=3$ perché risulta il massimo dettaglio dimensionale a livello grafico, motivo per cui si parla di *spline* cubiche. Dunque si avranno $K-1$ polinomi a ognuno dei quali viene imposta la condizione di continuità nel punto ρ_i . La conseguenza in termini matematici di queste assunzioni è che per $f(\rho_i)=y_i$, per $i=1, \dots, K$, i polinomi siano continui sia a destra che a sinistra della funzione:

$$(20) \quad f(\rho_i^-) = f(\rho_i^+), f'(\rho_i^-) = f'(\rho_i^+), f''(\rho_i^-) = f''(\rho_i^+), \text{ per } i=1, \dots, K-1$$

⁹ Si rinvia ad Azzalini A., Scarpa B. (2004), per dettagli maggiori.

Le condizioni che ne derivano impongono un numero di parametri e di vincoli che non definiscono in modo univoco una funzione. Da qui la necessità di impostare nuovi vincoli riguardanti o gli intervalli o i punti estremi della funzione¹⁰. La funzione $f(x)$ che ne risulta è nota come *spline* cubica naturale.

Lo strumento *spline* è stato molto utilizzato in ambito statistico. Un dei modo per usare lo *spline* è nella regressione (*spline* di regressione) tra una variabile dipendente e una o più variabili indipendenti. Si tratta di una stima non parametrica alternativa alla regressione locale. Quando le variabili esplicative del modello sono numerose, occorre usare una procedura, che partendo dalle informazioni presenti nei dati, consenta una selezione delle variabili da utilizzare e fornisca dei criteri per la scelta dei nodi necessari a ciascuna variabile. In questo caso si fa riferimento alla metodologia MARS. Le *spline* di regressione multidimensionali adattive hanno come obiettivo principale quello di creare un modello basato sulla relazione tra la variabile dipendente e le q variabili esplicative $x=(x_1, x_2, \dots, x_q)^P$. Per ogni variabile esplicativa viene a determinarsi una coppia di basi $(x - \rho)_+$ e $(\rho - x)_+$, dove “+” indica la parte positiva con il nodo in ciascun valore osservato in quella variabile x_{ij} . In questo modo si ottiene l’insieme di basi di funzioni che sono funzioni sull’intero spazio \mathbf{R}^q .

$$(21) \quad G = \{(x_j - \rho)_+; (\rho - x_j)_+\} \text{ dove } \rho \in \{x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{pj}\} \text{ e } j=1, 2, \dots, j$$

Il modello di MARS é descritto nell’equazione seguente:

$$(22) \quad f(x) = \beta_0 + \sum_{k=1}^k \beta_k h_k(x)$$

¹⁰ Per informazioni sull’approccio non parametrico delle regressioni locali si rimanda a Bowman e Azzalini (1997) per le analisi empiriche e a Fan e Gijbels (1996) per una trattazione matematica più avanzata.

Una volta scelte le $h_k(x)$, funzioni appartenenti a G , i parametri β_k sono stimati attraverso la somma dei quadrati dei residui. E' necessario, attraverso un procedimento ricorsivo, individuare quali basi scegliere e in che numero K .

Il primo passo consiste nel porre $K=0$ e imponendo la funzione $h_0(x)=1$, e tutte le funzioni nell'insieme G sono candidate ad entrare nel modello.

Nel passo generico $K+1$, quando nel modello siano entrati K termini, si considera come nuova coppia di basi, ciascuna delle possibili coppie di prodotti di una funzione $h_{k,k} \{1, \dots, K\}$ con un'altra coppia di funzioni in G . La scelta cadrà sulla coppia di basi che rende minima la funzione con il metodo dei minimi quadrati. Il processo di selezione e aggiunta di nuove basi avviene fino a quando non si raggiunge il numero di termini massimo stabilito a priori.

In questo modo si ottiene un modello molto grande che generalmente si sovraadatta ai dati. Infatti, indicando con τ il numero di termini che il modello contempla, può risultare necessario impostare una procedura *backward* in cui si selezionano e si eliminano dal modello i termini che risultano meno impattanti sulla somma dei quadrati dei residui. In questo modo si dovrebbe ottenere il modello migliore per ogni dimensione τ . Quando si hanno a disposizione molti dati è possibile scegliere la dimensione τ attraverso l'utilizzo di un diverso insieme di prova. Un criterio molto utilizzato nelle analisi empiriche è la convalida incrociata generalizzata GCV (*generalized cross validation*) definita nel modo seguente:

$$(23) \quad GCV(\tau) = \{ [1 - d(\tau)/n]^{-2} \} \{ \sum_{i=1, \dots, n} [y_i - \hat{f}_\tau(x_i)] \}$$

Dove $d(\tau)$ è un indicatore del numero effettivo dei parametri nel modello ed è funzione del numero di termini del modello oltre che del numero di parametri utilizzati per individuare la posizione ottima dei nodi. Si dimostra inoltre, a livello teorico, che la scelta di un nodo nella regressione lineare a tratti corrisponde a circa tre parametri nella formulazione del modello. Quindi se s è il numero di basi

di funzioni linearmente indipendenti del modello e K è il numero di nodi definiti nel processo di selezione di basi, si ottiene il valore di $d(\tau)=s+3K$. In questo caso scegliere le coppie di funzioni lineari come basi per i MARS risulta la conseguenza di un processo semplice che opera a livello locale.

Quando queste basi vengono moltiplicate tra loro, esse risultano diverse da zero solo nello spazio in cui tutte le funzioni univariate sono positive. In questo modo il modello si adatta ai dati utilizzando un numero ridotto di parametri con un vantaggio in termini di calcolo. La logica con cui il modello viene costruito è di tipo gerarchico, ossia la possibilità di coinvolgere nuove basi con nuove variabili solo moltiplicandole alle basi già presenti nel modello. Spesso per rendere più agevole la lettura dei risultati si vincola il modello a avere interazioni fino al secondo ordine.

Capitolo 3

Gli effetti dei Fondi Strutturali sulla convergenza

3.1 Il processo di crescita delle regioni europee

Questa sezione propone un quadro generale delle dinamiche di crescita europea attraverso l'analisi regionale di alcune variabili chiave per il processo di *catching-up*. Il tema della convergenza, affrontato in termini teorici nella prima parte di questo lavoro, verrà analizzato sotto gli aspetti empirici in questo capitolo. La variabile che per antonomasia approssima l'andamento dell'economia è il reddito pro capite. Diversi studi, però, in accordo con l'opinione della Commissione Europea¹, sono giunti alla conclusione che da sola l'analisi di questa variabile rischia di non essere esaustiva, per questo motivo è stata inclusa anche la produttività del lavoro. Queste sono le variabili obiettivo su cui sono state svolte le elaborazioni di questa analisi.

Si è visto che spesso in letteratura non si è tenuto conto, e per la difficoltà di reperire i dati e per questioni metodologiche, dei fattori che condizionano lo sviluppo regionale. Infatti in quei casi si è creduto che dalla sola analisi di variabili strutturali, come ad esempio il PIL pro-capite, si potesse individuare l'andamento delle regioni e solo supporre le cause di certi risultati empirici. Alcuni ricercatori però, soprattutto negli ultimi anni, hanno reputato tali analisi incomplete. Infatti, osservare un fenomeno come quello della crescita, necessita di un ulteriore sforzo, quello relativo all'identificazione di fattori che nel tempo potrebbero aver innescato tale processo e determinarne il peso in termini statistici.

¹ Come già accennato nel paragrafo precedente, è molto importante sottolineare l'importanza che viene destinata alla Strategia di Lisbona. In tale occasione infatti la Commissione Europea mette in luce la necessità di una visione trasversale del fenomeno della crescita soprattutto per l'allocatione degli investimenti comunitari. L'analisi dell'occupazione diventa un ulteriore elemento, oltre al reddito, che coglie lo stato di benessere o meno di un paese.

Alla luce di quanto detto finora, si è ritenuto opportuno introdurre ulteriori variabili, oltre al Pil pro capite (espresso in parità di potere d'acquisto per depurare il dato dalle differenze esistenti tra le regioni) e il tasso di occupazione (espresso in termini di occupati su popolazione di età compresa tra i 15 e i 64 anni), che saranno necessarie nella fase del condizionamento. Tali variabili sono:

- **livello d'istruzione**, come *proxy* del **capitale umano**. Viene espresso come quota della popolazione tra i 15 e i 64 anni in possesso di alto/medio titolo di studio (*Students at ISCED levels 5-6 at regional level (1000)*).

- **distanza da Lussemburgo**, come *proxy* degli effetti spaziali del modello *core-periphery*.

- km di autostrade per km² e misura della distanza in km tra regioni, come *proxy* del **livello di infrastrutture**.

Tutte queste variabili, comprese quelle *target*, sono state scaricate dal sito Eurostat. Occorre precisare, però, che per quanto riguarda le variabili obiettivo e la variabile popolazione, sono state un aggiornamento di dati già esistenti. La banca dati a cui si è fatto riferimento, per il periodo 1977-1996, è CRENoS dell'Università di Cagliari che è stata costruita a partire dalla banca dati Regio di Eurostat e integrata facendo ricorso diretto a alle fonti statistiche dei singoli paesi. La serie storica è stata aggiornata al 2002, a partire dai dati più recenti disponibili sul sito della Commissione Europea con una semplice regressione. La serie storica complessiva a cui si fa riferimento è 1977-2002 e il numero di regioni coinvolte è 110 appartenenti a 12 paesi membri dell'Unione Europea. Le 110 regioni dell'analisi, non coincidono con il livello NUTS 2, perché la scelta è stata fatta cercando di individuare per ciascuno Stato Membro un'area geografica in possesso di autonomia amministrativa ed economica.

L'ultima, ma non per importanza, delle variabili coinvolte nel condizionamento è il dato sui **Fondi Strutturali**, come contributo da parte delle politiche comunitarie a sostegno delle regioni maggiormente in difficoltà. L'introduzione di questa variabile, risulta la componente innovativa in questa analisi.

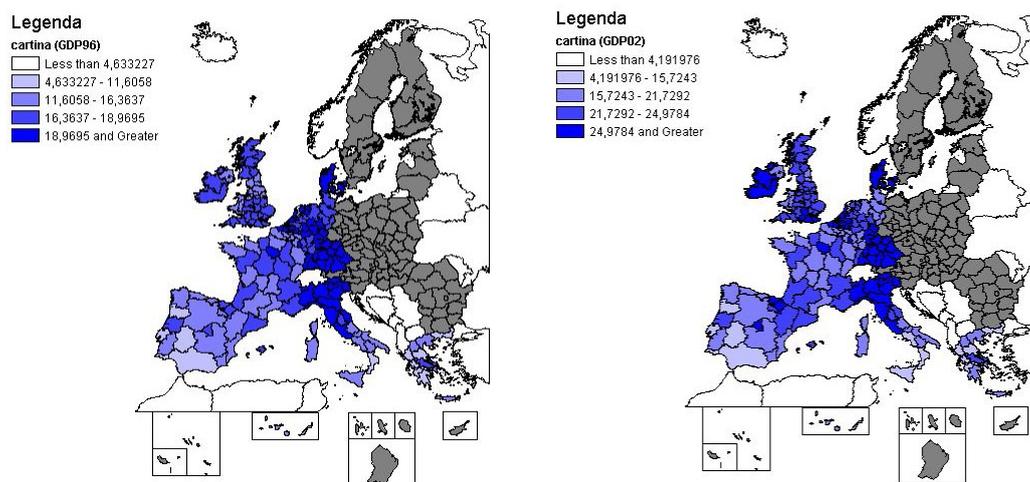
La ricerca delle informazioni relative ai Fondi Strutturali è stata piuttosto complessa. Attualmente, non è possibile reperire su documentazioni *on-line* questa variabile. Infatti per avere il dettaglio regionale di quanto speso nei primi due periodi di programmazione comunitaria, si è fatto ricorso ad un documento cartaceo² fornito dalla Commissione Europea. Ipotizzando che l'effetto delle politiche non sia immediato, ma che certi risultati si possano cogliere dopo alcuni anni, nell'analisi si è scelto di rilevare questi risultati dopo tre anni dalla fine del periodo di programmazione precedente. Infatti il confronto dei dati relativi al primo periodo di programmazione (1989-1993) è stato confrontato con tutte le altre variabili dell'analisi nell'anno 1996. Con lo stesso criterio è stato identificato l'anno 2002 come quello che fornisce gli esiti della programmazione 1994-1999.

Nelle figure seguenti, verranno messe in luce le distribuzioni delle variabili *target* utilizzate nell'analisi, ossia Pil pro capite e tasso di occupazione. Le unità di analisi interessate sono elencate in appendice (Appendice B) e, come già accennato, riguardano aree territoriali non necessariamente identificabili con la disaggregazione NUTS2 della Commissione UE. Infatti, per Irlanda, Lussemburgo e Danimarca sono state considerate le nazioni; per Belgio, Germania, Olanda e Inghilterra sono state scelte macroaree; infine per Grecia, Francia, Italia, Spagna e Portogallo sono state le regioni le unità territoriali di analisi.

² Il testo a cui si fa riferimento è: *The impact of structural policies on economic and social cohesion in the Union 1989-99. Regional Policy and cohesion*. European Commission.

Dalle rappresentazioni grafiche del reddito pro capite espresso in Parità di Potere d'acquisto (fig.1) emerge che i valori del reddito cresce all'avvicinarsi alle aree del centro Europa. Si osserva infatti che per le regioni meridionali dell'Italia, della Spagna, della Francia oltre che per i territori della Grecia e dell'Irlanda i valori di questa variabile risultano piuttosto bassi nel 1996. Anche nel 2002 vengono mantenute queste caratteristiche, fatta eccezione per l'Irlanda che mostra nel tempo una crescita consistente del Pil in PPA.

Figura 1: Pil pro capite nelle regioni europee (valori espressi rispetto al valore medio UE12)

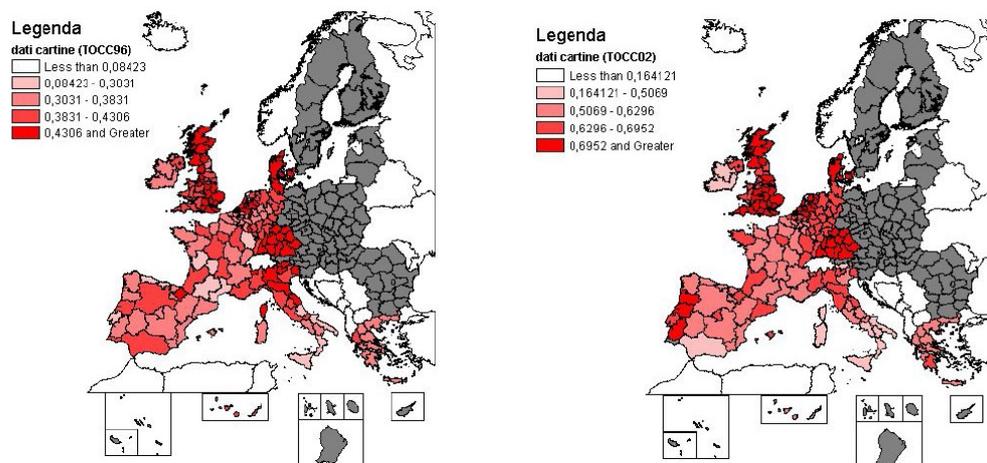


Fonte: elaborazioni su dati Eurostat

Questa caratteristica è nota in letteratura come modello *core-periphery*, dove il *core* è rappresentato dal centro dell'area analizzata che mostra un livello di benessere più alto delle regioni periferiche. Numerosi autori tra cui Eckey, Kosfeld e Turck (2005), Pellegrini e Pacini (2005), Arbia e Basile (2004), Pellegrini e Terribile(2004), Niebuhr (2004) sostengono questa teoria e prendono in considerazione le caratteristiche geografiche, come variabili chiave nella lettura

dei risultati della distribuzione spaziale di variabili strutturali (come il Pil pro capite, l'occupazione, etc.). Inoltre il processo di crescita di queste variabili a livello nazionale, sembrerebbe influenzata da fenomeni quali la riduzione delle barriere del commercio e la crescita del fattore mobilità. Quello che emerge da alcune analisi econometriche³ è che tra regioni della stessa nazione (*intranational spillover*) si osserva l'esistenza di significativi *spillover*, mentre quelli internazionali (*international spillover*) risultano più deboli, ma comunque evidenti.

Figura 2: Tasso di occupazione nelle regioni europee (valori espressi rispetto al valore medio UE12)



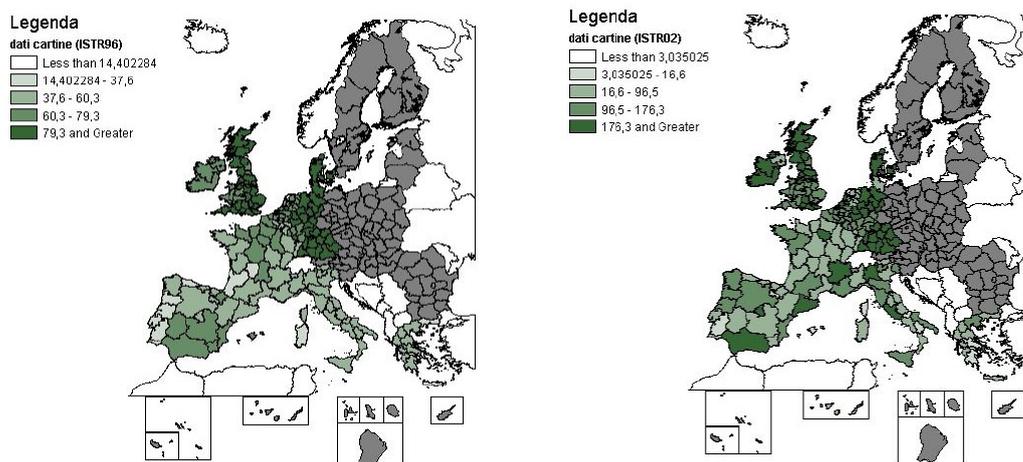
Fonte: elaborazioni su dati Eurostat

La situazione della variabile tasso di occupazione nelle annualità considerate (1996 e 2002), mostra caratteristiche differenti rispetto a quelle del reddito. Si osserva, infatti, che in questo caso le regioni collocate sul bacino del Mediterraneo mostrano bassi livelli di occupazione. Questa caratteristica è nota in letteratura

³ Nel primo capitolo di questo lavoro, si esaminano in modo esteso sia le tecniche che i risultati emersi dalle analisi di vari autori citati.

come “modello di sviluppo mediterraneo⁴”, che presenta alti livelli di produttività a fronte di bassi tassi di occupazione. Accade, invece, il contrario nel “modello anglosassone” (struttura che interessa anche il mercato del lavoro americano) dove la produttività non risulta molto alta, ma i Paesi che ne fanno parte presentano alti livelli di tasso di occupazione (in Appendice C viene mostrato anche il dettaglio per settori del tasso di occupazione).

Figura 3: Livello medio-alto d’istruzione nelle regioni europee (valori espressi rispetto alla media UE12)



Fonte: elaborazioni su dati Eurostat

La presenza di un livello d’istruzione medio-alto tra le regioni europee presenta una situazione simile al tasso di occupazione. Infatti la distribuzione di questa variabile presenta una concentrazione piuttosto alta nei Paesi del Nord Europa ed un livello inferiore nelle restanti regioni.

⁴ Pacini e Pellegrini (2005) fanno riferimento alla contrapposizione tra il “modello di sviluppo mediterraneo” e il “modello anglosassone” caratterizzati da una relazione inversa tra livelli di occupazione e livelli di produttività.

Si osserva però che dal 1996 al 2002 la situazione migliora nelle zone caratterizzata da livelli d'istruzione bassa, ma in modo lieve e non uniforme. In Appendice C è presente anche una cartina più recente (2004) delle regioni dell'UE 27, dalla quale emerge un dato interessante: i cittadini delle regioni dei PECO e dei nuovi Paesi entrati nell'Unione all'inizio del 2007, già nel 2004 possedevano livelli di studio più alti di quelli degli Stati che si affacciano sul Mediterraneo.

Questo lavoro, però, prima di affrontare i potenziali di crescita dei nuovi Paesi entrati a far parte dell'Europa, deve soffermarsi nell'analisi delle unità territoriali dei 12 Stati che da più tempo beneficiano dei fondi destinati alle politiche comunitarie. Per questo motivo di seguito verranno messe in relazione tutte le variabili definite finora, attraverso l'utilizzo di tecniche non parametriche.

Si esaminerà la distribuzione sia del reddito pro capite che della produttività del lavoro, attraverso analisi univariate. Successivamente le stesse variabili, con un approccio non parametrico di tipo MARS, saranno prese in esame congiuntamente (distribuzione bivariata congiunta) per effettuare una valutazione di tipo multivariato. In entrambe queste fasi di valutazione, le variabili verranno esaminate sia in modo incondizionato che attraverso il condizionamento delle variabili descritte nella prima parte di questo paragrafo.

3.2 Caratteristiche dell'analisi univariata

La politica di coesione in Europa ha come obiettivo fondamentale quello di ridurre le differenze nel livello di sviluppo territoriale al fine di ottenere un processo di convergenza economica tra le regioni europee. In questa fase di indagine, la convergenza verrà affrontata con un approccio preliminare di tipo univariato, rappresentato dallo studio delle funzioni di densità marginale. Le variabili coinvolte sono il livello di reddito pro capite e il tasso di occupazione. La distribuzione di densità marginale consente di osservare la forma della distribuzione di una variabile a livello *cross-section* e sulla base delle mode presenti nella distribuzione è possibile individuare eventuali fenomeni di polarizzazione⁵.

Sull'asse delle ascisse si osservano i valori della variabile espressa rispetto al valore medio UE delle regioni coinvolte nello studio. In corrispondenza del valore 1 nell'asse delle ascisse, si colloca proprio la media europea. Sull'asse delle ordinate, invece, si osservano le funzioni di densità in corrispondenza dei diversi valori della variabile indagata. Ne consegue che ogni "picco" rappresenta un raggruppamento di regioni in corrispondenza di un determinato valore della variabile; l'altezza di ogni "picco" indica la numerosità di regioni che presentano quel valore nella distribuzione. Nel caso in cui tutte le regioni fossero concentrate in un singolo punto dell'asse x si sarebbe di fronte al caso di perfetta convergenza.

La funzione di densità marginale nel 1996 (fig. 4.1) della variabile Pil pro capite, mostra la presenza di tre prominente, oltre a quella principale collocata in corrispondenza del livello di reddito medio UE-12. Il primo si concentra intorno ad un livello di reddito pari al 70% di quello medio; il secondo e il terzo superiori

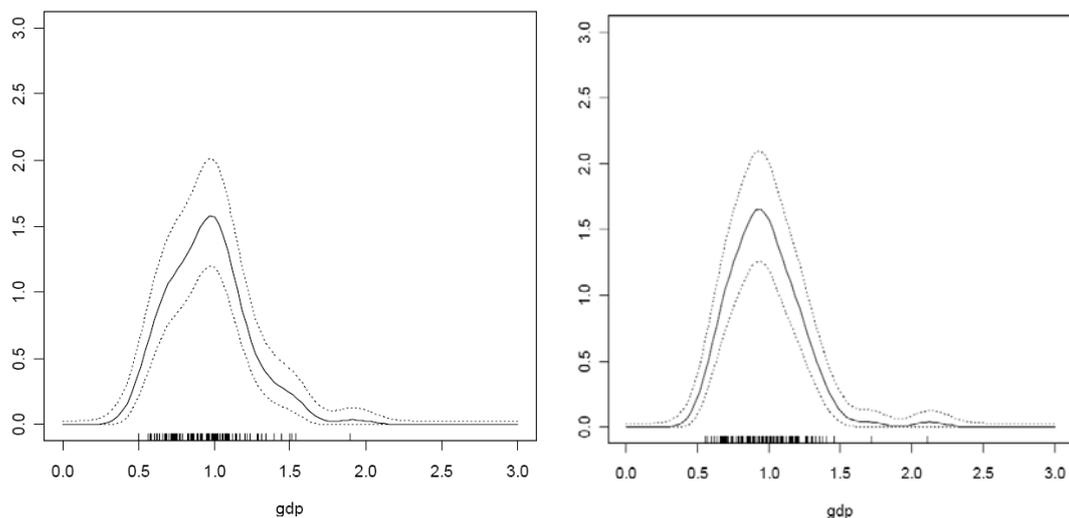
⁵ Si rimanda al secondo capitolo di questo lavoro, per approfondimenti sul tema delle funzioni di densità marginali.

rispettivamente del 40% e dell'85% circa. Nel 2002 la funzione di densità risulta meno polarizzata. Infatti, oltre alla prominente principale collocata intorno al valore di reddito medio, se ne osserva una ulteriore, relativa alle regioni più ricche, che supera di due volte il valore medio UE, ma diminuisce di intensità.

Figura 4.1: Distribuzione marginale del reddito pro capite in PPA

1996

2002



Fonte: elaborazioni su dati Eurostat

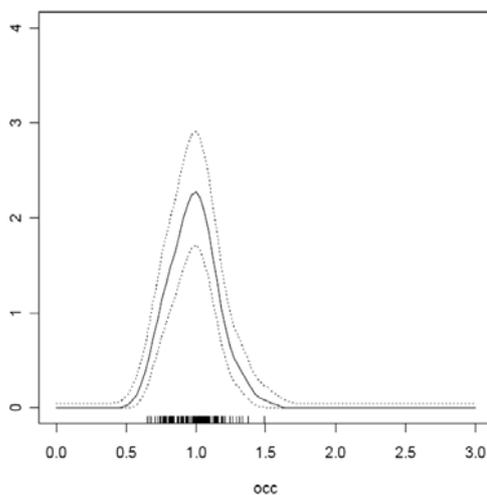
E' possibile dunque affermare che il processo di convergenza si stia realizzando tra le regioni dell'UE-12, fatta eccezione per quel gruppo esiguo di regioni più ricche che mostrano una crescita al di sopra di quella media europea.

La distribuzione marginale incondizionata della variabile tasso di occupazione (fig. 4.2) mostra una distribuzione sostanzialmente unimodale. Infatti sia nel 1996 che nel 2002 la maggior parte delle unità coinvolte nell'analisi si colloca intorno al livello medio UE-12. Nel 2002, però, si osserva una piccola protuberanza di

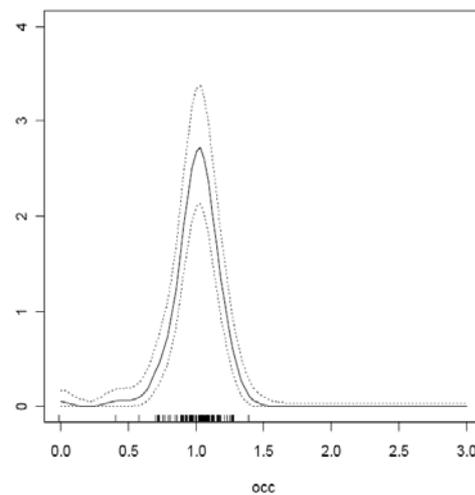
unità che mostrano ancora difficoltà in ambito occupazionale, infatti il tasso di occupazione di queste regioni risulta del 50% inferiore rispetto a quello medio.

Figura 4.2: Distribuzione marginale del tasso di occupazione

1996



2002



Fonte: elaborazioni su dati Eurostat

In questa seconda fase dell'analisi unidimensionale, viene introdotto il condizionamento ai Fondi Strutturali delle variabili *target*. La variabile condizionante si riferisce alla spesa effettuata per le politiche di sviluppo regionali nei periodi 1989-1993 e 1994-1999. Come già messo in luce nel paragrafo precedente, si ipotizza che l'effetto delle politiche non sia immediato, ma che certi risultati si possano cogliere dopo alcuni anni. Questo è il motivo per cui nell'analisi si è scelto di rilevare questi risultati dopo tre anni dagli stanziamenti comunitari. Infatti il confronto dei dati relativi al primo periodo di programmazione è stato confrontato con le variabili dell'analisi nell'anno 1996, e

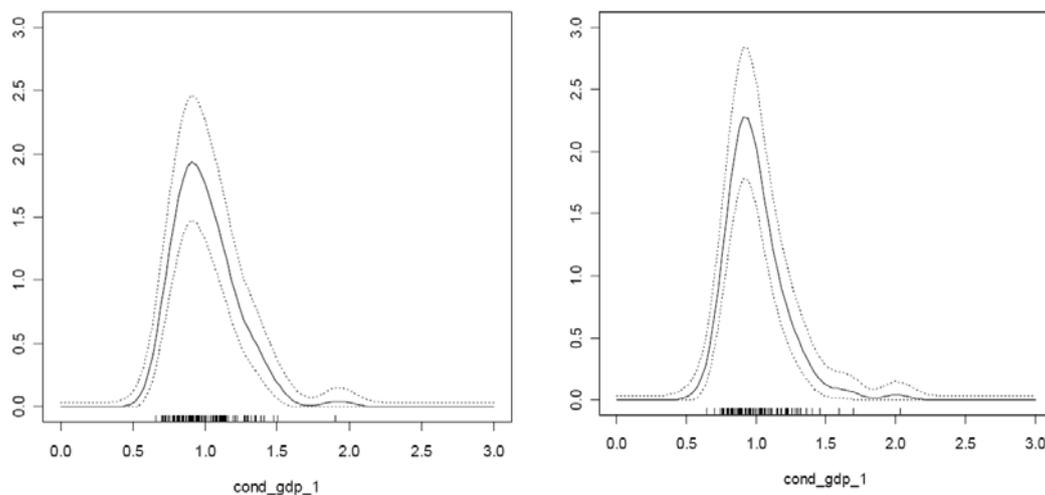
con lo stesso criterio è stato identificato l'anno 2002 come quello che fornisce gli esiti della programmazione 1994-1999.

Risulta dunque necessario verificare se la distribuzione condizionata cambia rispetto a quella non condizionata. Dall'entità del cambiamento della funzione di densità condizionata viene definito l'impatto che la variabile condizionante ha su quelle obiettivo.

Figura 5.1: Distribuzione marginale del Pil pro capite condizionata ai Fondi Strutturali

1996

2002



Fonte: elaborazioni su dati Eurostat

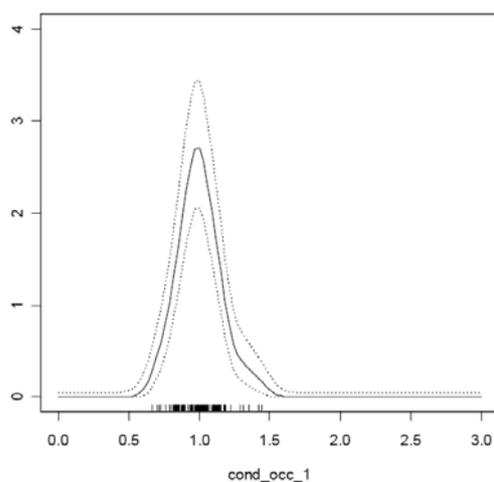
Si osserva che il risultato del condizionamento della variabile Fondi Strutturali sul reddito pro capite (fig. 5.1), in ambito univariato, fornisce cambiamenti deboli alla forma della distribuzione rispetto a quella incondizionata.

Anche se nel 2002, la distribuzione condizionata mostra un aumento d'intensità di due prominenze che, rispetto al valore medio del reddito pro capite, risultano superiori rispettivamente del 75% e del 110%.

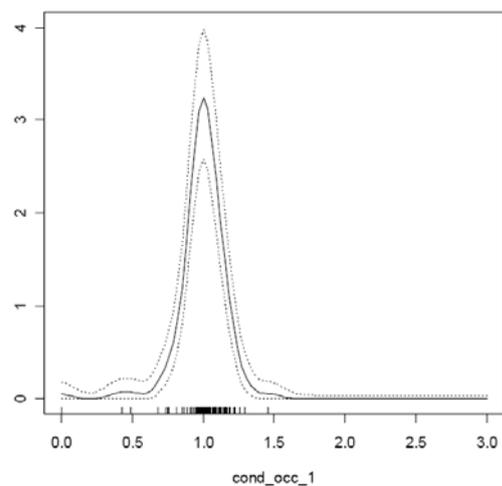
Quando la variabile *target* è il tasso di occupazione (fig. 5.2) il contributo delle politiche regionali sembra incidere maggiormente. Infatti la distribuzione condizionata del 1996 mostra una prominenza intorno ad un livello di occupazione del 40% superiore rispetto a quella medio. Anche nel 2002, risultano più intense le densità intorno ai valori del tasso di occupazione inferiori rispetto a quello medio. Si crea inoltre un'ulteriore prominenza con moda del 40% superiore al valore medio europeo.

Figura 5.2: Distribuzione marginale del tasso di occupazione condizionata ai Fondi Strutturali

1996



2002



Fonte: elaborazioni su dati Eurostat

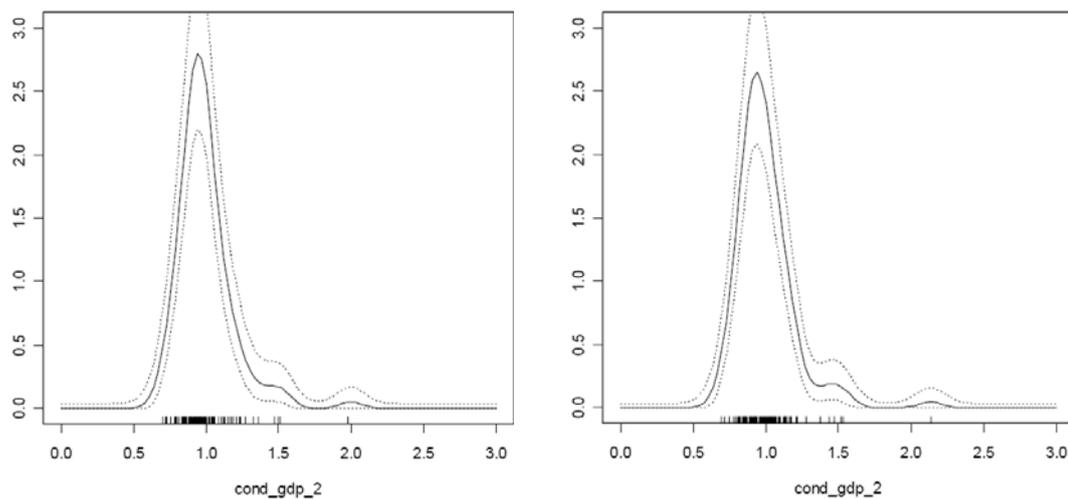
Si può dunque affermare che le politiche regionali hanno migliorato le condizioni lavorative in Europa, innescando un processo, seppur debole, di convergenza.

Il condizionamento agli effetti spaziali⁶ del Pil pro capite, mostra una forma della distribuzione modificata rispetto alla quella non condizionata. Infatti, è possibile osservare (fig. 6.1), sia per il 1996 che per il 2002, la presenza di polarizzazione nella distribuzione. Oltre alla prominenza principale collocata sul livello medio europeo, ce ne sono altre due. Un “picco” mostra un livello di reddito che supera del 70% quello medio. L’altra prominenza, quella di intensità inferiore, è del 10% al di sopra rispetto al doppio del livello di reddito medio regionale.

Figura 6.1: Distribuzione marginale del Pil pro capite condizionata agli effetti spaziali

1996

2002



Fonte: elaborazioni su dati Eurostat

⁶ Da questo momento in poi, con il termine effetti spaziali verranno indicate tutte le variabili condizionanti descritte nel paragrafo precedente, fatta eccezione per la variabile Fondi Strutturali.

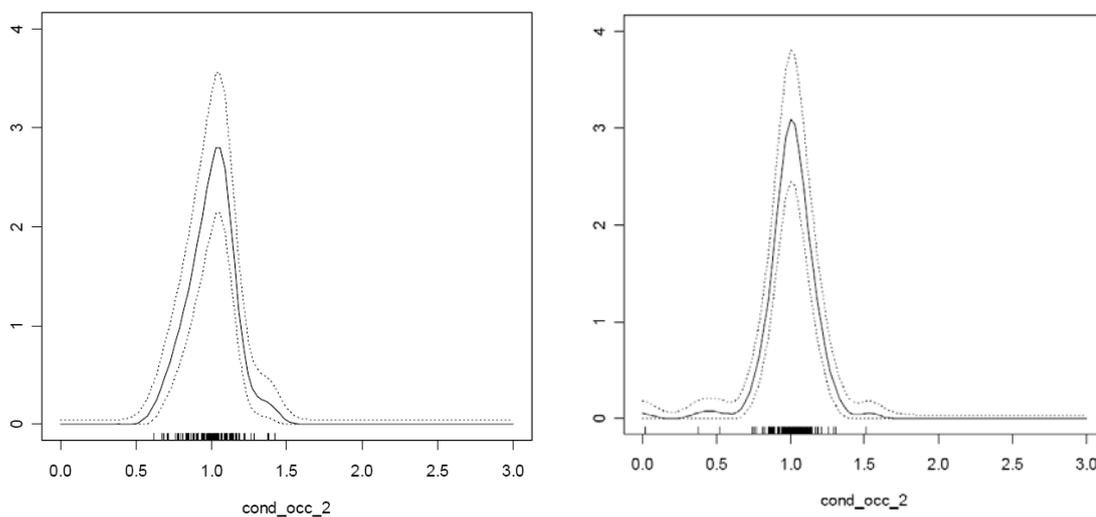
Ciò ad indicare che l'impatto degli effetti spaziali condiziona la tendenza della variabile reddito pro capite ed è un elemento importante che influenza il processo di convergenza delle regioni europee. Sembra dunque che gli effetti geografici, approssimabili come *spillover* spaziali, contribuiscano più della variabile Fondi Strutturali nella riduzione delle disparità territoriali nell'Unione Europea.

Anche la funzione di densità della variabile tasso di occupazione condizionata agli effetti geografici mostra un cambiamento nella forma.

Figura 6.2: Distribuzione marginale del tasso di occupazione condizionata agli effetti spaziali

1996

2002



Fonte: elaborazioni su dati Eurostat

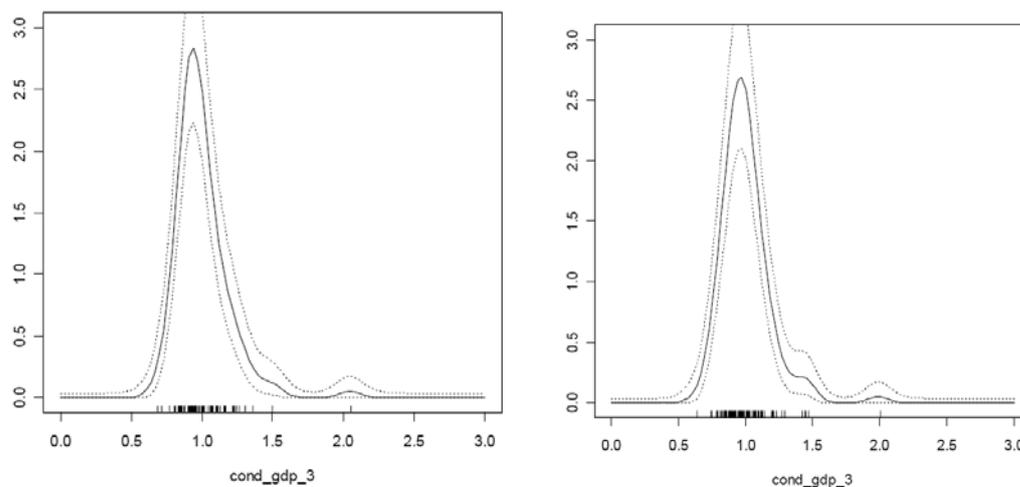
Si osserva infatti (fig. 6.2), che la distribuzione del 1996 si concentra intorno a due mode: la prima in corrispondenza del tasso di occupazione medio

comunitario, che presenta l'intensità maggiore; la seconda è superiore del 40% rispetto al valore medio UE, ma presenta un'intensità decisamente inferiore. Nel 2002, la funzione di densità condizionata, rispetto a quella non condizionata, mostra una prominente ulteriore, che si concentra intorno a valori del tasso di occupazione superiori del 60% rispetto al valore medio comunitario. Anche sul tasso di occupazione, oltre che sul reddito pro capite, si registra un impatto importante degli effetti spaziali sul processo di convergenza.

Figura 7.1: Distribuzione marginale del Pil pro capite condizionato sia ai Fondi Strutturali che agli effetti spaziali

1996

2002



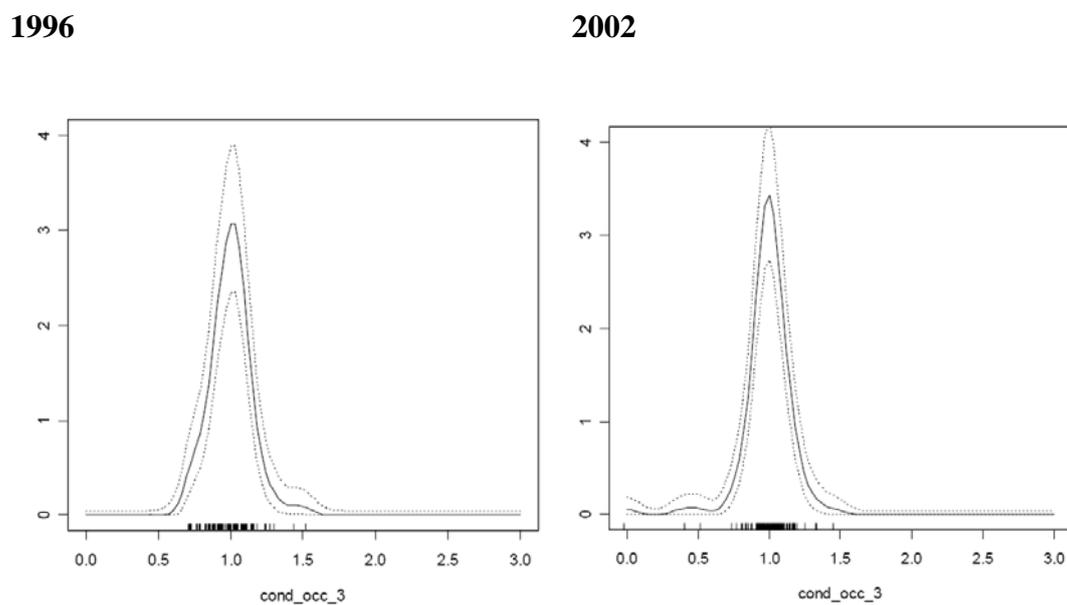
Fonte: elaborazioni su dati Eurostat

Quando si effettua il condizionamento del Pil pro capite sia ai Fondi Strutturali che agli effetti spaziali (fig. 7.1), la forma della distribuzione risulta maggiormente disomogenea rispetto a quelle condizionate analizzate finora. Infatti, si osserva la presenza di polarizzazione nella distribuzione, sia per il 1996 che per il 2002. In linea con quanto visto relativamente alle figure 5.1 e 6.1, la

variabile Pil mostra delle prominenze collocate sugli stessi valori modali, ma le cui intensità risultano aumentate.

La funzione di densità del tasso di occupazione condizionata, sia alle politiche regionali europee che agli effetti geografici, mostra un cambiamento nell'intensità della forma. Dal grafico (fig. 7.2) infatti, emerge che la distribuzione del 1996 presenta due prominenze oltre a quella principale collocata intorno al valore medio comunitario. Entrambe di intensità inferiori, esse risultano rispettivamente superiori del 50% e del 100% il livello del tasso di occupazione medio UE-12.

Figura 7.2: Distribuzione marginale del tasso di occupazione condizionato sia ai Fondi Strutturali che agli effetti spaziali



Fonte: elaborazioni su dati Eurostat

L'analisi univariata consente di sostenere che sia il reddito pro capite che il tasso di occupazione nel tempo hanno mostrato una tendenza alla convergenza. Dall'impatto del condizionamento alla variabile Fondi Strutturali, sembra si possa

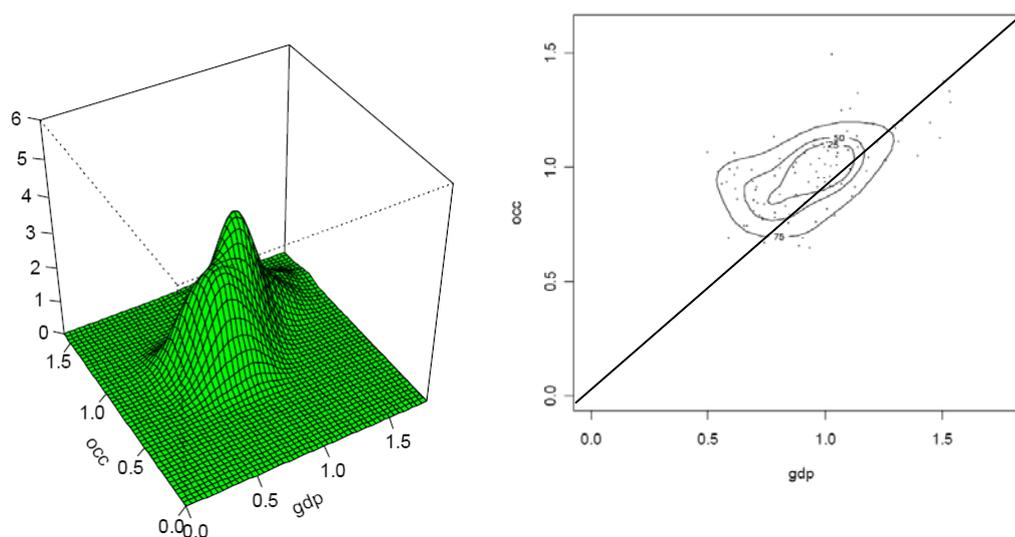
stabilire che la variabile *target* che più ha tratto benefici in termini di convergenza sia il tasso di occupazione. L'impatto degli effetti spaziali ha mostrato esiti positivi per entrambe le variabili obiettivo. Quando il condizionamento è stato fatto prendendo in considerazione tutte le variabili condizionanti, sia il reddito che la produttività del lavoro hanno mostrato un aumento d'intensità della funzione multimodale. A fronte di questi risultati, risulta molto interessante osservare cosa accade quando queste variabili vengono analizzate attraverso un modello multivariato.

3.3 Caratteristiche dell'analisi multivariata

Il modello univariato mostra che le variabili maggiormente condizionanti la struttura delle variabili *target* è caratterizzato dall'effetto congiunto delle politiche regionali e degli effetti spaziali. Anche se occorre mettere in evidenza che il processo di *catching up* delle regioni europee risulta ancora debole nel periodo considerato, soprattutto per ciò che concerne la variabile reddito pro capite.

Risulta a maggior ragione interessante osservare cosa accade se queste variabili vengono considerate in maniera simultanea attraverso la costruzione di una distribuzione bivariata, ottenuta mediante il modello non parametrico MARS descritto con accuratezza nel capitolo precedente.

Figura 8.1: Distribuzione bivariata incondizionata di reddito pro capite e produttività del lavoro nel 1996

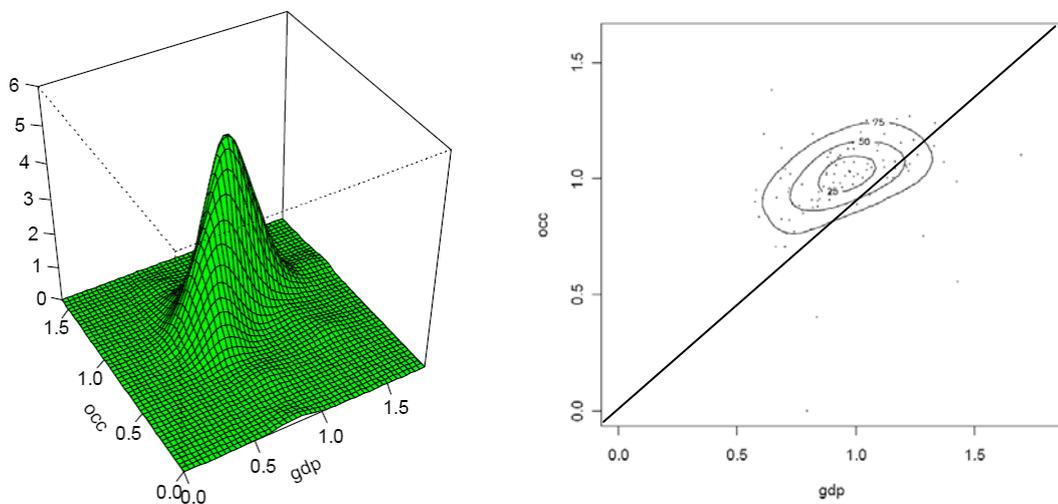


Fonte: elaborazioni su dati Eurostat

La prima delle distribuzioni multivariate presa in considerazione è quella incondizionata delle variabili *target*. Per l'anno 1996 (fig. 8.1), vengono mostrate sia la distribuzione nel tridimensionale che le curve di livello per l'anno 1996.

La collocazione delle curve di livello lungo la bisettrice del quadrante denota una correlazione positiva tra le due variabili, dal momento che a bassi livelli di reddito vengono associati bassi livelli di produttività del lavoro. Si osserva, inoltre, che la figura mostra una doppia modalità, con una presumibile polarizzazione delle regioni europee.

Figura 8.2: Distribuzione bivariata incondizionata di reddito pro capite e produttività del lavoro nel 2002

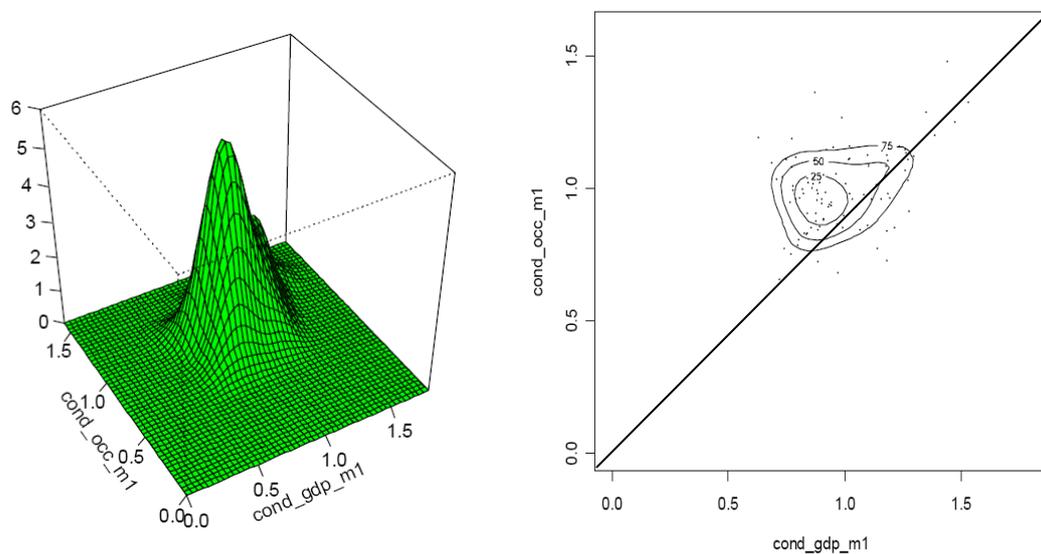


Fonte: elaborazioni su dati Eurostat

Questa doppia modalità sembra scomparire nel 2002 (fig. 8.2), confermando l'andamento della distribuzione osservata nell'analisi univariata (fig. 4.1), dove la plurimodalità della funzione di densità del 1996 sembra attenuarsi nel periodo successivo. Sembra dunque che, nel 2002, ci siano segnali di maggiore

convergenza, infatti le curve di livello mostrano una moda unica. La collocazione delle curve leggermente superiore rispetto alla bisettrice del quadrante, denota una correlazione positiva meno apparente e, infine, risulta ridotta la dispersione delle variabili.

Figura 9.1: Distribuzione bivariata condizionata di reddito pro capite e produttività del lavoro rispetto ai Fondi Strutturali 1996



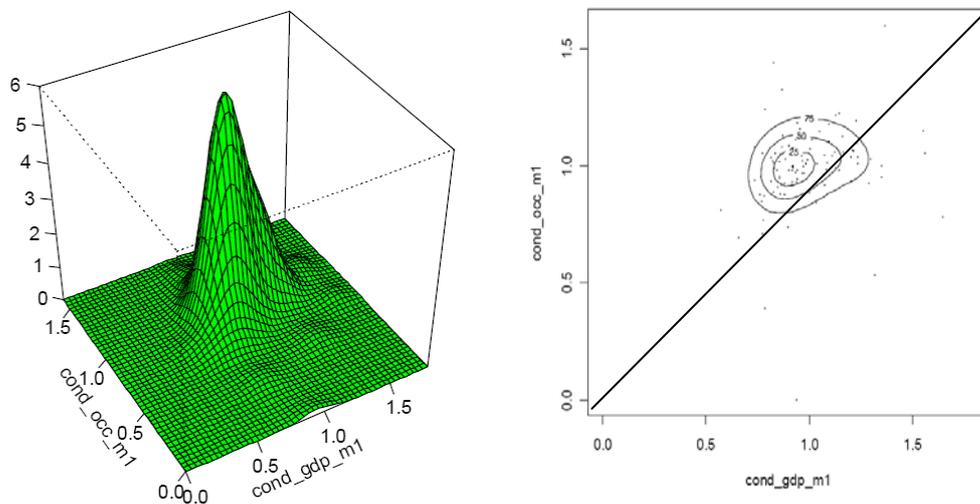
Fonte: elaborazioni su dati Eurostat

Quando viene introdotta la variabile Fondi Strutturali (fig. 9.1) come elemento condizionante delle variabili *target*, il confronto con la distribuzione incondizionata del 1996 denota una plurimodalità più evidente e una dispersione maggiore tra le variabili. Inoltre risulta più debole la correlazione tra reddito pro capite e produttività del lavoro.

Il confronto, per il 2002 (fig. 9.2), tra la distribuzione bivariata condizionata e quella non condizionata, mostra una tendenza alla bimodalità, ma con minore

dispersione dei dati. La presenza di polarizzazione è confermata da un avvallamento, meno evidente rispetto a quello principale, posizionato al di sotto della bisettrice principale.

Figura 9.2: Distribuzione bivariata condizionata di reddito pro capite e produttività del lavoro rispetto ai Fondi Strutturali 2002

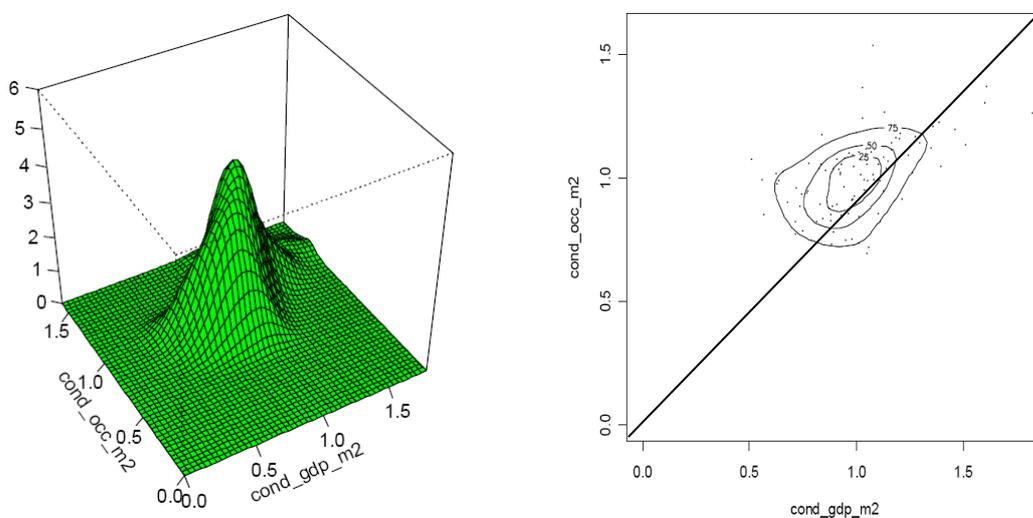


Fonte: elaborazioni su dati Eurostat

Il condizionamento della variabile Fondi Strutturali sul Pil e sul tasso di occupazione, sembra capace di identificare una parte di variabilità e della dispersione presente nei dati. La conseguenza di questa considerazione è che esistono elementi per sostenere che il processo di convergenza sia agevolato dai Fondi Strutturali, anche se il debole cambiamento potrebbe essere più radicale in presenza di quantità di investimenti maggiori.

Il tentativo successivo condiziona le variabili obiettivo agli effetti spaziali, ossia alla distanza da Lussemburgo, al capitale umano e al livello di infrastrutture, ma escludendo l'effetto delle politiche strutturali.

Figura 10.1: Distribuzione bivariata condizionata di reddito pro capite e produttività del lavoro rispetto agli effetti spaziali 1996



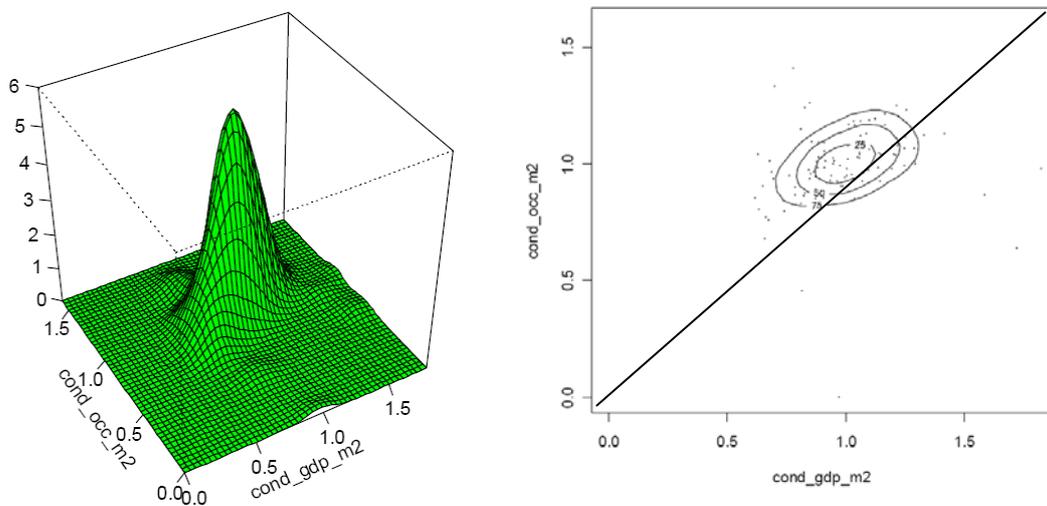
Fonte: elaborazioni su dati Eurostat

In questo caso si osserva una maggiore dispersione dei dati, anche se la correlazione tra le variabili obiettivo risulta elevata, come nel caso incondizionato, dato che la distribuzione si colloca lungo la bisettrice. Si osserva però una polarizzazione maggiore in quanto nelle curve di livello (fig.10.1) sono presenti tre gruppi di regioni oltre a quello principale. Una allineata rispetto a quella principale e le altre due posizionate al di sopra e al di sotto della bisettrice.

Dal grafico del 2002 (fig. 10.2) si osserva che la distribuzione mostra una dispersione minore, con un raggruppamento collocato intorno al valore medio europeo. Questa situazione non evidenzia grandi differenze rispetto a quella

incondizionata, pertanto l'efficacia di queste variabili di nel processo di convergenza delle regioni europee risulta indebolito nel tempo.

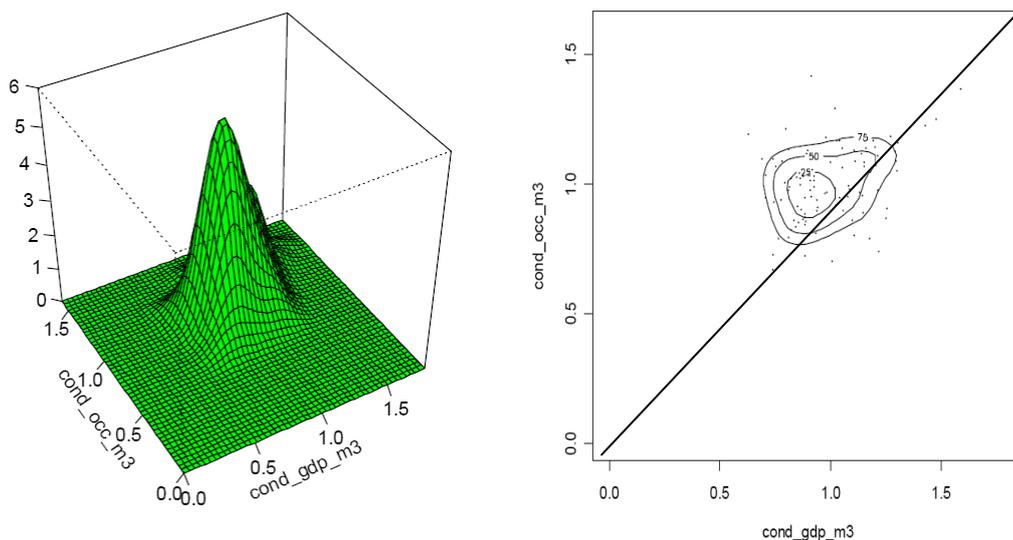
Figura 10.2: Distribuzione bivariata condizionata di reddito pro capite e produttività del lavoro rispetto agli effetti spaziali 2002



Fonte: elaborazioni su dati Eurostat

L'ultimo dei tre condizionamenti riguarda tutte le variabili dell'analisi precedente, con l'aggiunta della variabile Fondi Strutturali. Dall'analisi grafica sottostante (fig. 11.1), si osserva che nel 1996 la situazione rispetto al contesto incondizionato delle variabili obiettivo, mostra una dispersione maggiore. Inoltre sembra essere evidente anche una polarizzazione, in quanto oltre al raggruppamento principale, se ne osserva un altro collocato sulla bisettrice ed un terzo al di sotto di quest'ultima. Rimane inalterata la correlazione tra le due variabili.

Figura 11.1: Distribuzione bivariata condizionata di reddito pro capite e produttività del lavoro rispetto ai Fondi Strutturali e agli effetti spaziali 1996



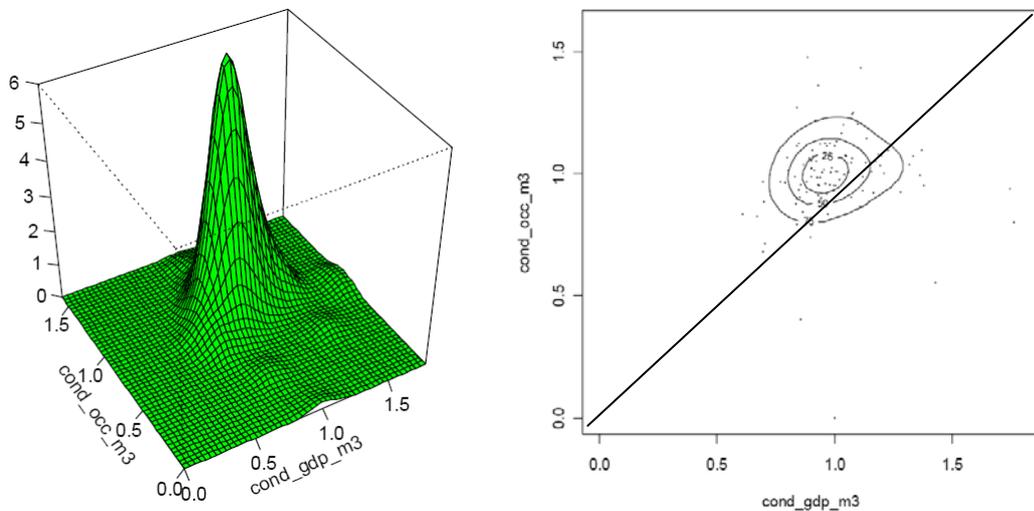
Fonte: elaborazioni su dati Eurostat

Il grafico della distribuzione nel 2002 mostra una dispersione inferiore, ma presenta una polarizzazione caratterizzata da due raggruppamenti. Uno più evidente e centrale, l'altro di minore intensità, si colloca poco al di sotto della bisettrice (figura 11.2).

In generale è possibile affermare che il processo di condizionamento sembra efficace e inoltre riesce a cogliere fonti di variabilità e di polarizzazione. Si è infatti osservato che la distribuzione delle curve di livello delle variabili *target*, in presenza di variabili condizionanti, mostra un numero maggiore di raggruppamenti.

Come nell'analisi univariata, la presenza di effetti di polarizzazione risulta maggiore quando il condizionamento coinvolge gli effetti spaziali. E' più debole, ma comunque presente, nel condizionamento ai soli Fondi Strutturali.

Figura 11.2: Distribuzione bivariata condizionata di reddito pro capite e produttività del lavoro rispetto ai Fondi Strutturali e agli effetti spaziali 2002



Fonte: elaborazioni su dati Eurostat

L'ultima analisi che risulta opportuno fare, dal momento che le visualizzazioni grafiche finora adottate hanno mostrato esiti positivi in seno alla convergenza e alle variabili usate per i condizionamento, è quello della varianza generalizzata. Quest'ultima indagine cerca di valutare la presenza o meno di un processo di convergenza in un'analisi a più dimensioni, ma attraverso uno strumento aggiuntivo rispetto a quello grafico.

3.4 La varianza generalizzata

In generale l'analisi della convergenza, nel caso di distribuzioni unimodali, può essere svolta anche sulla base della varianza. Infatti, nella recente letteratura sulla crescita, la riduzione della varianza si associa alla distribuzione intorno ad uno o più valori modali, che viene interpretata come un aumento della convergenza σ .

Sebbene nel paragrafo precedente siano state descritti risultati e metodologie relativi all'impatto grafico delle variabili condizionanti, sia attraverso le funzioni di densità *kernel* che attraverso la metodologia MARS, questo tipo di analisi non esaurisce l'individuazione degli effetti complessivi della crescita regionale. La presenza o meno di un processo di convergenza in un'analisi a più dimensioni può essere indagata attraverso uno strumento aggiuntivo rispetto a quello grafico. Si tratta della varianza generalizzata, della quale Piccolo (1998) fornisce una definizione basata sulla differenza tra il prodotto delle varianze delle singole variabili al netto del loro scarto quadratico medio.

$$(1) \quad |\Sigma| = \sigma_i^2 * \sigma_j^2 - \sigma_{ij}^2$$

Sulla base di tale relazione è possibile testare la bontà del modello condizionato. Infatti tanto più diminuisce la variabilità nel modello condizionato rispetto a quello non condizionato, tanto più sono stati individuati i “fattori giusti” nella fase del condizionamento. Quelli in grado, cioè, di rendere più omogeneo il campione. In altre parole è uno strumento che consente di cogliere gli elementi che innescano, nel caso specifico di questo lavoro, un processo di crescita delle regioni europee.

In generale, dallo studio della varianza delle due variabili obiettivo, dal 1977 al 2002, si osserva un forte decremento della dispersione. Infatti il livello di $|\Sigma|$ nel 1977 per le variabili incondizionate, risulta del 10% superiore rispetto a quello registrato nell'ultimo anno della serie (2002). Non solo, si osserva che suddividendo il data set in intervalli di tempo regolari, il decremento della variabilità segue un andamento inversamente proporzionale al tempo. Ancora una volta occorre mettere in luce che tanto più vengono introdotti fattori condizionanti che diminuiscono la variabilità del modello, tanto più la scelta fatta dimostra la sua validità. Ma quali sono le variabili che condizionate al modello di partenza, potrebbero far diminuire la variabilità campionaria rispetto alle variabili *target* del modello preso in considerazione? E' necessario valutare, in questo caso specifico, a quali variabili imputare il merito di un eventuale processo di convergenza.

Tabella 1: Analisi multidimensionale delle variabili obiettivo nel 1996

Modello	σ^2_i	σ^2_j	$\sigma_{i,j}$	$ \Sigma $
$f(x)$ Modello incondizionato	0,2315	0,0946	0,0313	0,2285
$f(x/z)$ Modello condizionato solo ai Fondi Strutturali	0,2012	0,0605	0,0224	0,1998
$f(x/z)$ Modello condizionato agli effetti spaziali	0,1709	0,0391	0,0194	0,1701
$f(x/z)$ Modello condizionato a effetti spaziali e Fondi Strutturali	0,1526	0,0309	0,0157	0,1521

Fonte: elaborazioni su dati Eurostat

Lo studio della varianza generalizzata nel caso condizionato dell'anno 1996, mostra risultati confortanti (tabella 1). In generale si osserva che, rispetto al modello incondizionato, l'impatto delle variabili utilizzate per il condizionamento

(effetti spaziali, quota industria, livello infrastrutture e Fondi Strutturali) introdotti simultaneamente, contribuiscono ad una riduzione della variabilità che supera il 50%. Si è studiato poi, in modo separato, l'effetto delle politiche regionali sulle variabili *target* e si può osservare che l'impatto dei Fondi Strutturali provoca una riduzione della variabilità di circa il 15%. Più importante il contributo dei legami spaziali, della quota industria e del livello infrastrutture che insieme riducono la variabilità del 35%.

La stessa analisi è stata condotta per l'anno 2002, con risultati più deboli rispetto a quelli precedenti, ma comunque determinanti. Si osserva infatti (tabella 2), che il condizionamento simultaneo degli effetti spaziali e dei Fondi Strutturali sul prodotto pro capite e il tasso di occupazione riducono di oltre il 25% la variabilità del modello. L'effetto delle politiche regionali sulle variabili *target* provoca una riduzione della variabilità di più del 12%. Più importante il contributo dei legami spaziali, della quota industria e del livello infrastrutture che insieme riducono la variabilità del 16%.

Tabella 2: Analisi multidimensionale delle variabili obiettivo nel 2002

Modello	σ^2_i	σ^2_j	$\sigma_{i,j}$	$ \Sigma $
$f(x)$ Modello incondizionato	0,2132	0,0589	0,0318	0,2114
$f(x/z)$ Modello condizionato solo ai Fondi Strutturali	0,1894	0,0433	0,0284	0,1882
$f(x/z)$ Modello condizionato solo agli effetti spaziali	0,1829	0,037091	0,0298	0,1818
$f(x/z)$ Modello condizionato a effetti spaziali e Fondi Strutturali	0,1718	0,0318	0,0272	0,1709

Fonte: elaborazioni su dati Eurostat

Dall'analisi della varianza generalizzata, si può affermare che gli effetti spaziali costituiscono un elemento importante nel processo di convergenza, confermando la fondatezza della teoria *core-periphery* descritta accuratamente nel primo capitolo di questo lavoro.

In generale è possibile affermare che le variabili di condizionamento sembrano rappresentare in modo adeguato i fattori alla base dei processi di crescita. Dall'analisi della varianza generalizzata, emerge che tali fattori, risultano più determinanti di quanto risultasse nell'analisi unidimensionale.

Capitolo 4

Conclusioni e implicazioni di Politica Economica

In questo lavoro si è cercato di trovare un legame tra le disuguaglianze regionali, valutate in termini di Pil pro capite e tasso di occupazione, e alcune variabili chiave nella crescita verso un medesimo livello di *steady state*. I risultati dell'analisi empirica, condotta applicando differenti strumenti metodologici, mettono in luce la necessità di ritenere i Fondi Strutturali, gli effetti spaziali, il capitale umano e il livello di infrastrutture, variabili determinanti nel processo di crescita. Gli strumenti metodologici utilizzati ne garantiscono la validità.

Lo studio delle cartine affrontato nel capitolo precedente, mostra una concentrazione del reddito pro capite espresso in Parità di Potere d'acquisto crescente all'avvicinarsi alle aree del centro Europa, a scapito delle regioni meridionali europee. Questa caratteristica, nota in letteratura come modello *core-periphery*, viene mantenuta anche per la variabile tasso di occupazione, ma mostra peculiarità differenti. Inoltre, quello che emerge da alcune analisi econometriche è che tra regioni della stessa nazione (*intranational spillover*) si osserva l'esistenza di significativi *spillover*, mentre quelli internazionali (*international spillover*) risultano più deboli, ma comunque evidenti. La distribuzione geografica fornisce una lettura immediata della dimensione spaziale per le variabili strutturali, ma non consente in modo esaustivo di valutare un eventuale processo di convergenza. A tal proposito risulta necessario introdurre ulteriori metodi d'indagine in grado di cogliere gli effetti di polarizzazione nel processo di crescita.

In letteratura è noto che, relativamente alla teoria sui meccanismi che generano le distribuzioni, si è ancora alla ricerca di funzioni matematiche in grado di individuare densità che più si adattano all'andamento della variabile, perché le

distribuzioni empiriche osservate sono multimodali, mentre le funzioni matematiche che cercano di approssimarle sono unimodali (Pittau e Zelli, 2005). Quando non viene imposta alcuna struttura matematica particolare alla funzione, per non costringere necessariamente i dati ad un modello lineare, si è di fronte ad un modello non parametrico (Azzalini e Scarpa, 2004). Si è dunque fatto ricorso a queste tecniche, sia di tipo univariato che multivariato, per cogliere gli aspetti sulle dinamiche della velocità e sulla misura della convergenza delle variabili analizzate.

A tal proposito, dopo aver visualizzato con le cartine la distribuzione del reddito e del tasso di occupazione, è stato necessario introdurre un'analisi univariata, attraverso l'utilizzo della densità marginale. La variabile Pil pro capite, mostra nel tempo una tendenza alla convergenza tra le regioni dell'Unione Europea a 12 Stati Membri, fatta eccezione per quel gruppo esiguo di regioni "eccellenti" che mostrano una crescita al di sopra di quella media europea. Anche la distribuzione marginale incondizionata della variabile tasso di occupazione mostra una distribuzione sostanzialmente unimodale. Infatti sia nel 1996 che nel 2002 la maggior parte delle unità coinvolte nell'analisi si colloca intorno al livello medio europeo. Nel 2002, però, si osserva una piccola protuberanza di unità che mostrano ancora difficoltà in ambito occupazionale, infatti il tasso di occupazione di queste regioni risulta inferiore rispetto a quello medio. Da questa prima indagine emerge l'importanza di studiare più di una variabile obiettivo, in quanto ciascuna mostra un proprio processo di crescita che necessita uno studio approfondito. Pertanto condurre analisi su più di una variabile obiettivo ha consentito di valutare in modo più dettagliato le dinamiche alla base dei processi di crescita regionali. Infatti, nonostante sia il Pil pro capite che il tasso di occupazione mostrino nel tempo una tendenza alla convergenza, le dinamiche di sviluppo risultano differenti.

Il passo successivo è stato quello di condizionare la produttività e il tasso di occupazione ad alcune variabili. Il primo condizionamento è stato fatto relativamente ai Fondi Strutturali. La variabile condizionante si riferisce alla spesa

effettuata per le politiche di sviluppo regionali nei periodi 1989-1993 e 1994-1999. Come già messo in luce nel capitolo precedente, si ipotizza che l'effetto delle politiche non sia immediato, ma che certi risultati si possano cogliere dopo alcuni anni. Questo è il motivo per cui nell'analisi si è scelto di rilevare questi risultati dopo tre anni dagli stanziamenti comunitari. Infatti il confronto dei dati relativi al primo periodo di programmazione è stato confrontato con le variabili obiettivo nell'anno 1996, e con lo stesso criterio è stato identificato l'anno 2002 come quello che fornisce gli esiti della programmazione 1994-1999. Dall'entità del cambiamento della funzione di densità condizionata, rispetto a quella non condizionata, viene definito l'impatto che la variabile Fondi Strutturali ha su quelle obiettivo. Si osserva che il condizionamento fornisce cambiamenti deboli alla forma della distribuzione rispetto a quella incondizionata nel 1996, ma risultano più evidenti nel 2002. La funzione di densità del tasso di occupazione condizionata alle politiche regionali mostra segnali di maggiore impatto, attraverso un andamento più polarizzato. Tale dinamica consente di affermare che le politiche regionali hanno migliorato le condizioni lavorative in Europa, innescando un processo, seppur debole, di convergenza.

Il condizionamento successivo ha riguardato le seguenti variabili: gli effetti spaziali, la distanza da Lussemburgo, il capitale umano e il livello di infrastrutture (in questa fase del condizionamento non viene considerato l'effetto delle politiche strutturali). In questo caso sia il Pil pro capite che il tasso di occupazione mostrano una forma della distribuzione maggiormente disomogenea rispetto a quella non condizionata. In entrambe le variabili obiettivo, si osserva la presenza di polarizzazione nella distribuzione, sia per il 1996 che per il 2002. Sembra dunque che gli effetti geografici, approssimabili come *spillover* spaziali, contribuiscano più della variabile Fondi Strutturali nella riduzione delle disparità territoriali nell'Unione Europea.

Il condizionamento successivo, riguarda contemporaneamente i Fondi Strutturali e gli effetti spaziali. Sia il Pil pro capite che il tasso di occupazione mostrano una forma della distribuzione maggiormente disomogenea rispetto a quella non

condizionata. Infatti, in entrambe le variabili obiettivo, si osserva la presenza di polarizzazione nella distribuzione, sia per il 1996 che per il 2002.

L'analisi univariata consente di sostenere che sia il reddito pro capite che il tasso di occupazione nel tempo hanno mostrato una tendenza alla convergenza. Dall'impatto del condizionamento alla variabile Fondi Strutturali, sembra si possa stabilire che la variabile *target* che più ha tratto benefici, in termini di convergenza, sia il tasso di occupazione. L'impatto degli effetti spaziali ha mostrato esiti positivi per entrambe le variabili obiettivo. A fronte di questi risultati diventa molto interessante osservare cosa accade quando queste variabili vengono analizzate attraverso un modello multivariato.

La distribuzione bivariata non condizionata, ottenuta mediante il modello non parametrico MARS descritto con accuratezza nel secondo capitolo, fornisce sia le curve di livello che la distribuzione tridimensionale delle variabili *target*. La collocazione delle curve di livello lungo la bisettrice del quadrante denota una correlazione positiva tra le due variabili. Si osserva, inoltre, che la figura sembra mostrare una doppia modalità, con una presumibile polarizzazione delle regioni europee. Questa doppia modalità sembra scomparire nel 2002, confermando l'andamento convergente della distribuzione osservata nell'analisi univariata.

Il condizionamento della variabile Fondi Strutturali sul Pil e sul tasso di occupazione, sembra capace di identificare una parte di variabilità e della dispersione presente nei dati anche nell'analisi multivariata. L'implicazione in termini politico-economici è che il processo di convergenza risulta agevolato dai Fondi Strutturali, anche se il debole cambiamento potrebbe essere più radicale in presenza di quantità di investimenti maggiori.

Il tentativo successivo condiziona le variabili obiettivo agli effetti spaziali, alla distanza da Lussemburgo, al capitale umano e al livello di infrastrutture, ma escludendo l'effetto delle politiche strutturali. In questo caso si osserva una maggiore dispersione dei dati, anche se la correlazione tra le variabili obiettivo risulta elevata, come nel caso incondizionato, dato che la distribuzione si colloca

lungo la bisettrice. Si osserva però una polarizzazione maggiore in quanto le curve di livello mostrano un numero maggiore di raggruppamenti, confermando l'importanza di queste variabili nel processo di convergenza regionale.

L'ultimo dei condizionamenti, in ambito multivariato, ha riguardato tutte le variabili dell'analisi precedente, includendo anche la variabile Fondi Strutturali. Dall'analisi grafica è emersa una evidente polarizzazione, in quanto oltre alla moda principale, si osserva la presenza di un altro valore modale collocato sulla bisettrice ed un terzo al di sotto di quest'ultima. In generale è possibile affermare che il processo di condizionamento sembra efficace e inoltre riesce a cogliere fonti di variabilità e di polarizzazione. Si è infatti osservato che, soprattutto nel 2002, le curve di livello mostrano, a seguito del condizionamento, polarizzazioni assenti nell'analisi incondizionata.

L'ultima analisi che risulta opportuno fare, dal momento che le visualizzazioni grafiche finora adottate hanno confermato un processo di convergenza e un impatto importante delle variabili usate per i condizionamento, è quello della varianza generalizzata. Quest'ultima indagine cerca di valutare la presenza o meno di un processo di convergenza in un'analisi a più dimensioni, ma attraverso uno strumento aggiuntivo rispetto a quello grafico. La varianza generalizzata (Piccolo, 1998) si basa sulla differenza tra il prodotto delle varianze delle singole variabili al netto del loro scarto quadratico medio. Sulla base di tale relazione è possibile testare la bontà del modello condizionato. Infatti tanto più diminuisce la variabilità nel modello condizionato rispetto a quello non condizionato, tanto più sono stati individuati i "fattori giusti" nella fase del condizionamento. Quelli in grado, cioè, di rendere più omogeneo il campione. Dallo studio della varianza delle due variabili obiettivo, dal 1977 al 2002, si osserva un forte decremento della dispersione. Il livello di varianza generalizzata nel 1977 per le variabili incondizionate, risulta del 10% superiore rispetto a quello registrato nell'ultimo anno della serie (2002). Ancora una volta occorre mettere in luce che tanto più

vengono introdotti fattori condizionanti che diminuiscono la variabilità del modello, tanto più la scelta fatta dimostra la sua validità.

In generale, per il 1996, si osserva che rispetto al modello incondizionato, l'impatto delle variabili utilizzate per il condizionamento (gli effetti spaziali, la distanza da Lussemburgo, il capitale umano, il livello di infrastrutture e Fondi Strutturali) introdotti simultaneamente, contribuiscono ad una riduzione della variabilità che supera il 50%. Si è studiato poi, in modo separato, l'effetto delle politiche regionali sulle variabili *target* e si può osservare che l'impatto dei Fondi Strutturali provoca una riduzione della variabilità di circa il 15%. Più importante risulta il contributo degli effetti spaziali, del capitale umano e del livello di infrastrutture che insieme riducono la variabilità del 35%. La stessa analisi è stata condotta per l'anno 2002, con risultati più deboli rispetto a quelli precedenti, ma comunque determinanti. Si osserva infatti, che il condizionamento simultaneo degli effetti spaziali e dei Fondi Strutturali sul prodotto pro capite e il tasso di occupazione riducono di oltre il 25% la variabilità del modello. L'effetto delle politiche regionali sulle variabili *target* provoca una riduzione della variabilità di oltre il 12%. Più importante il contributo dei legami spaziali, della quota industria e del livello infrastrutture che insieme riducono la variabilità del 16%.

L'analisi effettuata sulle regioni europee mostra elementi importanti per il futuro sviluppo dell'Unione. In generale, i risultati sembrano in linea con le considerazioni di alcuni autori (Kutznets 1956, Tamura 1996, Lucas 2000 e Barrios 2005), i quali ritengono che nel determinare le dinamiche di transizione delle economie regionali intorno al livello comune di *steady state* del reddito, risulta centrale il ruolo degli *spillover* nella trasmissione della crescita e del progresso tra le regioni. Inoltre, si ritiene opportuna la scelta di un *investment mix* basato su capitale umano e sul livello di infrastrutture nel processo di crescita. Un buon livello di infrastrutture, risulta un prerequisito importante nella dinamica di *catching up*; così come sembra fondamentale il fattore capitale umano come strumento di crescita di lungo periodo (Stierle, 2006). Dunque il ruolo della

politica di sviluppo regionale dell'Unione Europea, risulta centrale, in quanto deve tener conto dell'importanza di tali variabili negli investimenti destinando una quota maggiore di risorse a quei settori chiave nello sviluppo regionale. Infatti, il contributo nel processo di crescita degli stanziamenti finora erogati, garantiscano un livello di prosperità tra le regioni, favorendo un meccanismo di convergenza, anche se essi non risultano sufficienti nel colmare le disuguaglianze. Risulta quindi confermato l'impatto delle politiche regionali sulla convergenza delle regioni europee. In assenza dei Fondi Strutturali si sarebbero sperimentate situazioni di maggiore polarizzazione su differenti livelli di reddito.

Bibliografia

Barrios S., Strobl E. (2005), *The dynamics of regional inequalities*, European Economy, European Commission.

Barro R., Sala-i-Martin X. (1992), *Convergence*, The Journal of Political Economy.

Barro R.J., Sala-i-Martin X. (1991), *Convergence across states and regions*, Brookings Papers on Economic Activity.

Barro R., Sala-i-Martin X (1995), *Economic Growth*, New York, McGraw-Hill.

Barry F. (2000), *Convergence is not automatic: lesson from Ireland for Central and Eastern Europe*, World Economy, Vol.23, No. 10, pp.1379-94.

Barry F. (2003), *Economic Integration and Convergence Process in the EU Cohesion Countries*, World Economy, Vol.41, No. 5, pp.897-921.

Basile, de Nardis e Girardi (2005), *Regional inequalities and Cohesion Countries and Cohesion Policies in the European Union*, ISAE Istituto di Studi e Analisi Economica.

Bianchi M. (1997), *Testing for convergence : evidence from non-parametric multimodality tests*, Journal of applied econometrics, vol.12,393-409.

Bodo G., Sestito P. (1991), *Le vie dello Sviluppo, Dall'Analisi del Dualismo Territoriale una Proposta per il Mezzogiorno*. Bologna, Il Mulino.

Bradley J., Herce J.A., Modesto L. (1995), *The macroeconomic effects of the CSF 1994-1999 in the EU periphery*, An analysis based on the HERMIN model, Economic modelling, Vol.12, No.3, pp. 323-333.

Bradley J., Morgenroth E. e Untiedt G. (2004), *Macro-regional evaluation of the Structural Funds using the HERMIN modelling framework*.

Brasili C., Costantini B. (2005) *La dinamica del reddito nelle regioni dell'Unione europea e l'impatto dei Fondi strutturali*, Cambiamenti strutturali e convergenza economica nelle regioni dell'Unione europea, Clueb.

Brasili C., Oppi M. (2001), *Convergenza economica delle regioni europee e allargamento ad EST*, Dipartimento di Scienze Statistiche "P. Fortunati".

- Carbonaro G. (1991), *Distribuzione quantitative del reddito*, Statistica economica, UTET.
- Cocchi L. (2000), *Analisi della convergenza nelle regioni dell'Unione europea*, Tesi di laurea, Facoltà di Scienze Statistiche, Università degli Studi di Bologna.
- Commissione Europea (1997), *The impact of Structural Policies on Economic and Social Cohesion in the Union 1989-1999*, Lussemburgo.
- Commissione Europea (1998), *Sesta relazione periodica sulla situazione socioeconomica e sullo sviluppo delle regioni dell'Unione europea*.
- Commissione Europea (1999), *Trattato sull'Unione europea*, Amsterdam.
- Commissione Europea (2002), *First progress report on economic and social cohesion*, COM(2002) 46 final Bruxelles
- Crescenzi R. (2006), *EU developmnt and the socio-economic disadvantag of European regions*, paper submitted to 46h Congress of the European Regional Science Association (ERSA), Volos (Greece), August 30th – September 3rd 2006.
- Cuadrado-Roura, J.R. (2001) *Regional Convergence in the European Union. FromHypothesis to the Actual Trends*, Annals of Regional Science, 35: 333-356.
- De La Fuente A. (2002), *Does cohesion policy work? Some geneal considerations and evidence from Spain*, Istituto de Analisis Economico.
- European Commission (2000), *The Ex-Ante Evaluation of the Structural Funds interventions*, The new programming period 2000-2006 methodological working papers.
- European Commission (2000), *The impact of structural policies on economic and social cohesion in the Union 1989-99*. Regional Policy and cohesion.
- European Commission (2000), *Vademecum for Structural Funds Plans and Programming Documents*, The new programming period 2000-2006 methodological working papers.
- Florio M., Robotti L. (1993), *La valutazione della spesa regionale e riforma dei fondi strutturali CEE*, Il Mulino, Bologna.
- Friedman J. (1991), *Multivariate Adaptive Regression Splines*, Annals of Statistics, 19.
- Hastie T.J., Tibshirani R.J., Friedman J., *The elements of statistical learning*. Springer, 2001.

I.N.E.A. (2001), *Le politiche comunitarie per lo sviluppo rurale , verso la nuova programmazione 2000-2006*, Rapporto 2000

I.N.E.A. (2003), *Bollettino dell'osservatorio politiche strutturali numero 16*.

Islam N (1995) *Growth empirics: a panel data approach*, Quarterly Journal of Economics, 110, 1127-1170.

Le Gallo, J., Dall'erba, S. (2006) *Evaluating the Temporal and the Spatial Heterogeneity for the European Convergence Process, 1980-1999*, Journal of Regional Science, 46: 269-288.

Leonardi R., Ciaffi A. (2001), *Le Istituzioni del Federalismo-Regione e Governo Locale -La nuova Programmazione dei Fondi Strutturali in Italia (2000-2006)*.

López-Bazo, E. (2003) *Growth and Convergence Across Economies. The Experience of the European Regions*, in: B. Fingleton, A. Eraydin, R. Paci, (eds.) *Regional Economic Growth, SMEs and the Wider Europe*. Aldershot et al.: Ashgate: 49-74.

Magrini S. (2003), *Regional (Di) Convergence*, North Holland Press.

Mankiw, N.G., Romer, D., Weil, D.N. (1992) *A Contribution to the Empirics of Economic Growth*, Quarterly Journal of Economics, 107: 407-437.

Ministero Economia e Finanze (2005), *Rapporto Annuale 2005, Dipartimento delle Politiche di Sviluppo e Coesione sugli interventi nelle aree sottoutilizzate*, Roma.

Niebuhr, A., Schlitte, F. (2004) *Convergence, Trade and Factor Mobility in the European Union. Implications for Enlargement and Regional Policy*, Intereconomics, 39: 167-176.

Parzen E. (1962), *On estimation of a probability density and mode*. The annals of mathematical statistics.

Pellegrini G., Pacini B. (2005) *Un approccio multidimensionale per l'analisi della convergenza regionale nell'Unione europea*, Cambiamenti strutturali e convergenza economica nelle regioni dell'Unione europea, Clueb.

Piccolo D. (2000), *Statistica*, Clueb.

Pittau MG., Zelli R. (2001), *Income distribution in Italy: a non parametric analysis. Statistical methods and applications*. Relazione al XXVII Convegno di International Association of Income and Wealth, IARIW.

- Pittau MG., Zelli R. (2003), *Testing for changing shapes of income distribution: Italian evidence in the 1990s for kernel density estimates*. Empirical economics.
- Pritchett L (1995) *Where Has All the Education Gone? Mimeo*, Washington D.C.: The World Bank.
- Quah D (1993a) *Galton's fallacy and tests of the convergence hypothesis*, Scandinavian Journal of Economics, 95, 427-44.
- Quah, D. (1993b), *Empirical cross section dynamics in Economic Growth*, European Economic Review, 37, 426-434.
- Quah D. (1995), *Regional convergence cluster across Europe*, Discussion Paper 274, Centre for Economic Performance, LSE
- Quah D (1996) *'Twin peaks: growth and convergence in models of distribution dynamics'*, Economic Journal, 106, 1045-1055.
- Quah D. (2000), *Cross-country growth comparison: theory to empirics*, Working Paper, Economics Department, LSE .
- Rodriguez-Pose A. e Fratesi U. (2003), *Between development and social policies: the impact of European Structural Funds in Objective 1 regions*, Working paper no. 28/2003.
- Silverman B.W. (1986), *Density estimation for statistics and data analysis*, Chapman and Hall.
- Stierle M. H. (2004), *Conditions for contribution by the Structural Funds to real convergence of the Recently Acceded Member States*.
- Temple, J. (1999) *The New Growth Evidence*, Journal of Economic Literature, 37: 112-156.
- Valli V. (1999), *Politica economica europea*, ed. Carocci .
- Viesti G., Prota F. (2004), *Le politiche regionali dell'Unione Europea*, ed. Mulino.
- Wooldridge, J.M. (2002), *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, Cambridge, MIT Press.

APPENDICE A

Un breve quadro delle Politiche Strutturali

All'interno di questa parte verrà fornita una descrizione dell'evoluzione delle politiche regionali, a partire dalla costituzione della CEE fino all'avvenuto allargamento a 27 Stati membri. Inoltre verranno messe in luce sia le tendenze economiche e sociali che i livelli di disparità dell'Unione Europea ampliata.

Le politiche strutturali hanno acquistato importanza nel tempo, attualmente costituiscono la seconda voce del bilancio dell'Unione europea, dopo la Politica Agricola Comune. Nonostante siano trascorsi quasi vent'anni dalla riforma radicale dei Fondi Strutturali varata nel 1988, il volume dei fondi è passato da poco più del 15% a oltre il 30% di incidenza sul bilancio comunitario. Tuttavia la politica di coesione non va apprezzata solo sotto il profilo dei costi, ma deve anche essere oggetto di una più ampia valutazione dei benefici socio-economici e istituzionali per i Paesi beneficiari.

Proprio sulla politica di coesione sono state espresse alcune critiche in seno alle discussioni su Agenda 2000. La riforma dei Fondi Strutturali del 1999 stabilisce una più chiara divisione delle competenze tra Commissione europea e Stati membri, in particolare attraverso una maggiore responsabilizzazione delle amministrazioni che gestiscono direttamente i fondi comunitari. Nonostante sostanziali progressi compiuti in questo campo, in particolare sui metodi e sugli strumenti di valutazione, risulta ancora difficile il raggiungimento di una vera e propria cultura europea della valutazione fondata su obiettivi e metodi condivisi.

L'avvenuto allargamento dell'Unione europea apre una nuova fase di programmazione con nuove sfide per gli Stati membri e per le Regioni meno sviluppate. A tale proposito, risulta determinante capire cosa non ha funzionato nel passato al fine di percorrere strade innovative di sviluppo più efficaci.

Nello specifico la programmazione 2000-2006 e quella attuale, rispetto a quelle precedenti (1989-1993 e 1994-1999), hanno ridotto gli obiettivi da sette a tre, con il fine di renderli più efficaci: due sono di tipo regionale e uno di tipo settoriale incentrato sulle risorse umane (fanno eccezione le regioni dell'Obiettivo 1). Tale provvedimento mira ad una interazione più efficace tra le politiche nazionali e quelle dell'Unione, per i paesi della coesione e persegue il grande ed ambizioso scopo di realizzare nuovi progressi in termini di convergenza e di crescita economica.

1.1 La nascita della politica di coesione europea

La politica comunitaria nasce in Europa con il trattato di Roma del 1957, a seguito del quale viene istituita la Comunità Economica Europea (CEE). La CEE incorpora le due Comunità preesistenti, la Comunità Europea del Carbone e dell'Acciaio (CECA) e la Comunità Europea dell'Energia Atomica (CEEa). Il Trattato prevedeva per la Comunità Economica Europea la finalità di arrivare alla creazione del Mercato Comune, definito come un'area geografica all'interno della quale si esercitasse la libera circolazione di beni, capitali e persone. Il Trattato di Roma non supposeva interventi particolari per facilitare la creazione del Mercato Comune perché confidava sul fatto che il mercato avrebbe generato di per sé effetti positivi su tutte le economie dei paesi europei firmatari, i quali avrebbero a loro volta provocato un effetto a "cascata" anche sulle economie delle aree più deboli. Peraltro il preambolo del trattato di Roma richiamava gli Stati membri a farsi carico delle problematiche delle aree più svantaggiate, invitandoli a "rafforzare l'unità delle loro economie e assicurare lo sviluppo armonioso riducendo le disparità fra le differenti regioni e il ritardo di quelle meno favorite". La Comunità, spinta dall'aggravarsi dei problemi strutturali, inizia a sviluppare alcuni strumenti finanziari posti al servizio della Politica regionale comunitaria. Nel 1975 viene creato il Fondo Europeo per lo Sviluppo Regionale (FESR), pensato inizialmente per compensare il *deficit* dell'Inghilterra nei confronti del

bilancio comunitario. Il FESR finanzia soprattutto progetti di investimento in infrastrutture, localizzate in regioni in ritardo di sviluppo.

E' con l'ingresso della Spagna e del Portogallo nel 1986, che diventa indispensabile adattare la politica regionale sulla base delle difficoltà di sviluppo di tali Paesi. Nello stesso anno viene istituito con l'Atto Unico (1986) il principio di coesione economica e sociale, che solo nel 1988 troverà un'applicazione completa con la creazione dei Fondi Strutturali. Tale riforma promuove, a favore delle Regioni e dei gruppi sociali più svantaggiati, il coordinamento degli interventi tra il FESR, il FEOGA o FEAOG (Fondo europeo agricolo di orientamento e di garanzia, 1962) e il FSE (Fondo Sociale Europeo, 1958).

Il principio di coesione economica e sociale come uno degli obiettivi prioritari dell'Unione prende vita nel 1992 con il Trattato di Maastricht con il quale viene istituito il Fondo di coesione, per garantire la convergenza dei quattro Stati membri meno sviluppati della Comunità. Grecia, Irlanda, Portogallo e Spagna, attraverso questa strategia finanziaria, beneficiano di dotazioni aggiuntive per finanziare progetti di infrastrutture nei settori dei trasporti e dell'ambiente. Inoltre, lo SFOP (Strumento Finanziario di Orientamento e della Pesca), creato nel 1993, si sostituisce al FEOGA-orientamento per sostenere la riconversione e la ristrutturazione del settore della pesca. Ulteriori passi avanti sono stati fatti con l'introduzione dell'Obiettivo 6, che riconosce la peculiarità delle regioni artiche a scarsa densità di popolazione in Svezia e Finlandia, nonché lo statuto particolare dell'insularità cui il trattato di Amsterdam fa esplicito riferimento.

L'evoluzione delle disparità socio-economiche e l'identificazione di strumenti adeguati di politica regionale, rappresentano la logica dominante dei Fondi Strutturali. La necessità di ridurre le disuguaglianze nei livelli di sviluppo tra i territori europei diventa determinante per le politiche strutturali, infatti per essere efficaci, dovranno influenzare i fattori di crescita di lungo periodo. Tale argomentazione è stata affrontata nell'ambito delle "teorie della crescita endogena", orientate sull'accumulazione di capitale fisico ed umano che

condizionano il potenziale di crescita di lungo periodo. Tali sviluppi teorici hanno messo in discussione l'approccio tradizionale fondato sui sussidi per la localizzazione degli investimenti in aree designate dai poteri pubblici. Inoltre esistono altre direzioni che hanno influenzato la politica regionale comunitaria. La prima basata sullo sviluppo endogeno, relativo alla valorizzazione del potenziale di sviluppo locale, piuttosto che l'attrazione di investimenti mobili. La seconda riguarda la crescita del potenziale di ricerca e di innovazione.

I Fondi Strutturali si concentrano sulle infrastrutture (capitale pubblico), sugli aiuti al settore produttivo (capitale privato) e sullo sviluppo delle risorse umane (capitale umano). Le quote relative di questi tre fattori sono state, in passato, distribuite in modo quasi uniforme, benché vi sia stato uno spostamento significativo di risorse verso gli aiuti al settore produttivo. Tali scelte strategiche derivano da una logica di internazionalizzazione tra Stato membro e Commissione, in quanto i Fondi Strutturali richiedono di essere completati da fondi nazionali (sia pubblici che privati). In termini di crescita e di benessere, l'impatto economico è dunque largamente influenzato dal modo in cui questi fondi sono allocati e gestiti a livello nazionale o regionale.

La gestione dei Fondi strutturali si è andata nel tempo modificando, in particolare con i cambiamenti apportati nel 1988 e che si riferiscono all'intero periodo del 1989-1993. E' in questo periodo che sono stati adottati alcuni principi che rendono più coordinato ed efficace l'intervento, focalizzandolo su obiettivi ben definiti e stabilendo regole più precise nella cooperazione tra i Paesi membri e l'Unione europea. Con la successiva riforma del 1993, tali principi sono stati perfezionati attraverso una migliore definizione delle procedure di programmazione di nuove regioni eleggibili per il finanziamento comunitario.

1.2 La programmazione della politica regionale

I Fondi strutturali sono stati chiamati in questo modo perché istituiti a servizio delle politiche strutturali, quali quelli riguardanti le strutture agricole, quella

sociale e dell'occupazione e quella regionale. Tuttavia il Trattato di Roma ha considerato solo alcuni strumenti per la promozione dello sviluppo. Da un lato, come già accennato nel paragrafo precedente, viene creato il Fondo sociale europeo (FSE), designato al miglioramento dell'occupazione e della circolazione dei lavoratori sul territorio comunitario. Dall'altro nasce la Banca europea degli investimenti (BEI), che opera con prestiti agli Stati contribuendo al finanziamento di opere infrastrutturali nelle aree meno sviluppate della Comunità dell'Italia e della Francia meridionali. Nel 1962, in occasione dell'accordo sulla Politica agricola comune, la Comunità viene istituito il FEOGA, che continua ancora oggi a finanziare e incentivare la produzione agricola nella Comunità. Nel 1964 il FEOGA viene suddiviso in due sezioni: «garanzia» e «orientamento». La sezione «orientamento» contribuisce alle spese per la riforma strutturale dell'agricoltura e per l'adozione di un altro tipo di sviluppo rurale.

I primi dubbi circa la possibilità di ottenere la convergenza delle economie nazionali e regionali deboli con quelle forti, nel breve o medio periodo, comincia intorno alla metà degli anni '60, da cui emerge la convinzione di un impegno più attivo delle istituzioni europee. In seguito all'adesione nel 1973 del Regno Unito, dell'Irlanda e della Danimarca, nel 1975 nasce il FESR che mantiene il carattere di strumento di intervento a supporto delle politiche statali e inserisce, per la prima volta, seppur in maniera indiretta, la verifica sull'intervento stesso. Il FESR ha contribuito in un primo tempo alla riconversione delle regioni in declino industriale del Regno Unito e a compensare gli scarsi vantaggi che questo Stato membro traeva dalla PAC. Dopo l'adesione della Grecia, poi della Spagna e del Portogallo, le prerogative di questo fondo si sono progressivamente estese a tutte le regioni in ritardo di sviluppo.

Nel 1986 con l'Atto unico europeo (AUE) si introduce per la prima volta un titolo specifico nel concetto di coesione economica e sociale e si gettano le basi per la Politica regionale solidale. Il pacchetto finanziario approvato nel 1988 – Delors I – consente di raddoppiare le spese strutturali nel periodo 1988-1999, facendole passare al 31% delle spese comunitarie.

L'impegno finanziario fu accompagnato dalla Riforma dei Fondi strutturali della Comunità che era stata prevista e voluta dall'AUE. Tale riforma si propone di modificare le regole di funzionamento dei Fondi a finalità strutturale per razionalizzarne le funzioni e coordinarle con quelle degli strumenti finanziari esistenti.

Alle regioni in ritardo di sviluppo (Obiettivo 1), il cui PIL pro-capite era inferiore al 75% della media comunitaria, viene data la priorità assoluta. Queste regioni hanno ricevuto il 69,6% delle risorse del Delors I mentre nelle aree in fase di deindustrializzazione (Obiettivo 2) il 9,7% dei finanziamenti. La quota rimanente viene destinata alla disoccupazione strutturale, cioè quella di lungo termine (Obiettivo 3), alla disoccupazione giovanile (Obiettivo 4) a cui si è destinato il 10,6%, alla ristrutturazione delle produzioni agricole e la pesca (Obiettivo 5a) e allo sviluppo di zone rurali arretrate (Obiettivo 5b) per il rimanente 10,1%.

Come sottolineato in precedenza, il trattato di Maastricht sull'Unione europea ha fatto della coesione economica e sociale un Obiettivo prioritario della Comunità, parallelamente all'Unione economica e monetaria e al Mercato unico. La convinzione che le forze di mercato da sole potessero ottenere questo risultato era stato superato e la Comunità puntava su un percorso di politiche d'intervento coerenti che aiutassero il processo di convergenza dell'economie al suo interno. Questo trattato ha imposto soprattutto il controllo del disavanzo pubblico, condizione fondamentale della convergenza economica e finanziaria per gli Stati membri. Ma per i paesi meno prosperi, questo ha comportato l'attuazione di una rigorosa politica finanziaria e l'aumento degli investimenti nel settore delle infrastrutture per accelerare lo sviluppo. Per la Spagna, la Grecia, l'Irlanda e il Portogallo un simile sforzo è stato possibile solo con l'appoggio dell'Unione. Per questo motivo la Comunità ha costituito un Fondo speciale di solidarietà, il Fondo di coesione destinato ai quattro Stati membri più poveri: la Spagna, il Portogallo, l'Irlanda e la Grecia, con il fine di aiutare tali paesi ad entrare nell'Unione Monetaria Europea (UME).

Nel 1992 con il Consiglio europeo di Edimburgo si decide un nuovo aumento del 40% degli stanziamenti destinati alle azioni strutturali per il periodo 1994-1999. Inoltre, lo strumento finanziario di orientamento alla pesca (SFOP) viene creato l'anno successivo come causa della crisi del settore della pesca.

Nel giugno 1997 il trattato di Amsterdam ha confermato l'importanza strategica della coesione e il 1° luglio dello stesso anno il Presidente della Commissione, Jacques Santer, ha presentato una proposta di bilancio – il Santer I – all'interno della novità rappresentata dal documento comunitario di programmazione conosciuto come Agenda 2000. Documento che rappresenta una novità e si prefigge una duplice sfida: migliorare l'efficacia degli strumenti della politica strutturale per conseguire l'Obiettivo della coesione economica e sociale; e garantire la continuità della politica strutturale nel quadro dei futuri ampliamenti ai paesi dell'Europa centrale e orientale. Inoltre, questo trattato tratta un titolo specifico sull'occupazione al fine di mettere in primo piano la necessità di agire a livello europeo per diminuire il tasso di disoccupazione.

In occasione del Consiglio europeo di Berlino del marzo 1999, i capi di stato e di governo hanno concluso un accordo politico sull'Agenda 2000, un programma d'azione i cui obiettivi principali consistevano nel rafforzare le politiche comunitarie e nel fornire all'Unione europea un nuovo quadro finanziario per il periodo 2000-2006 che tenesse conto della prospettiva dell'ampliamento. In questo contesto, Agenda 2000 ha presentato anche la riforma dei fondi a finalità strutturale.

Agenda 2000, documento adottato dalla Commissione nel luglio 1997 (i regolamenti attuativi sono stati approvati nel 1999, a due anni di distanza), contiene insieme con le questioni dell'ampliamento dell'Unione, del nuovo quadro finanziario e della riforma della politica agricola comune, la riforma dei Fondi strutturali per il periodo 2000-2006. Questa riforma si aggiunge a quelle precedenti del 1988 e del 1993. La Commissione ha confermato la priorità politica per la coesione economica e sociale, resa ancora più pressante dall'esigenza di ridurre il divario tra i Paesi membri.

Le priorità comunitarie delle Politiche strutturali hanno riguardato principalmente lo sviluppo economico sostenibile; una maggior competitività, innovazione e sostegno alle PMI; l'occupazione e lo sviluppo delle risorse umane; l'ambiente e sviluppo sostenibile; le pari opportunità.

1.3 Innovazione nei programmi delle politiche regionali dopo l'allargamento

L'allargamento ai 10 PECO¹, avvenuto il 1° maggio 2004 e la recente entrata della Bulgaria e della Romania, 1° gennaio 2007, rappresentano una sfida molto importante per la competitività e la coesione interna dell'Unione. Infatti l'allargamento ha comportato problemi rilevanti in materia di coesione economica e sociale, visto il considerevole ritardo di sviluppo delle regioni di questi Paesi rispetto ai precedenti 15 Stati membri. Il problema delle disparità verso est e una situazione occupazionale più difficile vengono accentuate, tanto che si prevede il raddoppiamento delle diversità socioeconomiche e la diminuzione del PIL medio dell'Unione del 12,5%.

L'allargamento, dunque, pone tre grandi sfide per la politica di coesione dell'UE. La prima è quella dell'aggravamento delle disparità di sviluppo. La popolazione e la superficie dell'Unione infatti, con l'adesione dei dieci nuovi Stati, cresceranno di un terzo, mentre il PIL aumenterà solo del 5%. Un nuovo gruppo di Stati si costituirà all'interno dell'Unione allargata: quello dei paesi caratterizzati da un reddito inferiore al 40% della media dell'UE. La seconda sfida è quella dello spostamento del baricentro della politica di coesione verso l'Est dell'Europa. In un'Unione a 27 Stati membri il 25% della popolazione totale, vivrà in regioni con un PIL pro capite inferiore al 75% della media comunitaria. La terza sfida è costituita dal fatto che nonostante ciò, permarranno le disuguaglianze già presenti nell'UE-15. Occorre quindi contribuire allo sviluppo delle regioni maggiormente bisognose, ma anche continuare a dare risposte alle difficoltà persistenti negli

¹ Rep. Ceca, Estonia, Lettonia, Lituania, Polonia, Slovacchia, Slovenia, Ungheria, Cipro (parte greca, riconosciuta dall'ONU) e Malta.

attuali quindici Stati membri. Bisognerà inoltre tenere presente che i ritardi strutturali non si producono solo nelle regioni meno sviluppate, ma potrebbero anche apparire, per esempio, nelle città, dove le disparità di reddito rimangono a volte enormi.

Per questo motivo infatti i programmi di pre-adesione relativi ai Paesi entranti, iniziati nel 1990, proseguono tuttora, con sostegni per la formazione, il rinnovo della struttura industriale e la creazione di infrastrutture. Il nuovo periodo di programmazione 2007-2013 pone diverse questioni relative alla politica regionale e strutturale dell'Unione soprattutto in relazione all'allargamento a 27 Stati membri. Le prime proposte della Commissione prevedono uno stanziamento complessivo di € 336 miliardi per l'intero periodo. La ripartizione dei Fondi strutturali e di coesione verrà suddivisa per il 52% fra i 15 Stati dell'UE ed il 48% fra i nuovi paesi, per i quali risulta necessaria una forte politica strutturale e di coesione per il periodo 2007-2013.

Il 31 luglio scorso è giunto al termine l'iter per l'approvazione dei 5 regolamenti che disciplineranno i Fondi Strutturali per la prossima programmazione 2007-2013. Infatti, sono stati pubblicati i 5 nuovi regolamenti dei Fondi strutturali, che ne comprendono uno generale relativo alle disposizioni applicabili a tutti gli strumenti; quattro regolamenti specifici per ciascuno strumento, ovvero Fondo Sociale Europeo, Fondo di Coesione, Fondo Europeo di Sviluppo Regionale e il Gruppo Europeo di Cooperazione territoriale (GECT). Questo dunque il quadro normativo che contribuirà al raggiungimento dei tre nuovi obiettivi fissati dalla programmazione 2007-13 che si riassumono in Obiettivo Convergenza (FESR, FSE, Fondo di Coesione); Obiettivo Competitività regionale ed occupazione (FESR, FSE); Obiettivo Cooperazione Territoriale Europea (FESR). A partire da un PIL regionale inferiore al 75% della media UE le regioni sono ammesse a fruire degli interventi per l'Obiettivo Convergenza, mentre tutte le altre regioni avranno accesso all'Obiettivo Competitività Regionale ed Occupazione. L'ammissibilità geografica delle regioni nel contesto dell'obiettivo di Cooperazione territoriale europea interessa le regioni transfrontaliere oppure

quelle che rientrano in ambiti di cooperazione transnazionale e si basa su una decisione della Commissione. Le risorse finanziarie per i tre obiettivi e il metodo per il loro stanziamento sono stabiliti dal regolamento generale.

Il messaggio al centro della politica di coesione tra il 2007 e il 2013 sarà una crescita più intensa e maggiori posti di lavoro per tutte le regioni e città dell'Unione europea. Durante tale periodo i più grandi investimenti mai fatti dall'UE per il tramite di strumenti di coesione ammonteranno a €308 miliardi (ai prezzi del 2004) allo scopo di sostenere la crescita regionale e di stimolare la creazione di posti di lavoro. L'82% dell'importo complessivo sarà concentrato sull'obiettivo "Convergenza" di cui possono fruire gli Stati membri e le regioni più poveri. Nelle regioni rimanenti, circa 16% dei Fondi strutturali verranno concentrati a sostegno dell'innovazione, dello sviluppo sostenibile, di una migliore accessibilità e di progetti di formazione contestualmente all'obiettivo "Competitività regionale e occupazione". Un altro 2,5% sarà inoltre disponibile per la cooperazione transfrontaliera, transnazionale e interregionale nel contesto dell'obiettivo "Cooperazione territoriale europea".

Inoltre esistono anche innovazioni relative agli strumenti volti ad assistere gli Stati membri e le regioni per migliorare la qualità dei progetti. JASPERS è un nuovo partenariato di assistenza tecnica tra Commissione, Banca europea per gli investimenti (BEI) e Banca europea per la ricostruzione e lo sviluppo con il fine di promuovere l'assistenza degli Stati membri nella preparazione di progetti di qualità per fare in modo che vengano approvati più rapidamente. JEREMIE favorisce e migliora l'accesso ai finanziamenti per lo sviluppo delle imprese (micro imprese e piccole e medie imprese) ed è stato avviato in collaborazione con il FEI (Fondo europeo per gli investimenti). Ed infine JESSICA che ha l'obiettivo di rafforzare la cooperazione tra Commissione, BEI, la Banca di sviluppo del consiglio d'Europa (CEB), oltre che altre istituzioni finanziarie internazionali in materia di ingegneria finanziaria per lo sviluppo urbano sostenibile.

In questa tesi si è cercato di capire se e quanto è stato fatto nei primi due periodi di programmazione nel processo di *catching-up*, tra le regioni dell'UE-15

escludendo dall'analisi i Paesi dell'allargamento a causa della mancanza di reperibilità dei dati.

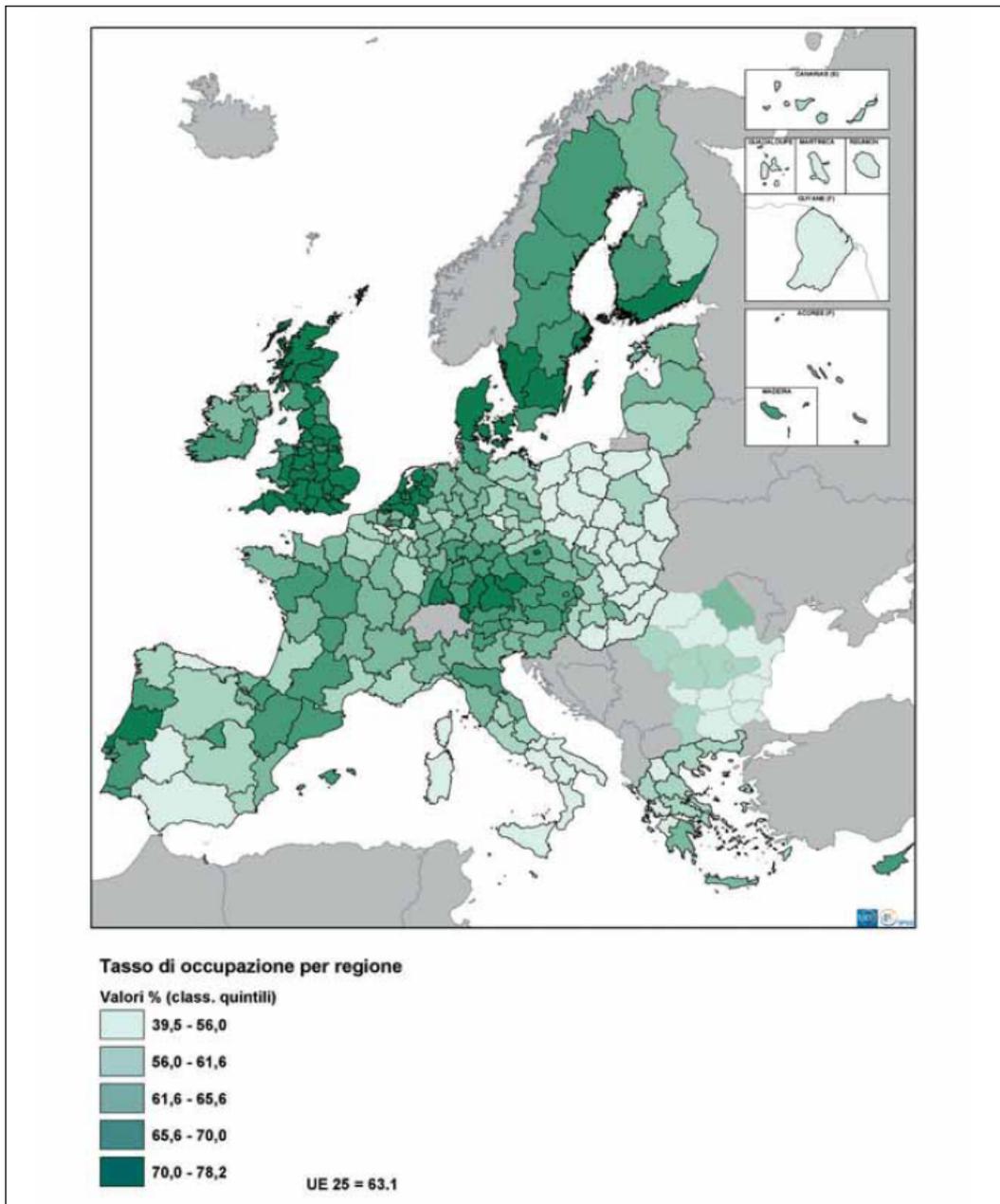
APPENDICE B

Elenco delle unità territoriali coinvolte nell'analisi

B1	be1	Région Bruxelles-capitale/Brussels hoofdstad gewest	E10	es42	Castilla-la Mancha	I7	it33	Friuli-Venezia Giulia
B2	be2	Vlaams Gewest	E11	es43	Extremadura	I8	it4	Emilia-Romagna
B3	be3	Région Wallonne	E12	es51	Cataluña	I9	it51	Toscana
DK	dk	Denmark	E13	es52	Comunidad Valenciana	I10	it52	Umbria
D1	de1	Baden-Württemberg	E14	es53	Baleares	I11	it53	Marche
D2	de2	Bayern	E15	es61	Andalucía	I12	it6	Lazio
D3	de3	Berlin	E16	es62	Murcia	I13	it71	Abruzzo
D4	de5	Bremen	E17	es7	Canarias (ES)	I14	it72	Molise
D5	de6	Hamburg	F1	fr1	Île de France	I15	it8	Campania
D6	de7	Hessen	F2	fr21	Champagne-Ardenne	I16	it91	Puglia
D7	de9	Niedersachsen	F3	fr22	Picardie	I17	it92	Basilicata
D8	dea	Nordrhein-Westfalen	F4	fr23	Haute-Normandie	I18	it93	Calabria
D9	deb	Rheinland-Pfalz	F5	fr24	Centre	I19	ita	Sicilia
D10	dec	Saarland	F6	fr25	Basse-Normandie	I20	itb	Sardegna
D11	def	Schleswig-Holstein	F7	fr26	Bourgogne	LU	lu	Luxembourg
G1	gr11	Anatoliki Makedonia, Thraki	F8	fr3	Nord - Pas-de-Calais	N1	nl1	Noord-Nederland minus GRONINGEN
G2	gr12	Kentriki Makedonia	F9	fr41	Lorraine	N2	nl2	Oost-Nederland
G3	gr13	Dytiki Makedonia	F10	fr42	Alsace	N3	nl3	West-Nederland
G4	gr14	Thessalia	F11	fr43	Franche-Comté	N4	nl4	Zuid-Nederland
G5	gr21	Ipeiros	F12	fr51	Pays de la Loire	P1	pt11	Norte
G6	gr22	Ionia Nisia	F13	fr52	Bretagne	P2	pt12	Centro (P)
G7	gr23	Dytiki Ellada	F14	fr53	Poitou-Charentes	P3	pt13	Lisboa e Vale do Tejo
G8	gr24	Stereia Ellada	F15	fr61	Aquitaine	P4	pt14	Alentejo
G9	gr25	Peloponnisos	F16	fr62	Midi-Pyrénées	P5	pt15	Algarve
G10	gr3	Attiki	F17	fr63	Limousin	U1	ukc	North East
G11	gr41	Voreio Aigaio	F18	fr71	Rhône-Alpes	U2	ukd	North West (Merseyside)
G12	gr42	Notio Aigaio	F19	fr72	Auvergne	U3	uke	Yorkshire and The Humber
G13	gr43	Kriti	F20	fr81	Languedoc-Roussillon	U4	ukf	East Midlands
E1	es11	Galicia	F21	fr82	Provence-Alpes-Côte d'Azur	U5	ukg	West Midlands
E2	es12	Principado de Asturias	F22	fr83	Corse	U6	ukh	Eastern
E3	es13	Cantabria	IE	ie	Ireland	U7	uki	London
E4	es21	Pais Vasco	I1	it11	Piemonte	U8	ukj	South East
E5	es22	Comunidad Foral de Navarra	I2	it12	Valle d'Aosta	U9	ukk	South West
E6	es23	La Rioja	I3	it13	Liguria	U10	ukl	Wales
E7	es24	Aragón	I4	it2	Lombardia	U11	ukm	Scotland
E8	es3	Com. de Madrid	I5	it31	Trentino-Alto Adige	U12	ukn	Northern Ireland
E9	es41	Castilla y León	I6	it32	Veneto			

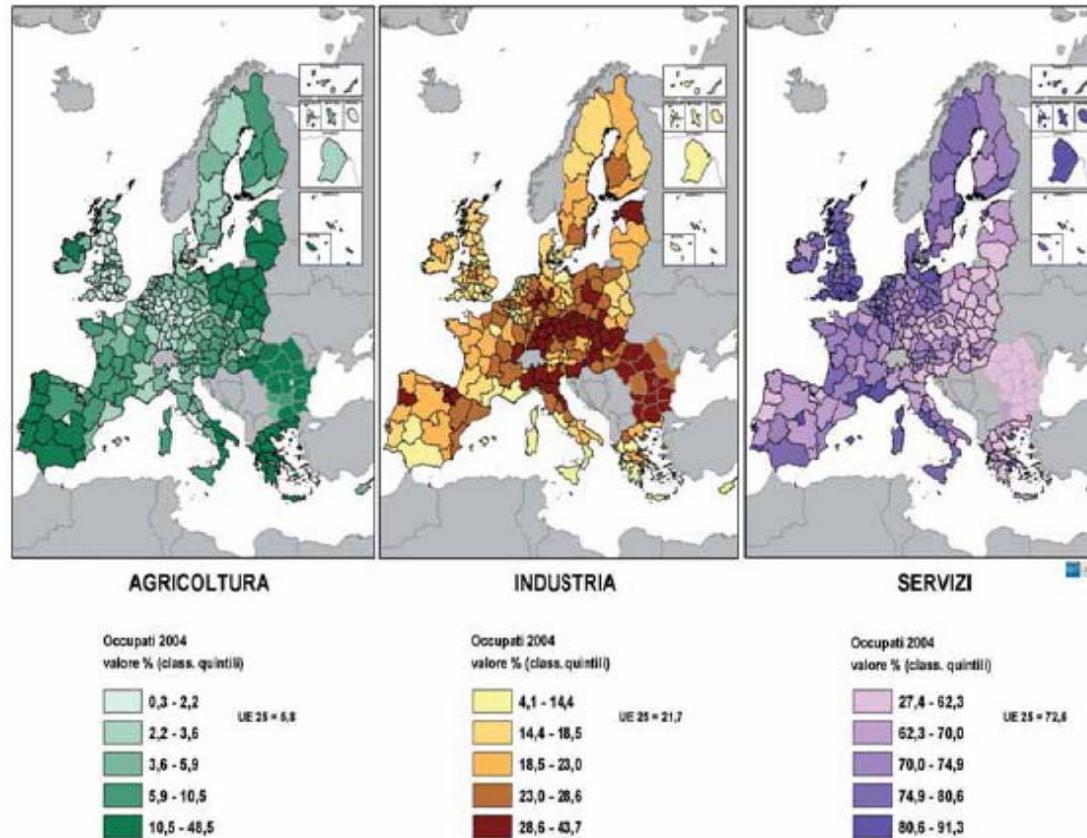
APPENDICE C

UE 25 E PAESI IN VIA DI ADESIONE: TASSO DI OCCUPAZIONE PER REGIONE



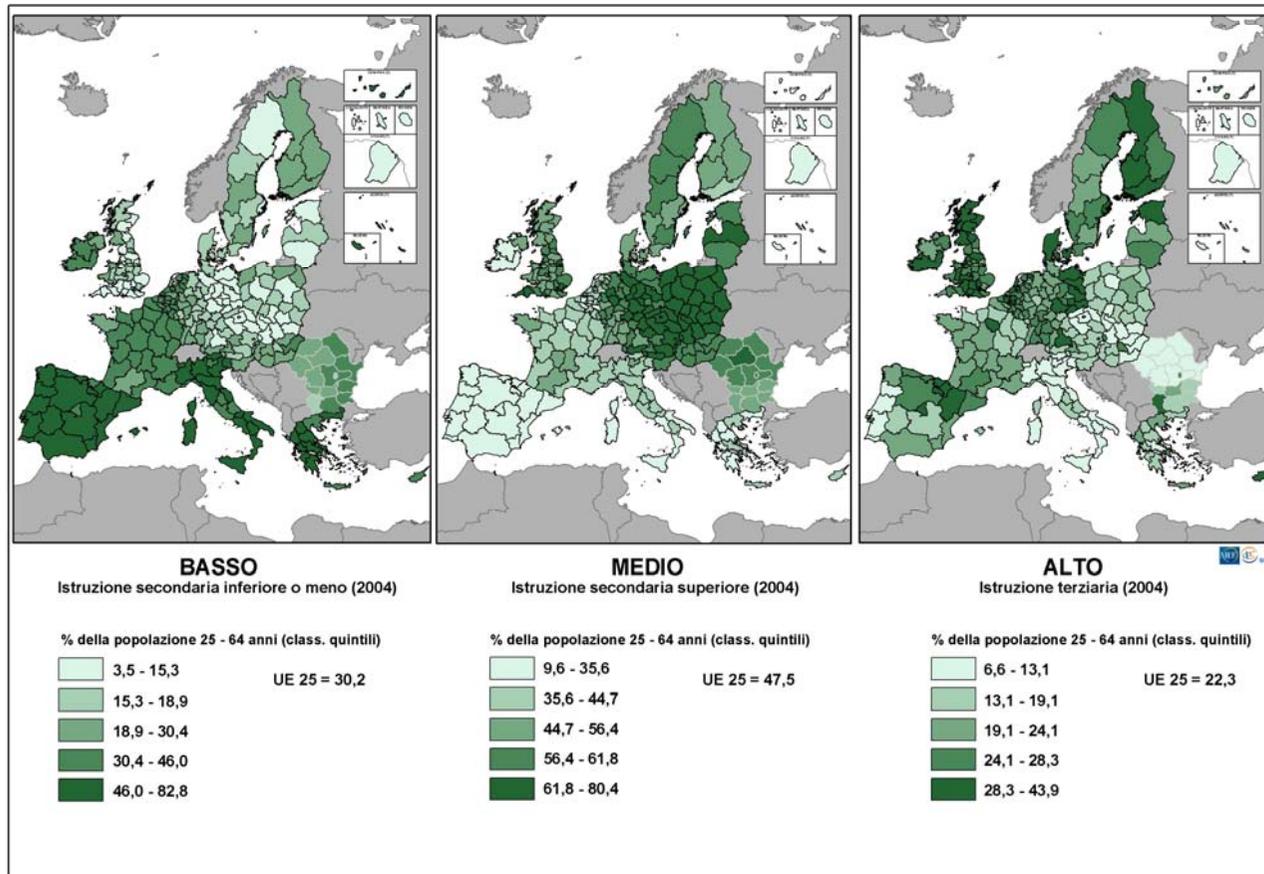
Fonte: Elaborazioni DPS su dati Eurostat

UE 25 E PAESI IN VIA DI ADESIONE: OCCUPAZIONE PER SETTORE – ANNO 2004



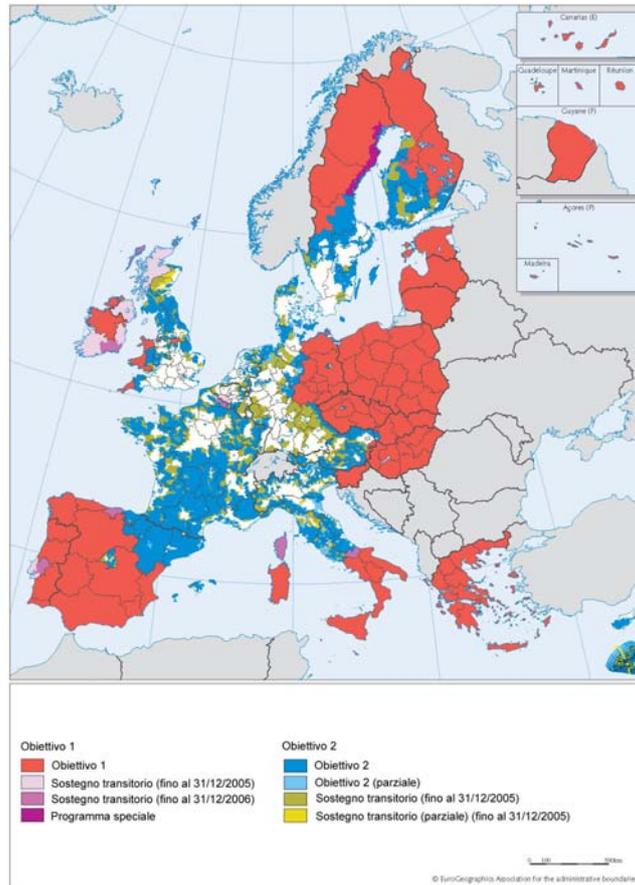
Fonte: Elaborazioni DPS su dati Eurostat

UE 25 E PAESI IN VIA DI ADESIONE: LIVELLO DI ISTRUZIONE CONSEGUITO – ANNO 2004



Fonte: Elaborazioni DPS su dati Eurostat

UE 25: FONDI STRUTTURALI 2004-2006 – AREE DELL'OB. 1 E DELL'OB. 2



Fonte: Commissione Europea - Infolegio