



Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia
Dipartimento di Economia Politica



Materiali di discussione

\\ 526 \\

L'industria meccanica in Italia: una analisi cluster delle differenze territoriali

di

Margherita Russo¹
Elena Pirani²
Sandra Paterlini³

Febbraio 2006

Università di Modena e Reggio Emilia
Dipartimento di Economia Politica
Via Berengario,51
41100 Modena, Italy
e-mail: russo.margherita@unimore.it
e-mail: pirani.elena@unimore.it
e-mail: paterlini.sandra@unimore.it

1
2
3



Desideriamo ringraziare Tito Bianchi, Michele Lalla, Anna Natali, Sergio Paba, Fabien Paulus, Giovanni Solinas e i partecipanti ai seminari “I mille volti della meccanica”, Modena 27 maggio 2005 e “La specializzazione meccanica dell’Italia: analisi delle differenze territoriali 1951-2001”, Treviso 6 dicembre 2005, per le discussioni sui temi e le metodologie presentati in questo paper.

L’uso di Philcarto© ha reso decisamente più agevole la gestione della rappresentazione cartografica e dell’analisi spaziale dei cluster.

Ringraziamo il Cineca che attraverso la banca dati Ionio ha reso possibile l’elaborazione dei dati al massimo livello di disaggregazione. Esprimiamo il nostro rammarico per la immotivata decisione del Cineca di non aggiornare il servizio Ionio dal primo gennaio 2006, depotenziando in questo modo uno strumento di ricerca prezioso.

Questa ricerca è stata condotta nell’ambito del progetto Prin2002 “Distretti industriali come sistemi complessi” (coordinatore nazionale Prof. David Avra Lane; prot. n. 2002133972). I risultati saranno presentati nel volume a cura di M. Russo “Concorrenza, cooperazione e innovazione nel sistema di imprese metalmeccaniche a Modena. Un modello di specializzazione e intrecci intersettoriali” in corso di stampa presso i tipi di Carocci, Roma.

La versione a colori è disponibile on line all’indirizzo:
http://merlino.unimo.it/campusone/web_dep/materiali_discussione/0526.pdf

Abstract

In Italia è da alcuni anni largamente condivisa l'idea che il settore meccanico sia un importante fattore della crescita del paese. I dati disponibili non consentono però una lettura della dinamica delle diverse specializzazioni meccaniche, né degli intrecci intersettoriali che attraversano la produzione meccanica. Non disponiamo di statistiche che ci dicano quali produzioni o quali territori verrebbero favoriti da una maggiore innovatività o da una maggiore competitività di costo delle imprese meccaniche.

Sulla base dei dati censuari dell'occupazione, abbiamo cercato di tracciare una descrizione della struttura e della dinamica delle specializzazioni meccaniche in Italia. Sebbene siano diffuse in tutto il paese, è noto che vi siano aree soprattutto nel nord in cui vi è una maggiore concentrazione di specializzazioni meccaniche. È altrettanto noto che accanto a comparti dove prevalgono imprese di grandi dimensioni (come nel caso della produzione automobilistica) vi sono comparti caratterizzati da imprese di piccolissima dimensione specializzate in una o poche fasi del processo produttivo. In che modo è possibile individuare aree di specializzazione meccanica di piccola e media impresa? In quali attività metalmeccaniche sono specializzate queste aree? In che misura è variata l'occupazione meccanica in queste aree nelle diverse specializzazioni metalmeccaniche? Per rispondere a queste domande è necessario innanzitutto definire un criterio per individuare territori relativamente omogenei in termini di specializzazione meccanica della occupazione manifatturiera.

La trama territoriale a cui riferiremo i dati elementari è costituita dai sistemi locali del lavoro (SLL). Attraverso una analisi cluster gerarchica agglomerativa in questo paper vengono identificati cluster omogenei di SLL rispetto all'intensità di specializzazione manifatturiera, alla specializzazione meccanica, alla dimensione di impresa e alla dimensione del SLL. Si tratta sostanzialmente delle variabili utilizzate dall'Istat nella definizione della tipologia di SLL. Oltre a queste variabili abbiamo considerato anche la dimensione del SLL in termini di addetti meccanici, che come vedremo è un elemento rilevante per la caratterizzazione dei diversi SLL. Mentre nella metodologia Istat le variabili vengono considerate una alla volta, escludendo ad ogni step dell'analisi i SLL che non soddisfano i criteri soglia riferiti al valore medio nazionale, nella analisi cluster le variabili vengono trattate simultaneamente e il criterio di inclusione/esclusione è valutato in termini relativi. Con riferimento alla configurazione spaziale dei sistemi locali del lavoro relativi ai dati censuari del 1991 e del 2001, i risultati evidenziano la geografia della specializzazione meccanica in Italia da cui emerge il fenomeno di contiguità spaziale tra SLL con differenti gradi di specializzazione e dimensione di impresa, che non si riesce a cogliere né dall'utilizzo della procedura di Sforzi-Istat (1997) né da quella proposta da Iuzzolino (2005). Di particolare interesse è che la metodologia cluster consenta di individuare anche alcuni sistemi locali del lavoro del Mezzogiorno che nel 2001 presentano una significativa specializzazione meccanica.

Premessa

Alla fine degli anni Novanta, l'ondata delle trasformazioni della *new economy* fece intravedere l'avvento di una economia sempre più immateriale in cui le industrie "tradizionali" sarebbero state spazzate via dalle nuove tecnologie dell'informazione. Tra quelle industrie tradizionali veniva annoverata anche l'industria meccanica. La debole dinamica dell'economia italiana degli ultimi anni, fa oggi propendere i *policy maker* verso una lettura di segno opposto nella quale si assegna alla produzione meccanica il ruolo di sostegno e motore della crescita economica del paese. In che misura queste indicazioni trovano sostegno nell'analisi? A dire il vero sono pochi i tentativi di analizzare quali siano le caratteristiche dell'industria meccanica in Italia. Vi sono pochi dati che consentano un'analisi sistematica e – come vedremo – i pochi dati disponibili, ad esempio quelli censuari sull'occupazione o quelli sul commercio estero, non consentono una lettura agile della dinamica delle diverse specializzazioni meccaniche, né degli intrecci intersettoriali attraverso la produzione meccanica. Non disponiamo di statistiche che ci dicano quali produzioni verrebbero favorite da una maggiore innovatività o da una maggiore competitività di costo delle imprese meccaniche. Semplicemente perché la lettura economica dei processi produttivi è ancora una lettura settoriale che considera le imprese in quanto isole nelle relazioni di mercato. I dati disponibili rispecchiano ancora questa visione teorica e non ci aiutano a interpretare le dinamiche nella specifica trama produttiva del paese né tanto meno nelle sue numerose relazioni con territori in altri paesi.

Una lettura sistemica e intersettoriale è invece quella che negli ultimi trent'anni è stata proposta dagli studi sui distretti industriali, ma ancora oggi sono pochi gli strumenti di analisi che ci consentano di uscire dalla conoscenza di un singolo distretto e di avere una lettura sistematica relativa all'intero paese. In questa direzione si collocano le ricerche di Sforzi (Sforzi, 1995; e Istat, 1997) che attraverso l'identificazione dei sistemi locali del lavoro e delle loro specializzazioni cerca di leggere la complessa articolazione territoriale della struttura produttiva italiana. Negli ultimi anni sono stati pubblicati anche importanti contributi del Servizio studi e dei Nuclei regionali per la ricerca economica della Banca d'Italia (Signorini, a cura di, 2000; Pagnini, 2002; Banca d'Italia, 2004; Signorini e Omiccioli, 2005) che affrontano, in particolare, la questione della concentrazione territoriale delle attività manifatturiere e degli spillover geografici (Pagnini, 2002, 2005), della identificazione spaziale dei distretti industriali (Iuzzolino, 2004 e 2005), della diffusione territoriale dell'industria manifatturiera (Pellegrini, 2005). Al centro di questi contributi vi sono due questioni di fondo che riguardano la definizione di un indice di specializzazione capace di cogliere gli effetti di struttura dimensionale delle imprese e la dimensione relativa dei settori, e la definizione di un criterio per identificare l'agglomerazione delle attività manifatturiere che non sia influenzato dalla partizione territoriale dei confini amministrativi¹.

I dati, dicevamo, sono pochi e di difficile lettura. Per una analisi delle specializzazioni spaziali e settoriali dell'industria manifatturiera in Italia si possono utilizzare tre insiemi di dati: l'occupazione di imprese e unità locali (dati tratti dai censimenti), le esportazioni (dati annuali di fonte Istat) e i principali indicatori economici e finanziari delle imprese (tratti dai dati di bilancio delle società di capitali censite dalla banca dati

¹ Per una rassegna critica sui contributi della Banca d'Italia si veda Russo e Pirani (2006a).

Aida Van Djick)².

In questo saggio presentiamo i risultati dell'analisi relativa ai dati censuari sugli occupati nell'industria metalmeccanica: un vasto aggregato di attività di produzione e trasformazione dei metalli, di produzione di macchinari e mezzi di trasporto e dei componenti e semilavorati meccanici necessari alla loro produzione. La trama della produzione metalmeccanica si estende su gran parte del territorio italiano, sebbene la concentrazione è maggiore nelle regioni del nord, come emerge chiaramente dalla Figura 1, relativa al censimento dell'industria del 2001, che ne rappresenta l'intensità dell'occupazione a livello comunale. È noto che, accanto a comparti dove prevalgono imprese di grandi dimensioni (come nel caso della produzione automobilistica), vi sono anche comparti caratterizzati da imprese di piccolissima dimensione specializzate in una o poche fasi del processo produttivo.

Figura 1 L'occupazione metalmeccanica in Italia nel 2001, dati comunali

La dimensione dei punti è proporzionale al totale del numero di addetti metalmeccanici occupati nelle unità locali



Fonte: nostra elaborazione su dati Istat, *Censimento dell'industria e dei servizi 2001*.

In che modo è possibile individuare aree di specializzazione meccanica? In quali attività metalmeccaniche sono specializzate queste aree? In che misura è variata l'occupazione meccanica in queste aree nelle diverse specializzazioni metalmeccaniche?

² Questi tre insiemi di dati sono riferiti a unità elementari, ad aggregati produttivi e a unità territoriali diversi. I dati censuari sono disponibili fino alla disaggregazione per comune, nell'arco di tempo che va dal 1951 al 2001. Il confronto temporale si deve riferire invece al periodo 1981-2001 se si vuole mantenere un elevato livello di disaggregazione dell'analisi delle specializzazioni produttive, per codice di attività economica Ateco 1981 a quattro cifre. I dati delle esportazioni sono disponibili per provincia (in cui sono contabilizzate le esportazioni delle imprese) e con una disaggregazione massima a tre cifre della classificazione Ateco 1991. La serie, ricostruita dall'Istat, è relativa al periodo 1991-2004. I dati di bilancio si riferiscono alle singole imprese e coprono un arco di tempo che va dal 1998 al 2004; il codice di attività delle imprese è a cinque cifre e utilizza la classificazione Ateco 2002.

Per rispondere a queste domande è necessario innanzitutto specificare un criterio per definire la specializzazione e individuare territori relativamente omogenei in termini di specializzazione meccanica dell'occupazione manifatturiera.

Negli ultimi venti anni, l'analisi spaziale delle attività economiche è stata potenziata dall'uso del "sistema locale del lavoro" (SLL) come unità di analisi territoriale³. In tale analisi, i luoghi non sono tanto gli spazi amministrativi bensì gli spazi relazionali. Individuati dall'Istat a partire dai dati del censimento della popolazione, i sistemi locali del lavoro rappresentano aree in cui si addensano e si integrano attività di produzione e di consumo; aree nelle quali l'intreccio tra le relazioni lavorative ed economiche e le relazioni sociali e culturali rappresenta un'importante fonte di innovazione e di crescita del sistema stesso. Da questo punto di vista, il SLL cerca di cogliere la dimensione relazionale della attività economiche e può quindi essere considerato una buona chiave di lettura per l'analisi delle economie locali e delle sue caratteristiche produttive. I confini spaziali del SLL racchiudono la gran parte degli spostamenti casa-lavoro dei lavoratori all'interno di un territorio che può essere sovra-comunale ed estendersi in più province, anche di regioni limitrofe. L'ampiezza di tale territorio è condizionata da fattori sociali, demografici, economici, geo-morfologici, infrastrutturali e tecnologici. Confini che quindi cambiano nel tempo, proprio a sottolineare come i mutamenti nelle dimensioni sociale, economica, tecnica hanno anche effetto sullo spazio fisico accessibile dai lavoratori. Per quel che riguarda le caratteristiche dell'occupazione, dagli studi sui distretti e sui sistemi produttivi locali⁴ ci aspettiamo di trovare una relativa omogeneità in termini di specializzazioni presenti nel SLL.

Nell'analisi territoriale della struttura produttiva, questa dimensione territoriale più fine deve però essere integrata con una scala di osservazione più ampia. Dalle ricerche empiriche risulta infatti che le relazioni tra imprese specializzate in fasi del processo produttivo hanno relazioni di fornitura con imprese localizzate in aree limitrofe, ma non necessariamente all'interno del SLL⁵. Come vedremo, è opportuno ricorrere ad un aggregato territoriale non condizionato dai confini amministrativi, quale potrebbe essere la provincia, perché potrebbe essere nascosta – ancora di più di quanto non faccia la sola analisi dei dati del numero di occupati – l'eterogeneità di specializzazioni in termini di distribuzione dell'occupazione per comparto, o per dimensione d'impresa, elementi che colgono le differenze tecniche, economiche e organizzative della trama produttiva.

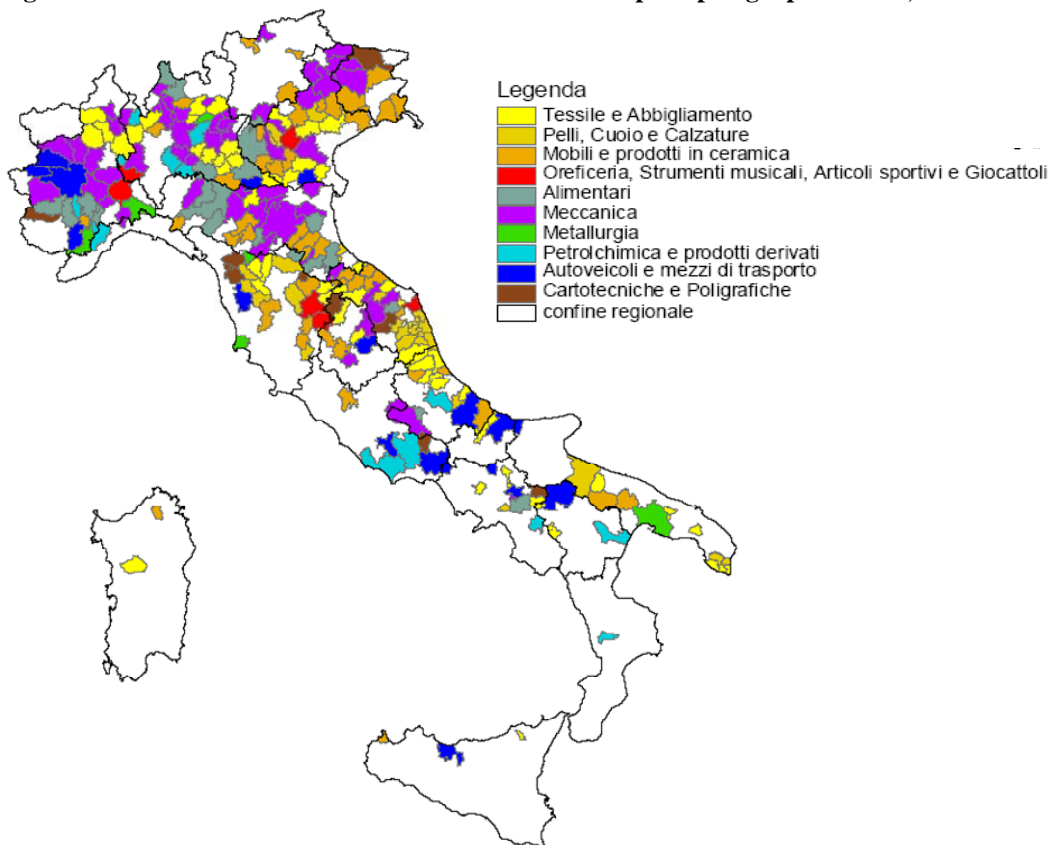
Mentre la nozione di SLL si sta affermando nell'analisi territoriale, ancora sono pochi i tentativi di individuare insiemi di SLL con caratteristiche simili. L'Istat propone una varietà di classificazioni di SLL basate sui dati relativi alla dimensione d'impresa in termini di addetti e alla specializzazione produttiva. Una prima lettura delle differenze territoriali ci viene quindi fornita dalla mappa dei sistemi locali del lavoro che, nella tipologia proposta dall'Istat riportata nella Figura 2, evidenzia le specializzazioni nella meccanica, metallurgia e nella produzione di autoveicoli e mezzi di trasporto, e di altri-macrosettori dell'industria manifatturiera.

³ Cfr. Istat (1997) e riferimenti ivi citati. Nella sezione 1 viene descritta la procedura adottata dall'Istat e se ne esaminano i punti critici.

⁴ Un'ampia rassegna della letteratura su questi temi è presentata in Tessieri (2000 e 2006).

⁵ Nella ricerca METALnet-2000 (Russo e Pirani, 2002) risulta che per il 50% delle imprese metalmeccaniche della provincia di Modena, i fornitori strategici sono localizzati nella provincia, e per le imprese conto terzi anche gran parte dei clienti sono localizzati nella provincia. Non tutti i sistemi specializzati nella produzione meccanica hanno però la stessa concentrazione spaziale delle relazioni produttive e di questo vi è traccia nelle interviste in Veneto a cui fa riferimento Tattara (2005) che evidenziano un crescente ricorso a relazioni con imprese localizzate al di fuori dei confini regionali e nazionali.

Figura 2 Sistemi locali del lavoro manifatturieri per tipologia produttiva, SLL 2001



Fonte: ISTAT, cartogramma 10, disponibile nel sito www.istat.it

In questa mappa non troviamo traccia di quella diffusa presenza di occupazione metalmeccanica che invece era evidente nella mappa della Figura 1. Questo perché la Figura 2 rappresenta solo la specializzazione principale di ciascun SLL (definita in base a criteri e valori soglia che discuteremo più oltre), e non ci dice che in quel SLL siano assenti altre attività manifatturiere. Questo modo di rappresentare la geografia della produzione manifatturiera in Italia deve essere usato con grande cautela se si disegnano interventi di politica territoriale. Non consente infatti di cogliere fenomeni a nostro avviso assai importanti per le politiche territoriali: la compresenza nello stesso territorio di più settori, ciascuno dei quali magari non raggiunge la soglia della specializzazione definita all'Istat. È quella compresenza⁶ che ne determina la dinamica strutturale e che va attentamente presa in considerazione per coglierne i punti di debolezza o i fattori di forza.

Nel presente lavoro ci concentreremo solo sulla produzione metalmeccanica. Dopo aver esaminato criticamente la procedura di classificazione dei SLL proposta dall'Istat (1997), proponiamo un'analisi cluster per individuare una tipologia di SLL che tenga conto congiuntamente della dimensione del SLL, della specializzazione manifatturiera e meccanica, e della presenza di imprese di piccola e media dimensione. Il contributo originale del nostro lavoro consiste nel mettere a punto una metodologia in grado di fare emergere il fenomeno di contiguità spaziale tra SLL con differenti gradi di specializzazione e dimensione di impresa, un fenomeno noto nelle ricerche empiriche su

⁶ Lungo questa linea di ricerca si sono mosse le ricerche Iuzzolino (2004, 2005) che però non utilizza il SLL come unità di analisi e incorre in altri problemi esaminati da Russo e Pirani (2006a). Sulla dinamica intersettoriale in un sistema produttivo locale si veda Russo (2006).

singoli distretti e sistemi produttivi locali, ma che finora non aveva trovato riscontro in un'analisi sistematica che consentisse di avere un quadro d'insieme sull'intero paese.

La presentazione si articola come segue. Dopo aver messo in evidenza i problemi dell'analisi spaziale di specializzazioni produttive (sezione 1), illustriamo la metodologia dell'analisi cluster adottata in questo lavoro per mettere in evidenza le differenze territoriali dell'industria meccanica in Italia (sezione 2). Con riferimento alla analisi cluster dei 784 SLL individuati dall'Istat sulla base del censimento dell'industria del 1991, nella sezione 3 sono descritte le caratteristiche di nove cluster significativi per cogliere le differenti intensità sia nella specializzazione meccanica e manifatturiera che nella presenza di imprese di piccola e media dimensione. Nella sezione 4 si propone una lettura della geografia dell'industria meccanica in Italia attraverso la localizzazione di SLL appartenenti ai diversi cluster. La sezione 5 presenta i risultati dell'analisi cluster condotta sui dati dei SLL del 2001. Nella sezione 6 sono messi a confronto i risultati dell'analisi cluster riferiti alle configurazioni spaziali del 1991 e del 2001. La sezione 7 conclude il lavoro con i principali risultati metodologici e interpretativi e delinea le fasi della ricerca in cui è stata applicata l'analisi cluster sviluppata in questo lavoro.

Per non frammentare eccessivamente l'esposizione, sono riportati in Appendice le tabelle, le figure e i grafici che presentano un maggior livello di disaggregazione.

1 Specializzazione e unità territoriali: problemi di analisi

La specializzazione meccanica secondo l'Istat: alcuni punti critici

A partire dal 1981, sulla base dei dati del Censimento della popolazione, l'Istat suddivide il territorio italiano in "sistemi locali del lavoro" (SLL), entità territoriali costituite da aggregazioni di comuni. In base ai dati censuari del 1991 l'Istat (Istat, 1997) ha identificato 784 SLL, per i quali vengono individuate alcune caratteristiche⁷ che potrebbero essere utili per studiare la struttura e la dinamica socio-economica dell'Italia negli ultimi decenni.

Nell'analisi svolta dall'Istat, i SLL vengono innanzitutto suddivisi in "industriali" e "non industriali" in base alla presenza dell'industria manifatturiera in misura maggiore o minore rispetto alla media nazionale. I SLL industriali vengono poi a loro volta classificati in base alle dimensioni prevalenti delle imprese⁸ (piccola, piccola-media, grande), e ogni SLL di piccola e media impresa viene infine classificato secondo la specializzazione manifatturiera⁹ determinando, in base ad un coefficiente di concentrazione territoriale, il principale settore di specializzazione. Allo stesso modo, anche i SLL di grande impresa vengono classificati rispetto alla specializzazione prevalente, attribuendo ad essi il comparto di grande industria maggiormente presente. Un'altra classificazione che si affianca a quelle precedenti, svolta per una analisi tematica riguardante la terziarizza-

⁷ Anche per il 2001 l'Istat sembra aver adottato la stessa procedura, ma al momento non è disponibili la descrizione della metodologia e quindi riferiremo la nostra analisi al metodo Istat applicato ai dati censuari del 1991 (Istat, 1997).

⁸ In ambito europeo, un'impresa manifatturiera si definisce di dimensione piccola quando ha, contemporaneamente, un numero di addetti inferiore a 50 unità e non più di 7 milioni di euro di fatturato; è invece da considerarsi di dimensione media un'impresa che ha meno di 250 addetti e un fatturato annuo non superiore a 40 milioni di euro. Pur nella consapevolezza che queste soglie si adattano poco alla realtà italiana in questo lavoro si considereranno "piccole e medie" le imprese con una dimensione inferiore a 250 addetti, tralasciando il riferimento al dato relativo al fatturato.

⁹ L'Istat individua le seguenti specializzazioni manifatturiere di PMI: tessile e abbigliamento, pelletteria, prodotti per l'arredamento, oreficeria e strumenti musicali, alimentari, meccanica, altre industrie.

zione dell'economia, identifica i sistemi locali dei servizi alle imprese e dei servizi sociali, definiti sulla base dei coefficienti di concentrazione territoriale relativi a questi settori. O ancora, considerando la popolazione residente, l'Istat identifica i sistemi locali del lavoro metropolitani, ossia quei SLL in cui la località centrale è un comune di grandi dimensioni (>250.000 abitanti)¹⁰. I 12 SLL così individuati possono quindi essere alternativamente descritti in base al loro carattere metropolitano o in base alla loro specializzazione produttiva, ma è evidente che occorre una certa cautela quando, a parità di specializzazione, li si confronta con altri SLL di più piccole dimensioni.

Seguendo l'approccio dell'Istat vengono quindi esaminati separatamente i diversi caratteri di volta in volta ritenuti rilevanti e non si perviene ad una classificazione univoca ed esaustiva di tutti i 784 SLL italiani.

In base ad alcune delle caratteristiche elencate precedentemente – in particolare il carattere industriale del SLL, le dimensioni prevalenti d'impresa, la specializzazione settoriale – nel 1991 l'Istat ha individuato 32 sistemi locali del lavoro di piccola e media impresa a specializzazione meccanica, evidenziati nella mappa riprodotta nel volume dell'Istat (Istat 1997, pag. 120). L'Istat non fornisce informazioni dettagliate che ne consentano l'identificazione, né indica chiaramente le modalità e i criteri di identificazione della specializzazione dei SLL. Sulla base delle indicazioni desumibili nel volume dell'Istat (Istat, 1997), abbiamo svolto un esercizio di individuazione di tali SLL (si veda Russo e Pirani, 2005), non ottenendo il risultato di identificazione dei 32 SLL indicati dall'Istat.

Anche se i risultati dell'esercizio di identificazione dei SLL specializzati non sono soddisfacenti, l'analisi relativa all'occupazione dei 32 SLL di PMI a specializzazione meccanica individuati dall'Istat e delle 28 province in cui vi è almeno un comune compreso in questi sistemi locali a specializzazione meccanica mostra che vi sono casi di variazione negativa dell'occupazione meccanica nel SLL e variazione positiva nella provincia in cui è localizzato, e casi in cui succede il contrario¹¹. Questo significa che per analizzare i cambiamenti e l'evoluzione del settore meccanico non è sufficiente guardare solo ai SLL specializzati in questo settore, ma occorre introdurre nell'analisi anche altri SLL che pur non essendo specializzati nella meccanica contribuiscono alla dinamica provinciale, a volte modificandola in modo rilevante. Occorre quindi un'osservazione più fine nel territorio che consenta di evidenziare le differenti intensità di specializzazione manifatturiera e meccanica. La metodologia e i criteri che l'Istat adotta per identificare la specializzazione dei SLL non sono adeguati per rispondere a questo obiettivo della nostra ricerca, in particolare per tre punti critici¹².

Innanzitutto, l'algoritmo utilizzato dall'Istat considera il valore medio nazionale come criterio di classificazione dei SLL rispetto alla quota di addetti per macrosettore di specializzazione produttiva e non tiene conto della distribuzione dei valori attorno alla media. Una metodologia alternativa a quella proposta dall'Istat pone il problema di in-

¹⁰ Nel 1991 i SLL metropolitani erano (in ordine decrescente per popolazione residente nel SLL): Roma, Milano, Napoli, Torino, Bari, Firenze, Palermo, Genova, Bologna, Venezia, Catania e Cagliari. Nel 2001, il SLL di Cagliari esce dall'insieme dei SLL metropolitani, mentre entrano a farvi parte quelli di Verona e Messina.

¹¹ Si veda Russo e Pirani (2005). Ad esempio, i SLL di Cerrina Monferrato, Crema, Modena, Maniago, Lumezzane e Brescia, hanno registrato nel periodo 1981-2001 una variazione negativa dell'occupazione meccanica, mentre per le province in cui sono localizzati (rispettivamente Asti, Cremona, Modena, Pordenone, e Brescia per gli ultimi due SLL) gli addetti meccanici sono aumentati. Si noti che questo risultato è coerente con quello di Iuzzolino (2002) su confronto tra SLL e province.

¹² Su questi punti si segnala anche la posizione critica di Viesti (2005).

dividuare delle soglie di inclusione/esclusione dei SLL in base alle variabili in esame. Problema ancor più rilevante quando nell'analisi vengano utilizzate più variabili contemporaneamente.

In secondo luogo, l'analisi dell'Istat mira ad evidenziare il peso di SLL di PMI escludendo dall'analisi quelle produzioni, quali la metallurgia e i mezzi di trasporto, caratterizzate da imprese di grande dimensione¹³. Riteniamo che l'analisi della dinamica dell'occupazione non possa ignorare le interrelazioni tra sistemi di imprese di diversa dimensione e specializzazione. Nel caso dei comparti esclusi dall'analisi Istat vi sono forti interrelazioni con la dinamica dell'occupazione in imprese classificate in altri comparti dell'industria meccanica, che producono semilavorati o componenti meccanici destinati anche all'industria automobilistica.

Infine, l'Istat non considera, nella caratterizzazione dei SLL, la dimensione del sistema locale in termini di addetti, un dato che è invece cruciale, se si considera che i 784 SLL italiani sono di dimensioni molto diverse tra loro, sia per l'occupazione nei diversi settori economici che per l'occupazione complessiva¹⁴.

La concentrazione spaziale delle attività manifatturiere nell'analisi della Banca d'Italia

Nella prospettiva di ricerca della economia urbana che si è sviluppata a partire dai contributi di Ellison e Glaeser (1996, 1997), Pagnini (2002) presenta un modello di concentrazione territoriale che conferma parte delle ipotesi proposte da Ellison e Glaeser.

Utilizzando i dati del censimento intermedio del 1996 relativi ai 784 SLL identificati dall'Istat nel 1991, Pagnini trova conferma ai fattori di agglomerazione "naturali" e agli spillover tecnologici, ma non trova conferma all'interazione a monte e a valle con fornitori e clienti che invece era un significativo fattore di agglomerazione in Ellison e Glaeser. Questo risultato potrebbe dipendere dalla tipologia settoriale che Pagnini ha adottato nella analisi delle interazioni: produzione di beni intermedi, beni di consumo e beni di investimento.

Iuzzolino (2004 e 2005) usa invece i dati comunali sull'occupazione. Ritiene infatti che il SLL identificato sulla base dei dati della popolazione, introdurrebbe una correlazione con il fenomeno che vuole spiegare (la configurazione spaziale delle specializzazioni produttive) sulla base di variabili esogene. In questo modo cerca di scorporare la dimensione sociale delle interazioni produttive. Due punti critici di quella metodologia vanno ricordati qui. Il primo riguarda l'uso inappropriato dell'indice di Ellison e Glaeser per la scarsa numerosità relativa di unità produttive rispetto alle unità territoriali

¹³ L'Istat suddivide l'industria manifatturiera nei seguenti macrosettori: tessile e abbigliamento, pelletteria, prodotti per l'arredamento, oreficeria e strumenti musicali, industria alimentare, industria meccanica, industria metallurgica, industria petrolchimica, industria dei mezzi di trasporto, industrie cartotecniche e poligrafiche (Cfr. Istat 1997, pag. 33). In particolare, l'aggregato "industria meccanica" include i comparti 2231, 2233 (Riproduzione di supporti sonori e video registrati, che solitamente non vengono inclusi nell'aggregato "meccanica"), il 275 (fusione di metalli) e i comparti 28-33 (Fabbricazione e lavorazione di prodotti in metallo e fabbricazione di diversi tipi di macchine e apparecchi meccanici ed elettrici); questa aggregazione della meccanica non comprende invece il 34 e il 35 (che costituiscono invece la grande industria dei mezzi di trasporto), e il resto del 27 (che forma la grande industria metallurgica). L'esercizio di riproduzione della metodologia Istat ha perciò comportato la necessità di ricostruire questi aggregati a partire dai codici Ateco91 a 5 cifre.

¹⁴ Una discussione più dettagliata delle distribuzioni di frequenza delle variabili in esame, verrà affrontata nei paragrafi successivi.

e che comporta una sovrastima dell'indice di agglomerazione¹⁵. Il secondo riguarda la necessità di correggere manualmente l'aggregazione tra comuni vicini ma non contigui. L'uso di una misura di distanza non risulta infatti adatto all'analisi di unità territoriali così piccole e dai confini così irregolari come i comuni italiani, nei quali gli effetti di spillover catturati dall'indice di agglomerazione si propagano in molti casi a comuni vicini ma non contigui per ragioni talvolta puramente geomorfologiche o per la presenza di infrastrutture di trasporto.

Una metodologia alternativa: un'analisi cluster gerarchica aggregativa

Per rispondere alle domande della ricerca è quindi necessario definire innanzitutto come misurare la specializzazione meccanica. Occorre anche definire una metodologia che consenta di individuare, a partire dai 784 SLL, dei raggruppamenti di sistemi locali che presentino caratteristiche simili rispetto alla dimensione complessiva del sistema (addetti totali, addetti manifatturieri, addetti meccanici), alla specializzazione meccanica, alla dimensione di impresa. Tra le tecniche alternative che si potrebbero impiegare in tale analisi – classificazione supervisionata, analisi fuzzy, analisi cluster – in questo lavoro presenteremo i risultati dell'analisi cluster.

2 L'analisi cluster sull'industria meccanica italiana

In questa sezione descriveremo la metodologia seguita per lo svolgimento dell'analisi cluster sull'industria meccanica italiana. Verrà innanzitutto effettuato un confronto tra la metodologia di indagine basata sull'individuazione di indici di specializzazione e la cluster analysis, con particolare riferimento all'unità territoriale prescelta.

Nei paragrafi successivi verranno descritte le problematiche emerse nello svolgimento dell'analisi cluster: descriveremo i dati, la selezione delle variabili da utilizzare per caratterizzare i SLL, la definizione del tipo di algoritmo di analisi cluster da utilizzare, e la scelta del metodo di misura e del numero ottimale di cluster.

Indice di concentrazione vs. analisi cluster

Il nostro obiettivo è individuare aree con differenti gradi di specializzazione e dimensione di impresa, che non si riesce a cogliere nella procedura Istat, ma neanche nella procedura adottata da Iuzzolino (2005) perché entrambe le procedure non consentono di evidenziare le caratteristiche delle aree limitrofe, sia che si tratti di SLL (Istat, 1997) che di distretti (Iuzzolino, 2005).

Nell'analisi cluster la creazione di gruppi (cluster) si basa sui concetti di similarità e di distanza tra gli oggetti analizzati, concetti definiti a partire dai caratteri rilevati degli oggetti stessi: numero di caratteri, tipo di variabile (continua, discreta, ecc.), dominio di variazione e distribuzioni di frequenza delle variabili selezionate.

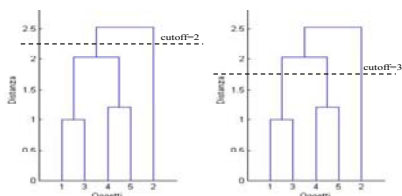
L'analisi cluster consente di ricercare gruppi omogenei di oggetti, considerando congiuntamente la pluralità di variabili che caratterizzano ogni singolo oggetto. A differenza della procedura di analisi adottata dall'Istat e delle ricerche della Banca d'Italia, l'analisi cluster gerarchica non implica la necessità di individuare delle soglie di inclusione/esclusione sui singoli oggetti. Nell'analisi cluster usiamo una soglia, che però opera una partizione non a livello del singolo oggetto, ma a livello di gruppi. Si individua

¹⁵ Questo aspetto critico dell'indice di Ellison e Glaeser (discusso anche da Ellison e Glaeser, 1997, p. 903) è evidenziato in letteratura da diversi contributi (si veda in particolare Mauriel e Sédillot, 1999; Holmes e Stevens, 2002; Bertinelli Decrop, 2005)

infatti una gerarchia di possibili partizioni e quindi dall'ispezione del dendrogramma, utilizzando criteri statistici, si può decidere di determinare una partizione in g gruppi semplicemente tagliando orizzontalmente i rami del dendrogramma (Figura 3).

Figura 3 Dendrogramma.

Il livello a cui si esegue il taglio ("cutoff") determina il numero di cluster in cui ripartire gli oggetti



La decisione di utilizzare l'analisi cluster gerarchica è stata motivata dall'intenzione di volere identificare una gerarchia di possibili partizioni, non vincolando la nostra analisi a priori. Si è deciso di utilizzare l'analisi cluster gerarchica di tipo agglomerativo, dove gli oggetti sono raggruppati con una strategia di tipo bottom up: la procedura considera inizialmente ogni singolo oggetto come un cluster a sé stante, poi li raggruppa in un numero decrescente di cluster, fino a concludersi con l'identificazione di un unico cluster. Tale scelta ha richiesto la definizione di una misura di distanza appropriata, la scelta del tipo di legame da utilizzare per aggregare i cluster, e la definizione del livello a cui tagliare i rami del dendrogramma al fine di identificare una partizione degli oggetti nel minor numero di cluster con massima omogeneità¹⁶.

L'unità territoriale

Nell'analisi cluster che proponiamo, il SLL definisce una prima aggregazione territoriale di unità elementari (i comuni) che risulta relativamente omogenea rispetto alla agglomerazione. Attraverso l'analisi cluster gerarchica aggregativa, i territori vengono aggregati rispetto all'intensità della concentrazione dell'occupazione meccanica, manifatturiera e delle attività in imprese di piccola e medie dimensione.

Abbiamo svolto una analisi cluster con le stesse variabili qui utilizzate anche con una disaggregazione territoriale per comune. Tuttavia, questa seconda analisi non sembra presentare risultati significativi dal punto di vista dell'individuazione di aree omogenee a specializzazione meccanica. D'altra parte, confini amministrativi molto piccoli come quelli dei comuni possono separare stabilimenti che dovrebbero essere considerati come appartenenti alla stessa area sovra-comunale accomunata da relazioni economiche, produttive e sociali. Le economie esterne tendono a propagarsi tra più comuni limitrofi e, come si vedrà nel seguito nel commento ai risultati, anche tra più SLL, estendendosi su aree geografiche più ampie. Aree amministrative molto piccole come i comuni sono pertanto ritenute inadatte per evidenziare il manifestarsi di effetti di agglomerazione; il SLL, in quanto incorpora elementi relativi alle funzioni di autocontenimento del mercato del lavoro locale, non introduce pertanto un elemento esogeno nell'analisi, bensì permette, a nostro avviso, di arricchire questa analisi di una maggiore significato economico.

Prima di descrivere i dati e l'algoritmo utilizzati nell'analisi cluster, occorre intro-

¹⁶ Per una rassegna dei principali algoritmi si veda Fabbris (1997, cap. 8).

durre un problema dell'analisi dinamica. Se l'obiettivo dell'analisi è di valutare la dinamica territoriale dell'occupazione meccanica negli ultimi decenni, occorre considerare che la configurazione spaziale dei SLL muta nel tempo. Occorrerebbe quindi associare i dati di ciascun censimento con la relativa ripartizione territoriale dei SLL, per poter confrontare i cambiamenti di entrambe le variabili nel tempo. Tale approccio richiede particolari strumenti di analisi per riuscire ad analizzare simultaneamente sia la dinamica dell'unità territoriale di riferimento sia la dinamica delle variabili in esame. Su questo la nostra elaborazione è ancora in corso. Al momento sono disponibili sui dati censuari le configurazioni spaziali dei SLL in Italia nel 1981, nel 1991 e nel 2001. In questo lavoro presentiamo innanzitutto i risultati dell'analisi cluster svolta utilizzando la ripartizione del territorio sui 784 SLL del 1991. Sui cluster così individuati è stata esaminata la dinamica del cambiamento dell'occupazione nei periodi 1951-2001 e 1981-2001 (Russo e Pirani, 2006b e 2006c). Per una verifica della robustezza dei risultati abbiamo anche analizzato i risultati dell'analisi cluster riferita ai SLL del 2001 (sezione 5).

I dati

Nell'analisi cluster utilizzeremo quindi i dati censuari degli addetti relativi ai SLL individuati dall'Istat. In particolare, i dati disponibili rilevanti ai fini dell'analisi sono: il numero totale di addetti; il numero totale di addetti manifatturieri; il numero totale di addetti metalmeccanici; il numero di addetti metalmeccanici in imprese di piccola e media dimensione. Esamineremo prima i risultati relativi al 1991 (che riguardano 784 SLL) e successivamente quelli relativi al 2001 (686 SLL).

Le variabili utilizzate nella analisi cluster

L'analisi cluster è notevolmente influenzata dalla numerosità, distribuzioni di frequenza e unità di misura in cui vengono espresse le variabili prese in esame. Nonostante le variabili disponibili nelle banche dati Istat siano poche e tutte quantitative, la fase di definizione delle variabili da utilizzare nell'analisi cluster ha comportato l'esplorazione di diverse soluzioni alternative di cui richiamiamo le principali caratteristiche.

Consideriamo innanzitutto queste variabili espresse nei loro valori assoluti. Da una analisi delle distribuzioni di frequenza (Figura 4) è emerso che esse sono molto asimmetriche, la dispersione dei dati è piuttosto elevata e sono presenti molti valori estremi. Ad esempio, il 75% dei SLL ha meno del 10% di addetti meccanici, e quasi il 60% dell'occupazione meccanica è concentrata solamente nel 5% dei SLL. Considerazioni simili valgono anche per gli addetti manifatturieri e gli addetti totali.

Inoltre, poiché queste variabili hanno ordini di grandezza molto diversi, nel caso in cui si utilizzi una misura di distanza euclidea, una variabile finisce per avere più importanza solo perché i suoi valori sono più elevati¹⁷.

Infine, l'utilizzo delle variabili in valore assoluto conduce ad identificare quale elemento discriminante per l'aggregazione in cluster omogenei la dimensione in termini assoluti (numero di addetti meccanici, manifatturieri o totale) del SLL, piuttosto che la loro specializzazione. Nelle analisi preliminari in cui sono stati utilizzati i dati in valore assoluto, è emerso che alcuni SLL sono aggregati solo perché molto grandi (ad esempio Milano e Roma), sebbene in termini di quota di occupazione meccanica sull'occupazio-

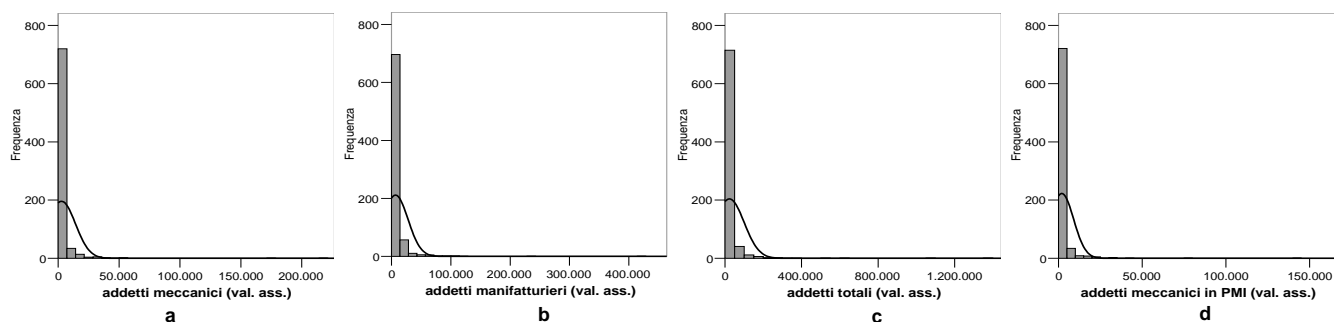
¹⁷ Ad esempio, i valori molto alti del totale addetti di un SLL finiscono per appiattire i valori, ovviamente più bassi, degli addetti meccanici del SLL, rendendo le differenze relative a questa variabile più trascurabili.

ne manifatturiera siano molto diversi; inoltre, non emergono i SLL molto piccoli ma altamente specializzati nella meccanica.

Ai fini della nostra analisi, le variabili espresse in valore assoluto sono quindi poco adatte ad essere utilizzate per i nostri scopi, in quanto riducono la significatività e la rilevanza del risultato finale.

Figura 4 Distribuzione di frequenza del numero di addetti meccanici, di addetti manifatturieri, del totale addetti, di addetti nelle PMI meccaniche, 1991.

In ogni grafico è inserita la curva della distribuzione Normale.

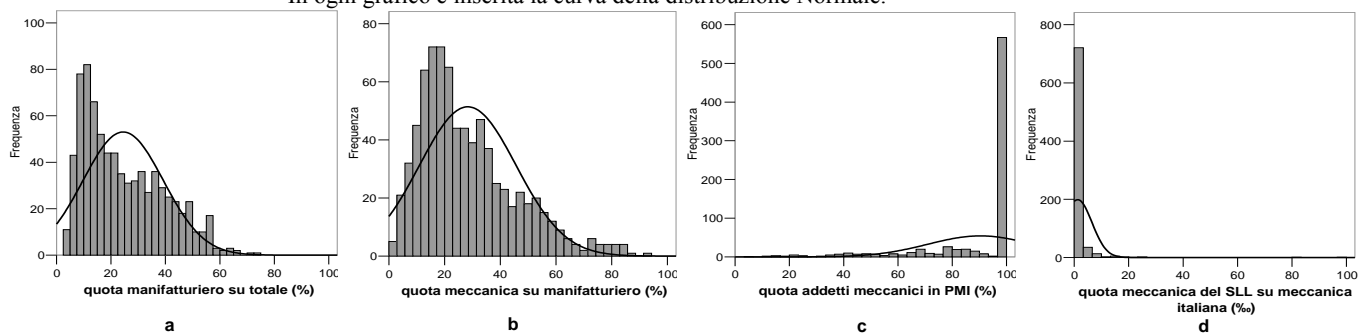


Per cogliere in modo immediato le caratteristiche dei SLL rilevanti nella nostra analisi, utilizzeremo le variabili espresse come quote: dell'occupazione meccanica sull'occupazione manifatturiera, dell'occupazione manifatturiera sul totale, degli addetti meccanici occupati in PMI¹⁸ (tutte espresse in termini percentuali). Le nuove variabili "quote", oltre a ridurre il dominio di variazione tra 0 e 100, permettono di utilizzare nell'analisi cluster i dati che più efficacemente esprimono la specializzazione – meccanica e manifatturiera – e la tipologia prevalente di dimensione di impresa.

Nei primi tre grafici della Figura 5 sono riportate le distribuzioni di frequenza di queste variabili: esse continuano ad essere asimmetriche, ma è possibile verificare che l'asimmetria si riduce rispetto alle variabili di base, rappresentate nella Figura 4. Inoltre, esprimendo il dominio di variazione di tutte le variabili tra 0 e 100 si riduce la distorsione che potrebbe derivare dall'applicazione della distanza euclidea a variabili con domini di variazioni molto differenti.

Figura 5 Distribuzione di frequenza della quota di addetti manifatturieri sul totale addetti, della quota di addetti meccanici sul totale addetti manifatturieri, della quota di addetti nelle PMI meccaniche sul totale imprese meccaniche, e quota di addetti meccanici del SLL sul totale addetti meccanici italiani, 1991.

In ogni grafico è inserita la curva della distribuzione Normale.



¹⁸ La scelta di utilizzare la quota di addetti in imprese di piccola e media dimensione ci consente di comparare i nostri risultati con quelli dell'Istat.

Nell'analisi cluster è stato inserito anche un parametro relativo alla dimensione del sistema locale: un indicatore del peso dell'occupazione meccanica del SLL rispetto al totale dell'occupazione meccanica in Italia. Anche in questo caso, per ragioni analoghe a quelle discusse sopra, abbiamo scelto di usare la variabile "dimensione del SLL" in termini relativi. In questo caso, poiché oltre il 75% dei 784 SLL italiani occupava nel 1991 meno dello 0,01% del totale degli addetti meccanici in Italia e il più grande SLL ne occupava il 7% (si veda il grafico della Figura), abbiamo moltiplicato il rapporto per 1.000 (ottenendo valori compresi tra 0 e 100) per renderlo maggiormente confrontabile, in termini puramente numerici, con le altre variabili.

Da una analisi preliminare dei dati è emerso che esistono sostanziali differenze nell'intensità di specializzazione meccanica tra le tre macro-regioni italiane (nord, centro e sud) e questo potrebbe giustificare una analisi cluster svolta separatamente per le tre macro-regioni, in modo da circoscrivere l'analisi a insiemi di dati maggiormente omogenei, con l'obiettivo di determinare cluster più compatti. Questa procedura tuttavia renderebbe necessario cambiare la metrica di distanza da utilizzare, per considerare variabili sia qualitative che quantitative. Abbiamo quindi deciso di applicare l'analisi cluster all'insieme dei 784 SLL e verificare, dopo aver svolto l'analisi cluster, se SLL localizzati nelle diverse macro-regioni presentano caratteristiche simili.

In conclusione, confrontando le diverse alternative esplorate e le problematiche che ciascuna comporta, in relazione agli obiettivi dell'analisi abbiamo optato per un'analisi cluster sulle seguenti variabili: quota di addetti meccanici sugli addetti manifatturieri (%); quota di addetti manifatturieri sugli addetti totali (%); quota di addetti meccanici in PMI, cioè in imprese con meno di 250 addetti (%); quota dell'occupazione meccanica del SLL sul totale dell'occupazione meccanica italiana (%).

Si tratta sostanzialmente delle variabili utilizzate dall'Istat nella definizione delle caratteristiche dei SLL, con l'aggiunta della dimensione del SLL in termini di addetti meccanici. Tuttavia, a differenza della metodologia Istat, l'utilizzo delle tecniche di analisi cluster gerarchica agglomerativa permette di non definire a priori delle soglie di inclusione/esclusione, ma di spostare l'attenzione sulla scelta dell'algoritmo e della metrica di distanza più appropriati per evidenziare la presenza di cluster omogenei di SLL considerando le variabili caratterizzati congiuntamente. Mentre nella metodologia Istat le variabili vengono considerate una alla volta, escludendo ad ogni step dell'analisi i SLL che non soddisfano i criteri, nell'analisi cluster le variabili vengono trattate simultaneamente. Infine, a differenza dell'Istat, la nostra analisi introduce anche la dimensione del sistema locale, come elemento rilevante per la caratterizzazione dei diversi SLL.

L'algoritmo dell'analisi cluster: scelta del metodo e della misura di distanza

L'analisi cluster ha quale obiettivo principale quello di identificare cluster omogenei di oggetti considerando simultaneamente un insieme di caratteri associati ad ogni entità. Molte metodologie per la cluster analysis sono state proposte in letteratura. La classificazione più comune è quella che li divide in due grandi categorie: metodi gerarchici e non gerarchici. I metodi non gerarchici o partitivi generano gruppi non gerarchizzabili, richiedono in genere che il numero di gruppi sia determinato a priori e forniscono un'unica partizione come risultato finale. I metodi gerarchici identificano una gerarchia di partizioni, tale che ogni cluster è parte di un cluster più ampio, il quale è a sua volta contenuto in una classe di ampiezza superiore, fino ad identificare il cluster che contiene l'intero insieme di entità analizzate. I metodi gerarchici possono essere ulteriormente classificati in agglomerativi o divisivi, rispettivamente nel caso in cui la ricer-

ca sia di tipo *bottom up*, e quindi si proceda per aggregazioni successive delle unità partendo da gruppi formati da un solo oggetto, o *top down*, e quindi si parta da un solo cluster contenente tutte le entità e si proceda ad identificare partizioni successive fino a giungere a cluster formati da una sola unità. Gli algoritmi divisivi richiedono in genere un maggior sforzo computazionale rispetto a quelli aggregativi.

In questo lavoro si è scelto di utilizzare un algoritmo di tipo gerarchico agglomerativo. L'interesse è infatti quello di identificare, in tempi computazionali ridotti, una gerarchia di partizioni, senza essere vincolati dalla necessità di fissare a priori il numero di cluster da identificare e in modo tale da potere osservare i legami fra oggetti a differenti livelli. Si vuole essere in grado in ogni momento di disaggregare i cluster individuando i possibili sottogruppi che li compongono. Tale scelta ha richiesto la definizione della metrica di distanza (Fabbris, 1997, pp. 48-58) e del tipo di legame da utilizzare (id. pp. 308-321).

Dopo l'analisi preliminare esplorativa dei dati e la valutazione empirica delle conseguenze derivanti dall'utilizzo di metriche di distanza e tipi di legame differenti, si è deciso di utilizzare la distanza euclidea e il metodo di Ward.

Il metodo di Ward si basa sulla minimizzazione della varianza all'interno dei gruppi: obiettivo della partizione è minimizzare la quota di variabilità interna ai gruppi, massimizzando al contempo la variabilità tra i gruppi, così da ottenere classi omogenee al loro interno e ben separate l'una dall'altra. Tale metodo aggrega ad ogni passo intermedio gli oggetti che determinano la minima perdita di inerzia tra le classi e quindi aggrega la coppia di entità che minimizza la devianza fra i centroidi dei possibili gruppi. Insieme a tale metodo è in genere raccomandato l'utilizzo della metrica della distanza euclidea. Il metodo di Ward ha tuttavia il difetto di unire outliers nei primi passi del processo di aggregazione e rischia di tenere isolate unità che presentano valori estremi anche su una sola variabile¹⁹ (Fabbris 1997, pp. 220).

Scelta del numero ottimale di cluster

La rappresentazione grafica più comunemente utilizzata per rappresentare il risultato di un'analisi cluster gerarchica è quella del dendrogramma, che consente di raggruppare gli oggetti in un albero gerarchico. Purtroppo, nel caso in cui il numero di oggetti da raggruppare sia elevato, tale rappresentazione può non riuscire a fornire uno strumento di sintesi adeguato dell'analisi svolta. La fase finale dell'analisi è quindi in genere diretta ad identificare quale partizione possa avere il maggiore contenuto informativo e quindi consentire di fornire risposte alle ipotesi di ricerca. Tagliando orizzontalmente il dendrogramma, si possono infatti determinare tutte le possibili partizioni in g gruppi ($g = 1, \dots, n$ oggetti). Dal punto di vista statistico l'obiettivo è quello di avere gruppi massimamente omogenei e quindi il minor numero di gruppi con omogeneità massima. Si vuole cioè tagliare alla radice dell'insieme dei rami più lunghi del dendrogramma. Un possibile criterio per determinare quale sia il numero ottimale di cluster da utilizzare, è quello di scegliere g tale che sia massima la differenza fra la distanza al livello della partizione in $g+1$ cluster e la distanza al livello della partizione in g cluster, e quindi: g tale che $\max \text{delta}(g) = d(g+1) - d(g)$

L'idea è infatti quella di paragonare l'altezza di ogni legame nell'albero con l'altezza degli alberi vicini: nel caso in cui un legame abbia la medesima altezza dei vi-

¹⁹ Come si vedrà successivamente nel commento dei risultati emersi, questo metodo ha permesso di isolare i SLL di Milano e di Torino che, per le loro caratteristiche dimensionali, costituiscono due outliers.

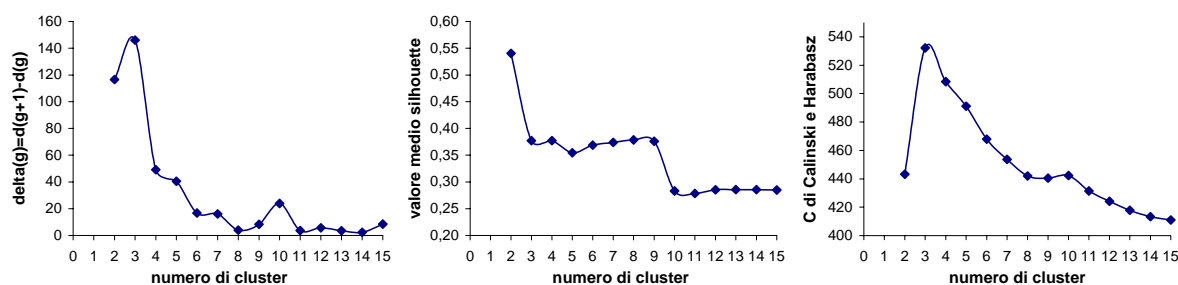
cini significa che vi sono similarità fra gli oggetti uniti a tale livello della gerarchia e quindi questi legami mostrano un alto livello di consistenza e viceversa.

Nell'analisi svolta, come mostrato in Figura 6, si osserva che in corrispondenza di 2, 10 e 12 cluster abbiamo un ottimo locale. Si evidenzia come la ripartizione in 10 cluster sia un ottimo globale nel caso in cui si comparino le partizioni da 6 a 15 cluster.

Un'ulteriore metodologia statistica per determinare in quanti cluster suddividere gli oggetti consiste nel determinare il numero di gruppi in corrispondenza del massimo valore di silhouette medio²⁰ (Rousseeuw, 1987). Nell'analisi svolta, come evidenziato nel secondo grafico della Figura 6, il numero ottimale di cluster, se si esclude la ripartizione in due cluster, potrebbe essere identificato in 8 cluster, che corrisponde al massimo globale nel caso in cui si considerino le partizioni da 3 a 15 cluster.

Criteri statistici alternativi per identificare il numero ottimo di gruppi consistono nel considerare la statistica C di Calinski e Harabasz e M di Marriott (Fabbris, 1997, pp. 337-338). La statistica C di Calinski e Harabasz (terzo grafico della Figura 6) presenta, in base ai dati analizzati, un massimo globale in corrispondenza di 3 cluster se si considerano tutte le partizioni da 2 a 15 cluster e raggiunge un ottimo locale in corrispondenza della partizione in 10 gruppi.

Figura 6 Determinazione del numero ottimale di cluster, 1991.



Infine, per quanto riguarda la statistica M di Marriott, essa non consente di identificare alcuna partizione quale ottimale.

Dalle analisi statistiche effettuate non si ha quindi l'identificazione del medesimo numero di cluster al fine di identificare la partizione ottimale, ma le partizioni in 8 e 10 cluster potrebbero essere considerate ottimali sulla base dei differenti criteri.

Al fine di utilizzare in modo appropriato l'analisi cluster per gli obiettivi di ricerca, all'analisi statistica deve tuttavia essere sempre accompagnata un'analisi economica. Analizzando e confrontando tutte le ripartizioni in g cluster ($g=2, \dots, 15$), il numero di cluster che evidenzia in maniera maggiormente significativa le differenze tra i gruppi, tenuto conto della precedente analisi rispetto alle caratteristiche e alle distribuzioni di frequenza delle quattro variabili utilizzate, è risultato essere nove.

Con la ripartizione in nove cluster, come sarà evidenziato nella sezione 3, si ottie-

²⁰ Un valore di silhouette per ogni oggetto è una misura di quanto simile quell'oggetto sia agli altri oggetti nel suo stesso cluster rispetto ad oggetti in altri cluster. Tale valore varia da -1 (massima dissimilarità) a 1 (massima similarità). Esso è definito come

$$s(i) = \frac{b(i) - a(i)}{\max\{a(i), b(i)\}}$$

dove $a(i)$ è la distanza media dall' i -esimo oggetto rispetto a tutti gli altri oggetti nel medesimo cluster A e dove $b(i,C)$ è la distanza media dell' i -esimo oggetto rispetto a tutti gli oggetti contenuti in tutti i clusters $C \neq A$.

ne una buona differenziazione dei gruppi sulla base dei caratteri introdotti nell'analisi. Un numero superiore comporta infatti un'ulteriore scomposizione dei cluster che raggruppano i SLL di piccolissime dimensioni e scarsamente specializzati nella meccanica che non presentano caratteristiche e variazioni rilevanti ai fini della ricerca. Viceversa, riducendo il numero di cluster, vengono aggregati dei gruppi di SLL che, sebbene siano simili per alcuni aspetti (ad esempio dimensione media del SLL), contengono differenze interessanti dal punto di vista della specializzazione meccanica o manifatturiera²¹.

3 Risultati dell'analisi cluster

Uno sguardo d'insieme

I nove cluster di SLL individuati con il metodo di Ward sono elencati nella Tabella 1, in ordine decrescente del valore medio della quota di occupazione meccanica sul totale dell'occupazione manifatturiera, e sono rappresentati nella Figura 7. Sebbene l'occupazione meccanica sia distribuita in tutto il paese, vi sono SLL che hanno una presenza molto modesta di occupazione meccanica. Dall'analisi cluster risulta che il 70,3% dei SLL appartengono ai cluster 7, 8 e 9, i quali complessivamente occupano solo il 10% dell'occupazione meccanica e sono prevalentemente nel Centro e nel Mezzogiorno. Degli altri sei cluster, ve ne sono tre – i cluster 2, 3 e 6 – che nel complesso raggruppano il 15% dei SLL e pesano ciascuno per circa il 20% dell'occupazione meccanica; gli altri tre cluster (nel complesso un altro 15% dei SLL) pesano ciascuno circa il 10%.

La distribuzione dell'occupazione meccanica nei nove cluster (Figura 7.b) e nella quattro macroregioni (Figura 7.c) evidenzia innanzitutto rilevanti differenze tra le diverse aree del paese, inoltre, dalla rappresentazione cartografica dei cluster (Figura 7.a) emerge chiaramente che la contiguità tra i SLL dei differenti cluster non è omogenea. Prima di commentare questi dati, illustriamo le caratteristiche salienti dei nove cluster.

Il grafico a dispersione tridimensionale riportato nella Figura 7.d ci offre uno sguardo d'insieme sulle differenze tra i diversi cluster. Nel grafico, per ciascun SLL, è evidenziato con un diverso colore il cluster di appartenenza e sui tre assi, rispettivamente, la quota di addetti meccanici sul totale addetti manifatturieri, la quota di addetti in imprese meccaniche di piccola e media dimensione sul totale dell'occupazione meccanica, la quota di addetti manifatturieri sul totale degli addetti. Il grafico consente di cogliere le differenze in termini di numerosità dei SLL nei nove cluster e di relativa eterogeneità rispetto alle variabili utilizzate nell'analisi cluster.

Una descrizione di tali differenze si può cogliere in modo più preciso attraverso l'analisi della distribuzione percentile della variabili usate nella analisi cluster e di quelle relative alla dimensione in termini assoluti dell'occupazione – meccanica, manifatturiera e totale – dei SLL, riportate nell'Appendice 1 (in ognuno dei sei grafici il primo box-plot riporta i dati relativi all'Italia). Dall'esame di tali dati possiamo innanzitutto cogliere la presenza di valori *outlier* nella distribuzione percentile, soprattutto relativa al totale Italia: appare chiaro che i cluster aggregano insiemi relativamente più omogenei non solo per l'insieme delle variabili usate nella cluster, ma anche sulle singole variabili

²¹ Facendo riferimento alla numerazione adottata da noi da 1 a 9, se si considerano dieci cluster viene disaggregato il cluster 7, evidenziando un gruppo di SLL poco significativo in termini di dimensione e specializzazione; considerando otto cluster si aggregerebbero invece i cluster 1 e 4, rinunciando così all'analisi delle differenze di rango tra questi due tipi di SLL (di cui si dirà nella sezione 4).

Nei grafici di Figura 8 sono riportate le quattro variabili utilizzate nella analisi cluster, rappresentate a due a due nei grafici a dispersione relativi al totale Italia e alle quattro macroregioni utilizzate: il nord-ovest, il nord-est, il centro, il sud e le isole. Sono evidenziati anche il valore totale medio (a livello nazionale) di ciascuna variabile. Per rendere la lettura più efficace, abbiamo riportato il valore assoluto della dimensione media dei SLL di ciascun cluster, anziché la quota di occupazione meccanica del SLL rispetto al totale dell'occupazione meccanica nazionale, che è la variabile usata nell'analisi cluster.

Consideriamo innanzitutto il grafico a1 della Figura 8, da cui emerge che i cluster si differenziano perché raggruppano SLL di dimensione differente: un gruppo di SLL piccolissimi, con meno di 1.000 addetti meccanici, caratterizza i cluster 7, 8 e 9; due SLL, Milano e Torino, che insieme compongono il cluster 2, sono grandissimi²³. A meno del cluster 2, è il cluster 3 a raggruppare i SLL mediamente più grandi. La dimensione media dei SLL degli altri cluster va da 5.500 a 6.500 addetti meccanici. Leggiamo ora, sempre nel grafico a1, la dimensione prevalente delle imprese meccaniche dei SLL: sono di grande dimensione le imprese meccaniche dei SLL nei cluster 1, 2 e 4, mentre nei cluster 7, 8 e 9 sono prevalenti imprese di piccola e media dimensione. Nei cluster 3 e 6 la quota di addetti in PMI è superiore alla media nazionale, anche se le imprese meccaniche nei SLL del cluster 3 nel centro sono mediamente più grandi. La dimensione media delle imprese del cluster 5 è sostanzialmente quella media nazionale, anche se nei pochi SLL del nord-ovest vi sono prevalentemente occupati meccanici in PMI.

L'intensità di specializzazione manifatturiera e meccanica varia tra i cluster nelle diverse macroregioni. I cluster 1, 2 e 3 hanno una specializzazione meccanica e una specializzazione manifatturiera superiore alla media nazionale. I cluster 4 e 5 presentano intensità di specializzazioni differenti nelle macroregioni. I cluster 6 e 7 hanno una specializzazione manifatturiera superiore alla media nazionale e, infine, il cluster 8 e 9 hanno una specializzazione sia manifatturiera che meccanica inferiore alla media nazionale (e in misura maggiore nelle regioni del Centro e del Mezzogiorno).

Caratteristiche dei nove cluster nel 1991

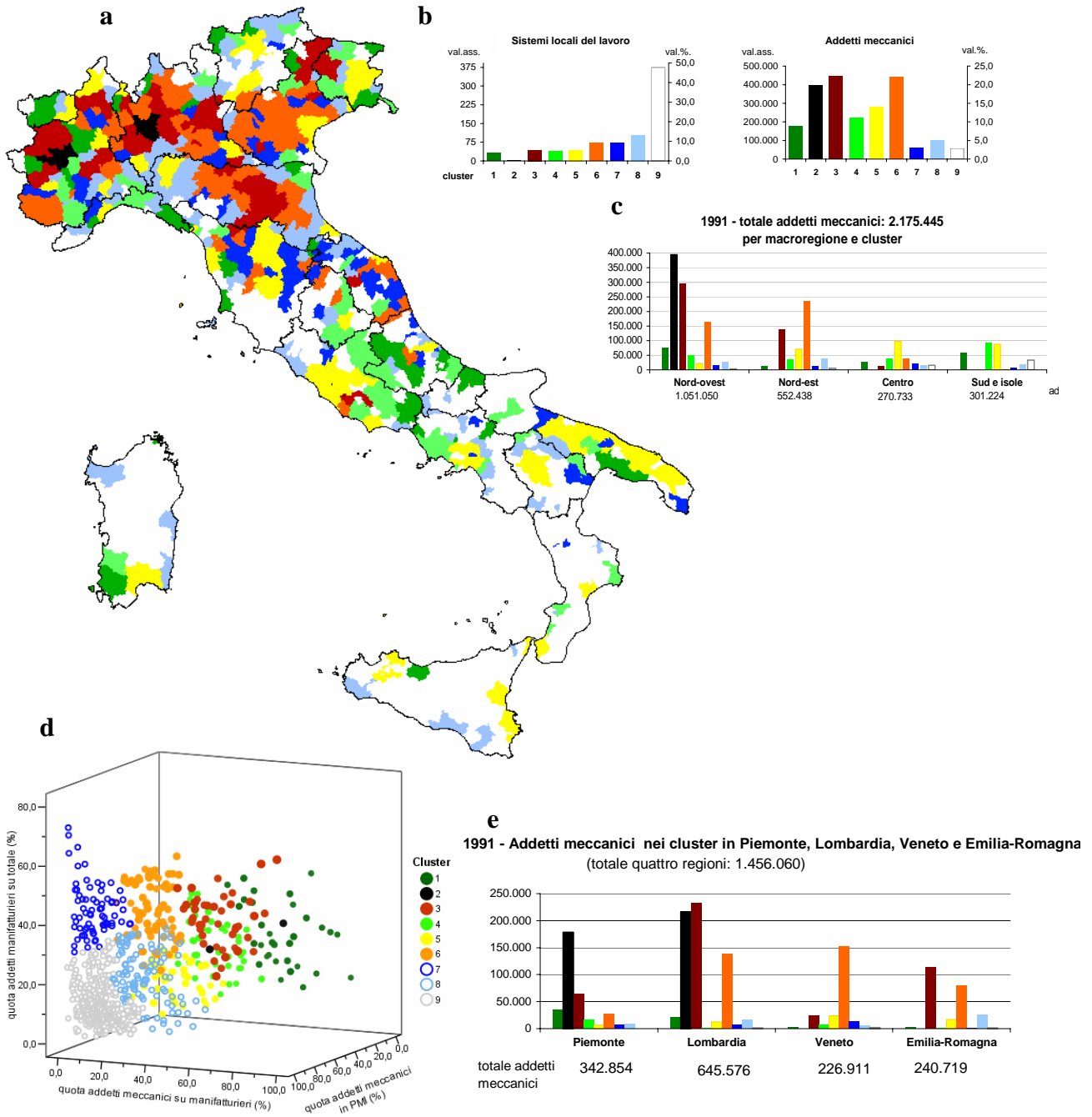
Esaminiamo ora in dettaglio le caratteristiche dei nove cluster (i dati essenziali sono riportati nella Tabella 1, nelle Figure 5, 6 e 7 e nella distribuzione percentile per macroregione dell'Appendice 2). I dati si riferiscono al 1991.

Il cluster 1 ha 32 SLL con la maggiore specializzazione meccanica e imprese di grandi dimensioni. Ad eccezione di Taranto e Ivrea, nel cluster 1 vi sono SLL con meno di 14.000 addetti. I SLL di questo cluster sono principalmente localizzati al sud, dove spiccano i SLL di Taranto, Termini Imprese e Termoli, e nel nord-ovest. Nel complesso pesano l'8% dell'intera occupazione meccanica, di cui metà nelle regioni del centro e del Mezzogiorno.

I SLL di Milano e Torino, del cluster 2, sono i più grandi in termini di occupazione meccanica e sono di grande impresa. Da soli pesano per il 18% dell'occupazione meccanica italiana. Nel 1991, il SLL di Milano ha 1 milione 378 mila addetti di cui 216 mila sono meccanici, mentre il SLL di Torino ha 641 mila addetti, di cui 178 mila meccanici.

²³ Sono talmente grandi da schiacciare la rappresentazione delle differenze tra gli altri cluster, e per questo non li abbiamo rappresentati nei grafici a1 e a2 della Figura 3.e.

Figura 7 Rappresentazione cartografica delle localizzazioni dei 9 cluster di SLL e principali dati di sintesi per macroregione, 1991



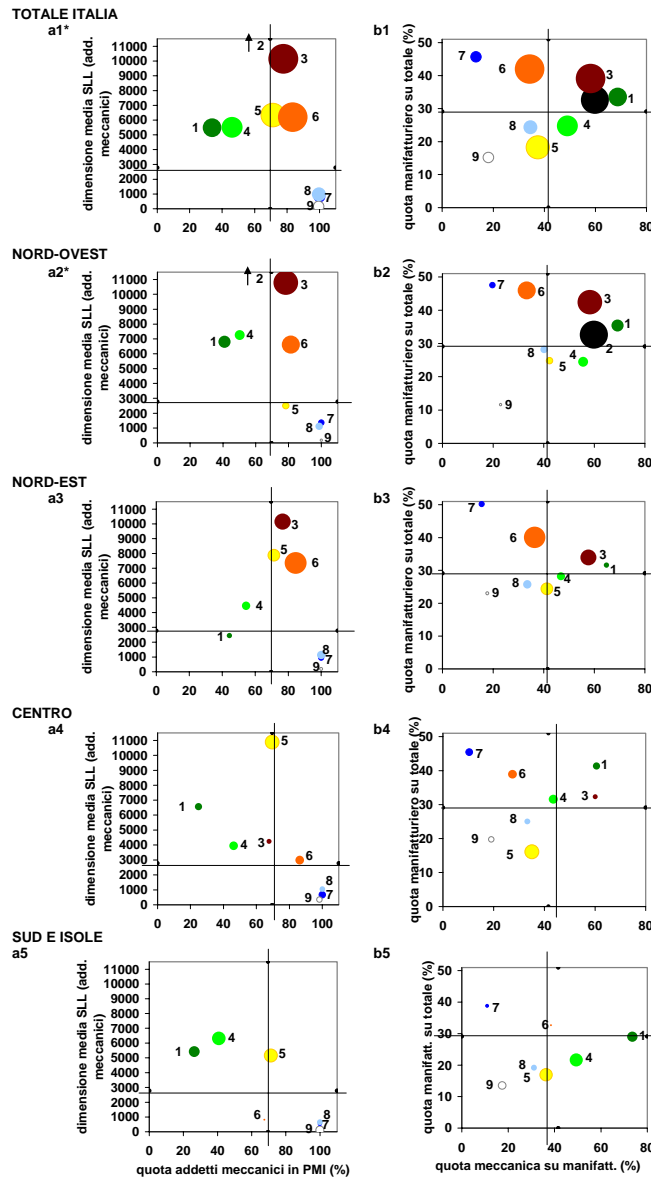
f Sintesi delle caratteristiche dei 9 cluster

| | SLL di grandi dimensioni | | | | SLL di piccole dimensioni | | | |
|-----------------------|--|----------------------|--|----------------------|--|----------------------|--|----------------------|
| | MANIFATTURIERI | | NON manifatturieri | | MANIFATTURIERI | | NON manifatturieri | |
| | quota add. meccanici/add. manifatturieri | | quota add. meccanici/add. manifatturieri | | quota add. meccanici/add. manifatturieri | | quota add. meccanici/add. manifatturieri | |
| | inferiore alla media | superiore alla media | inferiore alla media | superiore alla media | inferiore alla media | superiore alla media | inferiore alla media | superiore alla media |
| SLL di PMI | 6 | 3 | 5 | | 7 | | 8 | 9 |
| SLL di grande impresa | | 1 | 2 | 4 | | | | |

Il cluster 3 comprende 44 SLL: è il nucleo di SLL manifatturieri a specializzazione meccanica di PMI e occupa il 20,5% dell'occupazione meccanica. Questi SLL sono localizzati prevalentemente del nord (e in particolare 28 nel nord-ovest e 13 nel nord-est), ma ve ne sono anche 3 nel centro (Toscana, Marche e Lazio), mentre non sono presenti SLL appartenenti a questo cluster nelle regioni del Mezzogiorno. La dimensione mediana di questi SLL è piccola, poco più di 6.000 addetti meccanici, e il 75% di questi SLL ha meno di 10 mila addetti. Appartengono poi al cluster 3 alcuni SLL di grande dimensione: Modena (poco meno di 22 mila addetti meccanici), Lecco (35 mila addetti meccanici), Bergamo e Brescia (con circa 40 mila addetti) e Bologna (con oltre 55 mila addetti meccanici).

Figura 8 Caratteristiche dei 9 cluster in base alle variabili utilizzate, totale Italia e macro-regioni, 1991

La superficie dei cerchi è proporzionale alla quota di occupazione meccanica in ogni cluster sul totale dell'occupazione meccanica in Italia. Le rette indicano il valore medio nazionale.



* (Il cluster 2, che include i SLL di Milano e Torino, non è rappresentato nei grafici perché fuori scala.
 $X = 56,2$ $Y = 197.272$)

Anche il cluster 4 ha una specializzazione meccanica superiore alla media nazionale, tuttavia in questo caso la specializzazione manifatturiera è inferiore alla media nazionale e comprende SLL con imprese meccaniche solo di grandi dimensioni. A meno di Napoli (532 mila addetti) e Genova (267 mila addetti), Trieste, Pordenone, Caserta e Frosinone (con circa 70-100 mila addetti), il 75% dei 40 SLL di questo cluster ha una dimensione abbastanza piccola: meno di 31 mila addetti, di cui in media appena 5.500.

Tra i 44 SLL del cluster 5 vi sono alcuni SLL di grandi dimensioni – Roma, Firenze, Bari, Venezia – e altri SLL meno grandi, ma che rappresentano comunque dei casi anomali rispetto alla dimensione media del cluster (Palermo, Catania, Udine). Nel complesso i SLL di questo cluster hanno caratteristiche abbastanza diverse nelle macro-regioni, anche se pesano molto i SLL del centro, sud e isole, nei quali la quota di occupazione manifatturieri è inferiore alla media nazionale e l'occupazione meccanica è in imprese di più grandi dimensioni; mentre i SLL del nord-ovest sono relativamente più manifatturieri con un'occupazione maggiore in PMI meccaniche, al di sopra della media nazionale. Il 75% dei SLL di questo cluster ha meno di 75 mila addetti totali e meno di 5.500 addetti nel settore meccanico. Nel complesso l'occupazione meccanica in questo cluster pesa per il 12,8% dell'occupazione meccanica italiana e quasi il 30% dell'occupazione meccanica è occupata in imprese di più grande dimensione.

I 71 SLL del cluster 6, sebbene abbiano una quota di occupazione meccanica inferiore alla media nazionale, sono molto manifatturieri e hanno in prevalenza occupati in PMI. Sono localizzati in larga parte nel nord-ovest e nord-est (rispettivamente 25 e 32), ma ve ne sono 13 nel centro e solo uno nel mezzogiorno. Sebbene la dimensione media in termini di occupazione meccanica sia piuttosto piccola (circa 6 mila addetti), appartengono a questo cluster alcuni importanti SLL di più grandi dimensioni: dai circa 15-20 mila addetti meccanici di Parma, Vicenza, Verona, Gallarate, Reggio Emilia e Como, agli oltre 25-30 mila di Busto Arsizio, Padova e Desio.

I 551 SLL dei cluster 7, 8 e 9 sono piccoli (mediamente hanno meno di 15 mila addetti e appena qualche centinaio di addetti meccanici) e prevalentemente o esclusivamente di PMI (come nel cluster 7).

Al cluster 7, con 73 SLL che occupano il 2,7% dell'occupazione meccanica, appartengono Prato, che ha più di 100 mila addetti totali (contro una media del cluster di 13.500 addetti), Arezzo e Montebelluna (rispettivamente con circa 58.900 e 43.800 addetti). I SLL di questo cluster sono distribuiti su tutto il territorio nazionale, hanno una elevatissima quota di addetti manifatturieri, ma la quota più bassa di addetti meccanici sugli addetti manifatturieri (13% mediamente). I SLL del nord sono però più specializzati nella meccanica di quelli delle altre regioni (quasi il 20% degli addetti manifatturieri è occupato nella meccanica).

I 103 SLL del cluster 8 sono piccolissimi, con meno di 1.000 addetti meccanici e complessivamente occupano il 4,6% degli addetti meccanici italiani. Nel nord-ovest hanno una specializzazione meccanica che è quasi pari alla media nazionale; nel centro e nel Mezzogiorno sono invece meno manifatturieri e con una minore quota di occupazione meccanica.

I restanti 375 SLL che sono nel cluster 9 sono microscopici: contano per il 2,6% dell'occupazione meccanica, con una media di appena 154 addetti. Si tratta di SLL localizzati prevalentemente nel sud e nelle isole, in Toscana e nelle Alpi. Questo cluster include come *outlier* anche i SLL dei capoluoghi di provincia del sud (Cosenza, Teramo, Caltanissetta, Trapani, Campobasso).

4 *Che cosa impariamo dall'analisi cluster*

L'analisi cluster ci consente di individuare insiemi di SLL sfumati rispetto all'intensità di specializzazione manifatturiera e meccanica. Questo risultato è molto importante perché fa emergere il fenomeno di contiguità spaziale tra SLL con differenti gradi di specializzazione e dimensione di impresa, che non si riesce a cogliere né dall'utilizzo della procedura di Sforzi-Istat (1997), né da quella di Iuzzolino (2005).

Consideriamo nuovamente la localizzazione dei SLL appartenenti ai diversi cluster concentrandoci sulle caratteristiche dei SLL vicini. Poiché le nostre unità territoriali hanno contorni irregolari, caratteristiche geomorfologiche ed estensioni territoriali differenti (che non sempre sintetizzano l'intensità dei fenomeni economici oggetto della nostra analisi), non si può applicare una statistica di prossimità. Procederemo quindi considerando i SLL visualizzati nelle mappe riportate nelle Appendici 4 e 5 che evidenziano i SLL dei nove cluster (riportando rispettivamente l'indicazione dei codici e dei nomi dei SLL). L'Appendice 6 riporta la lista per regione dei SLL di ciascuno dei cluster 1-6.

Innanzitutto osserviamo che nelle regioni del nord vi sono addensamenti di SLL appartenenti ai diversi cluster che non appaiono uniformi. In Emilia-Romagna notiamo un denso nucleo centrale di SLL a specializzazione meccanica (cluster 3) lungo l'asse della via Emilia (Imola, Bologna, Modena) con SLL contigui a nord della via Emilia (Cento, Suzzara, Guastalla) e a sud (Porretta Terme). Questo nucleo ha un contorno di SLL più manifatturieri, cluster 6, (verso ovest: Sassuolo, Carpi, Correggio, Mirandola, Reggio Emilia, Parma; e verso sud-est: Vignola, Argenta, Forlì, Faenza, Lugo e Modigliana), a cui si affiancano – ai margini dell'area appenninica a sud, e di confine con il Po a nord – due SLL del cluster 7 e SLL del cluster 8 e 9²⁴, che presentano una quota di manifatturiero relativamente più elevata.

Lungo la costa adriatica, sono invece tre SLL, dei cluster 1 (Copparo) e 4 (Comacchio e Rovigo), che collegano la struttura produttiva emiliana a quella del Veneto. In questa regione, che ha nel complesso una dinamica dell'occupazione meccanica uguale a quella dell'Emilia-Romagna, è il carattere manifatturiero che domina rispetto alla specializzazione meccanica. Ancora più a est, nel Friuli, accanto a SLL di grande impresa (Monfalcone e Tarvisio, appartenenti al cluster 1, e Pordenone e Tolmezzo del cluster 4), vi sono piccoli SLL molto specializzati nella meccanica. Ai margini di queste aree vi sono i SLL del cluster 5, manifatturieri e meccanici come nella media nazionale. Verso nord lo spazio appare denso di SLL specializzati (manifatturieri e meccanici) contornati da SLL meno manifatturieri nelle aree alpine, ma anche lungo la cesura del Po, che a sud taglia la pianura.

Verso ovest, l'agglomerato di specializzazioni meccaniche e manifatturiere è senza soluzione di continuità, ma con differenti intensità di specializzazione tra i SLL che fanno da contorno ai SLL di Milano e di Torino (i due SLL del cluster 2). Il SLL di Milano corrisponde sostanzialmente alla metà della provincia di Milano (85 comuni su 188); i restanti comuni della provincia sono classificati in SLL specializzati nella meccanica (al cluster 3 appartengono Vigevano, Pavia e Treviglio) e manifatturieri (Desio e Busto Arsizio sono SLL del cluster 6). Mentre il SLL di Milano è circondato da SLL sostanzialmente di piccola e media impresa, attorno al SLL di Torino vi sono anche

²⁴ Langhirano e Castellarano nel cluster 7. I 19 SLL del cluster 8 sono: Bobbio, Pieve Pelago, Montese, Fanano, Fidenza, Pavullo nel Frignano, Fiorenzuola d'Arda, Castel San Giovanni, Santa Sofia, Forno di Taro, Busseto, Rocca San Casciano, Mercato Saraceno, Bedonia, Ferrara, Ravenna, Cesena, Bagno di Romagna, Cattolica; i 5 SLL emiliani del cluster 9 sono invece Borgo Val di Taro, Castelnovo nei Monti, Tizzano Val Parma, Marciano di Romagna e Codigoro.

SLL di grande impresa dei cluster 1 e 4, che hanno nel complesso un'occupazione modesta.

Tra i SLL dei cluster 3 e 6 che nelle regioni del nord occupano il 52% dell'intera occupazione meccanica, vi sono alcune differenze che meritano attenzione, soprattutto per quel che riguarda le quattro regioni più grandi in termini di occupazione meccanica: Piemonte, Lombardia, Veneto ed Emilia-Romagna.

Innanzitutto in Piemonte i SLL del cluster 3 e 6 sono piccoli, complessivamente avevano nel 1991 circa 90 mila addetti (in un rapporto di 7 a 3 nei due cluster). In Lombardia l'occupazione meccanica dei cluster 3 e 6 è di circa 370 mila addetti (in un rapporto di circa 6 a 4). Al cluster 3 appartengono SLL molto grandi (Brescia ha oltre 43 mila addetti nel 1991, Bergamo poco più di 42 mila, Lecco quasi 37 mila) e con una elevata quota di occupazione meccanica, soprattutto nei SLL relativamente più piccoli fortissima, come Lumezzane (che nel 1991 aveva circa 18 mila addetti meccanici e solo altri 1.600 addetti in altri settori manifatturieri). In Lombardia i SLL del cluster 6 contigui al SLL di Milano e ai grandi SLL del cluster 3 sono più grandi e più specializzati nella meccanica (Desio con 30 mila addetti meccanici, Busto Arsizio circa 26 mila, Como e Gallarate con poco più di 20 mila), mentre quelli più lontani sono piccoli (meno di 5 mila addetti meccanici) e anche piccolissimi. Nel 1991 l'occupazione meccanica dei cluster 2, 3 e 6 pesava in Lombardia per oltre il 90% dell'occupazione meccanica della regione, mentre in Piemonte era poco meno dell'80%. In Veneto l'occupazione nei cluster 3 e 6 era di circa 175 mila addetti con un peso prevalente dei SLL del cluster 6 (rapporto di 1 a 9). I cluster 3 e 6 dell'Emilia-Romagna avevano nel 1991 un'occupazione meccanica complessiva di circa 192 mila addetti con una prevalenza di addetti nel cluster 3 (in un rapporto di 6 a 4). Si tratta di pochi SLL tra cui spicca Bologna, che è in Italia il più grande SLL del cluster 3, con quasi 56 mila addetti meccanici nel 1991, Modena che ne aveva circa 22 mila. Al cluster 6 appartiene Reggio Emilia che nel 1991 aveva quasi 20 mila addetti e che rispetto a Modena aveva una minore quota di addetti meccanici e una maggiore quota di addetti meccanici in PMI (vedi tabella con lista dei SLL nell'Appendice 6).

La contiguità tra i SLL del cluster 3 e quelli del cluster 6 sembra indicare che aree di forte specializzazione meccanica sfumano in aree di rilevante specializzazione manifatturiera. Questo al nord. In Toscana, nelle Marche e nel Lazio troviamo un piccolo numero di SLL dei cluster 3 e 6 prossimi ai SLL dei cluster 5 (come Pisa, Firenze, Siena, Ancona, Roma, Chieti) e del cluster 4, che in questa area sono relativamente più meccanici che manifatturieri.

Un terzo dei SLL del cluster 1 sono contigui ai SLL del cluster 4. Nord-ovest e Mezzogiorno appaiono simili sotto questo profilo: dominano i SLL metalmeccanici di grande impresa, sia nel cluster 1 che nel cluster 4. Ma nel Mezzogiorno questi raggruppamenti appaiono "isolati". Sono i grandi interventi della Cassa del Mezzogiorno, con una forte presenza di investimenti della Fiat: in Abruzzo, in Basilicata, in Sicilia.

5 Analisi cluster con i SLL del 2001

In questo paragrafo presentiamo i risultati dell'analisi cluster svolta sulla base dei dati dell'occupazione del 2001 e la ripartizione del territorio nei SLL individuati dall'Istat sui dati censuari del 2001. La configurazione territoriale dei SLL del 2001 riflette il mutamento nell'organizzazione territoriale dell'economia: in dieci anni i SLL sono diminuiti nel loro numero (con un aumento quindi delle loro dimensioni), passando da 784 nel 1991 a 686 nel 2001, in linea con il trend decrescente già registrato nel

1991 rispetto al 1981, anche se la diminuzione non è avvenuta in modo uniforme in tutte le aree del paese²⁵.

I risultati dell'analisi cluster, svolta utilizzando le stesse variabili descritte nella sezione 2, sono presentati nella Tabella 2 e nelle Figure 9-12.

Innanzitutto, osserviamo che per quel che riguarda le distribuzioni di frequenza non vi sono variazioni significative rispetto a quanto risulta dall'elaborazione dei dati relativi al 1991 (Figure 9-10).

Figura 9 Distribuzione di frequenza del numero di addetti meccanici, di addetti manifatturieri, del totale addetti, di addetti nelle PMI meccaniche. SLL 2001

In ogni grafico è inserita la curva della distribuzione Normale.

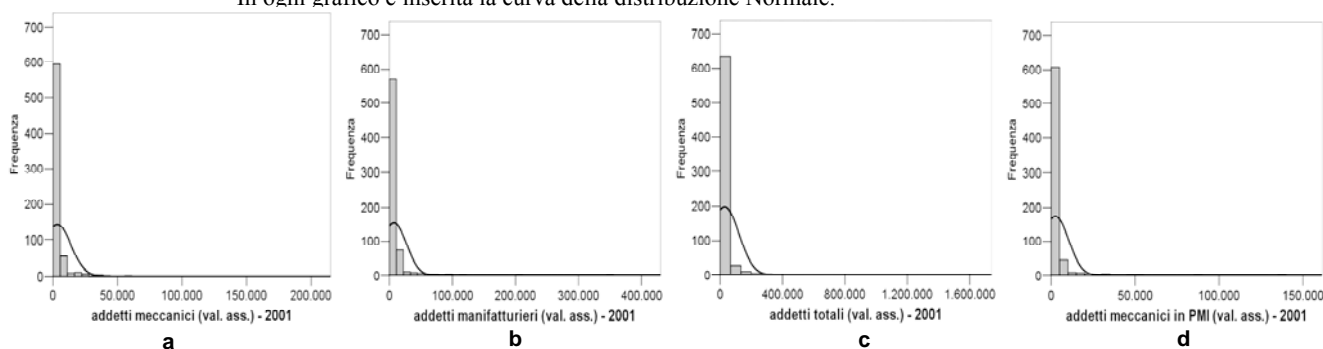
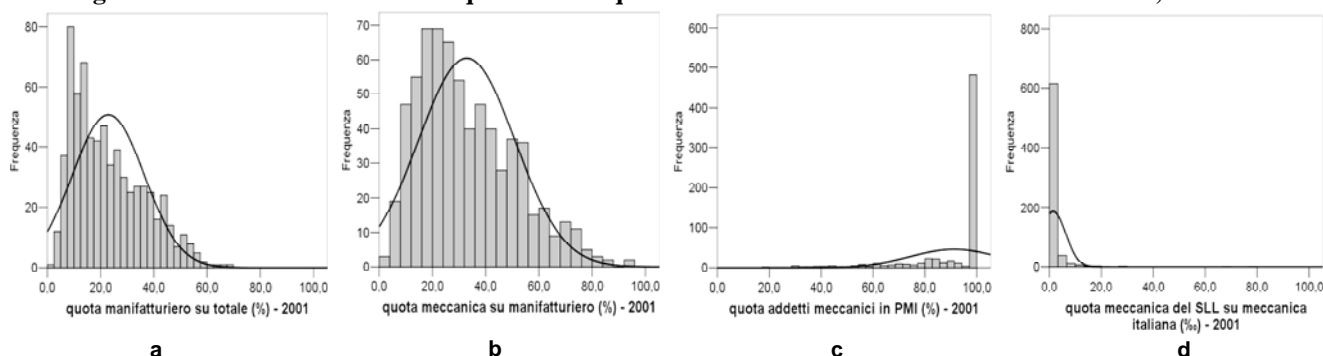


Figura 10 Distribuzione di frequenza della quota di addetti manifatturieri sul totale addetti,



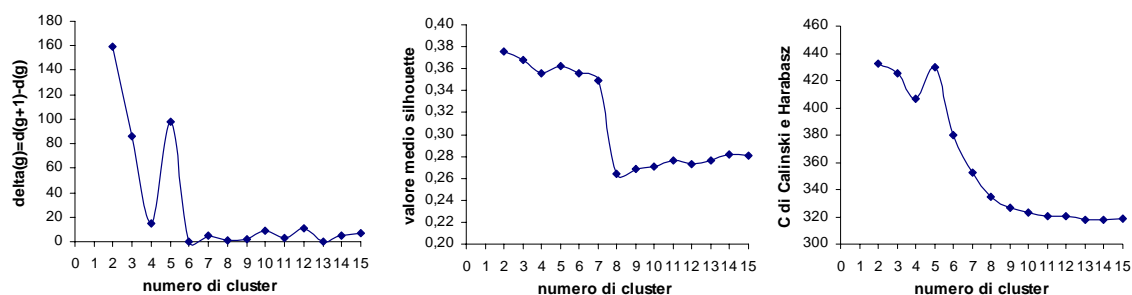
Anche nell'analisi cluster riferita ai SLL del 2001 abbiamo condotto una analisi sul numero ottimale di cluster (i risultati sono rappresentati nella Figura 11) che risulta essere 5 o 12 (nella statistica C il massimo locale è invece 14). Con 12 cluster si suddividerebbe il cluster 7 che tuttavia non presenta elementi di interesse per l'analisi. Gli undici cluster consentono un confronto adeguato con l'analisi condotta sui dati del 1991²⁶: è interessante notare che il più elevato numero ottimale di cluster si rende necessario proprio per disaggregare in tre parti²⁷ il cluster 3 che – rispetto al 1991 – risulta relativamente più numeroso ed eterogeneo.

²⁵ Per maggiori dettagli sulle caratteristiche dei SLL del 2001 si veda il comunicato stampa diffuso dall'Istat in occasione della pubblicazione dei risultati definitivi sul 14° Censimento della Popolazione, il 21 luglio 2005 (www.istat.it).

²⁶ La numerazione dei cluster è stata fatta seguendo l'ordinamento decrescente della quota di occupazione meccanica sull'occupazione manifatturiera. Tuttavia, per poter mantenere il numero identificativo del cluster definito nell'analisi sui SLL del 1991, questo ordinamento non è strettamente decrescente.

²⁷ Per evidenziare la posizione relativa di questi tre cluster nel dendrogramma, li denominiamo rispettivamente 3a1, 3a2 e 3b. Se adottassimo una partizione in 10 cluster, il cluster 3 si dividerebbe nel clu-

Figura 11 Determinazione del numero ottimale di cluster SLL 2001



Vediamo nel dettaglio le caratteristiche di questi undici cluster (si vedano le Figure 12 e 13).

Il cluster 1 risulta ancora essere l'insieme che registra la maggiore specializzazione meccanica (che sale al 71%) e la prevalenza di imprese di grandi dimensioni; il numero di SLL appartenenti a questo cluster diminuisce, così come si riduce il numero di addetti meccanici in essi occupati.

Il cluster 2 risulta ancora formato solamente dai sistemi locali di Milano e Torino che, rispettivamente con 174 mila e 146 mila addetti meccanici nel 2001, pesano il 15% dell'occupazione meccanica nazionale. La variazione rispetto al 1991 riflette sia la dinamica occupazionale intervenuta nel decennio, sia la modificazione dei confini dell'unità territoriale di riferimento. Questi due SLL hanno inglobato nel corso dei 10 anni considerati altri comuni limitrofi che già nel 1991 avevano una forte specializzazione meccanica in imprese di piccola e media dimensione. Nel complesso, la specializzazione meccanica dei SLL di Milano e Torino, misurata in termini di occupazione meccanica sull'occupazione manifatturiera, rimane elevata (58%), mentre la quota di addetti meccanici occupati in PMI sale al 70%, pur rimanendo inferiore alla media nazionale.

I SLL del cluster 3 occupano complessivamente 4.700.000 addetti, di cui 1.700.000 manifatturieri e poco più di 910.000 meccanici, pari a più del 40% della meccanica italiana. Questi SLL, prevalentemente di piccola e media impresa e con una quota di manifatturiero superiore alla media nazionale, hanno una quota di meccanica superiore al 50%. Come si vede dalla mappa riportata nella Figura 12, questi 99 SLL sono localizzati prevalentemente nelle regioni del nord, ma nel 2001 sono presenti anche al centro e al sud. Nelle regioni del nord, i nuovi SLL del cluster 3 si sono diffusi nelle aree contigue a quelle in cui era già presente una forte specializzazione meccanica, evidenziando un più vasto nucleo di SLL manifatturieri a specializzazione meccanica di piccola e media impresa. Questi SLL hanno mediamente una dimensione in termini di addetti meccanici medio-piccola (9.000 addetti circa), ma tra questi troviamo SLL con più di 25.000 addetti meccanici nel 2001: Modena (25.600 addetti meccanici), Seregno (circa 29 mila), Lecco, Padova e Busto Arsizio (fra 35 e 38 mila addetti), Brescia (quasi 44 mila), Bergamo e Bologna (con rispettivamente 59 mila e 61 mila addetti meccanici). Nella disaggregazione del cluster 3, il c-3a1 è quello più numeroso in termini di addetti meccanici e di SLL (anche del centro e del Mezzogiorno); il cl-3a2 è quello che conta la più alta specializzazione meccanica nelle regioni del nord (solo uno è localizzato nel centro e non ve ne sono nel Mezzogiorno). Nel cl-3b vi sono SLL che, sui dati del 2001 sono largamente sovrapposti ai SLL che nel 1991 appartenevano al cluster 6.

ster 3a e 3b; adottando la partizione in 11 cluster è il cluster 3a che si divide in due sotto insiemi di SLL.

Anche i SLL del cluster 4 hanno una specializzazione meccanica superiore alla media nazionale, ma si differenziano dai precedenti per la presenza di imprese di grandi dimensioni e una bassa quota di addetti nel settore manifatturiero. Essi sono presenti in tutta Italia, ma sembra esserci un nucleo più numeroso nel nord ovest e nel Mezzogiorno, in particolare in Campania (appartiene a questo cluster il SLL di Napoli che è il più rilevante in termini di occupazione meccanica).

I 36 SLL del cluster 5 occupano complessivamente più di 4 milioni di addetti, di cui però solamente 600 mila manifatturieri e 230 mila meccanici. Questi SLL registrano infatti una quota di occupazione manifatturiera molto bassa (15%) e anche la quota di occupazione meccanica, pur non essendo la più bassa, è comunque inferiore alla media nazionale. In questo cluster l'occupazione media è di oltre 111 mila addetti, ma accanto ad alcuni SLL di grandi dimensioni, corrispondenti ad alcuni centri metropolitani (Cagliari, Palermo, Venezia, Verona, Firenze e Roma), ne troviamo molti altri più piccoli.

Una delle principali variazioni evidenziate dall'analisi cluster comparata tra i SLL 1991 e 2001 riguarda i cluster 3 e il cluster 6. Disaggregando il cluster 3 nei tre cluster componenti 3a1, 3a2 e 3b abbiamo evidenziato come anche sui dati del 2001 siano ancora visibili quei caratteri che 1991 erano attribuiti al cluster 6. Nel 2001 i SLL del cluster 6, caratterizzati da una quota di meccanica sul manifatturiero sostanzialmente in linea con la media nazionale, una quota del manifatturiero di circa il 20% e una elevata presenza di PMI meccaniche, pur aumentando la loro numerosità vedono una drastica riduzione del loro peso sull'occupazione meccanica italiana, arrivando a rappresentarne circa il 4%. Nell'analisi cluster sui SLL del 1991, questi SLL registravano una quota elevata di occupazione manifatturiera ed erano localizzati prevalentemente nelle aree limitrofe ai cluster di SLL specializzati, creando un agglomerato di specializzazioni meccaniche e manifatturiere. Nel 2001, molti di questi SLL – che hanno confini più ampi rispetto a quelli del 1991 – vengono classificati come SLL appartenenti al cluster 3, facendo quindi ipotizzare un rafforzamento della loro specializzazione meccanica, fenomeno particolarmente evidente in Emilia-Romagna (intorno a Bologna, Modena e Reggio Emilia), in Lombardia (con una diffusione intorno ai SLL di Bergamo e Brescia), e nel Veneto. Inoltre, l'analisi cluster sui SLL del 2001 mostra che vi sono SLL del cluster 6 anche nelle regioni del centro-sud.

Come nell'analisi dei dati sui SLL del 1991, anche sui dati del 2001 i SLL dei cluster 7, 8 e 9, pur con alcune differenze gli uni dagli altri, rappresentano l'insieme dei sistemi locali più piccoli, caratterizzati da una bassa specializzazione meccanica e dall'assenza di grandi imprese in questo settore. Nel complesso si tratta del 57% dei SLL che occupano appena il 12% dell'occupazione meccanica e hanno una quota media del 23% di occupazione meccanica sull'occupazione manifatturiera.

In particolare, i 91 SLL del cluster 7 che pesano quasi il 9% della meccanica nazionale sono molto manifatturieri, anche se la quota di meccanica è solamente del 24%. Essi hanno aumentato la loro presenza nel territorio italiano, pur rimanendo prevalenti al centro e al nord. In particolare, in queste aree, i SLL del cluster 7 si localizzano in aree interstiziali tra i SLL altamente specializzati nella meccanica.

I SLL dei cluster 8 e 9 sono di piccolissime dimensioni, sia in termini di occupazione complessiva che di occupazione meccanica (mediamente poche centinaia di addetti). Questi sistemi locali, scarsamente meccanici e manifatturieri, ed esclusivamente con imprese meccaniche di piccole e medie dimensioni, sono localizzati prevalentemente al centro e al sud.

Figura 12 Rappresentazione cartografica delle localizzazioni degli 11 cluster di SLL e principali dati di sintesi per macroregione, 2001

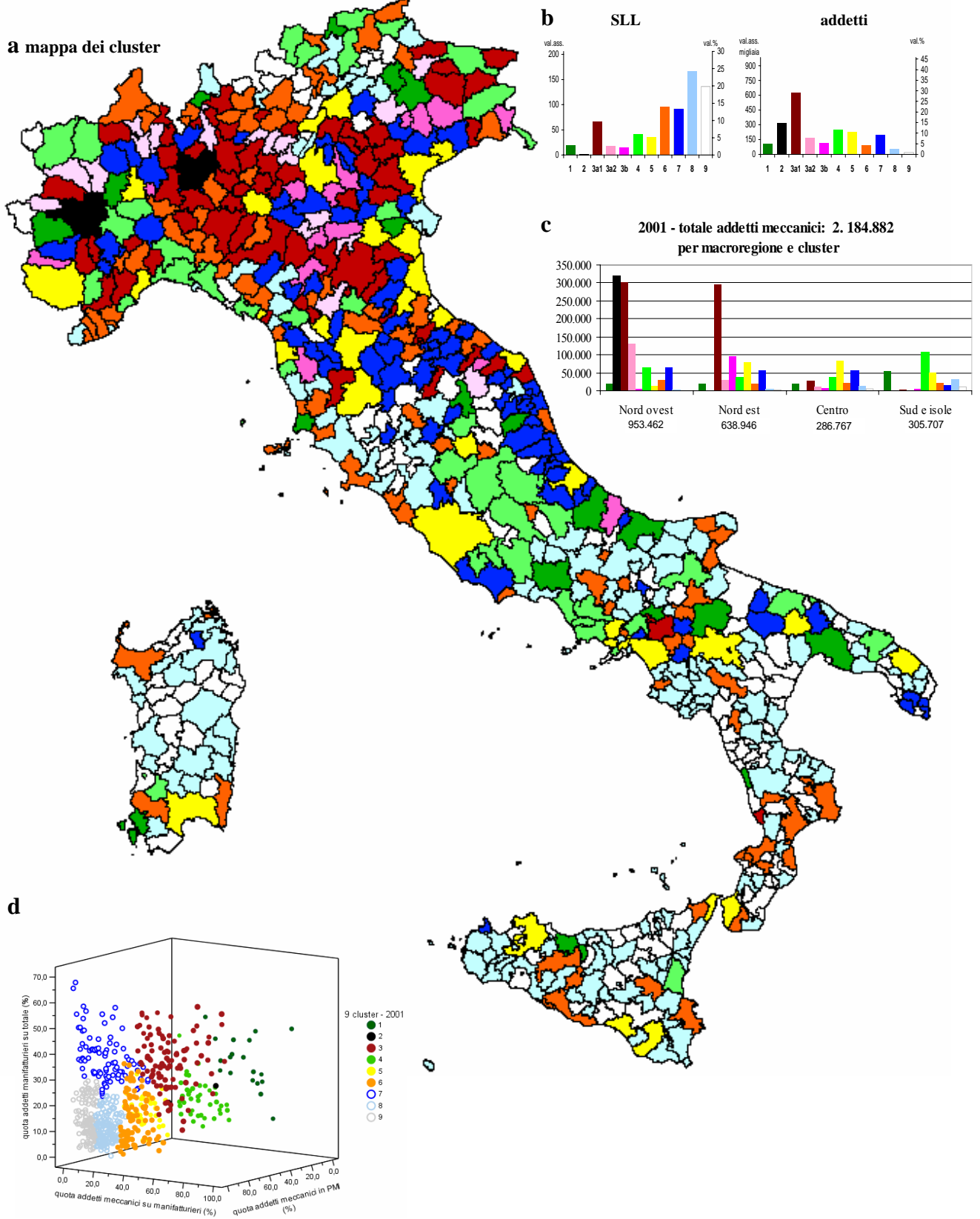
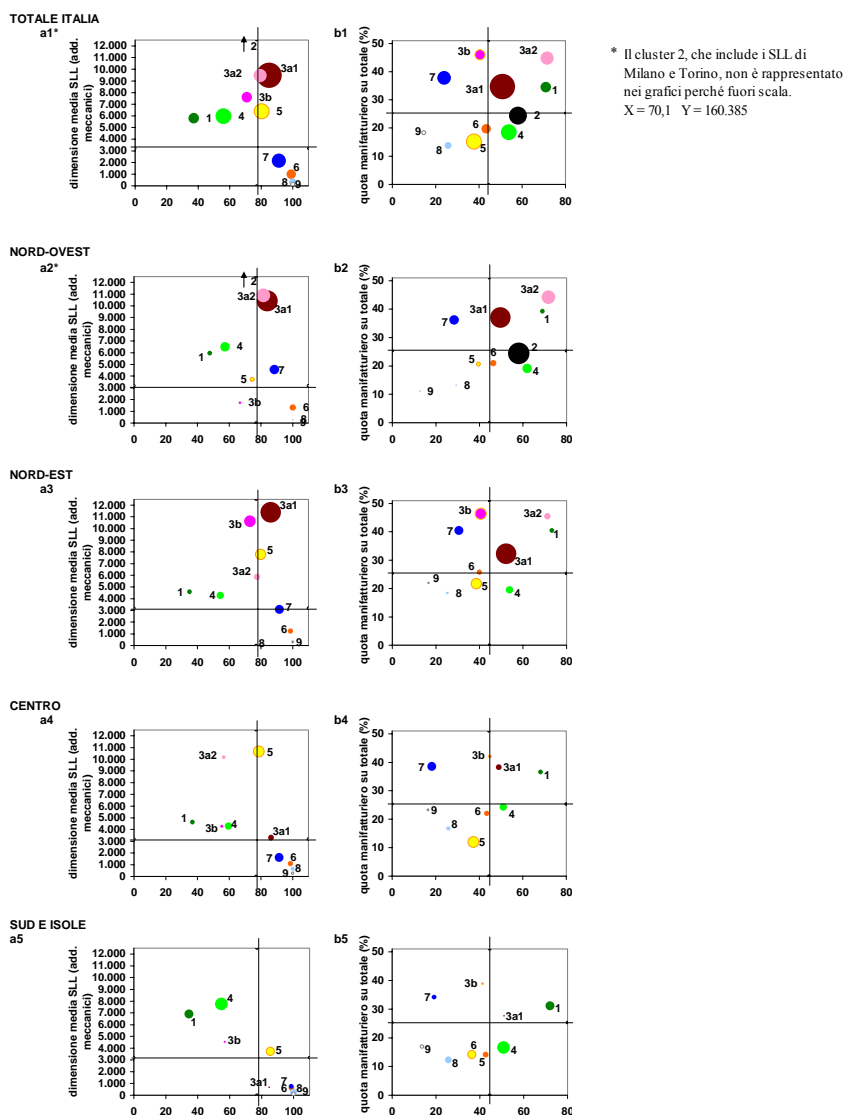


Figura 13 **Caratteristiche degli 11 cluster in base alle variabili utilizzate, totale Italia e macro-regioni 2001**

La superficie dei cerchi è proporzionale alla quota di occupazione meccanica in ogni cluster sul totale dell'occupazione, meccanica in Italia. Le rette indicano il valore medio nazionale.



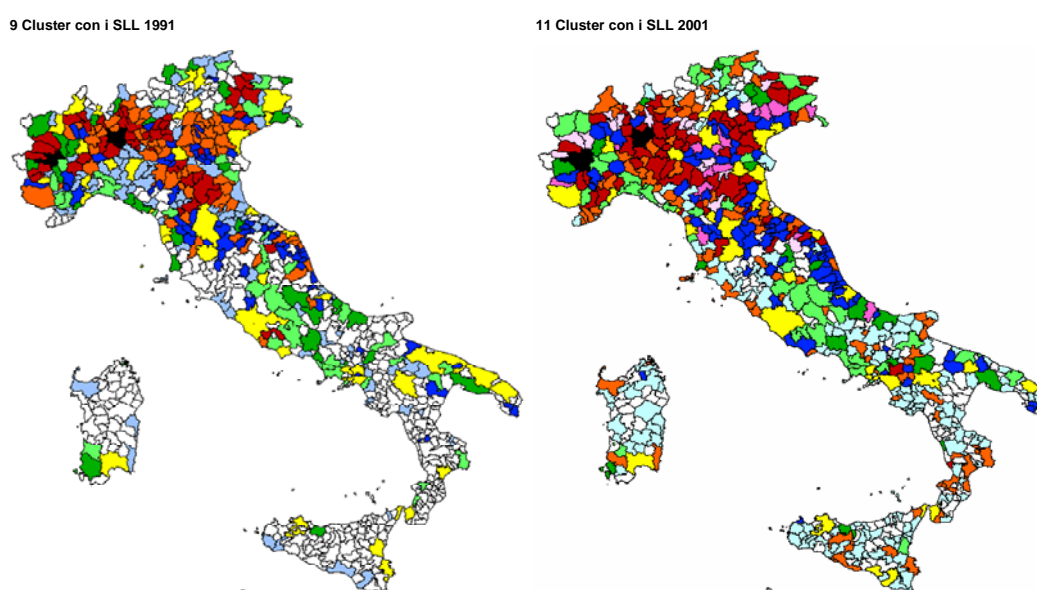
6. Confronto risultati della cluster analisi sui SLL 1991 e SLL 2001

In che misura la scelta della configurazione spaziale su cui svolgere l'analisi cluster influenza i risultati, e in particolare la lettura della trama territoriale della specializzazione meccanica in Italia? Sebbene nell'analisi cluster sui SLL del 1991 e 2001 abbiamo nominato nello stesso modo cluster con caratteristiche simili, è opportuno ricordare che non si tratta strettamente delle stesse aree e degli stessi SLL. Tuttavia possiamo formulare una comparazione proprio perché le caratteristiche di ciascun cluster sono definite in termini relativi rispetto alle quattro variabili considerate.

Le mappe affiancate nella Figura 14, che riproducono quelle riportate nelle figure 7 e 12, ci introducono a tale comparazione: a colpo d'occhio possiamo osservare che

aumenta l'area colorata di marrone, che denota il cluster 3, quasi a formare un unicum nel centro nord; molti territori con minore intensità manifatturiera del cluster 7 diventano aree più specializzate nella meccanica; nel centro sud, aree caratterizzate nel 1991 da una specializzazione di impresa medio grande appartenenti al cluster 4 diventano più estese perché si ampliano i confini dei SLL, incorporando un effetto di maggiore industrializzazione. È interessante notare che complessivamente si riduce l'importanza dei SLL del cluster 9: si vede che le aree bianche riportate nella mappa del 2001 sono meno diffuse di quanto non lo fossero nel 1991 (poco meno del 20% di tutti i SLL del 2001) e hanno una quota dell'occupazione meccanica di appena lo 0,8%. Queste aree da un lato hanno mutato i loro confini spaziali diventando parte di SLL più ampi, ma sono anche divenute più industrializzate di quanto non fossero nel 1991.

Figura 14 Confronto fra le analisi cluster sui SLL 1991 e 2001: rappresentazioni cartografiche



Un tentativo di rendere più preciso il confronto tra i risultati dell'analisi cluster sui SLL del 1991 e del 2001 è proposto nelle elaborazioni sull'occupazione per cluster nei due anni²⁸. La Figura 15a si riferisce alla configurazione spaziale del 1991, la Figura 15b a quella del 2001, mentre la Figura 15c riporta i dati del 1991 riferiti alla configurazione spaziale dei SLL identificati sui dati censuari del 1991 e del 2001 della configurazione spaziale del 2001.

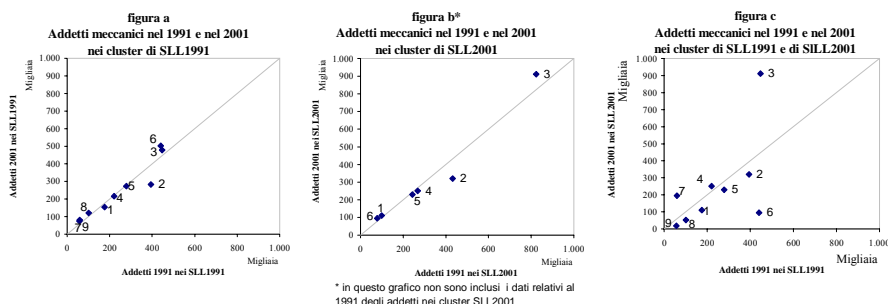
Dall'esame di questi grafici emerge chiaramente che a seconda di quale configurazione spaziale si adotti, muta il peso relativo degli addetti nei cluster 3 e 6, che costituiscono il nucleo di produzione meccanica di piccola media e impresa. Sui SLL del 1991 i cluster 3 e 6 avevano circa lo stesso peso e sono quelli in cui si registra un aumento dell'occupazione nel corso degli anni Novanta.

Se si considerano i SLL del 2001 si evidenzia quanto osservato nella sezione precedente, vale a dire il maggior peso dei SLL del cluster 3 che è composto però da SLL con caratteristiche dimensionali e intensità di specializzazione più eterogenee, anche se nel complesso distinguibili da quelle del cluster 6. La Figura 15c evidenzia come molti

²⁸ In tale comparazione consideriamo il cluster 3 del 2001 nel suo insieme.

dei SLL classificati nel 1991 come appartenenti al cluster 6 siano, nel 2001, classificabili nel cluster 3: si verifica una maggiore estensione della trama produttiva della meccanica di piccola e media impresa a molti SLL limitrofi a quelli già specializzati nella produzione meccanica.

Figura 15 Addetti meccanici (1991 e 2001) nei 9 cluster individuati sui SLL 1991 e SLL 2001



7 Conclusioni

In Italia è da alcuni anni largamente condivisa l'idea che il settore meccanico sia un importante fattore della crescita del paese. I dati disponibili non consentono però una lettura della dinamica delle diverse specializzazioni meccaniche, né degli intrecci inter-settoriali che attraversano la produzione meccanica. Non disponiamo di statistiche che ci dicano quali produzioni o quali territori verrebbero favoriti da una maggiore innovatività o da una maggiore competitività di costo delle imprese meccaniche.

Sulla base dei dati censuari dell'occupazione, abbiamo cercato di tracciare una descrizione della struttura e della dinamica delle specializzazioni meccaniche in Italia. Sebbene siano diffuse in tutto il paese, è noto che vi siano aree soprattutto nel nord in cui vi è una maggiore concentrazione di specializzazioni meccaniche. È altrettanto noto che accanto a comparti dove prevalgono imprese di grandi dimensioni (come nel caso della produzione automobilistica) vi sono comparti caratterizzati da imprese di piccolissima dimensione specializzate in una o poche fasi del processo produttivo.

Nella ricerca abbiamo proposto una metodologia per individuare aree di specializzazione meccanica di piccola e media impresa. La configurazione spaziale di tali aree è preliminare all'analisi sulla dinamica dell'occupazione meccanica e delle diverse specializzazioni nei SLL, i cui risultati sono discussi nei lavori di Russo e Pirani (2006b, 2006c).

Innanzitutto nell'analisi spaziale abbiamo scelto come unità territoriale i sistemi locale del lavoro (SLL) individuati dall'Istat a partire dai dati del censimento della popolazione: i luoghi a cui facciamo riferimento non sono tanto gli spazi amministrativi bensì gli spazi relazionali. Il SLL cerca di cogliere la dimensione relazionale della attività economiche e può quindi essere considerato una buona chiave di lettura per l'analisi delle economie locali e delle sue caratteristiche produttive. Una analisi della dinamica territoriale dell'occupazione meccanica basata sui SLL deve tenere presente che la configurazione spaziale di questa unità territoriale muta nel tempo, in relazione ai mutamenti della tecnologia e della struttura economica e sociale: i confini spaziali del SLL cambiano nel tempo, proprio a sottolineare come i mutamenti nelle dimensioni sociale, economica, tecnica hanno anche effetto sullo spazio fisico accessibile dai lavora-

tori. Abbiamo quindi scelto di condurre l'analisi sulle due configurazioni spaziali più recenti elaborate dall'Istat sui dati censuari del 1991 e del 2001.

Attraverso una analisi cluster gerarchica agglomerativa in questo paper vengono identificati cluster omogenei di SLL rispetto all'intensità di specializzazione manifatturiera, alla specializzazione meccanica, alla dimensione di impresa e alla dimensione del SLL. Si tratta sostanzialmente delle variabili utilizzate dall'Istat nella definizione della tipologia di SLL. Oltre a queste variabili abbiamo considerato anche la dimensione del SLL in termini di addetti meccanici, che è un elemento rilevante per la caratterizzazione dei diversi SLL. Mentre nella metodologia Istat le variabili vengono considerate una alla volta, escludendo ad ogni step dell'analisi i SLL che non soddisfano i criteri soglia riferiti al valore medio nazionale, nell'analisi cluster le variabili vengono trattate simultaneamente e il criterio di inclusione/esclusione è valutato in termini relativi.

Con riferimento alla configurazione spaziale dei sistemi locali del lavoro relativi ai dati censuari del 1991 e del 2001, i risultati evidenziano la geografia della specializzazione meccanica in Italia (in Appendice sono presentate sia le tabelle descrittive dettagliate sui singoli SLL che la cartografia per macroregione). I risultati della metodologia cluster appaiono coerenti con la letteratura empirica sui distretti industriali e i sistemi produttivi locali a specializzazione meccanica: emergono infatti sfumature di intensità di specializzazioni che caratterizzano una trama produttiva estesa in tutto il nord Italia e in alcune aree del centro, che non si riesce a cogliere né dall'utilizzo della procedura di Sforzi-Istat (1997), né da quella di Iuzzolino (2005). Nel 2001 appaiono evidenti anche alcuni sistemi locali del lavoro del Mezzogiorno che presentano una significativa specializzazione meccanica. Il confronto dell'analisi spaziale nel 1991 e 2001 irrobustisce le considerazioni svolte sui risultati delle elaborazioni cluster relative al 1991 e al 2001, evidenziando le trasformazioni del vasto nucleo di SLL a specializzazione meccanica inclusi nei cluster 3 e 6.

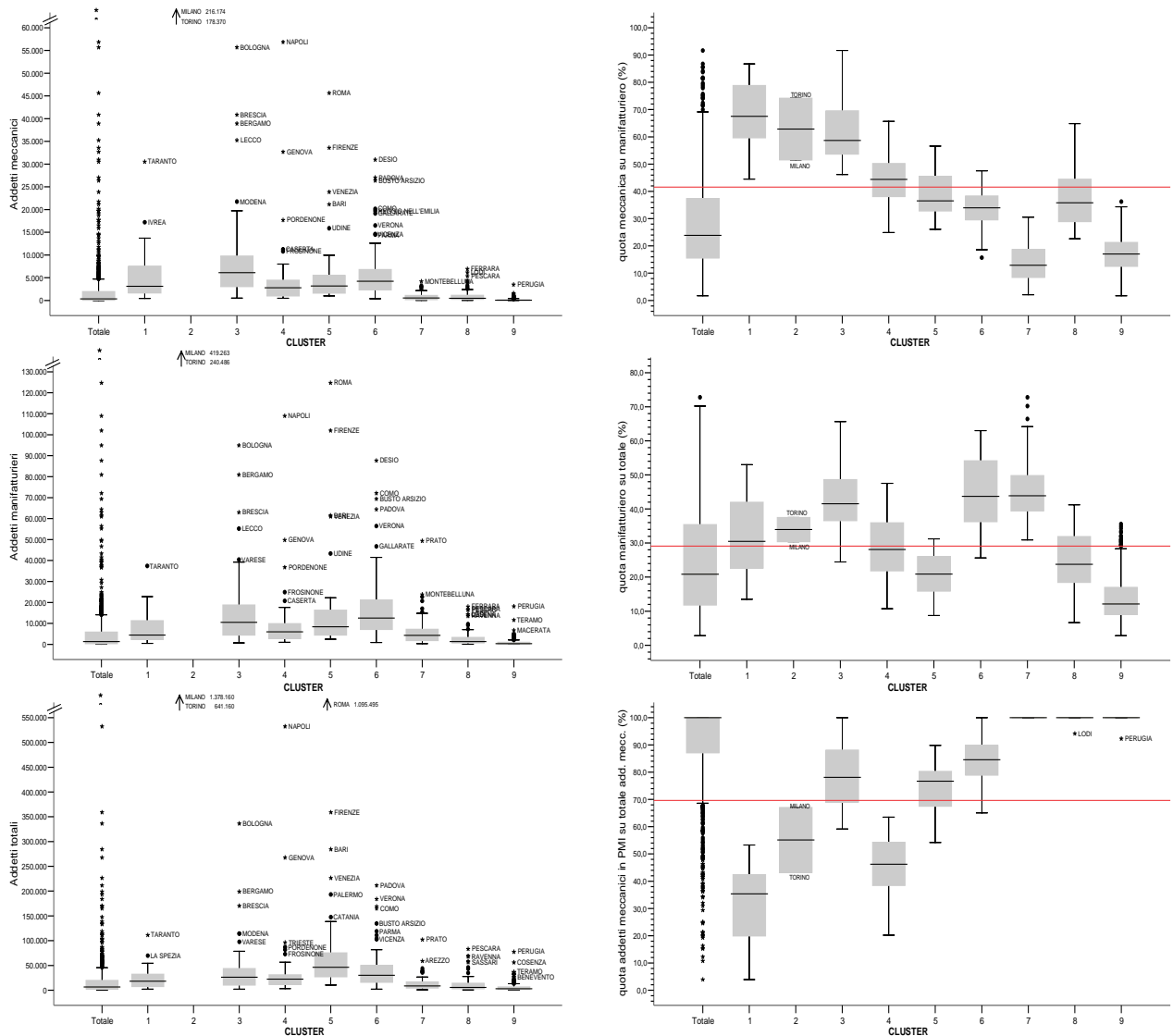
Uno degli sviluppi di questa ricerca su cui intendiamo avviare un approfondimento in termini teorici riguarda l'analisi della dinamica temporale dei confini spaziali: un tema che richiede strumenti di teoria della complessità per tener conto dell'interazione di fenomeni sociali, economici e tecnici che mutano le proprietà dei territori e le relazioni tra territori²⁹.

²⁹ Su questo si veda il progetto europeo "HIPOD – Emergent Hierarchies for Polycentric Development" coordinato da David Lane.

Appendici

Appendice 1 **Box-plot³⁰ della distribuzione percentile del totale addetti meccanici, totale addetti manifatturieri, totale addetti; quota di addetti meccanici sul totale addetti manifatturieri, quota di addetti meccanici sul totale degli addetti, quota di addetti in imprese meccaniche di piccola e media dimensione, 1991**

La riga rossa indica il valore medio nazionale

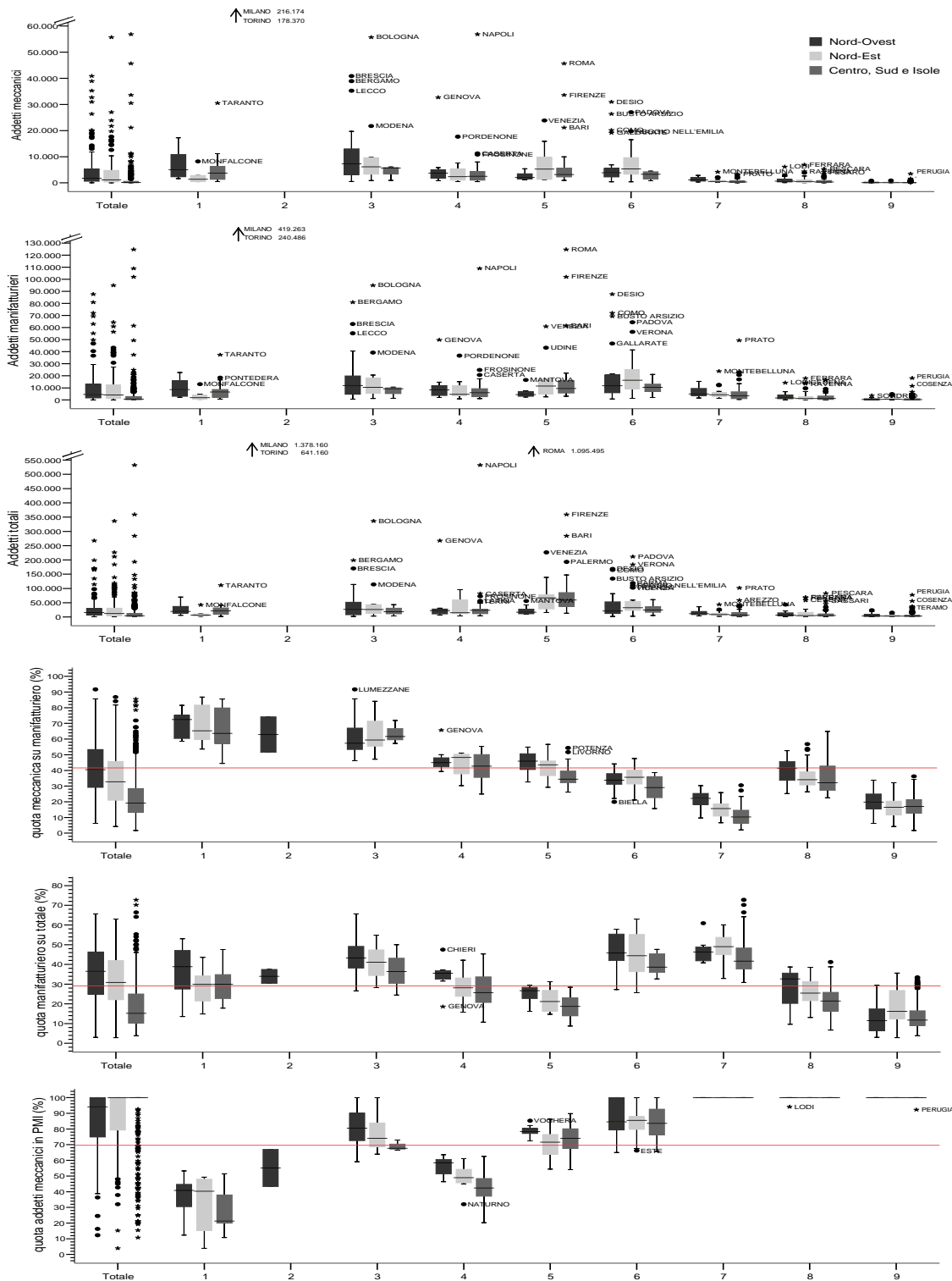


³⁰ Il grafico boxplot riassume le seguenti misure statistiche: la mediana, i quartili, il valore minimo e il massimo. La “scatola” contiene il 50% dei dati: il limite superiore della scatola indica il 75° percentile del data-set, e il limite inferiore il 25°. L’ampiezza di questi due quartili è detta “distanza interquartilica”. La linea orizzontale all’interno della scatola indica il valore mediano. I tratti orizzontali alla fine delle linee verticali indicano il minimo e il massimo dei valori del data-set, a meno che il data-set non contenga casi isolati; in questo caso, le linee verticali si estendono per una lunghezza pari a 1,5 volte la distanza interquartilica. I casi presenti oltre alle linee verticali indicano valori anomali e valori estremi (outliers). I valori anomali, indicati da un tondo, sono i casi con valori che si discostano da 1,5 a 3 volte la distanza interquartilica (lunghezza della scatola); gli outliers, indicati da un asterisco, sono casi con valori distanti più di 3 volte la distanza interquartilica.

Per consentire una maggiore leggibilità, nei grafici abbiamo riportato solo la denominazione dei SLL che hanno valori estremi e di alcuni valori anomali.

Appendice 2 Box-plot³¹ della distribuzione percentile del totale addetti meccanici, totale addetti manufatturieri, totale addetti; quota di addetti meccanici sul totale addetti manufatturieri, quota di addetti manufatturieri sul totale degli addetti, quota di addetti in imprese meccaniche di piccola e media dimensione, per macroregioni, 1991

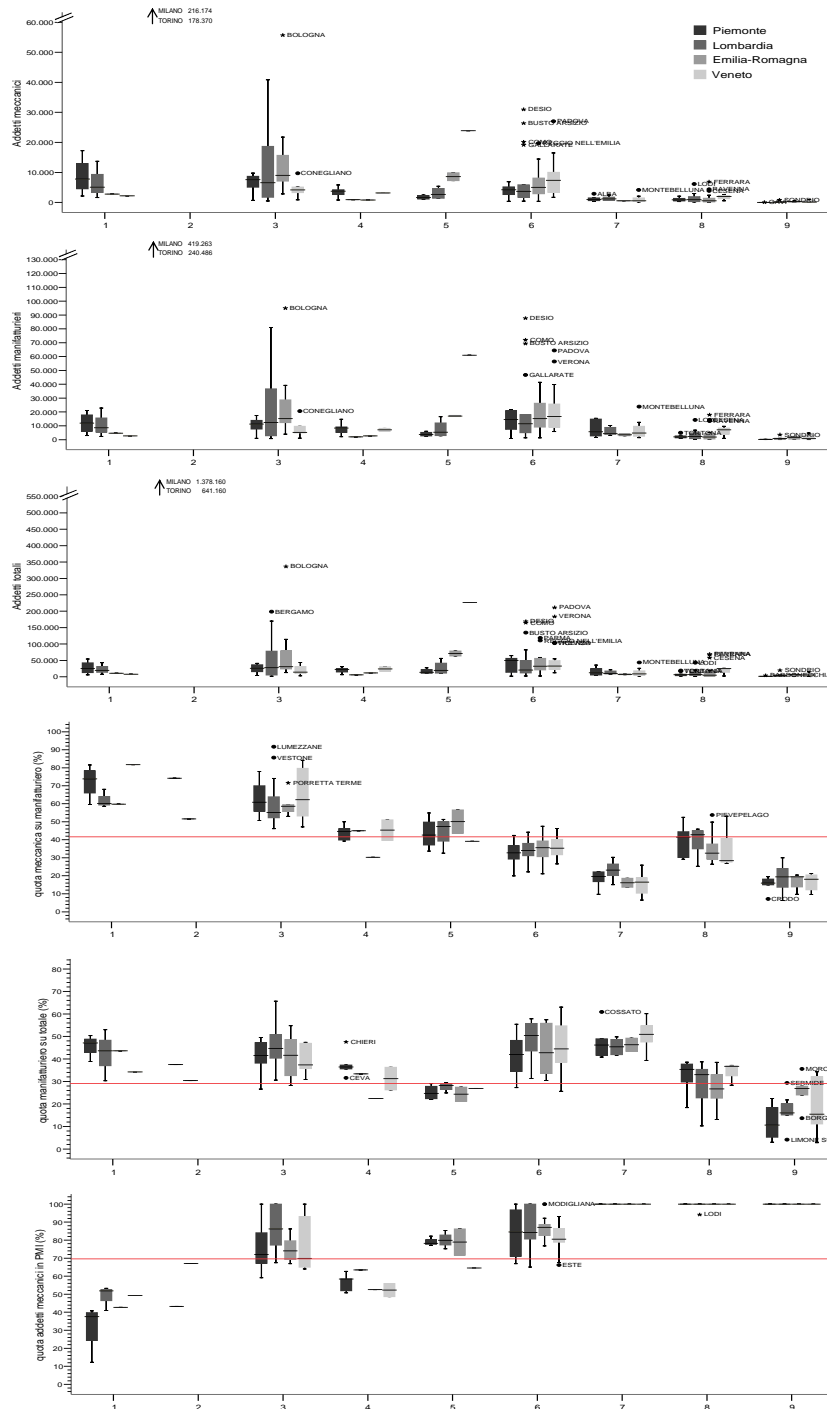
La riga rossa indica il valore medio nazionale



³¹ Si veda la nota 30.

Appendice 3 Box-plot³² della distribuzione percentile del totale addetti meccanici, totale addetti manifatturieri, totale addetti; quota di addetti meccanici sul totale addetti manifatturieri, quota di addetti manifatturieri sul totale degli addetti, quota di addetti in imprese meccaniche di piccola e media dimensione, in Piemonte, Lombardia, Emilia-Romagna e Veneto, 1991

La riga rossa indica il valore medio nazionale

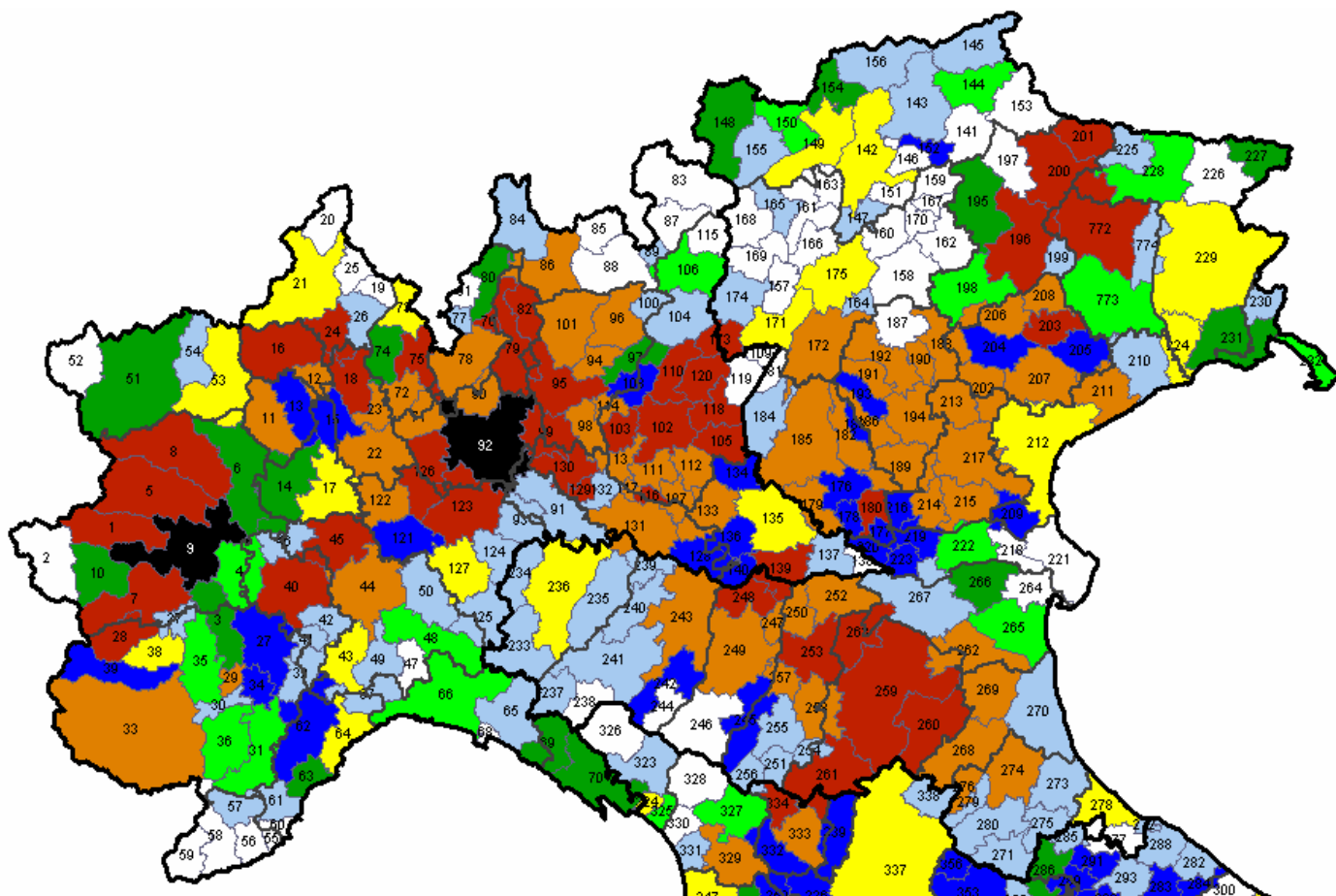


³² Si veda la nota 30.

Appendice 4 Mappa della macroregioni con i codici dei SLL e cluster 1991

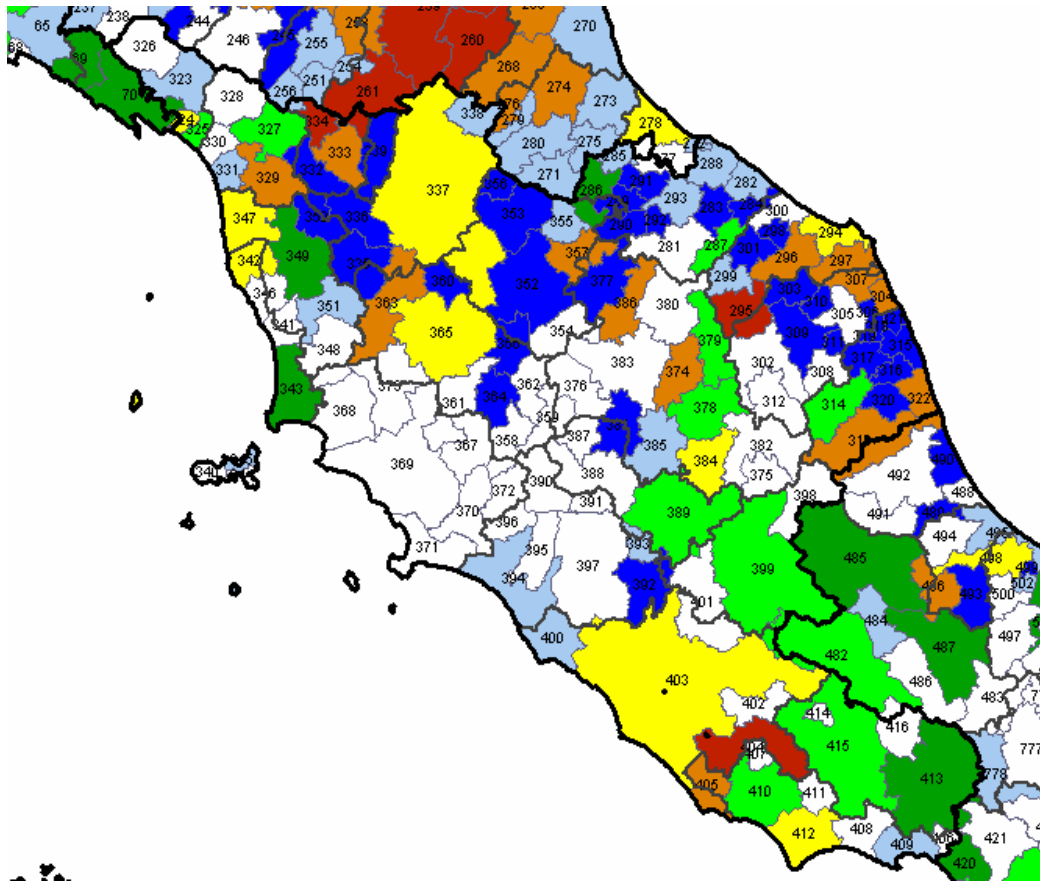
Legenda dei cluster: si veda la Tabella 1

Nord Italia, 1991

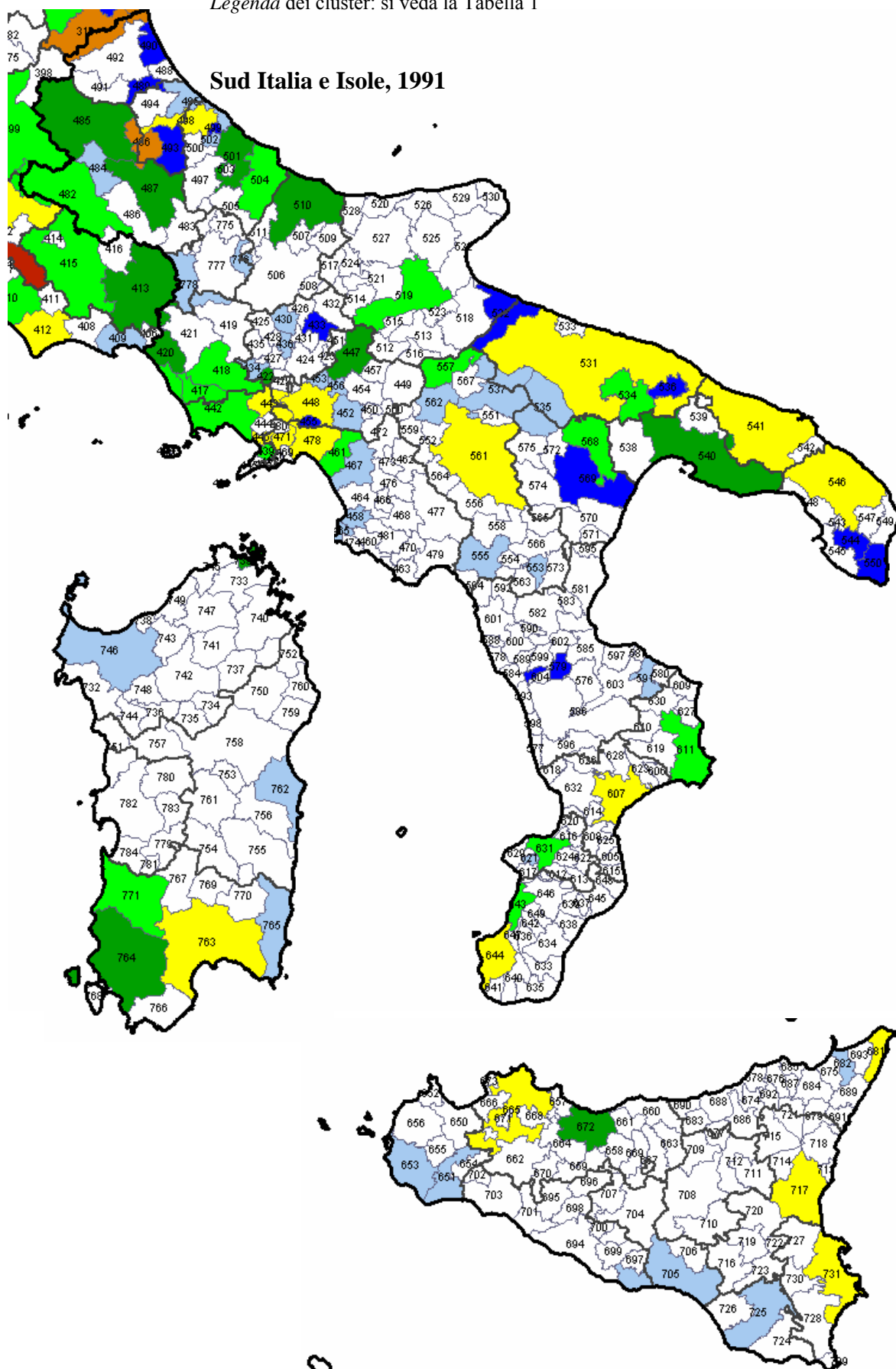


Legenda dei cluster: si veda la Tabella 1

Centro Italia, 1991



Legenda dei cluster: si veda la Tabella 1

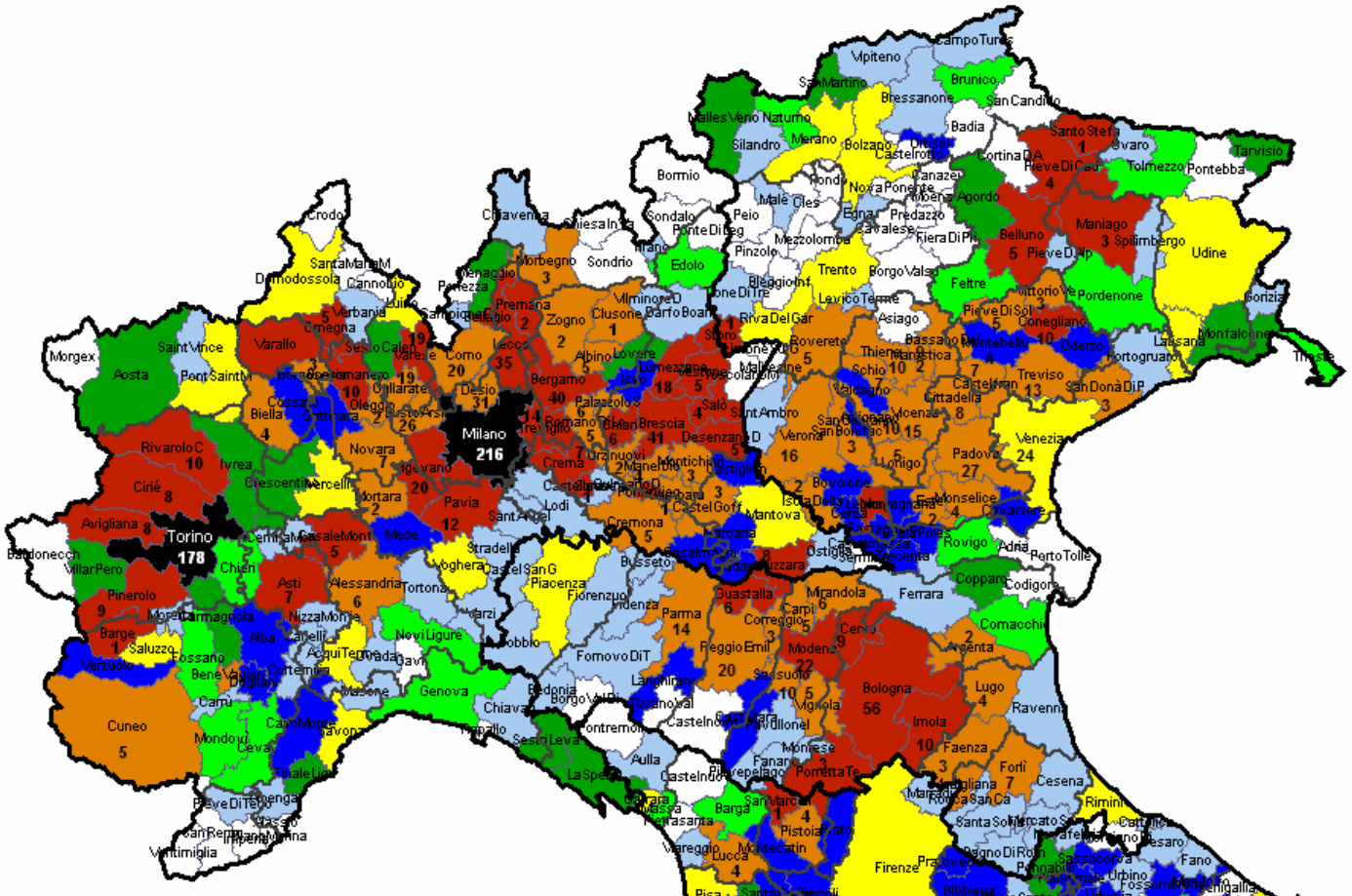


Appendice 5 Mappa della macroregioni con i nomi dei SLL e clsuter 1991

Legenda dei cluster: si veda la Tabella 1

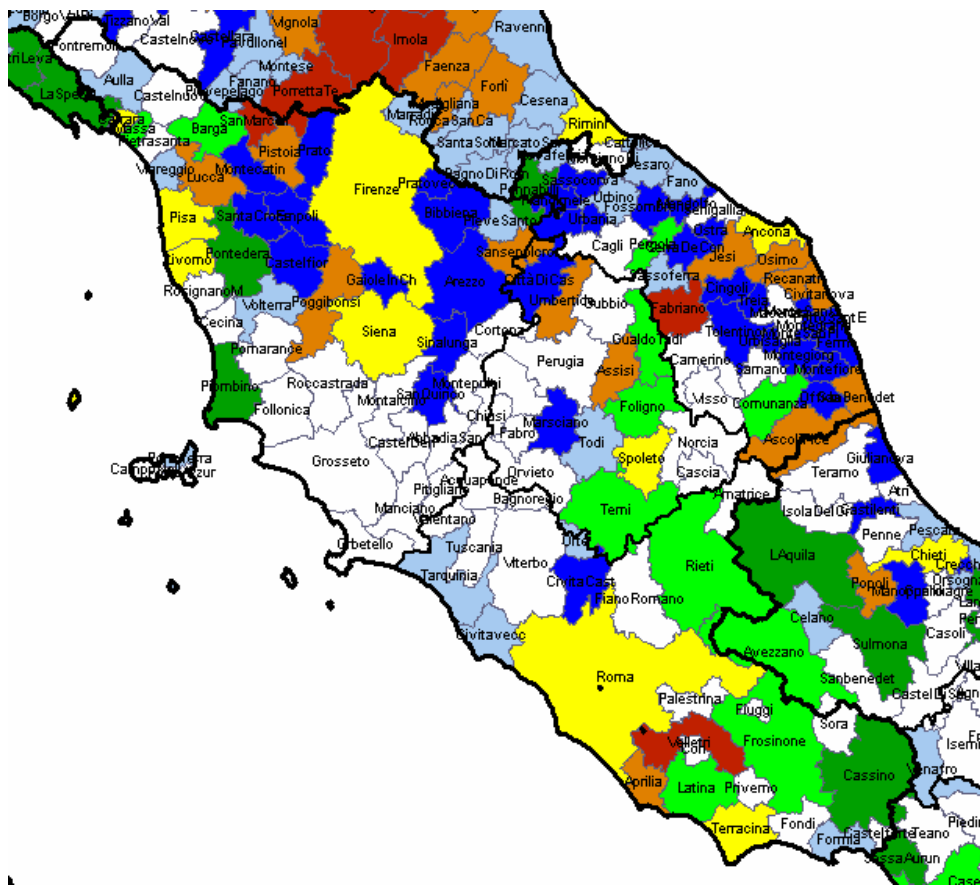
Nord Italia, 1991

Per i cluster 3 e 6 sono indicati gli addetti metalmeccanici al 1991 (in migliaia)



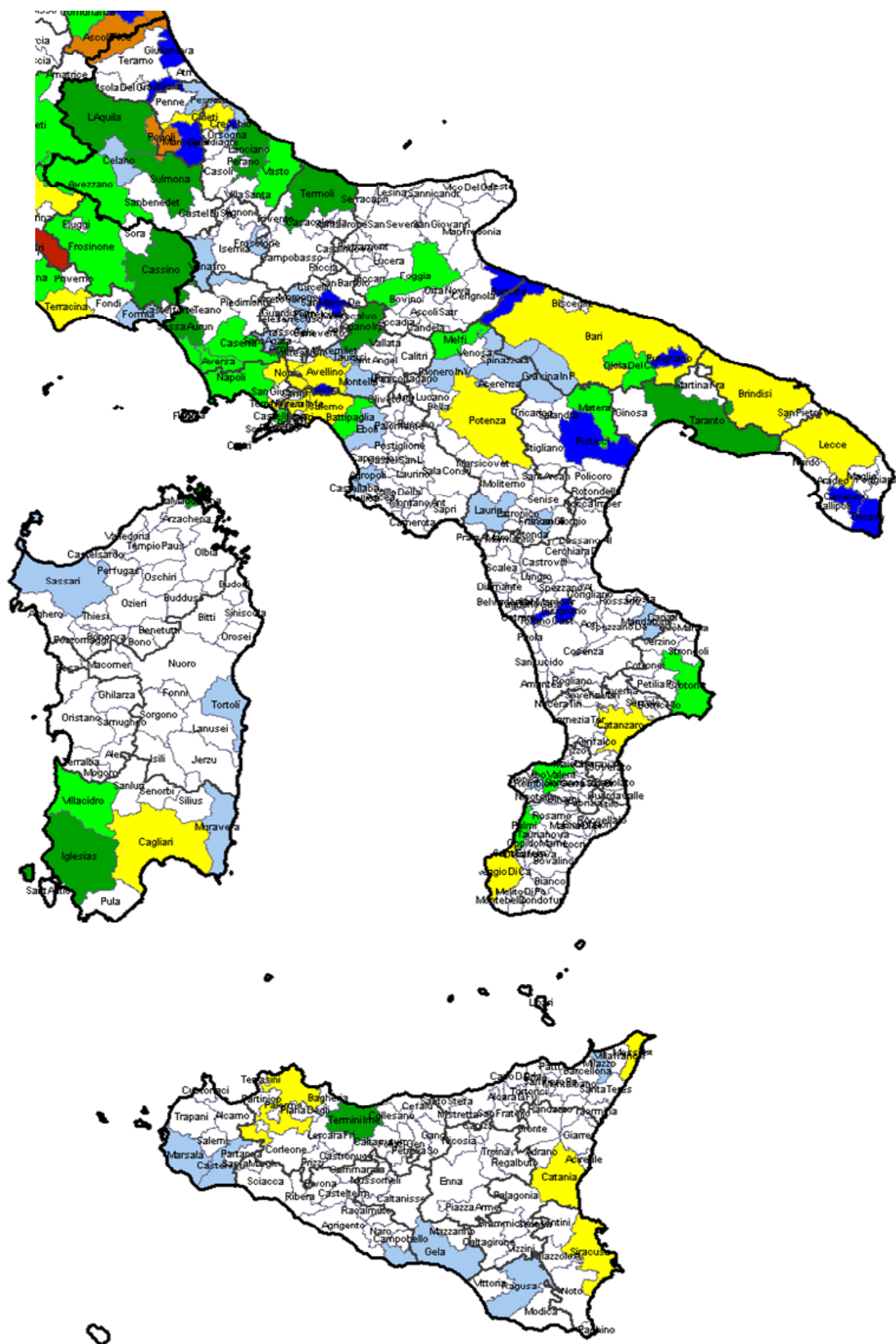
Legenda dei cluster: si veda la Tabella 1

Centro Italia, 1991



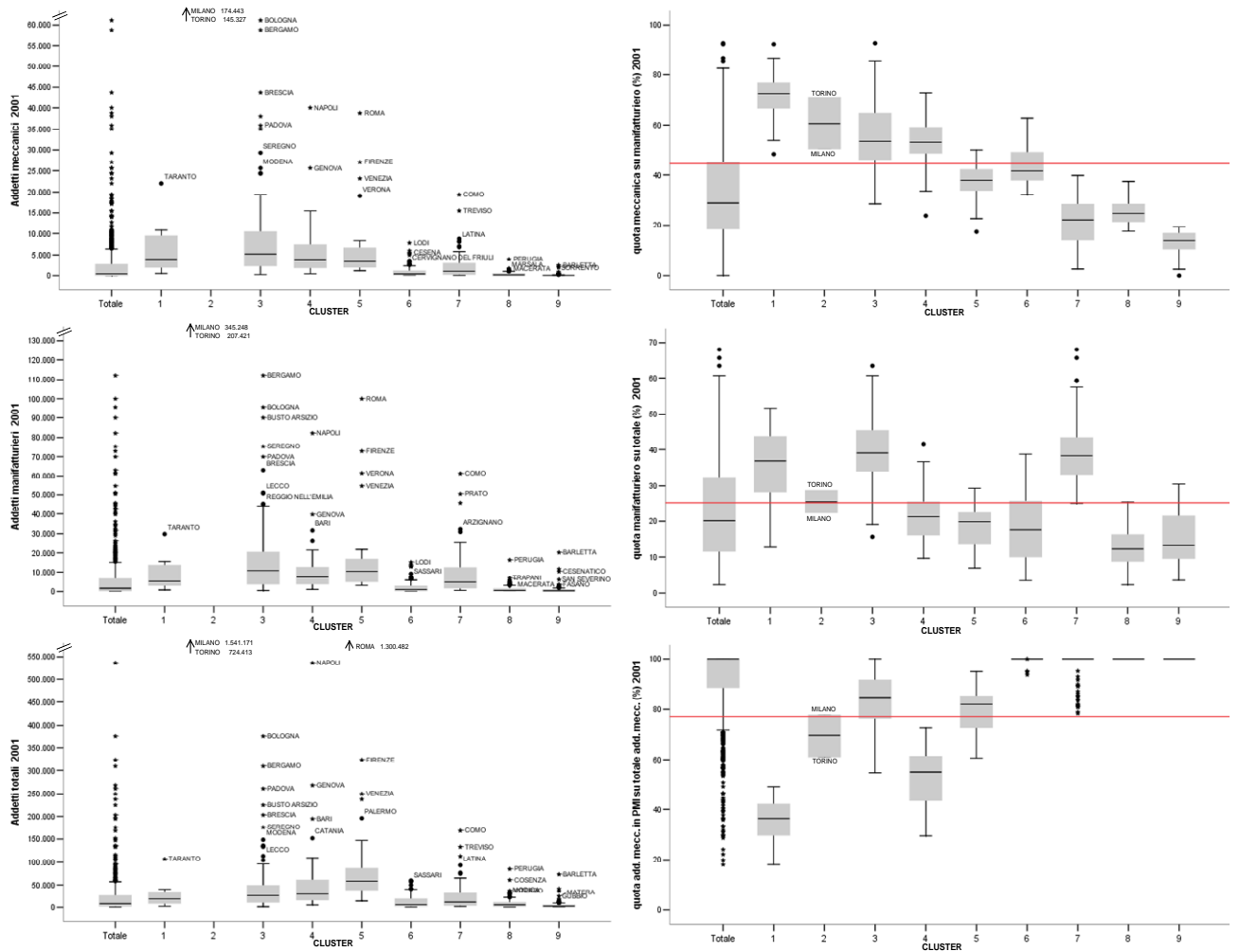
Legenda dei cluster: si veda la Tabella 1

Sud Italia e Isole, 1991



Appendice 7 Box-plot della distribuzione percentile del totale addetti meccanici, totale addetti manifatturieri, totale addetti; quota di addetti meccanici sul totale addetti manifatturieri, quota di addetti manifatturieri sul totale degli addetti, quota di addetti in imprese meccaniche di piccola e media dimensione, 2001

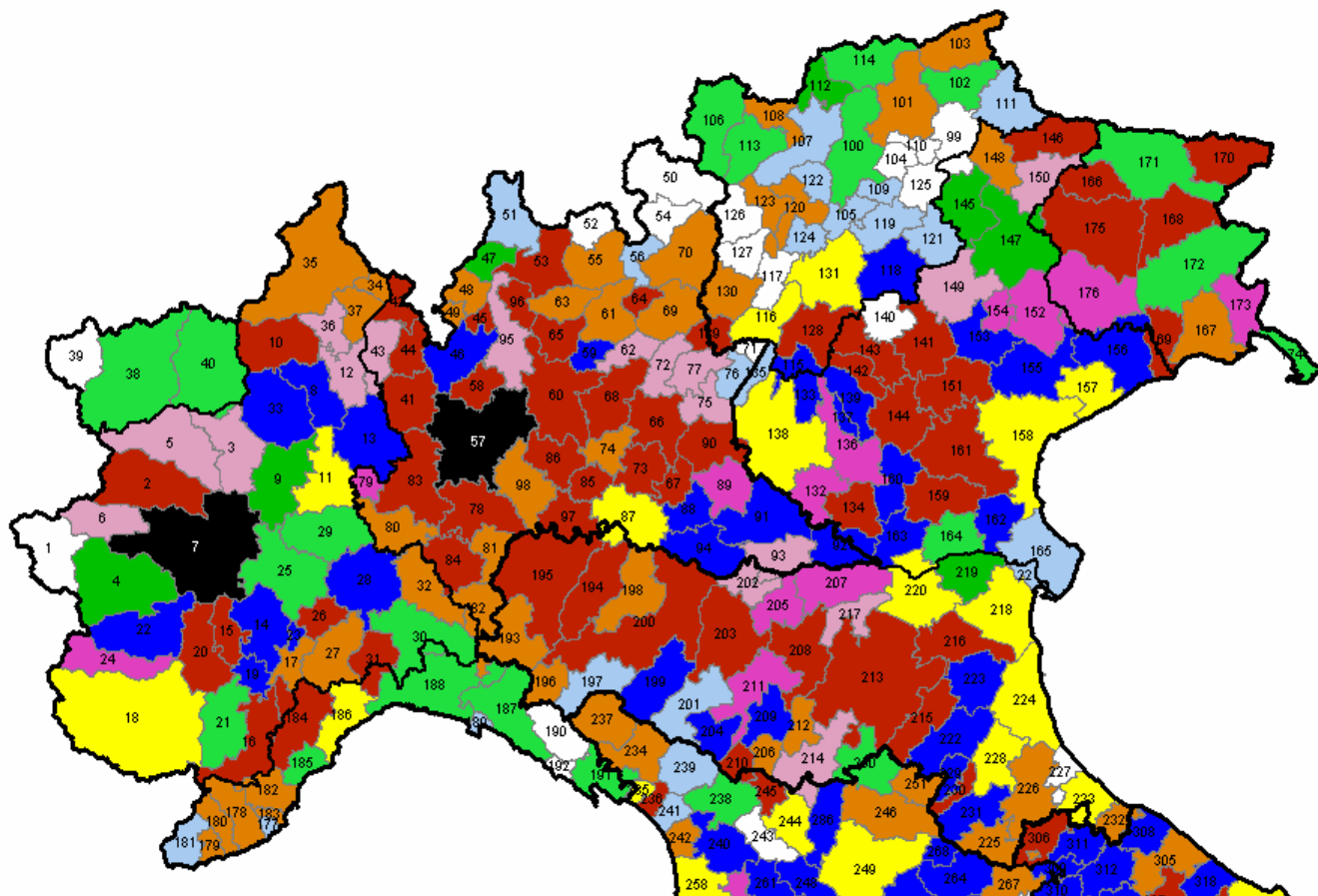
La riga rossa indica il valore medio nazionale



Appendice 8 Mappa della macroregioni con i codici dei SLL e cluster 2001

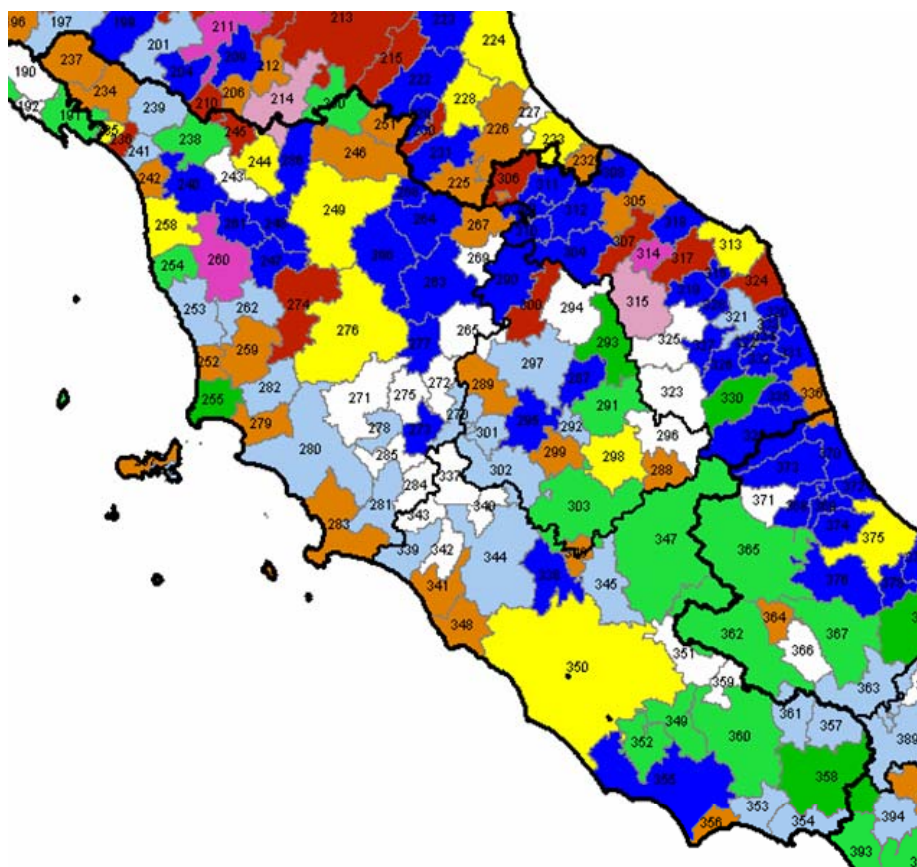
Legenda dei cluster: si veda la Tabella 2

Nord Italia, 2001



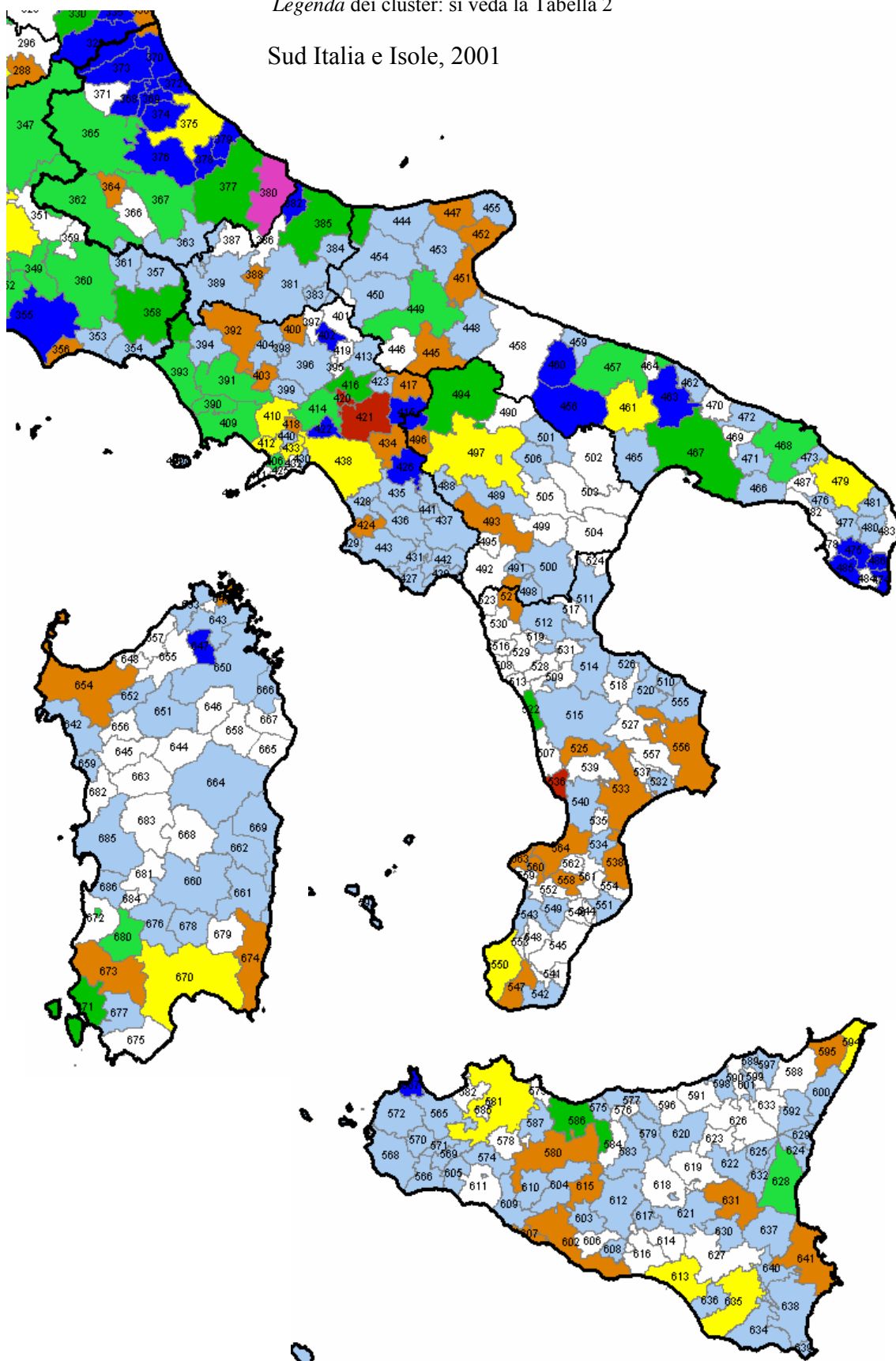
Legenda dei cluster: si veda la Tabella 2

Centro Italia, 2001



Legenda dei cluster: si veda la Tabella 2

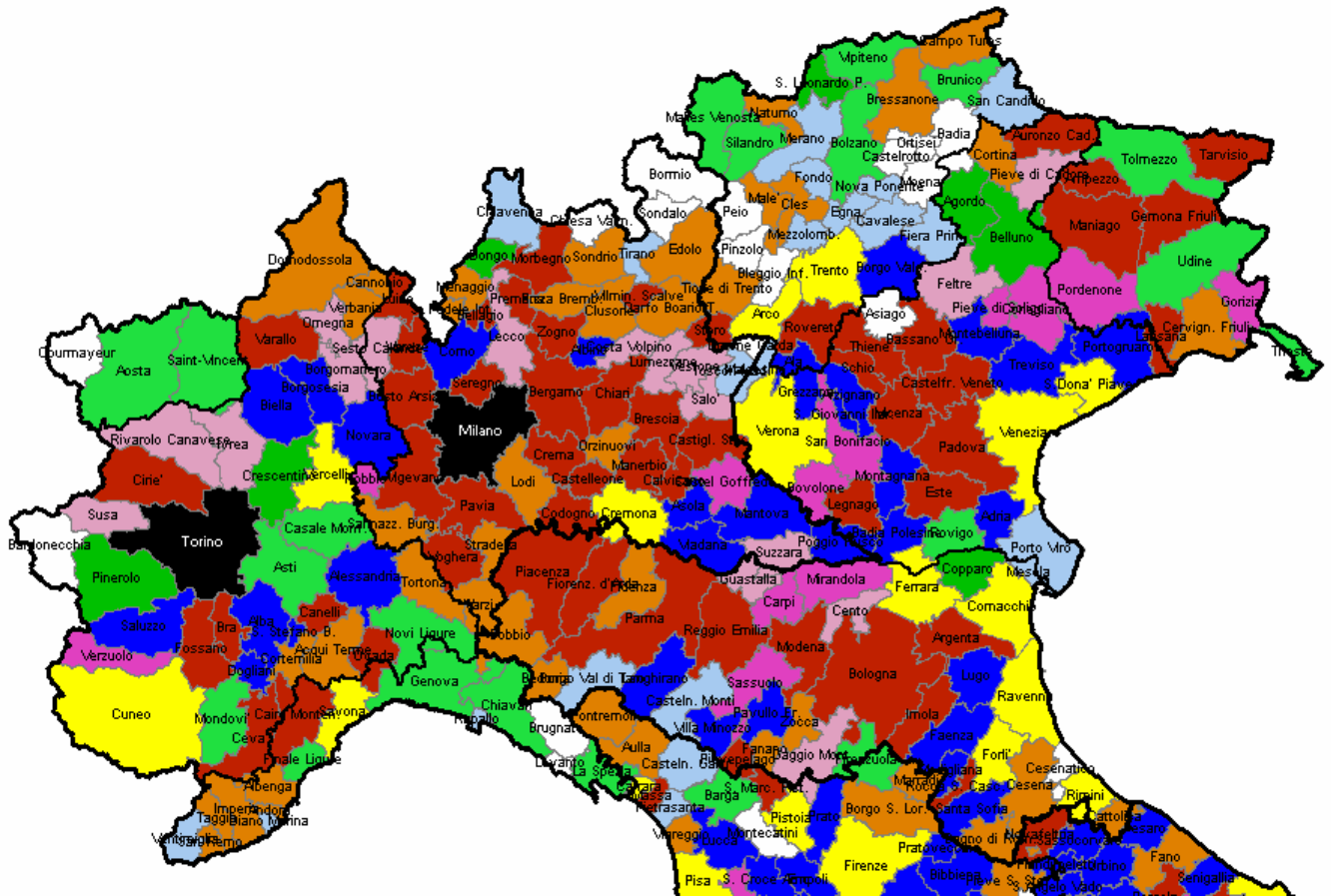
Sud Italia e Isole, 2001



Appendice 9 Mappa della macroregioni con i nomi dei SLL e cluster 2001

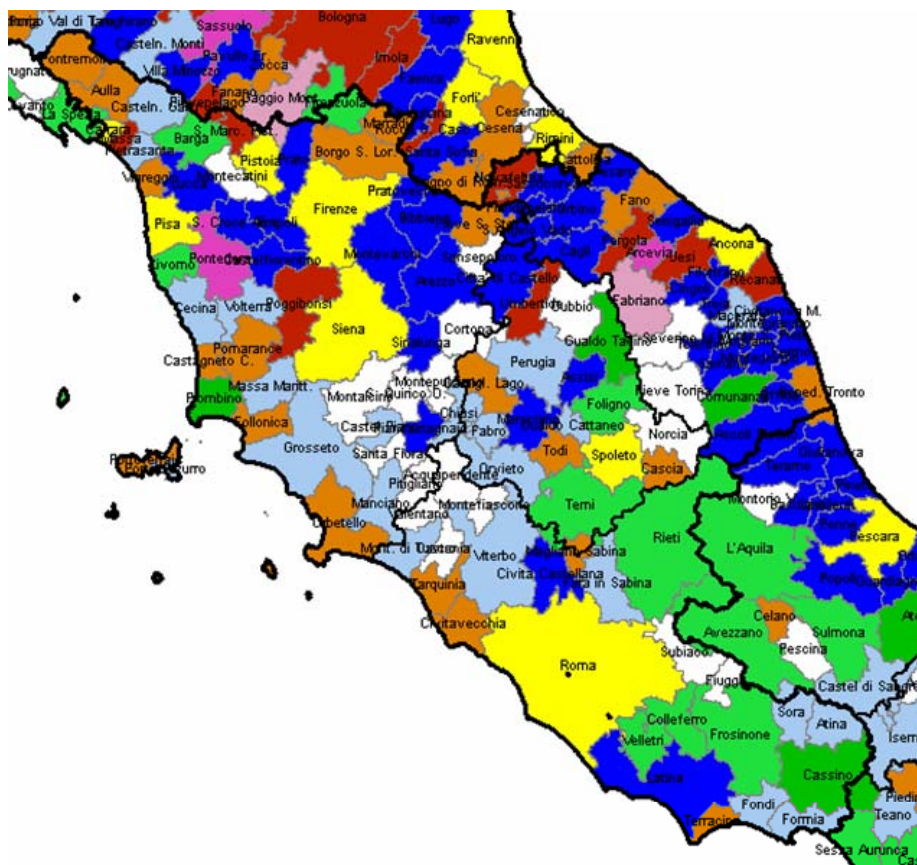
Legenda dei cluster: si veda la Tabella 2

Nord Italia, 2001

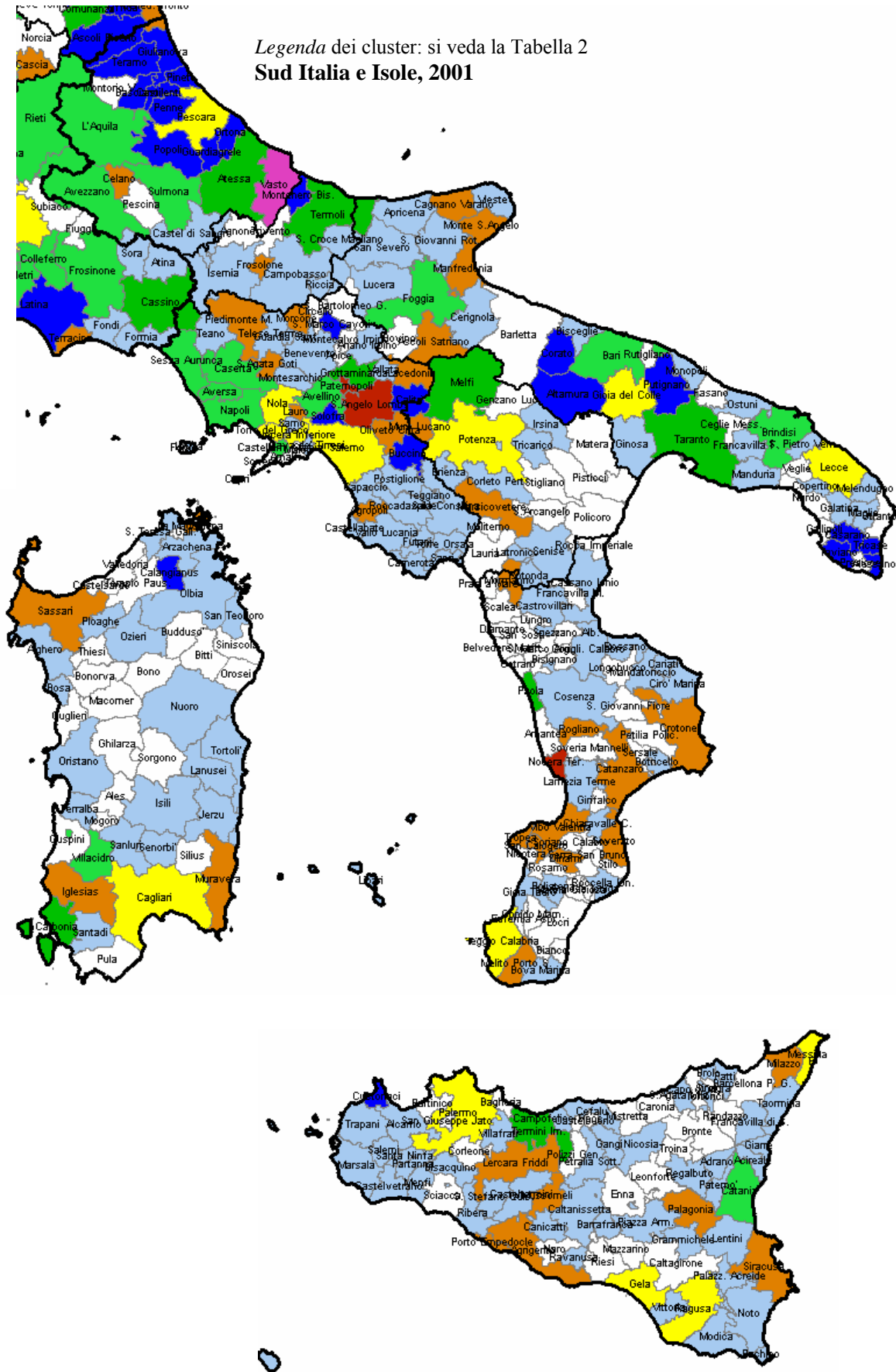


Legenda dei cluster: si veda la Tabella 2

Centro Italia, 2001



Legenda dei cluster: si veda la Tabella 2
Sud Italia e Isole, 2001



| cluster | Codice SLL | SLL 2001 | % meccanica cluster su mecc. regione | Addetti meccanici | | variazione addetti meccanici | Addetti manifatturieri 2001 | Addetti totali 2001 | % add. meccanici su add. manifatt. | % add. manifatt. su totale addetti | % add. meccanici in PMI | % meccanica su totale Italia | % meccanica cluster sul totale cluster Italia |
|----------------------|------------|----------|--------------------------------------|-------------------|------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|------------------------------|---|
| | | | | 1991 | 2001 | 1991-2001 | | | | | | | |
| Sardegna | | | 100,0 | 21.205 | 19.199 | -2.006 | 55.168 | 430.072 | 34,8 | 12,8 | 82,7 | 0,9 | |
| cluster 1 | | | 24,2 | 5.127 | 3.936 | -1.191 | 4.539 | 18.476 | 86,7 | 24,6 | 41,5 | 0,2 | 3,6 |
| 671 CARBONIA | | | | 5.127 | 3.936 | -1.191 | 4.539 | 18.476 | 86,7 | 24,6 | 41,5 | | |
| cluster 4 | | | 4,5 | 961 | 660 | -301 | 1.405 | 6.975 | 47,0 | 20,1 | 57,9 | 0,0 | 0,3 |
| 680 VILLACIDRO | | | | 961 | 660 | -301 | 1.405 | 6.975 | 47,0 | 20,1 | 57,9 | | |
| cluster 5 | | | 32,6 | 6.917 | 6.586 | -331 | 17.344 | 147.405 | 38,0 | 11,8 | 88,9 | 0,3 | 2,9 |
| 670 CAGLIARI | | | | 6.917 | 6.586 | -331 | 17.344 | 147.405 | 38,0 | 11,8 | 88,9 | | |
| cluster 6 | | | 18,5 | 3.921 | 3.476 | -445 | 9.055 | 75.924 | 38,4 | 11,9 | 100,0 | 0,2 | 3,7 |
| 649 LA MADDALENA | | | | 599 | 256 | -343 | 408 | 4.121 | 62,7 | 9,9 | 100,0 | | |
| 654 SASSARI | | | | 2.578 | 2.561 | -17 | 7.062 | 57.289 | 36,3 | 12,3 | 100,0 | | |
| 673 IGLESIAS | | | | 577 | 383 | -194 | 1.069 | 9.620 | 35,8 | 11,1 | 100,0 | | |
| 674 MURAVERA | | | | 167 | 276 | 109 | 516 | 4.894 | 53,5 | 10,5 | 100,0 | | |
| cluster 7+8+9 | | | 20,2 | 4.279 | 4.541 | 262 | 22.825 | 181.292 | 19,9 | 12,6 | 100,0 | 0,2 | 1,7 |
| | | | | | | 0 | | | | | | | |
| Totale ITALIA | | | | 2.175.445 | 2.184.882 | 9.437 | 4.906.315 | 19.410.556 | 44,5 | 25,3 | 69,3 | 100,0 | |
| cluster 1 | | | | 99.572 | 110.149 | 10.577 | 155.240 | 449.088 | 71,0 | 34,6 | 28,8 | 5,0 | 100,0 |
| cluster 2 | | | | 431.758 | 320.770 | -110.988 | 552.669 | 2.265.584 | 58,0 | 24,4 | 75,7 | 14,7 | 100,0 |
| cluster 3a1 | | | | 573.490 | 626.894 | 53.404 | 1.233.735 | 3.556.900 | 50,8 | 34,7 | 74,1 | 28,7 | 100,0 |
| cluster 3a2 | | | | 157.615 | 170.384 | 12.769 | 238.094 | 531.310 | 71,6 | 44,8 | 70,0 | 7,8 | 100,0 |
| cluster 3b | | | | 92.452 | 114.043 | 21.591 | 281.500 | 612.744 | 40,5 | 45,9 | 54,3 | 5,2 | 100,0 |
| cluster 4 | | | | 267.989 | 251.185 | -16.804 | 466.939 | 2.515.557 | 53,8 | 18,6 | 52,6 | 11,5 | 100,0 |
| cluster 5 | | | | 242.809 | 230.066 | -12.743 | 610.175 | 4.029.484 | 37,7 | 15,1 | 79,0 | 10,5 | 100,0 |
| cluster 6 | | | | 79.034 | 95.043 | 16.009 | 219.319 | 1.111.903 | 43,3 | 19,7 | 76,6 | 4,4 | 100,0 |
| cluster 7+8+9 | | | | 230.726 | 266.348 | 35.622 | 1.148.644 | 4.337.986 | 23,2 | 26,5 | 77,8 | 12,2 | 100,0 |

Riferimenti bibliografici

- Banca d'Italia (2004), *Economie locali, modelli di agglomerazione e aperture internazionale*, Roma
- Becattini *et al.* (a cura di) (2001), *Il caleidoscopio dello sviluppo locale. Trasformazioni economiche nell'Italia contemporanea*, Torino Rosenberg & Sellier,
- Bellandi M. (2002), Italian industrial districts: An industrial economics interpretation, *European Planning Studies*, vol. 10, no. 4, pp. 425-437.
- Bellandi, M. e F. Sforzi (2001), La molteplicità dei sentieri di sviluppo, in Becattini *et al.*, a cura di, pp. 41-63
- Bertinelli L. e Decrop J. (2005), *Geographical agglomeration: Ellison and Glaeser's index applied to the case of Belgian manufacturing industry*, "Regional Studies", vol. 39, n. 5, pp. 567-583.
- Ellison G. e E.L. Glaeser (1994), Geographic Concentration in U.S. Manufacturing Industries: a Dart-board Approach, *NBER Working Paper*, N. 4840.
- Ellison G. e E.L. Glaeser (1997), Geographic Concentration in U.S. Manufacturing Industries: a Dart-board Approach, *Journal of Political Economy*, vol. 105, pp. 889-928.
- Ellison G. e E.L. Glaeser (1999), Geographic Concentration of Industry: Does Natural Advantage Explain Agglomeration?, *The American Economic Review Papers and Proceedings*, vol. 89, pp. 311-316.
- Fabbris L. (1997), *Statistica Multivariata*, Mc-Graw Hill
- Holmes T.J. e J.J. Stevens (2002), Geographic Concentration and establishment scale, *Review of Economics and Statistics*, vol. 84, n. 4, pp. 682-690.
- Istat (1997), *I sistemi locali del lavoro 1991*, a cura di F. Sforzi, Roma
- Iuzzolino G. (2001), Struttura dell'offerta e divari territoriali nella filiera dell'information and communication technologies in Italia, *Temi di discussione del Servizio Studi della Banca d'Italia*, N. 421.
- Iuzzolino G. (2004), *Costruzione di un algoritmo di identificazione delle agglomerazioni territoriali di imprese manifatturiere*, *Economie locali, modelli di agglomerazione e apertura internazionale. Nuove ricerche della Banca d'Italia sullo sviluppo territoriale*, Atti del Convegno, Bologna, 20 novembre 2003, pp. 34-95.
- Iuzzolino G. (2005), Le agglomerazioni territoriali di imprese nell'industria italiana, in Signorini e Omiccioli (a cura di), pp. 41-64
- Maurel F. e B. Sédillot (1999), *A measure of the geographic concentration in French manufacturing industries*, "Regional Science and Urban Economics", vol. 29, pp. 575-604.
- Pagnini M. (2002), Misura e determinanti dell'agglomerazione spaziale nei comparti industriali in Italia, *Temi di discussione del Servizio Studi della Banca d'Italia*, N. 452.
- Pellegrini G. (2005), Modelli di diffusione territoriale dell'industria manifatturiera in Italia, in Signorini e Omiccioli (a cura di), pp. 83-107
- Rousseeuw, P. J. (1987), Silhouettes: A graphical aid to the interpretations and validation of cluster analysis. *Journal of Computational and Applied Mathematics*, pp. 20:53--65.
- Russo M. (2006), Processi di innovazione nei distretti e globalizzazione. Il caso di Sassuolo, in G. Tattara, G. Corò, M. Volpe (a cura di) *Andarsene per continuare a crescere. La delocalizzazione internazionale come strategia competitiva*, Carocci, Roma, pp. 281-308
- Russo M. e E. Pirani (2002), Il sistema metalmeccanico: relazioni tra imprese e sviluppo locale, in AA. VV. *Rapporto sulla situazione economica della provincia di Modena 2001*, (a cura dell'Associazione Mario Del Monte), Cooptip Industrie Grafiche, Modena
- Russo M. e E. Pirani (2005), L'occupazione metalmeccanica nei sistemi di piccola e media impresa. Shift-share e specializzazioni (1981-2001), *Materiale di discussione* n. 483, Dipartimento di Economia Politica, Università di Modena e Reggio Emilia

Russo M. e E. Pirani (2006a) Agglomerazione spaziale dell'industria metalmeccanica italiana: aspetti teorici e implicazioni per l'analisi empirica, *Materiale di discussione* n. 525 Dipartimento di Economia Politica, Università di Modena e Reggio Emilia

Russo M. e E. Pirani (2006b), Dinamica spaziale dell'occupazione nei macrosettori e nei cluster dell'industria meccanica in Italia, 1951-2001, *Materiale di discussione* n. 527, Dipartimento di Economia Politica, Università di Modena e Reggio Emilia

Russo M. e E. Pirani (2006c), Le specializzazioni meccaniche in Italia: 1981-2001, *Materiale di discussione* n. 528, Dipartimento di Economia Politica Università di Modena e Reggio Emilia

Tessieri N. (2005), Forme di sviluppo locale e regionale, politiche industriali e di sviluppo: una rassegna della letteratura, paper presentato nel progetto Equal "Space Economy", a cura di L. Golzio, E. Giovannetti e M. Russo, Facoltà di Economia "Marco Biagi", Università di Modena e Reggio Emilia

Sforzi, F. (1995), Sistemi locali di impresa e cambiamento industriale in Italia, *Geotema*, n. 2, pp. 42-54.

Signorini L.F. e M. Omiccioli, a cura di (2005), *Economie locali e competizione globale*, il Mulino, Bologna

Viesti G. (2005), Distretti industriali e agglomerazioni territoriali in Italia. Lo stato delle conoscenze e i problemi di ricerca, *Argomenti*, vol. 14, pp. 85-116