

# Differenze territoriali e specializzazioni nell'industria meccanica in Italia.

## Un'analisi cluster dei dati censuari 1991 e 2001\*

di *Sandra Paterlini, Elena Pirani e Margherita Russo*

### I.1

#### Premessa

In questo capitolo presentiamo i risultati dell'analisi relativa ai dati censuari degli occupati nell'industria metalmeccanica: un vasto aggregato di attività di produzione e trasformazione dei metalli, di produzione di macchinari, di mezzi di trasporto, e di componenti e semilavorati meccanici necessari alla loro produzione. La trama della produzione metalmeccanica si estende su gran parte del territorio italiano, sebbene la concentrazione sia maggiore nelle regioni del Nord, come emerge chiaramente dalla mappa della FIG. 1.1, che rappresenta l'intensità dell'occupazione metalmeccanica a livello comunale, relativa al censimento dell'industria del 2001. 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, o che operano direttamente per i consumatori finali, come ad esempio i fabbri.

In che modo è possibile individuare aree di specializzazione meccanica? E in quali particolari attività? In che misura è variata l'occupazione meccanica in queste aree? 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 territoriale<sup>1</sup>. 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 delle attività economiche e può quindi essere considerato una buona chiave di lettura per l'analisi delle economie locali e delle sue caratteristiche produttive. Mentre la nozione di SLL si sta affermando nell'analisi territoriale, sono ancora pochi i tentativi



FIGURA 1.1

Mappa dell'occupazione metalmeccanica in Italia nel 2001, dati comunali



*Nota:* la dimensione dei punti è proporzionale al numero di addetti metalmeccanici occupati nelle unità locali. Mappa realizzata con Philcarto (<http://perso.club-internet.fr/philgeo>).

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

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 principale di ciascun SLL. Una prima lettura delle differenze territoriali ci viene quindi fornita dalla mappa dei SLL che, nella tipologia proposta dall'ISTAT riportata nella  FIG. 1.2, evidenzia le specializzazioni nella meccanica, nella metallurgia e nella produzione di autoveicoli e mezzi di trasporto, e in altri macrosettori dell'industria manifatturiera. In tale mappa non troviamo traccia di quella diffusa presenza di occupazione metalmeccanica che invece è evidente nella mappa della FIG. 1.1, proprio perché nella  FIG. 1.2 è evidenziata per ogni SLL solo la specializzazione prevalente. La rappresentazione della geografia della produzione manifatturiera proposta dall'ISTAT deve quindi essere usata con grande cautela, perché non consente di cogliere fenomeni a nostro avviso assai importanti per l'analisi territoriale e per le politiche territoriali: la compresenza nello stesso territorio di più settori di attività economica. È quella compresenza<sup>2</sup> che ne determina la dinamica strutturale intersettoriale e che va attentamente presa in considerazione per cogliere i punti di debolezza o i fattori di forza della trama territoriale delle specializzazioni produttive.

In questo lavoro proponiamo di utilizzare l'analisi cluster quale metodologia statistica per individuare una tipologia di SLL che tenga conto congiuntamente della dimensione del SLL oltre che della specializzazione manifatturiera e meccanica e della presenza di imprese di piccola e media dimensione. L'obiettivo è definire una classificazione dei territori che metta in luce le differenze nell'intensità di specializzazione meccanica. Il nostro contributo originale consiste nell'utilizzo di questa tecnica per evidenziare il fenomeno di contiguità spaziale tra SLL con differenti gradi di specializzazione e dimensione di impresa, un fenomeno noto nelle ricerche empiriche su 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.

In questo capitolo, dopo aver esaminato criticamente la procedura di classificazione dei SLL proposta dall'ISTAT (1997) e i problemi dell'analisi spaziale di specializzazioni produttive (PAR. 1.2), illustreremo la metodologia dell'analisi cluster adottata in questo lavoro per mettere in evidenza le differenze territoriali dell'industria meccanica in Italia (PAR. 1.3). Con riferimento all'analisi cluster dei SLL individuati dall'ISTAT sulla base del censimento dell'industria del 1991 e del 2001, nel PAR. 1.4 viene proposta una tipologia di SLL rispetto all'intensità di specializzazione meccanica e manifatturiera, alla presenza di imprese di piccola e media dimensione, e alla dimensione del SLL in termini di occupazione meccanica. Il PAR. 1.5 conclude il capitolo con i principali risultati metodologici e interpretativi.

## 1.2

### **Aspetti metodologici: i dati, le unità territoriali, la specializzazione**

#### 1.2.1. I dati censuari: addetti delle unità locali per comune

Per esplorare le differenze territoriali che hanno caratterizzato la dinamica dell'occupazione meccanica in Italia useremo i dati censuari, che coprono tutto il territorio nazionale con una disaggregazione territoriale fino al livello comunale. L'uso dei dati censuari dell'occupazione impone però delle forti limitazioni, innanzitutto perché i dati – che vengono rilevati solo ogni 10 anni – sono disponibili a un adeguato livello di disaggregazione solo tre o quattro anni dopo la data di rilevazione; inoltre, le informazioni disponibili per lo studio della struttura produttiva sono poche (il numero di unità locali e di imprese, e i relativi addetti); infine, viene utilizzata una classificazione delle attività economiche che non esprime relazioni tra imprese, ma ne cumula il numero di addetti attribuendoli alla principale attività dichiarata dalle imprese censite.

La nostra analisi si riferisce a un aggregato che include il macrosettore della “meccanica”, oltre che la produzione siderurgica e dei mezzi di trasporto identificati nella classificazione delle attività economiche utilizzata dall'ISTAT. La descrizione dei dati utilizzati e l'elenco completo delle 99 classi di specializzazione delle attività produttive prese in esame in questo lavoro sono riportati nell'*Appendice* in fondo al volume.

L'enorme mole di informazioni che derivano dai dati censuari dell'occupazione nella massima disaggregazione territoriale (8.101 comuni) e settoriale produce una matrice di dati con quasi 800.000 celle, che richiede strumenti adeguati per elaborare un'efficace analisi spaziale<sup>3</sup>. In tale analisi si dovranno scegliere le unità territoriali, il livello appropriato di classificazione delle attività economiche e l'arco di tempo su cui indagare le trasformazioni nella composizione settoriale e spaziale dell'occupazione meccanica. Alla scelta delle unità territoriali e della definizione di una misura di specializzazione settoriale sono dedicati i successivi due sottoparagrafi.

### 1.2.2. Le unità territoriali: i sistemi locali del lavoro

Un modo tradizionalmente adottato per aggregare i territori comunali è riferire l'analisi dei dati al livello provinciale, riducendo in questo modo a 103 le unità territoriali. Ma non sempre le province costituiscono un aggregato omogeneo che consenta di analizzare la dinamica dell'occupazione in relazione allo sviluppo di nuove competenze, all'emergere di specializzazioni nuove per quel territorio, alla crescita di un sistema di interrelazioni produttive nel territorio e tra territori<sup>4</sup>.

A partire dal 1981, sulla base dei dati del censimento della popolazione, l'ISTAT suddivide il territorio italiano in SLL. Seguendo la tradizione di ricerca anglosassone che si fonda sul lavoro teorico di Hägerstrand (1970) sulle interazioni spazio-temporali e in particolare sui sistemi urbani giornalieri<sup>5</sup>, i sistemi locali del lavoro individuano delle aree geografiche sovracomunali – che prescindono da confini amministrativi provinciali o regionali – in cui si verifica gran parte degli spostamenti giornalieri per motivi di lavoro. In un tale territorio, quindi, si addensano e si integrano attività di produzione e di consumo, e si intrecciano relazioni lavorative, economiche, sociali e culturali. Questi intrecci rappresentano una fonte endogena di innovazione e di crescita del sistema stesso, alimentati anche da stimoli, opportunità e condizionamenti che derivano da relazioni che le persone e le imprese intrecciano con altri territori. Queste considerazioni – al centro del dibattito sui sistemi produttivi locali e sui distretti industriali<sup>6</sup> – rafforzano l'uso del sistema locale come unità territoriale nell'analisi delle economie locali e delle sue caratteristiche produttive.

La relazione spazio-tempo a cui si fa riferimento nella tradizione di ricerca dei sistemi urbani giornalieri concerne la distanza e il tempo di percorrenza tra la località di residenza e la località di lavoro. La configurazione spaziale di tali sistemi è influenzata dalla distribuzione territoriale dei servizi e dalle tecnologie di trasporto disponibili per garantire gli spostamenti fra località di lavoro e di residenza durante la giornata. Per motivi computazionali, l'algoritmo usato dall'ISTAT nell'identificazione dei SLL non utilizza i dati relativi al tempo di percorrenza; usa invece i dati relativi ai componenti delle famiglie che effettuano spostamenti su base giornaliera per raggiungere il posto di lavoro dal luogo di residenza (ISTAT, 1997, pp. 56-8). Tali informazioni – tratte da appositi quesiti inseriti per la prima volta nel censimento generale della popolazione dal 1971 – vengono elaborate su scala nazionale a partire dal censimento del 1981.

L'algoritmo di regionalizzazione applicato nell'identificazione spaziale dei SLL consiste in una procedura multistep che incorpora un criterio di contiguità delle unità elementari<sup>7</sup>. La procedura si compone di quattro fasi principali<sup>8</sup>, oltre a una quinta di calibratura fine<sup>9</sup>. Dal punto di vista concettuale, la definizione dei sistemi locali del lavoro si basa su un criterio di "autocontenimento", che esprime la capacità di un territorio di comprendere al proprio interno la maggior parte delle relazioni umane che emergono fra le sedi di attività di produzione (località di lavoro) e le sedi delle attività legate alla vita sociale (località di residenza): nel territorio "autocontenuto" si concentrano quindi attività produttive e di servizi in quantità tali da offrire opportunità di lavoro alla maggior parte della popolazione che vi risiede.

Con riferimento ai dati degli ultimi tre censimenti della popolazione, tramite l'applicazione dell'algoritmo di regionalizzazione, l'ISTAT ha individuato la partizione completa dell'intero territorio nazionale<sup>10</sup> che nel 1981, nel 1991 e nel 2001 era composto rispettivamente da 955, 784 e 686 sistemi locali del lavoro: in due decenni il numero di SLL è diminuito (con un aumento quindi della dimensione territoriale media in termini di numero di comuni che vengono aggregati nel SLL), anche se la diminuzione non è avvenuta in modo uniforme in tutte le aree del paese<sup>11</sup>. Per ogni censimento, ogni SLL è identificato ufficialmente e in modo univoco attraverso un nome e un codice; la denominazione del SLL è quella del comune che corrisponde alla località centrale, ossia quella località determinata in base alla numerosità di persone che vi si dirigono per motivi di lavoro. La metodologia e i criteri adottati dall'ISTAT determinano anche SLL interprovinciali o interregionali. In questi casi, secondo quanto previsto dall'ISTAT, i SLL sono attribuiti alla regione o alla provincia cui appartiene il comune che dà il nome al sistema locale<sup>12</sup>.

### 1.2.3. Classificare i territori rispetto alla specializzazione: analisi sequenziale *versus* analisi cluster

Per condurre l'analisi spaziale, oltre alla definizione delle unità territoriali a cui riferire il confronto dei dati, è necessario scegliere una misura dell'intensità di specializzazione dell'unità territoriale.

L'ISTAT propone una misura della specializzazione che si basa su tre criteri: il carattere industriale del SLL, le dimensioni prevalenti d'impresa, la specializzazione settoriale. Nella metodologia ISTAT le variabili vengono considerate in sequenza una alla volta, escludendo a ogni stadio dell'elaborazione i SLL che non soddisfano i criteri-soglia riferiti al valore medio nazionale. 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 a loro volta classificati in base alle dimensioni prevalenti delle imprese<sup>13</sup> (piccola, piccola-media, grande); ogni SLL di piccola e media impresa viene infine classificato secondo la specializzazione manifatturiera<sup>14</sup>. In base a un coefficiente di concentrazione territoriale<sup>15</sup> l'ISTAT determina poi il principale settore di specializzazione. Allo stesso modo, anche i SLL di grande impresa vengono classificati dall'ISTAT rispetto alla specializzazione pre-

valente, attribuendo a essi il comparto di grande industria in cui è occupata la maggiore quota di addetti.

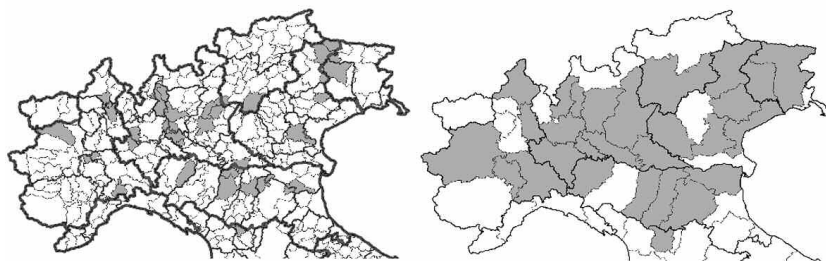
Un'altra classificazione che si affianca a quelle precedenti, svolta per un'analisi tematica riguardante la terziarizzazione delle economie locali, identifica i sistemi locali dei servizi alle imprese e dei servizi sociali, definiti sulla base dei coefficienti di concentrazione territoriale relativi 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)<sup>16</sup>. Seguendo l'approccio dell'ISTAT vengono quindi esaminati separatamente i diversi caratteri di volta in volta ritenuti rilevanti e non si perviene a una classificazione univoca ed esaustiva di tutti i SLL italiani.

Nel 1991 l'ISTAT ha individuato 32 sistemi locali del lavoro di piccola e media impresa a specializzazione meccanica, evidenziati nella mappa della FIG. 1.3, riprodotta nel volume dell'ISTAT (ISTAT, 1997, p. 120) e 65<sup>17</sup> SLL a specializzazione meccanica nel 2001. 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<sup>18</sup>.

Abbiamo calcolato che nel 1991 in Italia circa il 15% dell'occupazione meccanica è localizzato in quei 32 SLL di PMI a specializzazione meccanica individuati dall'ISTAT e quasi il 60% nelle 28 province che hanno almeno un comune compreso in uno dei 32 SLL<sup>19</sup>. L'analisi relativa alla variazione dell'occupazione meccanica mostra che vi sono casi di variazione negativa di essa nel SLL e variazione positiva nella provincia in cui è localizzata, e casi in cui succede il contrario<sup>20</sup>. Questo significa che per un'analisi spaziale dei cambiamenti nel settore meccanico non è sufficiente guardare solo ai territori che l'ISTAT classifica come 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 uno strumento di classificazione dei territori che consenta di evidenziare le differenti in-

FIGURA 1.3

I 32 SLL di piccola e media impresa a specializzazione meccanica, e le 28 province che hanno almeno un comune compreso in uno dei 32 SLL (1991)



Nota: si ringrazia Fabio Sforzi per aver fornito la lista dei SLL specializzati. Mappe realizzate con Philcarto (<http://perso.club-internet.fr/philgeo>).

Fonte: nostra elaborazione su dati ISTAT, censimento dell'industria e dei servizi 1991.

tensità 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 critici<sup>21</sup>.

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 individuare 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 dimensione<sup>22</sup>. Riteniamo che l'analisi della dinamica dell'occupazione non possa ignorare le interrelazioni tra sistemi di imprese di diversa dimensione e specializzazione. I comparti esclusi dall'ISTAT presentano forti relazioni, anche in termini occupazionali, con altri comparti dell'industria meccanica che, ad esempio, 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 SLL italiani sono di dimensioni molto diverse tra loro, sia per l'occupazione nei diversi settori economici che per l'occupazione complessiva<sup>23</sup>.

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

Nella prospettiva di ricerca dell'economia urbana che si è sviluppata a partire dai contributi di Ellison e Glaeser (1994, 1997, 1999), Pagnini (2002) presenta un'analisi della concentrazione territoriale relativa all'Italia. Utilizzando i dati del censimento intermedio del 1996 relativi ai 784 SLL identificati dall'ISTAT nel 1991, Pagnini trova conferma dei fattori di agglomerazione "naturali" e degli spillover tecnologici, ma non trova conferma dell'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 nell'analisi delle interazioni: produzione di beni intermedi, beni di consumo e beni di investimento.

Iuzzolino (2004, 2005) usa invece i dati comunali sull'occupazione, perché ritiene 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. Due punti critici di quella metodologia vanno ricordati qui: il primo riguarda la sovrastima dell'indice di Ellison e Glaeser, a causa della scarsa numerosità relativa di unità produttive rispetto alle unità territoriali<sup>24</sup>; 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 ter-

ritoriali 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 le particolari caratteristiche delle infrastrutture di trasporto.

#### 1.2.5. Una metodologia alternativa: un'analisi cluster gerarchica aggregativa

Dalle ricerche empiriche risulta 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 SLL<sup>25</sup>. Come vedremo, è opportuno ricorrere a un aggregato territoriale non condizionato dai confini amministrativi, quale la provincia, perché potrebbe essere nascosta l'eterogeneità di specializzazioni in termini di distribuzione dell'occupazione per comparto o per dimensione d'impresa, elementi che consentirebbero di cogliere le differenze tecniche, economiche e organizzative della trama produttiva.

Il nostro obiettivo è individuare aree con differenti gradi di specializzazione e dimensione di impresa, elementi che non si riescono a cogliere nella procedura ISTAT né in quella adottata da Iuzzolino, 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). Per rispondere alle domande della ricerca è quindi necessario definire innanzitutto come misurare la specializzazione meccanica. Occorre inoltre definire una metodologia che consenta di individuare, a partire dai SLL identificati dall'ISTAT, dei raggruppamenti di sistemi locali che presentino caratteristiche simili rispetto alla dimensione complessiva del sistema, alla specializzazione meccanica, alla dimensione di impresa. Tra le tecniche alternative che si potrebbero impiegare in tale analisi, in questo lavoro presenteremo i risultati dell'analisi cluster.

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 da diversi elementi: numero di caratteri rilevati sugli oggetti, 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 da Iuzzolino (2005), l'analisi cluster gerarchica non implica la necessità di individuare delle soglie di inclusione/esclusione sui singoli oggetti. L'analisi cluster individua una gerarchia di possibili partizioni. Dall'ispezione del dendrogramma, utilizzando criteri statistici, si può quindi decidere di determinare una partizione in *g* gruppi semplicemente tagliando orizzontalmente i rami del dendrogramma.

### 1.3

#### L'analisi cluster sull'industria meccanica italiana

In questo paragrafo descriveremo le problematiche emerse nello svolgimento dell'analisi cluster sull'industria meccanica: descriveremo le unità territoriali a



cui riferiremo le analisi, i dati e le variabili utilizzate per caratterizzare i SLL, l'algoritmo di analisi cluster utilizzato e la scelta del metodo di misura e del numero ottimale di cluster.

La decisione di utilizzare l'analisi cluster gerarchica è stata motivata dall'intenzione di voler 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 dal basso verso l'alto: 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 gli oggetti, 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 omogeneità<sup>26</sup>.

### 1.3.1. Le unità territoriali elementari dell'analisi cluster: i SLL

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

Abbiamo svolto anche un'analisi cluster con una disaggregazione territoriale per comune, che però non ha prodotto 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 sovracomunale 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 a 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 un maggiore significato economico.

Prima di descrivere i dati e l'algoritmo utilizzati nell'analisi cluster, occorre introdurre un problema dell'analisi dinamica. Se l'obiettivo dell'analisi è studiare la dinamica territoriale dell'occupazione meccanica negli ultimi decenni, occorre considerare che la configurazione spaziale dei SLL muta nel tempo e, in particolare, aumenta la dimensione media dei SLL. È opportuno ricordare che l'identificazione spaziale dei SLL proposta dall'ISTAT produce una partizione completa del territorio nazionale. Nel caso dell'Italia 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<sup>27</sup>: non è

quindi possibile analizzare simultaneamente sia la dinamica dell'unità territoriale di riferimento sia la dinamica delle variabili in esame. Nel prossimo sottoparagrafo presentiamo i risultati dell'analisi cluster svolta utilizzando sia la ripartizione del territorio nei 784 SLL del 1991 sia quella in 686 SLL del 2001<sup>28</sup>.

### 1.3.2. I dati e le variabili utilizzati nell'analisi cluster

Nell'analisi cluster abbiamo utilizzato i dati censuari degli addetti relativi ai SLL individuati dall'ISTAT. In particolare, i dati 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.

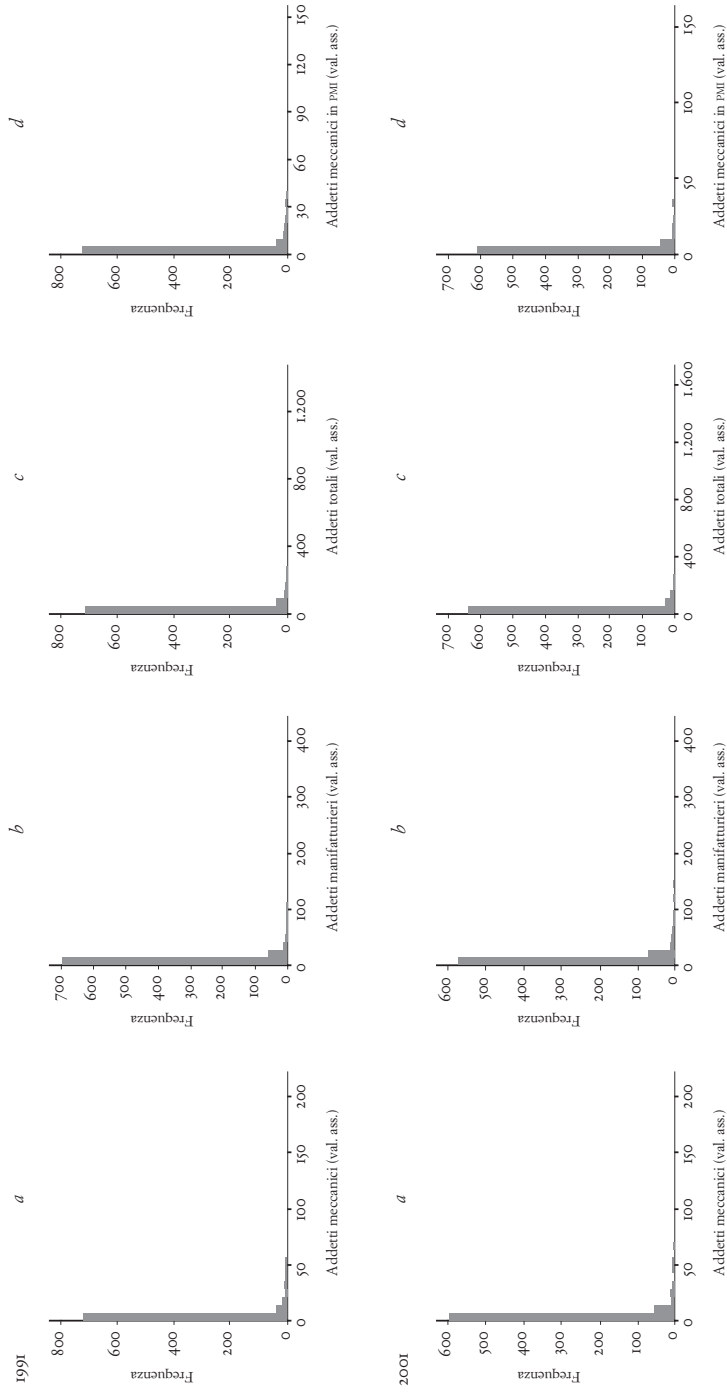
L'analisi cluster è notevolmente influenzata dalla numerosità, dalla distribuzione empirica dei caratteri e dall'unità di misura in cui vengono espresse le variabili prese in esame. Consideriamo innanzitutto le variabili espresse nei loro valori assoluti (FIG. 1.4, le due serie di grafici si riferiscono rispettivamente al 1991 e al 2001). Dall'analisi delle distribuzioni di frequenza emerge che esse sono molto asimmetriche, la dispersione dei dati è piuttosto elevata e sono presenti molti valori estremi. Considerazioni simili valgono anche per gli addetti manifatturieri e gli addetti totali. Inoltre, queste variabili hanno ordini di grandezza molto diversi. Nel caso in cui si utilizzi una misura di distanza euclidea, una variabile potrebbe avere importanza solo perché i suoi valori sono più elevati<sup>29</sup>. L'utilizzo delle variabili in valore assoluto conduce, inoltre, a 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'occupazione manifatturiera siano molto diversi; inoltre, non emergono i SLL molto piccoli ma altamente specializzati nella meccanica.

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 PMP<sup>30</sup> (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.

Nelle due serie di grafici *a*, *b* e *c* della FIG. 1.5 (che si riferiscono rispettivamente al 1991 e al 2001) 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 FIG. 1.4. 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 I.4

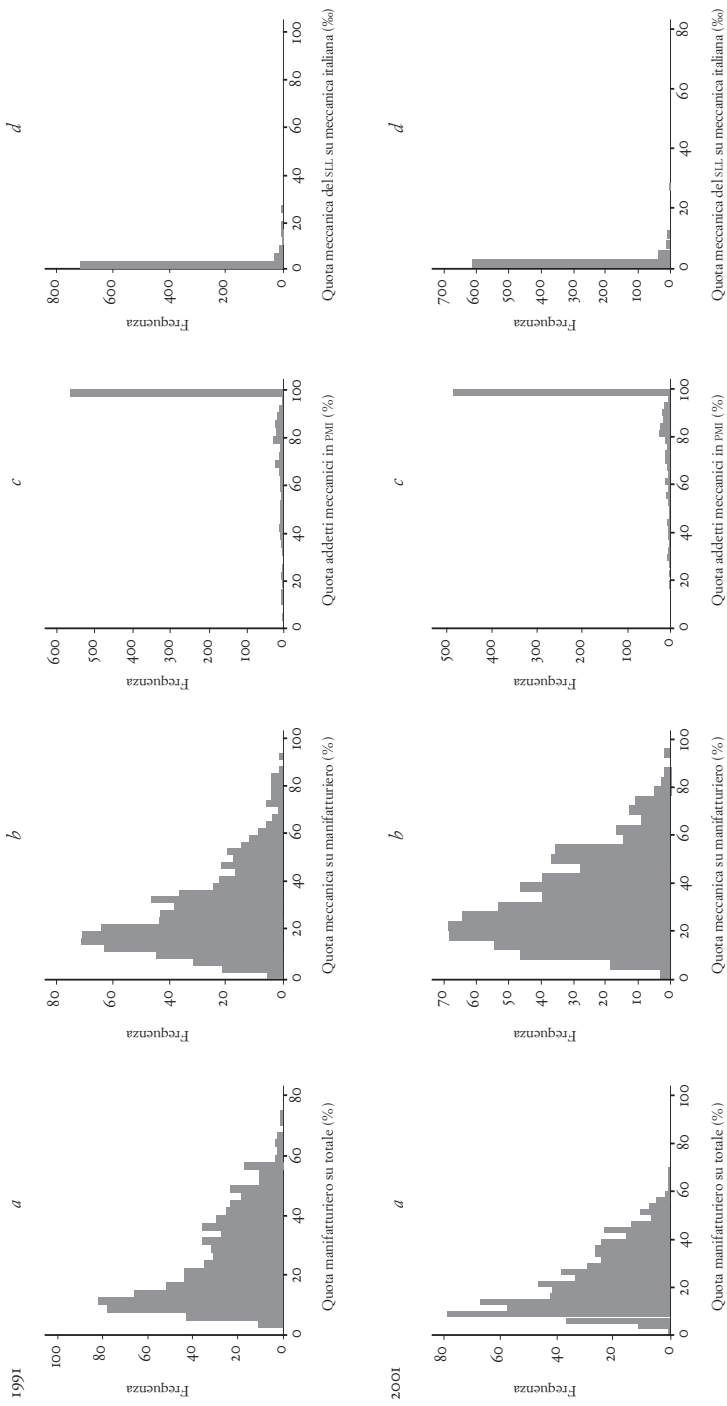
Distribuzione di frequenza del numero di addetti meccanici (a), di addetti manifatturieri (b), del totale addetti (c), di addetti nelle PMI meccaniche (d) (SLL 1991 e 2001) (in migliaia)



Fonte: nostra elaborazione su dati ISTAT, censimenti dell'industria e dei servizi 1991 e 2001.

FIGURA I.5

Distribuzione di frequenza della quota di addetti manifatturieri sul totale degli addetti (a), della quota di addetti meccanici sul totale addetti manifatturieri (b), della quota di addetti nelle PMI meccaniche sul totale imprese meccaniche (c), e quota di addetti meccanici del SLL sul totale addetti meccanici italiani (d) (SLL 1991 e 2001)



Fonte: nostra elaborazione su dati ISTAT, censimenti dell'industria e dei servizi 1991 e 2001.

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 (FIGG. 1.4d e 1.5d). Anche in questo caso, per ragioni analoghe a quelle discusse sopra, abbiamo scelto di usare la variabile "dimensione del SLL" in termini relativi. 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.

In relazione agli obiettivi dell'analisi abbiamo quindi 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 come elemento rilevante per la caratterizzazione dei diversi SLL. 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 caratterizzanti congiuntamente; al contrario, nella metodologia ISTAT le variabili vengono considerate una alla volta, escludendo a ogni step dell'analisi quei SLL che non soddisfano i criteri.

### 1.3.3. Specificazione dell'analisi cluster agglomerativa: misura di distanza e numero ottimale di cluster

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 poter 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. 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 (Fabbris, 1997, pp. 48-58, 308-21).

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. La fase finale dell'analisi è quindi diretta a 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 di  $n$  oggetti in  $g$  gruppi ( $g = 1, \dots, n$ ). Dal punto di vista

statistico l'obiettivo è quello di avere gruppi massimamente omogenei, ovvero il minor numero di gruppi con omogeneità massima. Ciò corrisponde a tagliare alla radice dell'insieme dei rami più lunghi del dendrogramma. 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 vicini 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.

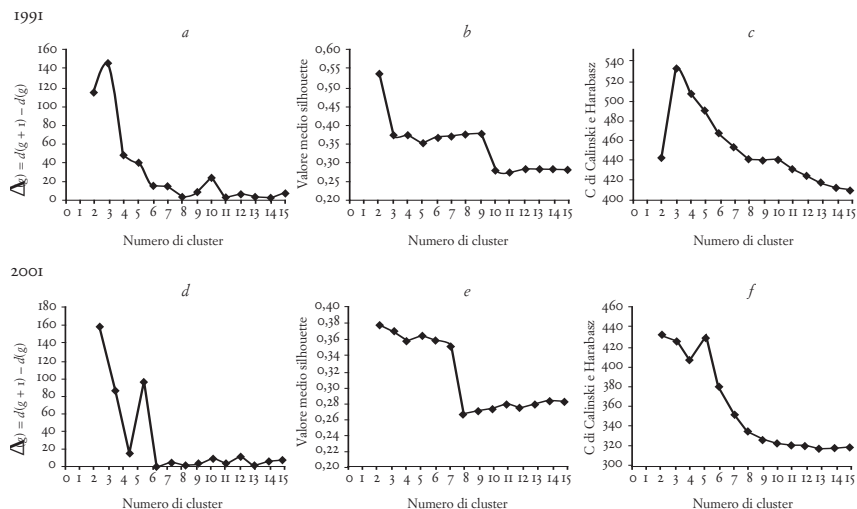
Un possibile criterio per determinare quale sia il numero ottimale di cluster da utilizzare è quello di scegliere  $g$  tale che sia massima la differenza fra la distanza al livello della partizione in  $g + 1$  cluster e la distanza al livello della partizione in  $g$  cluster, e quindi:  $g$  tale da massimizzare  $\Delta(g) = d(g + 1) - d(g)$ .

Con riferimento ai dati del 1991 (FIG. 1.6*a*), si osserva che in corrispondenza di 10 e 12 cluster abbiamo ottimi locali, mentre l'ottimo globale si trova in corrispondenza di 3 cluster. Se si esclude la ripartizione in tre cluster, che non consentirebbe di avere una varietà di casi adeguata, si evidenzia come la ripartizione in 10 cluster sia un ottimo globale.

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 medio<sup>31</sup> (Rousseeuw, 1987). Come evidenziato nella FIG. 1.6*b*, il numero ottimale di cluster, se si esclude la ripartizione in due cluster, potrebbe essere identificato in 8 cluster.

Criteri statistici alternativi per identificare il numero ottimo di gruppi consistono nel considerare la statistica C di Calinski e Harabasz e M di Mar-

FIGURA 1.6  
Determinazione del numero ottimale di cluster (SLL 1991 e 2001)



Fonte: nostra elaborazione su dati ISTAT, censimenti dell'industria e dei servizi 1991 e 2001.


riott (Fabbris, 1997, pp. 337-8). La statistica C di Calinski e Harabasz (FIG. 1.6c) presenta, in base ai dati del 1991, un massimo globale in corrispondenza di 3 cluster, e raggiunge un ottimo locale in corrispondenza della partizione in 10 gruppi<sup>32</sup>.

Dalle analisi statistiche effettuate non si ha quindi, per il 1991, l'individuazione del medesimo numero di cluster che identifica 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. Con riferimento ai dati della configurazione spaziale dei SLL nel 1991, analizzando e confrontando tutte le ripartizioni in  $g$  cluster il numero di cluster che evidenzia maggiormente 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 9<sup>33</sup>. 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 manifatturiera<sup>34</sup>.

Con riferimento alla configurazione spaziale dei SLL del 2001, gli ottimi locali calcolati su  $\Delta(g)$  sono 5 e 12 cluster (con un massimo più elevato rispetto al 1991). Dall'analisi del valore di silhouette medio (FIG. 1.6e) e della statistica C di Calinski e Harabasz (FIG. 1.6f) osserviamo ottimi locali in corrispondenza di 5 e 14 cluster. Escludiamo le partizioni in 5 e 14 cluster perché non consentono un confronto significativo con la partizione adottata per il 1991. Se invece consideriamo 12 cluster, è interessante notare che il più elevato numero ottimale di cluster consente di disaggregare in tre parti il cluster 3<sup>35</sup> che – rispetto al 1991 – risulta relativamente più numeroso ed eterogeneo. Con 12 cluster si suddividerebbe però il cluster 7, che tuttavia non presenta elementi di interesse per l'analisi. Per il 2001 abbiamo quindi scelto di utilizzare 11 cluster che consentono un confronto adeguato con l'analisi condotta sui dati del 1991.

#### 1.4

#### Analisi cluster sui SLL del 1991 e del 2001: un confronto

Mettiamo ora a confronto i risultati dell'analisi cluster sui SLL del 1991 e del 2001. Le  FIGG. 1.7 e 1.8 riproducono rispettivamente i risultati dell'analisi cluster sui dati censuari del 1991, riferiti alla configurazione spaziale dei 784 SLL del 1991, e sui dati del 2001 con la relativa configurazione spaziale dei 686 SLL.




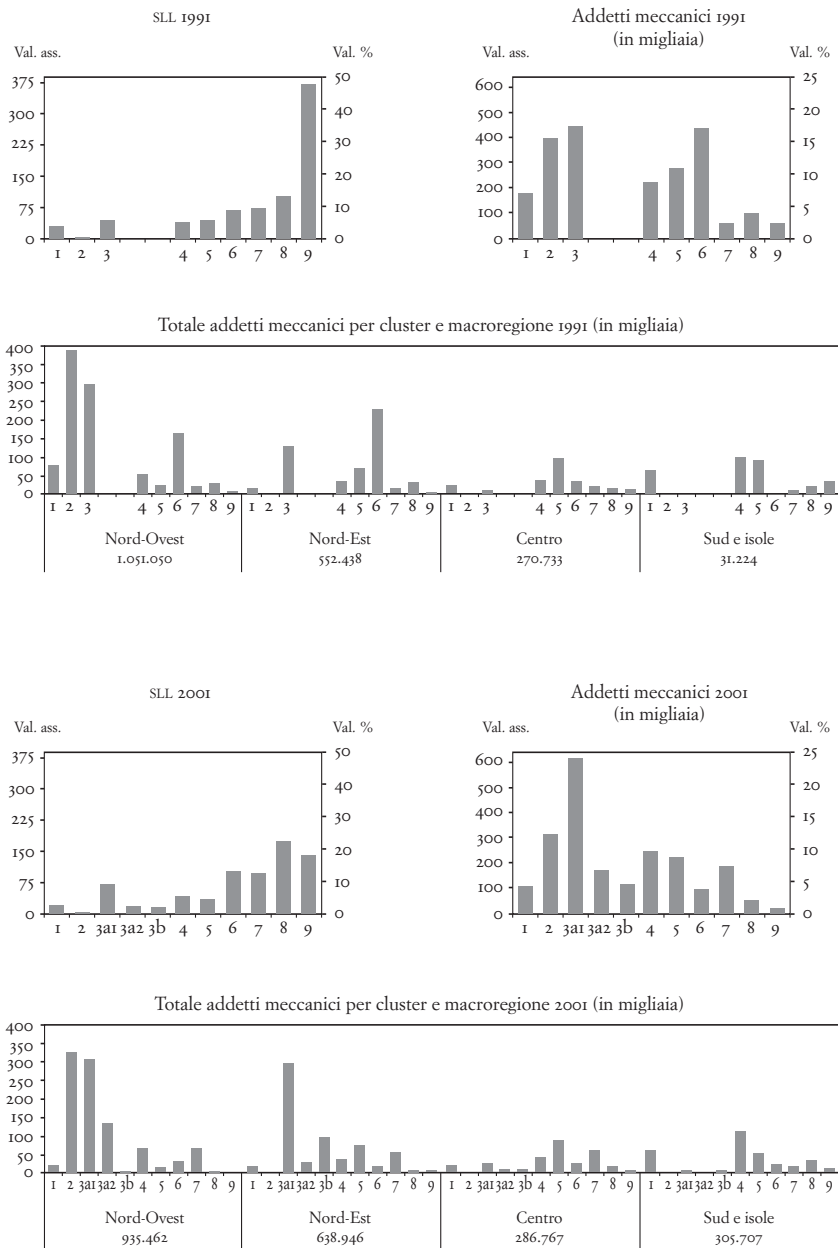
Nel commentare le caratteristiche di questi cluster faremo riferimento ai dati riportati nella  TAB. 1.1 (per una rappresentazione grafica in termini di valori medi dei SLL di ogni cluster cfr. la  FIG. 1.9, mentre la distribuzione percentuale è presentata nei box plot della  FIG. 1.10). Il numero di SLL e di addetti meccanici per cluster e per macroregione è riportato nella FIG. 1.11.

FIGURA I.II  
SLL e addetti meccanici per cluster e macroregione, 1991 e 2001



Fonte: nostra elaborazione su dati ISTAT, censimenti dell'industria e dei servizi 1991 e 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 indicato con lo stesso numero arabo 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, di cui la TAB. 1.2 riassume le caratteristiche prevalenti.

Consideriamo innanzitutto i cluster 1-6 che raggruppano SLL di dimensione superiore alla media (evidenziati in corsivo nella TAB. 1.2) e che nel complesso rappresentano, rispettivamente nel 1991 e nel 2001, il 90% e l'87,8% dell'occupazione meccanica.

*Cluster 1: alta specializzazione manifatturiera e meccanica, grandi imprese (escluso Milano e Torino).* Il cluster 1 è l'insieme che registra la maggiore specializzazione meccanica (che sale dal 68,7% del 1991 al 71% nel 2001) e la prevalenza di imprese di grandi dimensioni. Nel confronto tra i risultati dell'analisi cluster sui dati del 1991 e quella sui dati del 2001 si osserva che il numero di SLL appartenenti a questo cluster diminuisce, e si riduce, anche in valore assoluto, il numero di addetti meccanici in essi occupati (che corrispondono all'8,1% dell'occupazione meccanica nel 1991 e al 5,0% nel 2001). La quota di occupazione manifatturiera diminuisce in misura minore, evidenziando la minore diminuzione o la crescita dell'occupazione in altri settori non meccanici.

*Cluster 2: alta specializzazione manifatturiera e meccanica, grandi imprese: Milano e Torino.* Il cluster 2 risulta formato, sia nel 1991 che nel 2001, solamente dai sistemi locali di Milano e Torino che, rispettivamente con 174.000 e 146.000 addetti meccanici nel 2001, corrispondono al 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 del decennio 1991-2001 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.


TABELLA 1.2

Sintesi delle caratteristiche dei 9 cluster, 1991 e 2001

	Quota addetti meccanici su addetti manifatturieri							
	SLL manifatturieri				SLL non manifatturieri			
	Inferiore alla media		Superiore alla media		Inferiore alla media		Superiore alla media	
SLL di PMI	<i>cl-6</i>	cl-7	<i>cl-3</i>	<i>cl-5</i>	cl-8	cl-9		
SLL di grande impresa			<i>cl-1</i>	<i>cl-2</i>				<i>cl-4</i>

Nota: nei cluster indicati in corsivo i SLL sono di dimensione mediamente più grande.

Fonte: nostra elaborazione su dati ISTAT, censimenti dell'industria e dei servizi 1981-2001.

*Cluster 3: alta specializzazione manifatturiera e meccanica, PMI.* I SLL del cluster 3 occupano complessivamente, nel 2001, 4.700.000 addetti, di cui 1.700.000 manifatturieri e poco più di 910.000 meccanici: in questi SLL è concentrato più del 40% della meccanica italiana; prevalentemente di piccola e media impresa e con una quota di manifatturiero superiore alla media nazionale, e una quota di occupazione meccanica superiore al 50%. Nel 1991 nel cluster 3 appartenevano SLL per una quota complessiva di occupazione meccanica del 20%. Osservando le mappe della  FIG. 1.II e della FIG. 1.II, a colpo d'occhio è evidente che aumenta nel 2001 l'area di color marrone che denota il cluster 3, quasi a formare un unicum nel Centro-Nord. I SLL classificati nel cluster 3 – 44 nel 1991 e localizzati prevalentemente nelle regioni del Nord – in dieci anni sono aumentati più del doppio (99), e nel 2001 sono presenti anche al Centro e al Sud. Nelle regioni del Nord i SLL del cluster 3 caratterizzano aree contigue a quelle in cui nel 1991 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 nel 2001 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: Modena (25.600), Seregno (circa 29.000), Lecco, Padova e Busto Arsizio (fra 35 e 38.000), Brescia (quasi 44.000), Bergamo e Bologna (con rispettivamente 59.000 e 61.000 addetti). Nella disaggregazione del cluster 3 sui dati del 2001, il cluster 3a1 è quello più numeroso in termini di addetti meccanici e di SLL (anche del Centro e del Mezzogiorno); il cluster 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 cluster 3b del 2001 vi sono SLL largamente sovrapposti ai SLL che nel 1991 appartenevano al cluster 6.

*Cluster 4: bassa specializzazione manifatturiera, alta specializzazione meccanica, grandi imprese.* Anche i SLL del cluster 4 (40 nel 1991 e 42 nel 2001) hanno una specializzazione meccanica superiore alla media nazionale, ma si differenziano da quelli del cluster 1 per la presenza di imprese di grandi dimensioni e una bassa quota di addetti nel settore manifatturiero. Tra il 1991 e il 2001, nel complesso l'occupazione meccanica nei SLL del cluster 4 aumenta di circa il 14% (e il peso di questo cluster dal 10,2 all'11,5%). Essi sono presenti in tutta Italia, ma sembra esserci un nucleo più numeroso nel Nord-Ovest (in cui l'occupazione nel decennio aumenta maggiormente) 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. 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.

*Cluster 5: media specializzazione manifatturiera e bassa specializzazione meccanica (SLL di capoluoghi di alcune grandi province).* I 36 SLL del cluster 5 occupano complessivamente nel 2001 più di 4 milioni di addetti, di cui però solamente 600.000 manifatturieri e 230.000 meccanici. Sono SLL di dimensione media decisamente superiore a quella dei SLL degli altri cluster (a meno dei due SLL del cluster 2). Rispetto al 1991, nel 2001 in questo cluster vi è un minor numero di SLL caratterizzati però da un'occupazione media più elevata (di circa 93.000 addetti nel 1991 e di quasi 112.000 nel 2001). Accanto ad alcuni SLL di grandi dimensioni, cor-

rispondenti ad alcuni centri urbani (Cagliari, Palermo, Venezia, Verona, Firenze e Roma), ne troviamo molti altri più piccoli. Questi SLL registrano una quota di occupazione manifatturiera molto bassa (18,3% e 15,1%, rispettivamente nel 1991 e nel 2001) e anche la quota di occupazione meccanica, pur non essendo la più bassa, è comunque inferiore alla media nazionale (ed è la quota di occupazione manifatturiera che aumenta nei SLL di questo cluster).

*Cluster 6: specializzazione manifatturiera e meccanica in trasformazione.* Nel 1991 i SLL del cluster 6 erano caratterizzati da una quota di addetti meccanici sul manifatturiero inferiore alla media nazionale e da un'elevata presenza di PMI meccaniche. Nel 2001 aumenta il numero di SLL di questo cluster (da 71 nel 1991 a 95 nel 2001), ma sono SLL con una minore quota di addetti meccanici. Nel complesso si riduce di molto l'importanza dell'occupazione meccanica dei SLL del cluster 6, arrivando a rappresentarne circa il 4,4% nel 2001 (nel 1991 era il 20,3%). Nell'analisi cluster sui dati del 1991, i SLL del cluster 6 registravano una quota di occupazione manifatturiera (42,2%) di molto superiore alla media nazionale. Localizzati prevalentemente nel Nord, nelle aree limitrofe ai cluster 1, 2 e 3 di SLL specializzati nella meccanica, evidenziano un vasto agglomerato di specializzazioni meccaniche e manifatturiere. Nel 2001 i SLL di questo cluster hanno invece una minore specializzazione manifatturiera, che scende al di sotto della media nazionale (soprattutto nel SLL del Mezzogiorno). Una delle principali variazioni evidenziate dall'analisi cluster comparata tra i SLL 1991 e 2001 riguarda in particolare il cluster 3 e il cluster 6. Dissaggregando il cluster 3 nei tre cluster componenti – 3a1, 3a2 e 3b – abbiamo evidenziato come sui dati del 2001 siano visibili quei caratteri che nel 1991 erano attribuiti al cluster 6. Nel 2001, molti dei SLL che nel 1991 appartenevano al cluster 6 – e 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. Nel 2001 hanno un peso significativo in termini di addetti meccanici i SLL del Mezzogiorno del cluster 6, con una specializzazione meccanica vicina alla media nazionale.

Sia nel 1991 che nel 2001 i cluster 7, 8 e 9 rappresentano, pur con alcune differenze, l'insieme dei sistemi locali più piccoli caratterizzati da una bassa specializzazione meccanica e dall'assenza di grandi imprese meccaniche. Nel 1991 corrispondevano al 70,3% dei SLL, con una quota complessiva dell'occupazione totale del 23,8% e di appena il 10% dell'occupazione meccanica nazionale. Nel 2001 corrispondono a una minore quota di SLL (57%) e dell'occupazione totale (22,3%), ma aumenta leggermente il loro peso nell'occupazione meccanica (12,2%). In media hanno una quota bassa di occupazione meccanica sull'occupazione manifatturiera (20,6% e 23,2%, rispettivamente nel 1991 e nel 2001).

*Cluster 7: alta specializzazione manifatturiera e bassa specializzazione meccanica, PMI: SLL interstiziali.* In particolare, l'occupazione meccanica nei SLL del cluster 7 (73 nel 1991 e 91 nel 2001) passa dal 2,7% nel 1991 a quasi il 9% nel 2001. Sono SLL molto manifatturieri con una quota di meccanica inferiore alla media nazionale, ma che aumenta nel 2001. 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.

*Cluster 8 e 9: bassissima specializzazione manifatturiera e meccanica, piccolissime imprese.* 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.



È interessante notare che dal 1991 al 2001 complessivamente si riduce l'importanza dei SLL del cluster 9: si vede che le aree bianche riportate nella mappa del 2001 (■ FIG. 1.7) sono meno diffuse di quanto non lo fossero nel 1991 (poco meno del 20% di tutti i SLL del 2001) ed esse corrispondono a una quota dell'occupazione meccanica di appena lo 0,8% (era il 2,6% nel 1991). In queste aree, che hanno mutato i loro confini spaziali diventando parte di SLL più ampi, è diminuita la quota di occupazione meccanica ed è leggermente aumentata la quota di occupazione manifatturiera.

Un tentativo di rendere più preciso il confronto tra i risultati dell'analisi cluster sui SLL del 1991 e del 2001 è proposto nella TAB. 1.3 che riporta i dati sull'occupazione meccanica per cluster nei due anni<sup>36</sup>. Una rappresentazione grafica è riportata nella ■ FIG. 1.12: la ■ FIG. 1.12a si riferisce alla configurazione spaziale del 1991, la ■ FIG. 1.12b a quella del 2001, mentre la ■ FIG. 1.12c 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 dati emerge chiaramente che, a seconda di quale configurazione spaziale si adotti nel confronto, muta il peso relativo degli addetti nei cluster 3 e 6, che costituiscono il nucleo di produzione meccanica di piccola e media 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.

TABELLA 1.3  
Addetti meccanici nei 9 cluster di SLL 1991 e 2001

	Cluster di SLL 1991		Cluster di SLL 2001	
	Addetti meccanici 1991	2001	Addetti meccanici 1991	2001
1	175.559	154.315	1	99.572
2	394.544	283.655	2	431.758
3	446.842	478.206	3	823.557
4	220.833	215.431	4	267.989
5	278.927	273.745	5	242.809
6	440.565	502.723	6	79.034
7	59.505	80.354	7	167.567
8	101.064	121.360	8	45.557
9	57.606	75.093	9	17.602
Totale	2.175.445	2.184.882	Totale	2.175.445

Fonte: nostra elaborazione su dati ISTAT, censimenti dell'industria e dei servizi 1991 e 2001.

Se si considerano i SLL del 2001 si evidenzia quanto osservato precedentemente, vale a dire il maggior peso dei SLL del cluster 3 che è composto da SLL con caratteristiche dimensionali e intensità di specializzazione più eterogenee, anche se nel complesso distinguibili da quelle del cluster 6. La  FIG. 1.12c mette a confronto la variazione dell'occupazione meccanica per tipo di cluster, evidenziando la diminuzione del peso dei SLL del cluster 6 e il forte aumento dell'occupazione meccanica dei SLL del cluster 3. La lettura di questo fenomeno sulle mappe delle  FIGG. 1.7 e 1.8 fa supporre che nel periodo 1991-2001 si sia verificata una maggiore estensione della trama produttiva della meccanica di piccola e media impresa caratteristica dei SLL del cluster 3 a molti SLL limitrofi del cluster 6, con un forte carattere manifatturiero, in cui è aumentata nel corso del decennio la specializzazione nella produzione meccanica.

## 1.5 Conclusioni

Sulla base dei dati censuari dell'occupazione, in questo capitolo abbiamo tracciato una descrizione della configurazione spaziale dell'occupazione meccanica in Italia nel 1991 e nel 2001.

Nell'analisi spaziale abbiamo scelto come unità territoriale i sistemi locali del lavoro (SLL), individuati dall'ISTAT a partire dai dati del censimento della popolazione. L'analisi è stata condotta sulle due configurazioni spaziali più recenti elaborate dall'ISTAT sui dati censuari del 1991 e del 2001. Attraverso un'analisi cluster gerarchica agglomerativa in questo capitolo sono stati identificati cluster omogenei di SLL rispetto all'intensità di specializzazione manifatturiera, alla specializzazione meccanica, alla dimensione di impresa e alla dimensione del SLL. Mentre nella metodologia ISTAT le variabili vengono considerate in sequenza, escludendo a ogni step dell'analisi i SLL che non soddisfano i criteri-soglia riferiti al valore medio nazionale di ciascuna variabile, nell'analisi cluster le variabili vengono considerate 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. I risultati della metodologia cluster appaiono coerenti con la letteratura empirica sui distretti industriali e sui 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 riescono 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 evidenzia le trasformazioni del vasto nucleo di SLL a specializzazione meccanica dei cluster 3 e 6 ovvero del nucleo di SLL di piccola e media impresa a specializzazione meccanica: si tratta di territori che tra il 1991 e il 2001 aumentano il peso complessivo della loro occupazione totale dal 28 a quasi il 30%, mantenendo un forte carattere manifatturiero (attorno al 39-40%

dell'occupazione totale) e aumentando la quota di occupazione meccanica dal 41 al 46%. L'utilizzo dell'analisi cluster evidenzia quindi un'area ben più vasta di quella identificata mediante l'algoritmo di specializzazione usato dall'ISTAT, che nel 1991 evidenziava appena il 15% dell'occupazione meccanica nei SLL di piccola e media impresa. Inoltre, tale analisi ci consente di identificare le trasformazioni che avvengono non solo all'interno dei territori più specializzati, ma anche in quei territori limitrofi che nel corso di due decenni hanno maggiormente accentuato il loro carattere di specializzazione meccanica. In particolare, nei prossimi capitoli la classificazione di SLL nei diversi cluster sarà una chiave di lettura della composizione settoriale dell'occupazione nelle macroregioni e nelle principali regioni del Nord, con riferimento al periodo 1951-2001 (CAP. 2), delle componenti locale e strutturale nell'analisi shift-share del periodo 1981-2001 (CAP. 3) e delle specializzazioni meccaniche (CAP. 5).

### Note

\* Questo saggio è il risultato del lavoro comune svolto dalle autrici. Tuttavia, la stesura del PAR. 1.3 e le elaborazioni MatLab relative all'analisi cluster sono da attribuire a Sandra Paterlini; a Elena Pirani sono da attribuire la stesura del PAR. 1.2 e le elaborazioni dei dati utilizzati in questo capitolo; a Margherita Russo la stesura dei restanti paragrafi.

1. Cfr. ISTAT (1997) e riferimenti ivi citati. Nel PAR. 1.2 verrà descritta la procedura adottata dall'ISTAT per l'identificazione della specializzazione dei SLL, e se ne esamineranno i punti critici.

2. Lungo questa linea si sono mosse le ricerche di Iuzzolino (2004, 2005) (che discuteremo più oltre nel CAP. 3). Sulla dinamica intersettoriale in un sistema produttivo locale cfr. Russo (2006).

3. Sui problemi di riduzione dei dati censuari cfr. il contributo di Openshaw e Wymer (in ISTAT, 1997, pp. 39-50).

4. Molti dati relativi alla struttura produttiva, quali ad esempio le esportazioni o il valore aggiunto, sono però ancora disponibili solo a livello provinciale. Un'analisi territoriale dello sviluppo italiano riferita ai dati provinciali è proposta da Becattini e Coltorti (2004), che caratterizzano le province rispetto alla dimensione di impresa prevalente. Cfr. anche Coltorti (2007).

5. Cfr. in particolare ISTAT (1997, pp. 99-100).

6. I contributi di Brusco (1989, 2004, 2008), Becattini, Bellandi, Dei Ottati e Sforzi (2002), Becattini, Bellandi, De Propriis (in stampa) offrono una guida alla vasta letteratura su questi temi.

7. Tale procedura, messa a punto da Sforzi e sperimentata dall'ISTAT nel 1986 (ISTAT-IRPET, 1989), è presentata nel volume a cura di Sforzi (ISTAT, 1997, pp. 97-114, 235-41).

8. Le quattro fasi sono: 1. individuazione delle località potenziali che concentrano posti di lavoro; 2. consolidamento delle località che concentrano posti di lavoro; 3. estensione delle località che concentrano posti di lavoro in protosistemi locali; 4. identificazione dei sistemi locali (ISTAT, 1997, pp. 235-41). L'aggregazione delle località comunali procede in modo iterativo aggregando man mano alle località centrali i comuni per i quali si registra un flusso di lavoratori verso la località centrale.

9. La calibratura fine assume un importante ruolo di qualificazione dell'analisi quantitativa: mutamenti di assegnazione di un comune a un diverso SLL vengono sottoposti a verifica e se si ottiene un risultato al di sotto della soglia di autocontenimento lo spostamento non viene effettuato (cfr. ISTAT, 1997, pp. 240-1).

10. La partizione completa dei dati spaziali, che viene applicata dall'ISTAT sui dati italiani, non è utilizzata in altri paesi. Per esempio l'Insee definisce i SLL francesi aggregando ad alcune località centrali le municipalità in cui si verificano spostamenti giornalieri casa-lavoro. Anche negli Stati Uniti l'individuazione dei *daily urban system* che caratterizzano i sistemi metropolitani non prevede una partizione completa dell'intero territorio degli Stati Uniti.

11. Per maggiori dettagli sulle caratteristiche dei SLL del 2001 cfr. il comunicato stampa diffuso dall'ISTAT in occasione della pubblicazione dei risultati definitivi sul XIV censimento della popolazione, il 21 luglio 2005 ([www.istat.it](http://www.istat.it)).

12. Cfr. ISTAT (1997, pp. 138-41).

13. 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, seguendo quanto fa l'ISTAT anche 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.

14. L'ISTAT individua per i SLL del 1991 le seguenti macroaggregazioni di specializzazioni manifatturiere di piccole e medie imprese: tessile e abbigliamento, pelletteria, prodotti per l'arredamento, oreficeria e strumenti musicali, alimentari, meccanica, altre industrie (ISTAT, 1997). Nel 2001 le macroaggregazioni evidenziano i prodotti in ceramica accanto ai mobili, e aggiungono anche metallurgia, petrolchimica e prodotti derivati, autoveicoli e mezzi di trasporto, cartotecniche e poligrafiche, facendo intuire che in tale classificazione si adotti un criterio che non si riferisce solo ai sistemi di piccola e media impresa (cfr. FIG. 1.2).

15. Cfr. il coefficiente di localizzazione descritto nel PAR. 5.6.2.

16. 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. Questi SLL, quindi, possono 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.

17. In particolare l'ISTAT identifica, nel 2001, 35 SLL del *made in Italy* specializzati nella fabbricazione di macchine, 14 SLL della meccanica pesante e lavorazione dei metalli, e 16 SLL dei mezzi di trasporto. Cfr. ISTAT (2006, capitolo 3) e Lorenzini (2006).

18. Per verificare se la nostra applicazione della metodologia ISTAT fosse corretta, in un precedente lavoro relativo ai SLL 1991 (Russo, Pirani, 2005) abbiamo utilizzato lo stesso macrosettore indicato dall'ISTAT, ma i risultati non sono pienamente soddisfacenti: a parità di aggregato settoriale non si ottiene lo stesso gruppo di SLL specializzati. Sarebbe opportuno che in futuro l'ISTAT mettesse a disposizione una migliore descrizione dell'effettiva procedura utilizzata nell'identificazione della specializzazione e indicasse la specializzazione assegnata a ogni SLL.

19. L'area geografica muta notevolmente in relazione all'unità di analisi – 32 SLL o 28 province – estendendosi fino a comprendere 3.180 comuni, di cui solamente 676 appartengono ai 32 SLL specializzati. Considerando i dati provinciali si includono quindi nell'analisi anche territori non specializzati nella meccanica.

20. Cfr. 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 (2001) su confronto tra SLL e province.

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

22. 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, p. 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 Ateco 1991 a 5 cifre. Per quanto riguarda l'identificazione dei SLL del 2001, la classificazione delle attività economiche utilizzata dall'ISTAT non era ancora disponibile nel luglio 2007.

23. La distribuzione di frequenza delle variabili in esame sarà presentata nel PAR. 1.3.

24. 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 (cfr. in particolare Maurel, Sédillot, 1999; Holmes, Stevens, 2002; Bertinelli, Decrop, 2005). Nel CAP. 4 del presente volume verrà descritto l'indice di agglomerazione di Ellison e Glaeser, affrontandone i punti critici e presentandone un'applicazione alle specializzazioni dell'industria meccanica italiana.

25. Nella ricerca METALnet 2000 (Russo, 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 nella ricerca di Tattara, Giusti e Costantin (2006) sulle imprese del Veneto che evidenziano un crescente ricorso a relazioni con imprese localizzate al di fuori dei confini regionali e nazionali.

26. Per una rassegna dei principali algoritmi cfr. Fabbris (1997, capitolo 8).

27. Nel caso della Francia si esaminano invece le variazioni della dimensione territoriale dei SLL associati alle località centrali e la relativa occupazione nel tempo.

28. Sui cluster individuati sulla ripartizione territoriale al 1991, è stata esaminata la dinamica del cambiamento dell'occupazione nei periodi 1951-2001 e 1981-2001, che presentiamo nei successivi capitoli di questo volume.

29. 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.

30. 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.

31. Un valore di silhouette per ogni oggetto è una misura di quanto simile quell'oggetto sia agli altri oggetti nel suo stesso cluster rispetto a 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  $d(i, C)$  è la distanza media dell' $i$ -esimo oggetto rispetto a tutti gli oggetti contenuti in tutti i clusters  $C \neq A$ .

32. Per quanto riguarda la statistica  $M$  di Marriott, essa non consente di identificare alcuna partizione quale ottimale.

33. I risultati dettagliati relativi al 1991 sono riportati in Russo, Pirani e Paterlini (2006). La numerazione dei cluster da 1 a 6 è stata fatta seguendo l'ordinamento decrescente della quota di occupazione meccanica sull'occupazione manifatturiera, e dei cluster 7, 8 e 9 seguendo l'ordinamento decrescente della quota di occupazione manifatturiera sull'occupazione totale. Per poter mantenere il numero identificativo del tipo di cluster definito nell'analisi sui SLL del 1991, per i cluster individuati sui dati del 2001 questo criterio non è strettamente lo stesso.

34. Facendo riferimento alla numerazione da noi adottata 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 nel PAR. 1.4).

35. Per evidenziare la posizione relativa di questi tre cluster nel dendrogramma, li denominiamo rispettivamente 3a1, 3a2 e 3b. Se adottassimo una partizione in dieci cluster, il cluster 3 si dividerebbe nel cluster 3a e 3b; adottando la partizione in undici cluster è il cluster 3a che si divide in due sottoinsiemi di SLL.

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



**1.**

**Differenze territoriali e specializzazioni  
nell'industria meccanica in Italia.  
Un'analisi cluster dei dati censuari 1991 e 2001**

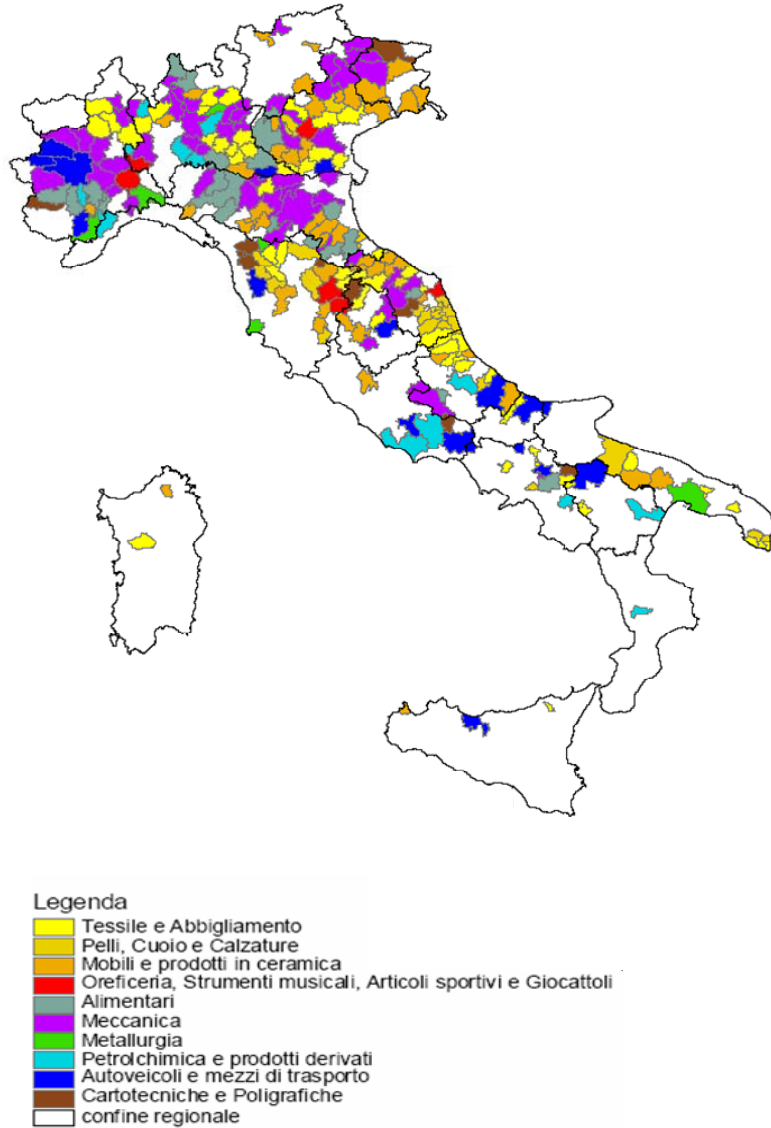
di Sandra Paterlini, Elena Pirani e Margherita Russo

FIGURA 1.1  
Mappa dell'occupazione metalmeccanica in Italia nel 2001, dati comunali



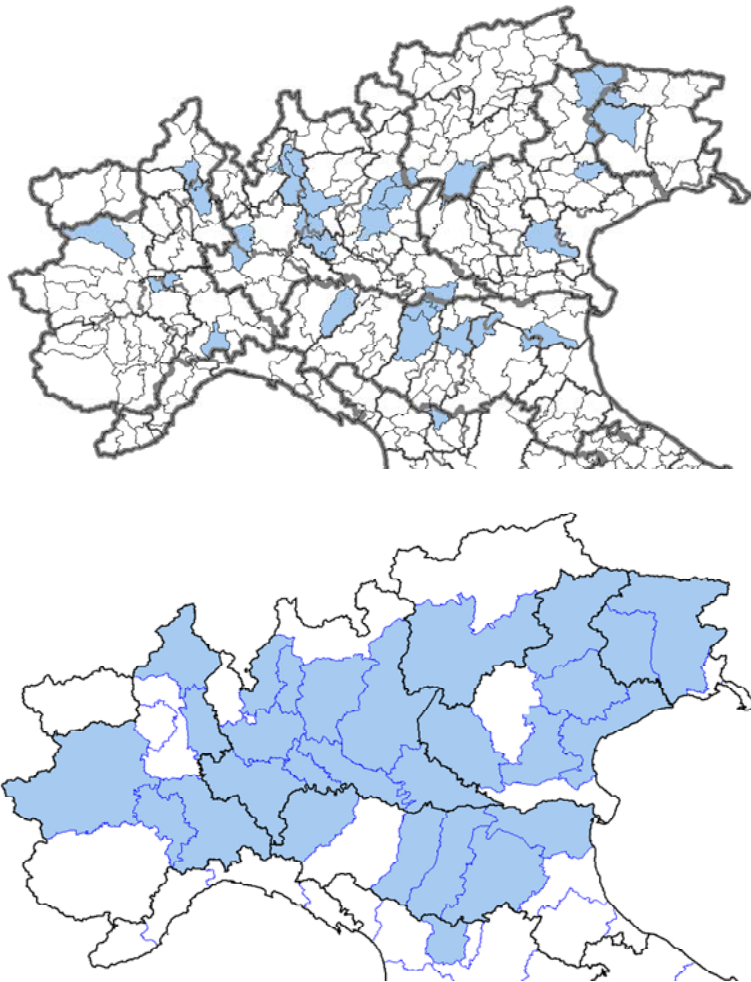
*Nota:* La dimensione dei punti è proporzionale al numero di addetti metalmeccanici occupati nelle unità locali. Mappa realizzata con Philcarto (<http://perso.club-internet.fr/philgeo>).  
*Fonte:* nostra elaborazione su dati ISTAT, censimento dell'industria e dei servizi 2001.

FIGURA 1.2  
SLL manifatturieri per tipologia produttiva (SLL 2001)



Fonte: ISTAT, cartogramma 10, disponibile nel sito ISTAT [www.istat.it](http://www.istat.it).

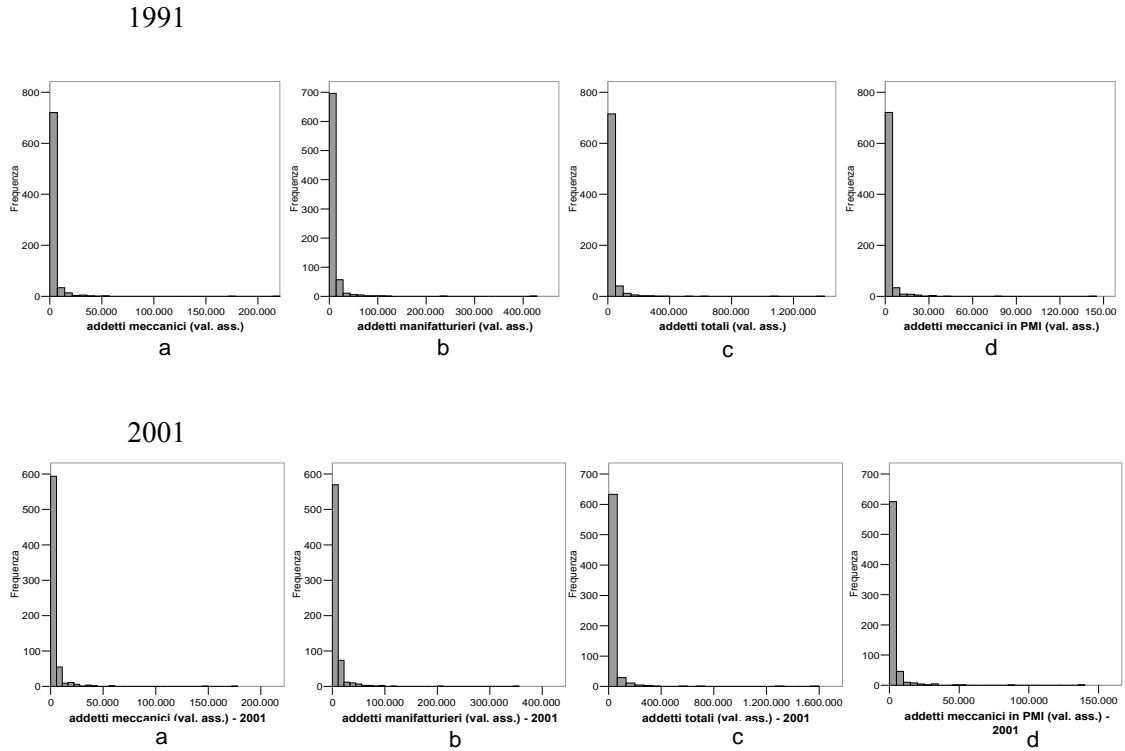
FIGURA 1.3  
I 32 SLL di piccola e media impresa a specializzazione meccanica, e le 28  
province che hanno almeno un comune compreso in uno dei 32 SLL (1991)



*Nota:* si ringrazia Fabio Sforzi per aver fornito la lista dei SLL specializzati. Mappe realizzate con Philcarto (<http://perso.club-internet.fr/philgeo>).

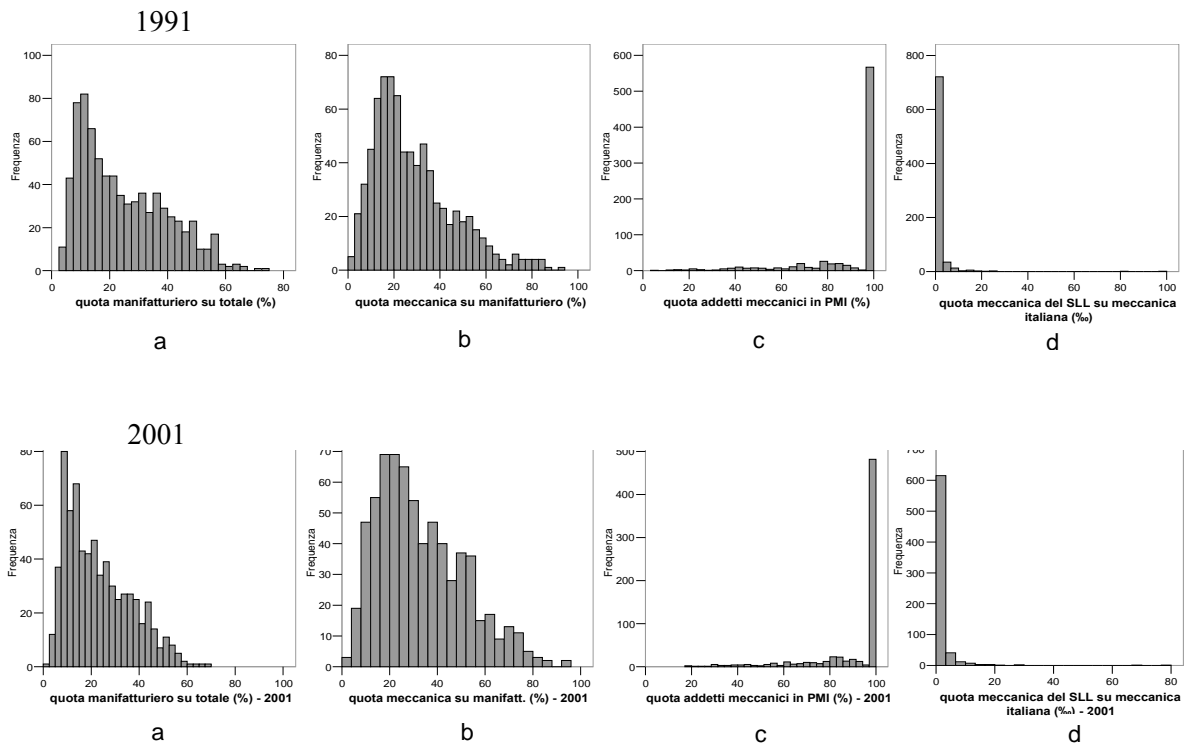
*Fonte:* nostra elaborazione su dati ISTAT, censimento dell'industria e dei servizi 1991.

FIGURA 1.4  
 Distribuzione di frequenza del numero di addetti meccanici (a), di addetti manifatturieri (b), del totale addetti (c), di addetti nelle PMI meccaniche (d) (SLL 1991 e 2001) (in migliaia)



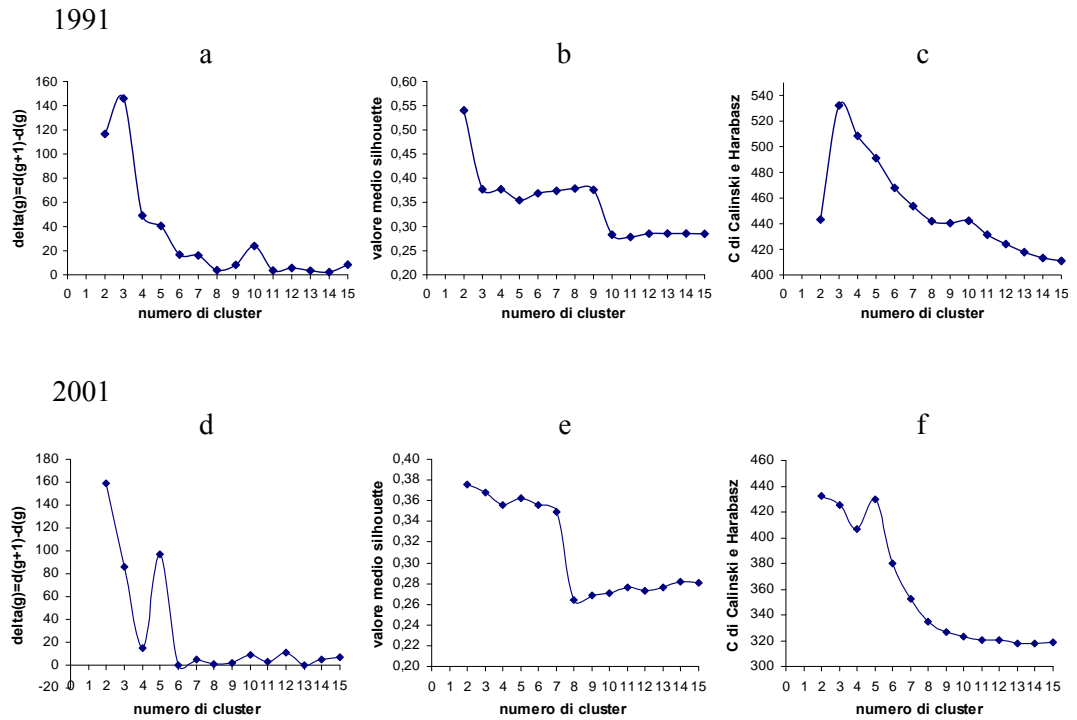
Fonte: nostra elaborazione su dati ISTAT, censimento dell'industria e dei servizi 1991 e 2001.

FIGURA 1.5  
 Distribuzione di frequenza della quota di addetti manifatturieri sul totale degli addetti (a), della quota di addetti meccanici sul totale addetti manifatturieri (b), della quota di addetti nelle PMI meccaniche sul totale imprese meccaniche (c), e quota di addetti meccanici del SLL sul totale addetti meccanici italiani (d) (SLL 1991-2001)



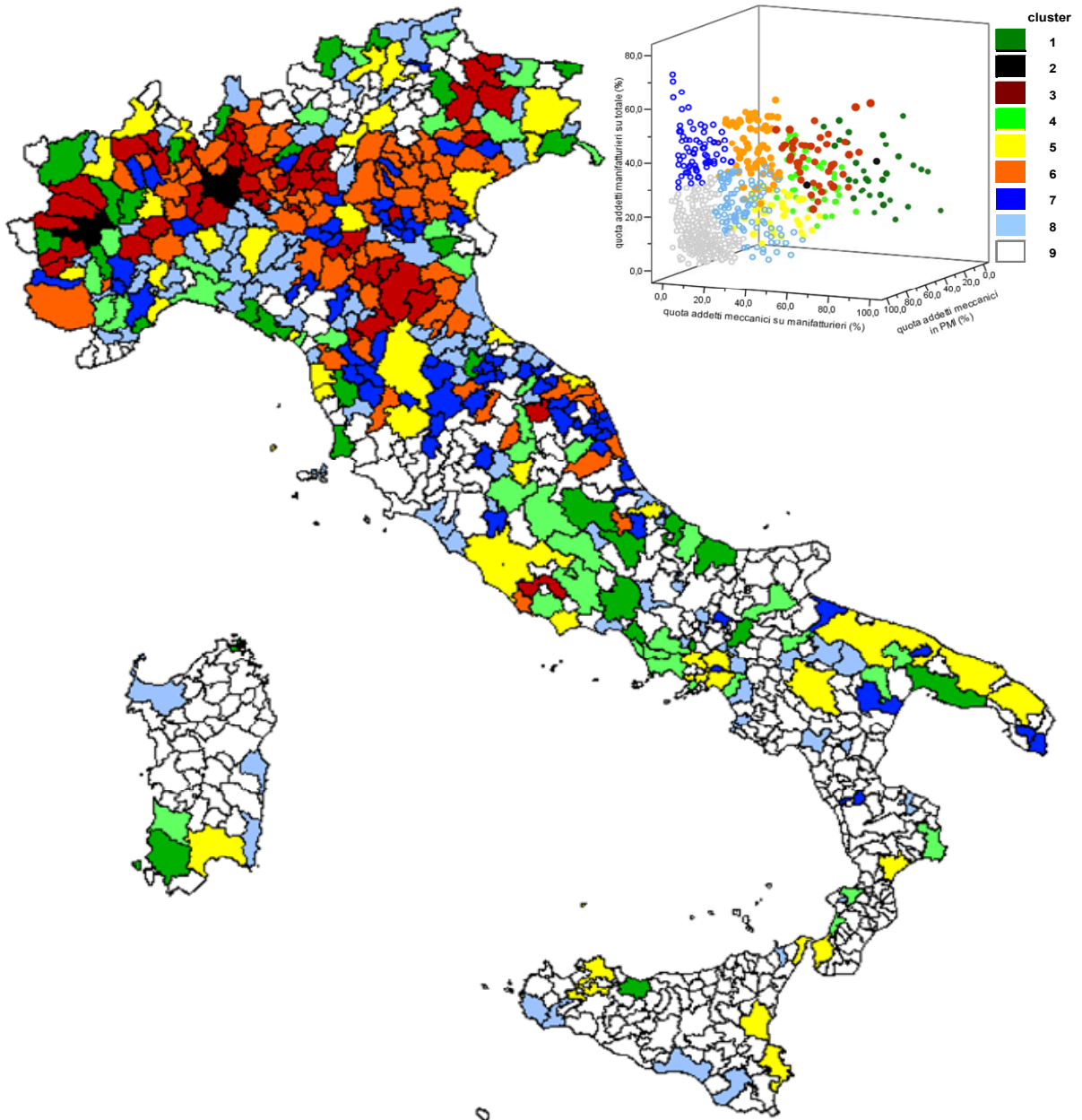
Fonte: nostra elaborazione su dati ISTAT, censimento dell'industria e dei servizi 1991 e 2001.

FIGURA 1.6  
 Determinazione del numero ottimale di cluster (SLL 1991 e 2001)



Fonte: nostra elaborazione su dati ISTAT, censimento dell'industria e dei servizi 1991 e 2001.

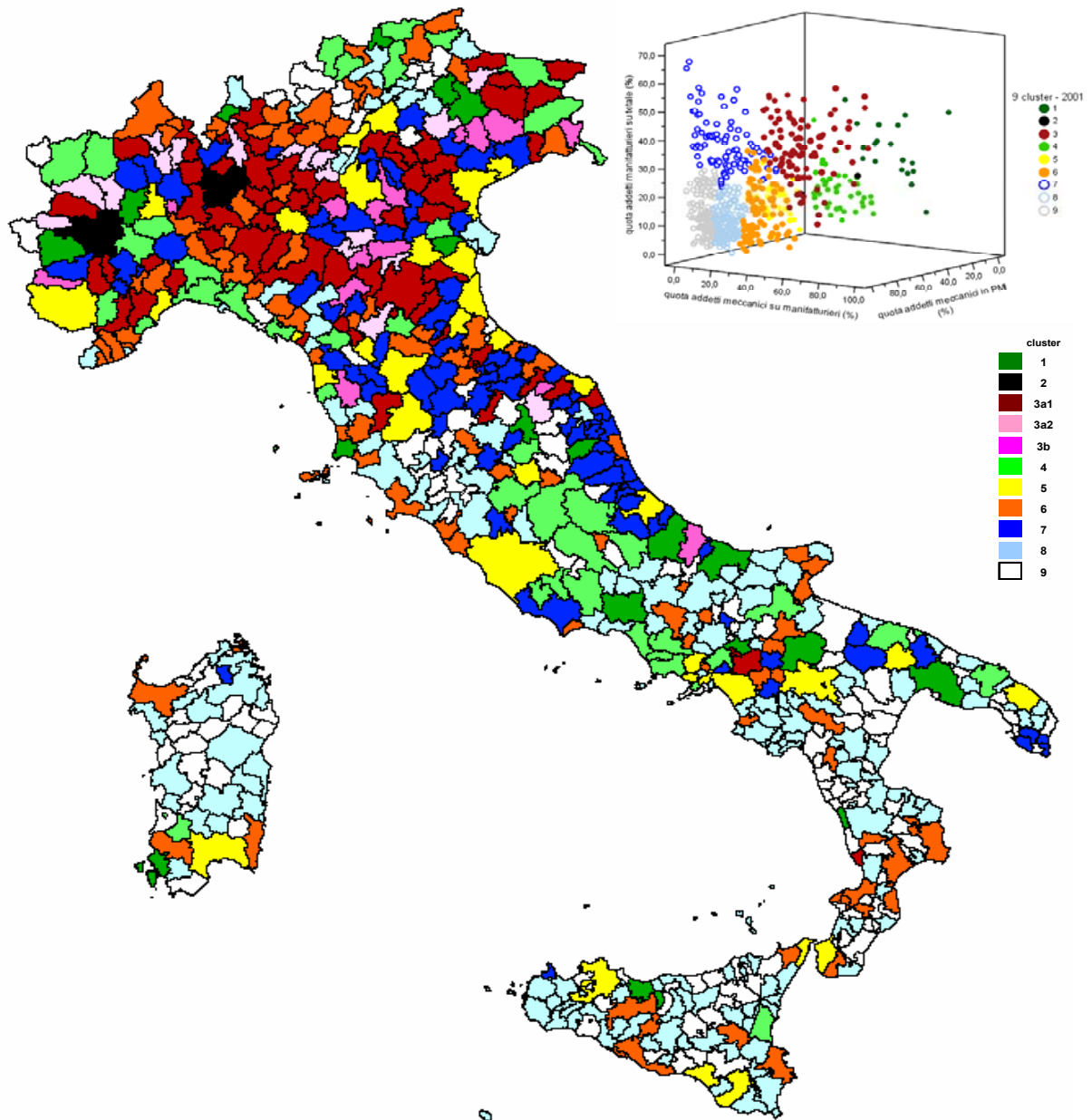
FIGURA 1.7  
Rappresentazione cartografica della localizzazione dei 9 cluster di SLL e  
scatterplot 1991



*Nota:* mappa realizzata con Philcarto (<http://perso.club-internet.fr/philgeo>)  
*Fonte:* nostra elaborazione su dati ISTAT, censimento dell'industria e dei servizi 1991.



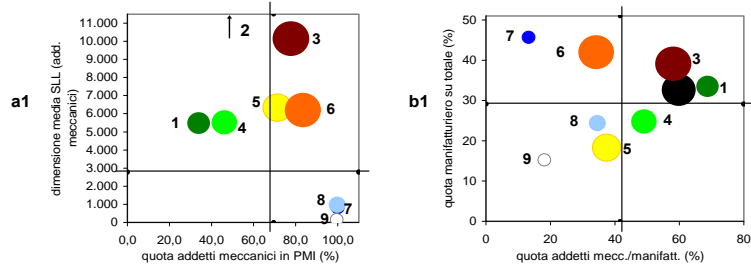
FIGURA 1.8  
 Rappresentazione cartografica della localizzazione degli 11 cluster di  
 SLL e scatterplot 2001



Nota: mappa realizzata con Philcarto (<http://perso.club-internet.fr/philgeo>)  
 Fonte: nostra elaborazione su dati ISTAT, censimento dell'industria e dei servizi 2001.

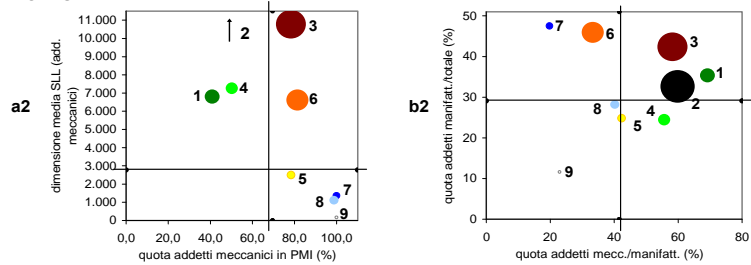
**FIGURA 1.9**  
**Caratteristiche dei cluster in base alle variabili utilizzate, totale Italia e macroregioni, 1991 e 2001**

**1991**  
**TOTALE ITALIA**



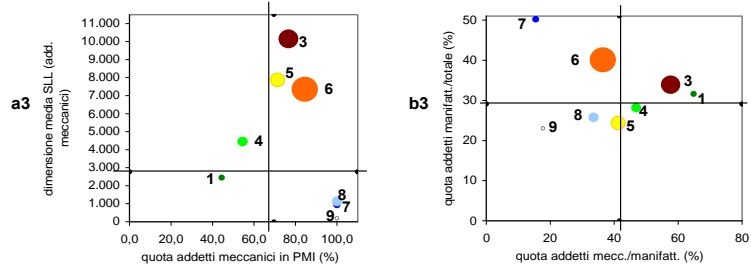
(Il cluster 2, che include i SLL di Milano e Torino, non è rappresentato nei grafici perché fuori scala: X = 56,2 Y = 197,272)

**NORD-OVEST**

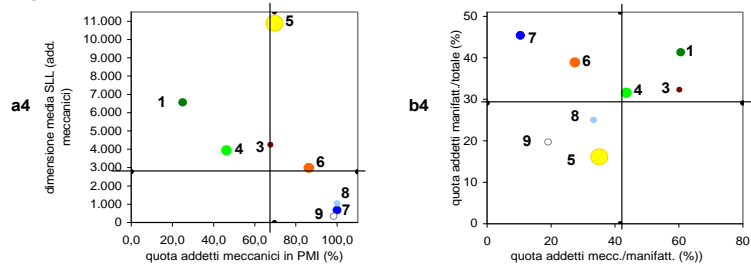


(Il cluster 2, che include i SLL di Milano e Torino, non è rappresentato nei grafici perché fuori scala: X = 56,2 Y = 197,272)

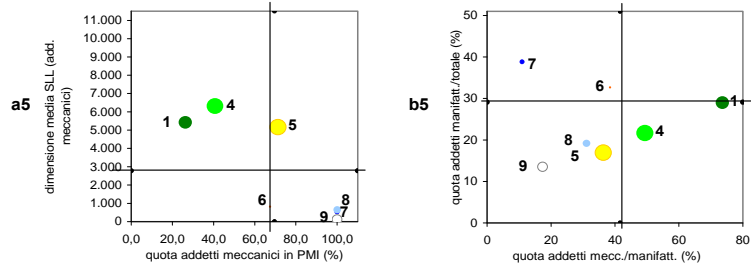
**NORD-EST**



**CENTRO**



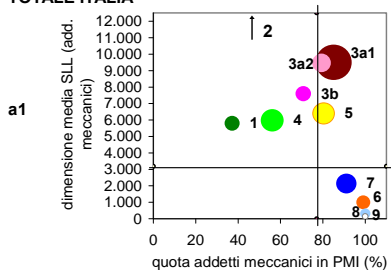
**SUD E ISOLE**



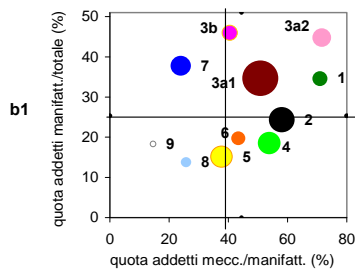
(segue)

FIGURA 1.9 (seguito)

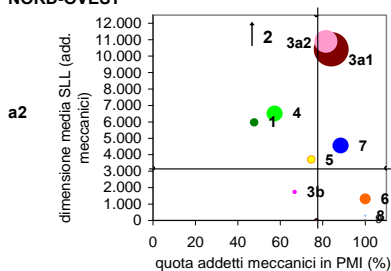
**2001  
TOTALE ITALIA**



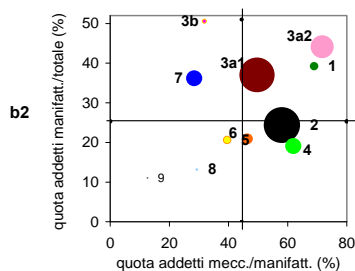
(Il cluster 2, che include i SLL di Milano e Torino, non è rappresentato nei grafici perché fuori scala. X = 70,1 Y = 160.385)



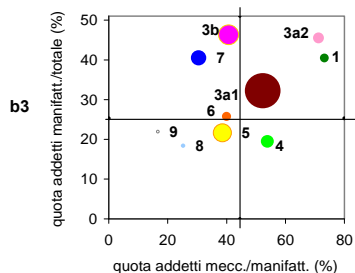
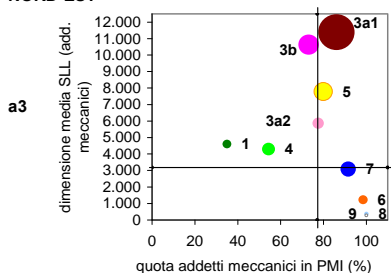
**NORD-OVEST**



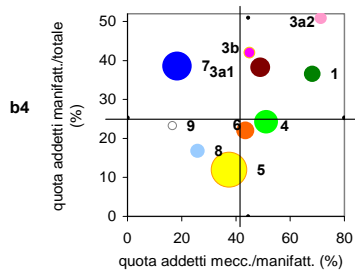
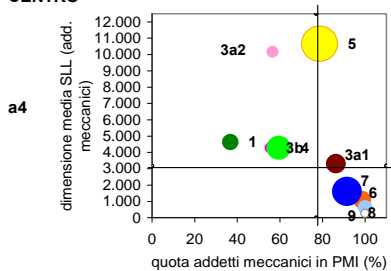
(Il cluster 2, che include i SLL di Milano e Torino, non è rappresentato nei grafici perché fuori scala. X = 70,1 Y = 160.385)



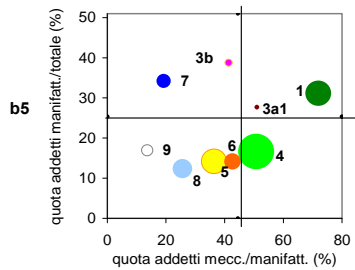
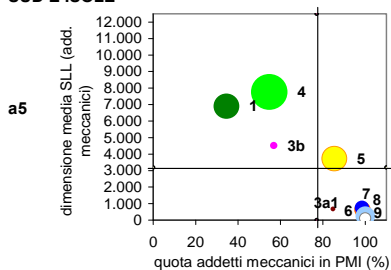
**NORD-EST**



**CENTRO**



**SUD E ISOLE**

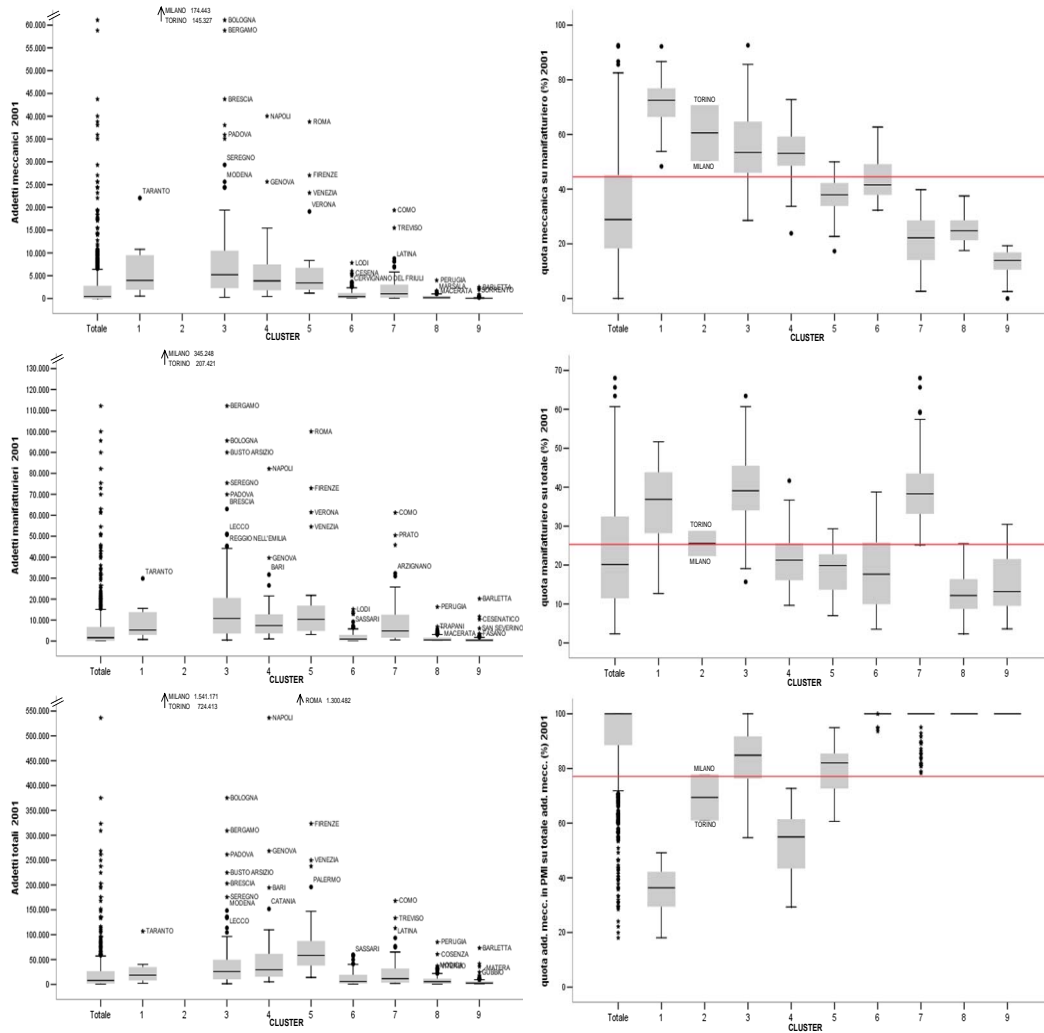


*Nota:* La superficie dei cerchi è proporzionale alla quota di occupazione meccanica in ogni cluster sul totale dell'occupazione meccanica in Italia. Le rette indicano il valore medio nazionale.

*Fonte:* nostra elaborazione su dati ISTAT, censimento dell'industria e dei servizi 1991 e 2001.



FIGURA 1.10 (seguito)  
2001



Nota: la riga rossa indica il valore medio nazionale.

Fonte: nostra elaborazione su dati ISTAT, censimento dell'industria e dei servizi 1991 e 2001.

## Legenda box plot

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" (differenza tra il 75° e il 25° quartile).

La linea orizzontale dentro la 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: casi con valori che si discostano da 1,5 a 3 volte la distanza interquartilica (lunghezza della scatola), indicati da un tondo;
- valori estremi (outliers): casi con valori distanti più di 3 volte la distanza interquartilica, indicati da un asterisco.

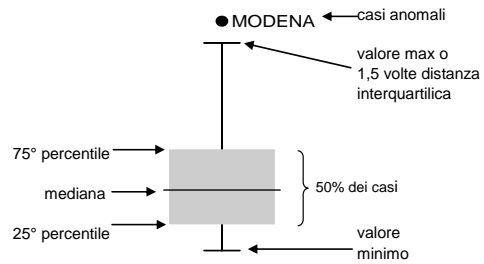
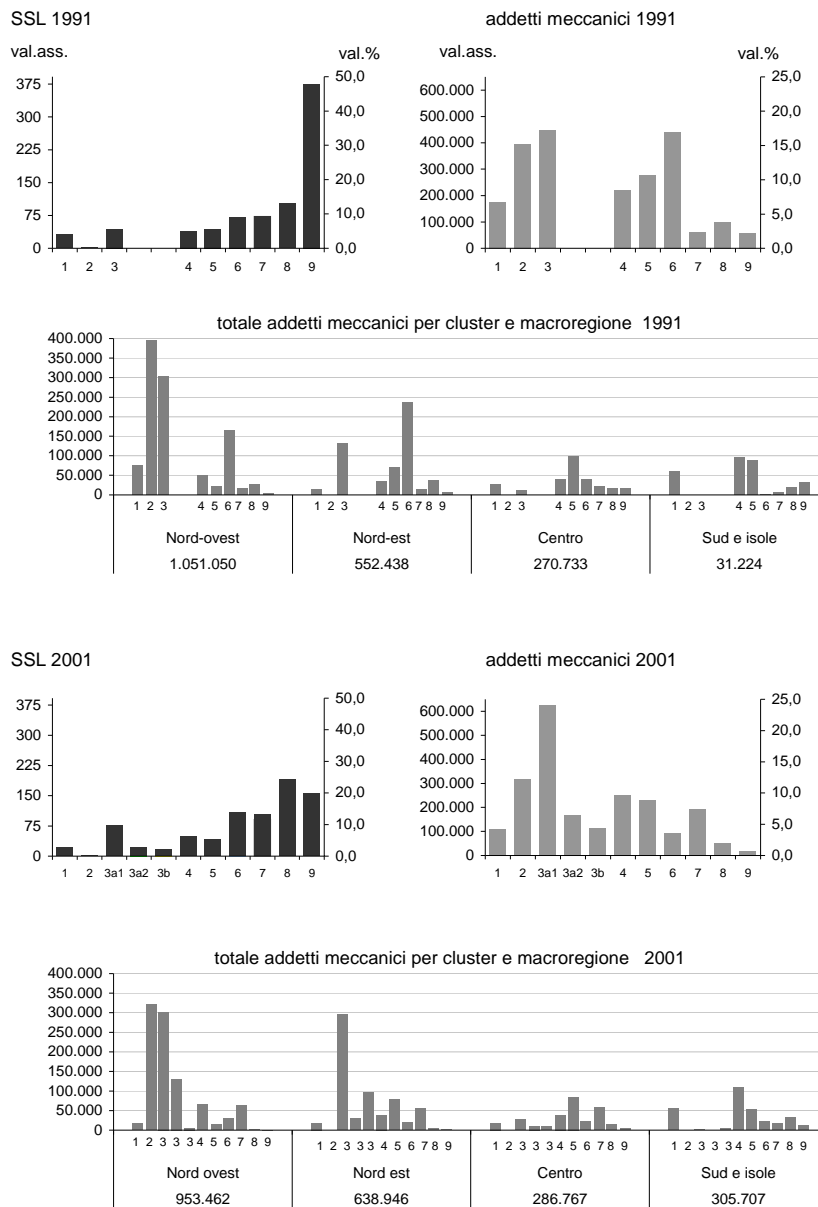
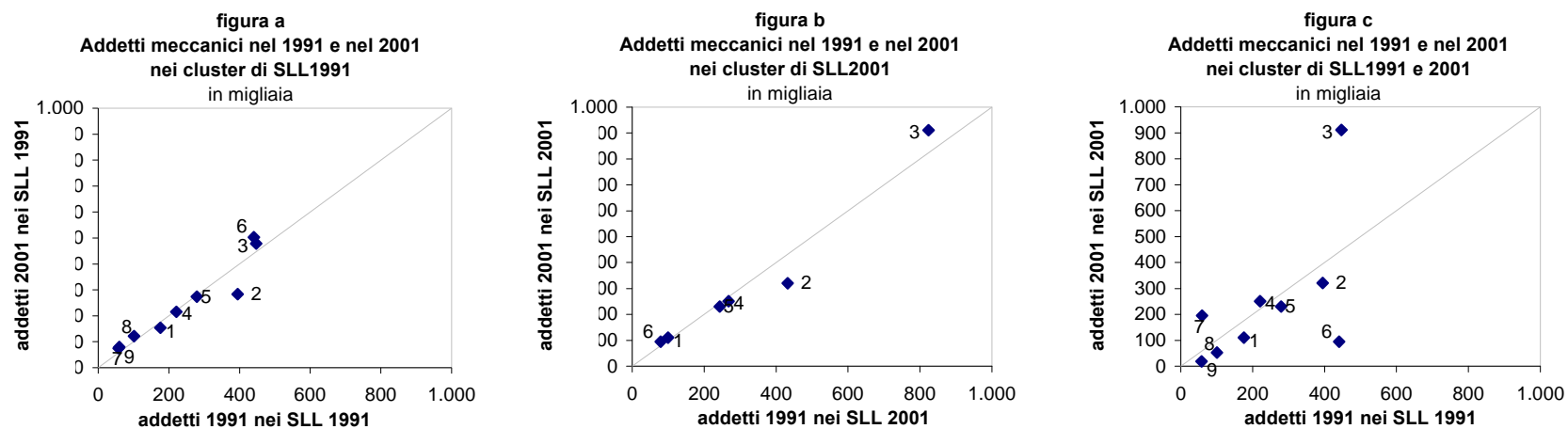


FIGURA 1.11  
SSL e addetti meccanici per cluster e macroregione, 1991 e 2001



Fonte: nostra elaborazione su dati ISTAT, censimento dell'industria e dei servizi 1991 e 2001.

FIGURA 1.12  
Addetti meccanici nei 9 cluster di SLL 1991 e 2001



Fonte: nostra elaborazione su dati ISTAT, censimento dell'industria e dei servizi 1991 e 2001.





TABELLA 1.1

Principali caratteristiche dei 9 cluster di SLL 1991 e 2001 (cluster 3 disaggregato nel 2001)

## Cluster di SLL 1991

TOTALE ITALIA											
N. cluster	N. SLL	% SLL	Addetti meccanici		Addetti manifatturieri		Addetti totali		% add. meccanici su manifatt.	% add. manifatt. su totale	% add. meccanici in PMI
			(v.a.)	(v. %)	(v.a.)	(v. %)	(v.a.)	(v. %)			
1	32	4,1	175.559	8,1	255.516	4,9	762.223	4,2	68,7	33,5	33,8
2	2	0,3	394.544	18,1	659.749	12,6	2.019.320	11,2	59,8	32,7	56,3
3	44	5,6	446.842	20,5	769.188	14,7	1.964.502	10,9	58,1	39,2	77,7
4	40	5,1	220.833	10,2	450.445	8,6	1.816.798	10,1	49,0	24,8	46,1
5	44	5,6	278.927	12,8	744.810	14,2	4.077.004	22,7	37,4	18,3	71,2
6	71	9,1	440.565	20,3	1.287.969	24,6	3.065.034	17,1	34,2	42,0	83,4
7	73	9,3	59.505	2,7	449.697	8,6	984.235	5,5	13,2	45,7	100,0
8	103	13,1	101.064	4,6	292.677	5,6	1.199.910	6,7	34,5	24,4	99,6
9	375	47,8	57.606	2,6	317.498	6,1	2.087.395	11,6	18,1	15,2	99,5
7+8+9	551	70,3	218.175	10,0	1.059.872	20,3	4.271.540	23,8	20,6	24,8	99,7
Totale	784	100,0	2.175.445	100,0	5.227.549	100,0	17.976.421	100,0	41,6	29,1	69,6

NORD OVEST											
N. cluster	N. SLL	% SLL	Addetti meccanici		Addetti manifatturieri		Addetti totali		% add. meccanici su manifatt.	% add. manifatt. su totale	% add. meccanici in PMI
			(v.a.)	(v. %)	(v.a.)	(v. %)	(v.a.)	(v. %)			
1	11	1,4	74.887	3,4	108.308	2,1	305.985	1,7	69,1	35,4	40,8
2	2	0,3	394.544	18,1	659.749	12,6	2.019.320	11,2	59,8	32,7	56,3
3	28	3,6	302.095	13,9	518.872	9,9	1.223.885	6,8	58,2	42,4	78,3
4	7	0,9	50.858	2,3	91.509	1,8	373.872	2,1	55,6	24,5	50,2
5	9	1,1	22.448	1,0	53.044	1,0	213.561	1,2	42,3	24,8	78,3
6	25	3,2	165.400	7,6	497.337	9,5	1.081.715	6,0	33,3	46,0	81,4
7	12	1,5	16.323	0,8	82.543	1,6	173.647	1,0	19,8	47,5	100,0
8	25	3,2	27.868	1,3	69.395	1,3	246.020	1,4	40,2	28,2	98,7
9	21	2,7	3.643	0,2	15.879	0,3	136.814	0,8	22,9	11,6	100,0
7+8+9	58	7,4	47.834	2,2	167.817	3,2	556.481	3,1	28,5	30,2	99,2
Totale	140	17,9	1.058.066	48,6	2.096.636	40,1	5.774.819	32,1	50,5	36,3	67,5

NORD EST											
N. cluster	N. SLL	% SLL	Addetti meccanici		Addetti manifatturieri		Addetti totali		% add. meccanici su manifatt.	% add. manifatt. su totale	% add. meccanici in PMI
			(v.a.)	(v. %)	(v.a.)	(v. %)	(v.a.)	(v. %)			
1	6	0,8	14.680	0,7	22.652	0,4	71.654	0,4	64,8	31,6	44,4
2	2	0,0									
3	13	1,7	131.996	6,1	229.099	4,4	674.968	3,8	57,6	33,9	77,2
4	8	1,0	35.685	1,6	76.212	1,5	270.013	1,5	46,8	28,2	54,5
5	9	1,1	70.859	3,3	171.760	3,3	704.921	3,9	41,3	24,4	71,3
6	32	4,1	235.473	10,8	646.841	12,4	1.612.870	9,0	36,4	40,1	84,5
7	15	1,9	14.216	0,7	91.709	1,8	182.736	1,0	15,5	50,2	100,0
8	33	4,2	37.419	1,7	111.730	2,1	433.940	2,4	33,5	25,7	100,0
9	27	3,4	5.094	0,2	28.680	0,5	124.542	0,7	17,8	23,0	100,0
7+8+9	75	9,6	56.729	2,6	232.119	4,4	741.218	4,1	24,4	31,3	100,0
Totale	143	18,2	545.422	25,1	1.378.683	26,4	4.075.644	22,7	39,6	33,8	79,6

CENTRO											
N. cluster	N. SLL	% SLL	Addetti meccanici		Addetti manifatturieri		Addetti totali		% add. meccanici su manifatt.	% add. manifatt. su totale	% add. meccanici in PMI
			(v.a.)	(v. %)	(v.a.)	(v. %)	(v.a.)	(v. %)			
1	4	0,5	26.254	1,2	43.350	0,8	104.825	0,6	60,6	41,4	24,9
2	0	0,0									
3	3	0,4	12.751	0,6	21.217	0,4	65.649	0,4	60,1	32,3	67,6
4	10	1,3	39.469	1,8	90.665	1,7	286.926	1,6	43,5	31,6	46,2
5	9	1,1	97.953	4,5	278.907	5,3	1.733.075	9,6	35,1	16,1	69,6
6	13	1,7	38.874	1,8	141.663	2,7	363.940	2,0	27,4	38,9	86,3
7	34	4,3	22.730	1,0	218.400	4,2	480.982	2,7	10,4	45,4	100,0
8	16	2,0	16.779	0,8	50.454	1,0	201.498	1,1	33,3	25,0	100,0
9	47	6,0	15.923	0,7	83.423	1,6	422.968	2,4	19,1	19,7	98,3
7+8+9	97	12,4	55.432	2,5	352.277	6,7	1.105.448	6,1	15,7	31,9	0,0
Totale	136	17,3	270.733	12,4	928.079	17,8	3.659.863	20,4	29,2	25,4	70,3

SUD E ISOLE											
N. cluster	N. SLL	% SLL	Addetti meccanici		Addetti manifatturieri		Addetti totali		% add. meccanici su manifatt.	% add. manifatt. su totale	% add. meccanici in PMI
			(v.a.)	(v. %)	(v.a.)	(v. %)	(v.a.)	(v. %)			
1	11	1,4	59.738	2,7	81.206	1,6	279.759	1,6	73,6	29,0	26,3
2	0	0,0									
3	0	0,0									
4	15	1,9	94.821	4,4	192.059	3,7	885.987	4,9	49,4	21,7	40,7
5	17	2,2	87.667	4,0	241.099	4,6	1.425.447	7,9	36,4	16,9	71,2
6	1	0,1	818	0,0	2.128	0,0	6.509	0,0	38,4	32,7	67,4
7	12	1,5	6.236	0,3	57.045	1,1	146.870	0,8	10,9	38,8	100,0
8	29	3,7	18.998	0,9	61.098	1,2	318.452	1,8	31,1	19,2	100,0
9	280	35,7	32.946	1,5	189.516	3,6	1.403.071	7,8	17,4	13,5	100,0
7+8+9	321	40,9	58.180	2,7	307.659	5,9	1.868.393	10,4	18,9	16,5	100,0
Totale	365	46,6	301.224	13,8	824.151	15,8	4.466.095	24,8	36,5	18,5	58,3

(segue)

TABELLA 1.1 (seguito)  
Cluster di SLL 2001

TOTALE ITALIA											
N. cluster	N. SLL	SLL	Addetti meccanici		Addetti manifatturieri		Addetti totali		% add. meccanici su manifatt.	% add. manifatt. su totale	% add. meccanici in PMI
			(v.a.)	(v. %)	(v.a.)	(v. %)	(v.a.)	(v. %)			
1	19	2,8	110.149	5,0	155.240	3,2	449.088	2,3	71,0	34,6	37,1
2	2	0,3	320.770	14,7	552.669	11,3	2.265.584	11,7	58,0	24,4	70,1
3a1	66	9,6	626.894	28,7	1.233.735	25,1	3.556.900	18,3	50,8	34,7	85,1
3a2	18	2,6	170.384	7,8	238.094	4,9	531.310	2,7	71,6	44,8	79,3
3b	15	2,2	114.043	5,2	281.500	5,7	612.744	3,2	40,5	45,9	70,8
4	42	6,1	251.185	11,5	466.939	9,5	2.515.557	13,0	53,8	18,6	56,1
5	36	5,2	230.066	10,5	610.175	12,4	4.029.484	20,8	37,7	15,1	80,4
6	95	13,8	95.043	4,4	219.319	4,5	1.111.903	5,7	43,3	19,7	99,0
7	91	13,3	195.206	8,9	817.171	16,7	2.162.940	11,1	23,9	37,8	91,1
8	166	24,2	52.620	2,4	204.619	4,2	1.481.872	7,6	25,7	13,8	100,0
9	136	19,8	18.522	0,8	126.854	2,6	693.174	3,6	14,6	18,3	100,0
7+8+9	393	57,3	266.348	12,2	1.148.644	23,4	4.337.996	22,3	23,2	26,5	93,5
Totale	686	100,0	2.184.882	100,0	4.906.315	100,0	19.410.556	100,0	44,5	25,3	77,1

NORD OVEST											
N. cluster	N. SLL	SLL	Addetti meccanici		Addetti manifatturieri		Addetti totali		% add. meccanici su manifatt.	% add. manifatt. su totale	% add. meccanici in PMI
			(v.a.)	(v. %)	(v.a.)	(v. %)	(v.a.)	(v. %)			
1	3	2,6	17.935	1,9	26.025	1,4	66.258	1,1	68,9	39,3	47,7
2	2	1,8	320.770	33,6	552.669	30,2	2.265.584	36,8	58,0	24,4	70,1
3a1	29	25,4	302.257	31,7	608.919	33,3	1.644.098	26,7	49,6	37,0	84,0
3a2	12	10,5	130.862	13,7	182.601	10,0	413.351	6,7	71,7	44,2	81,5
3b	3	2,6	5.206	0,5	16.343	0,9	31.655	0,5	31,9	51,6	66,7
4	10	8,8	65.171	6,8	105.248	5,8	551.169	8,9	61,9	19,1	57,3
5	4	3,5	14.828	1,6	37.486	2,0	181.640	2,9	39,6	20,6	74,6
6	23	20,2	30.356	3,2	65.461	3,6	312.431	5,1	46,4	21,0	100,0
7	14	12,3	63.905	6,7	225.243	12,3	621.867	10,1	28,4	36,2	88,4
8	6	5,3	1.790	0,2	6.109	0,3	46.405	0,8	29,3	13,2	100,0
9	8	7,0	382	0,0	3.019	0,2	27.354	0,4	12,7	11,0	100,0
7+8+9	28	24,6	66.077	6,9	234.371	12,8	695.626	11,3	28,2	33,7	88,8
Totale	114	100,0	953.462	100,0	1.829.123	100,0	6.161.812	100,0	52,1	29,7	77,1

NORD EST											
N. cluster	N. SLL	SLL	Addetti meccanici		Addetti manifatturieri		Addetti totali		% add. meccanici su manifatt.	% add. manifatt. su totale	% add. meccanici in PMI
			(v.a.)	(v. %)	(v.a.)	(v. %)	(v.a.)	(v. %)			
1	4	3,4	18.422	2,9	25.172	1,8	62.201	1,4	73,2	40,5	35,0
2	5	4,2	29.350	4,6	41.212	2,9	90.515	2,0	71,2	32,3	86,1
3a1	26	21,8	296.128	46,3	566.728	40,3	1.756.981	38,8	52,3	32,3	86,1
3a2	5	4,2	10.172	3,5	14.281	1,6	27.444	0,7	71,2	52,0	56,4
3b	2	1,6	8.580	3,0	19.062	2,2	45.349	1,1	45,0	42,0	55,4
4	9	7,6	38.674	6,1	71.879	5,1	367.931	8,1	53,8	19,5	54,4
5	10	8,4	77.885	12,2	201.780	14,3	932.156	20,6	38,6	21,6	79,9
6	16	13,4	19.705	3,1	49.264	3,5	190.828	4,2	40,0	25,8	98,5
7	18	15,1	55.737	8,7	182.909	13,0	451.433	10,0	30,5	40,5	91,6
8	13	10,9	4.883	0,8	19.332	1,4	104.896	2,3	25,3	18,4	100,0
9	9	7,6	2.433	0,4	14.579	1,0	66.457	1,5	16,7	21,9	100,0
7+8+9	40	33,6	63.053	9,9	216.820	15,4	622.786	13,7	29,1	34,8	92,5
Totale	119	100,0	638.946	100,0	1.408.006	100,0	4.530.934	100,0	45,4	31,1	80,6

CENTRO											
N. cluster	N. SLL	SLL	Addetti meccanici		Addetti manifatturieri		Addetti totali		% add. meccanici su manifatt.	% add. manifatt. su totale	% add. meccanici in PMI
			(v.a.)	(v. %)	(v.a.)	(v. %)	(v.a.)	(v. %)			
1	4	3,1	18.558	6,5	27.245	3,1	74.451	1,9	68,1	36,6	36,7
2	8	6,3	26.472	9,2	54.093	6,2	141.397	3,5	48,9	38,3	86,3
3a1	1	0,8	10.172	3,5	14.281	1,6	27.444	0,7	71,2	52,0	56,4
3a2	2	1,6	8.580	3,0	19.062	2,2	45.349	1,1	45,0	42,0	55,4
3b	9	7,0	38.617	13,5	75.572	8,7	311.073	7,8	51,1	24,3	59,4
4	8	6,3	85.247	29,7	227.615	26,1	1.904.651	47,5	37,5	12,0	78,7
5	20	15,6	22.099	7,7	50.889	5,8	230.558	5,8	43,4	22,1	98,6
6	36	28,1	58.098	20,3	318.076	36,5	823.869	20,6	18,3	38,6	91,4
7	22	17,2	14.187	4,9	54.985	6,3	326.716	8,2	25,8	16,8	100,0
8	18	14,1	4.737	1,7	28.657	3,3	122.973	3,1	16,5	23,3	100,0
9	76	59,4	77.022	26,9	401.718	46,1	1.273.558	31,8	19,2	31,5	93,5
7+8+9	128	100,0	286.767	100,0	870.475	100,0	4.008.481	100,0	32,9	21,7	78,1

SUD E ISOLE											
N. cluster	N. SLL	SLL	Addetti meccanici		Addetti manifatturieri		Addetti totali		% add. meccanici su manifatt.	% add. manifatt. su totale	% add. meccanici in PMI
			(v.a.)	(v. %)	(v.a.)	(v. %)	(v.a.)	(v. %)			
1	8	2,5	55.234	18,1	76.798	9,6	246.178	5,2	71,9	31,2	34,6
2	3	0,9	2.037	0,7	3.995	0,5	14.424	0,3	51,0	27,7	84,7
3a1	1	0,3	4.528	1,5	10.944	1,4	28.204	0,6	41,4	38,8	56,8
3a2	14	4,3	108.723	35,6	214.240	26,8	1.285.384	27,3	50,7	16,7	54,8
3b	14	4,3	52.106	17,0	143.294	17,9	1.011.037	21,5	36,4	14,2	85,4
4	36	11,1	22.883	7,5	53.705	6,7	378.086	8,0	42,6	14,2	98,7
5	7	23	17.466	5,7	90.943	11,4	265.771	5,6	19,2	34,2	98,4
6	125	38,5	31.760	10,4	124.193	15,5	1.003.855	21,3	25,6	12,4	100,0
7	101	31,1	10.970	3,6	80.599	10,1	476.390	10,1	13,6	16,9	100,0
8	249	76,6	60.196	19,7	295.735	37,0	1.746.016	37,1	20,4	16,9	99,5
9	325	100,0	305.707	100,0	798.711	100,0	4.709.329	100,0	38,3	17,0	68,7

Fonte: nostra elaborazione su dati ISTAT, censimento dell'industria e dei servizi 1991 e 2001.

TABELLA 1.2

Sintesi delle caratteristiche dei 9 cluster, 1991 e 2001

	quota addetti meccanici su addetti manifatturieri			
	SLL MANIFATTURIERI		SLL NON manifatturieri	
	inferiore alla media	superiore alla media	inferiore alla media	superiore alla media
<b>SLL di PMI</b>	<b>cl-6</b> cl-7	<b>cl-3</b>	<b>cl-5</b> cl-8 cl-9	
<b>SLL di grande impresa</b>		<b>cl-1</b> cl-2		<b>cl-4</b>

*Nota:* Nei cluster indicati in neretto i SLL sono di dimensione mediamente più grandi.

*Fonte:* nostra elaborazione su dati ISTAT, censimento dell'industria e dei servizi 1981-2001.

TABELLA 1.3

Addetti meccanici nei 9 cluster di SLL 1991 e 2001

	cluster di SLL 1991		cluster di 2001	
	Addetti meccanici		Addetti meccanici	
	1991	2001	1991	2001
1	175.559	154.315	99.572	110.149
2	394.544	283.655	431.758	320.770
3	446.842	478.206	823.557	911.321
4	220.833	215.431	267.989	251.185
5	278.927	273.745	242.809	230.066
6	440.565	502.723	79.034	95.043
7	59.505	80.354	167.567	195.206
8	101.064	121.360	45.557	52.620
9	57.606	75.093	17.602	18.522
Totale	2.175.445	2.184.882	Totale 2.175.445	2.184.882

*Fonte:* nostra elaborazione su dati ISTAT, censimento dell'industria e dei servizi 1991 e 2001.