

GRAZIELLA FORNENGO

LE IMPLICAZIONI DELLE NUOVE TECNOLOGIE
DELL'INFORMAZIONE SULLA LOCALIZZAZIONE
DELLE ATTIVITÀ MANIFATTURIERE E DI SERVIZIO

Rielaborazione della relazione presentata nella sessione introduttiva della IX Conferenza annuale dell'AISRE (Associazione Italiana di Scienze Regionali), tenuta a Torino il 27-28 novembre 1988.

1. *Premessa*

I mutamenti strutturali dell'economia degli anni ottanta sono in larga misura frutto della cosiddetta rivoluzione informatica, che ha portato ad uno straordinario abbassamento dei costi della memorizzazione, elaborazione e trasmissione delle informazioni.

Questa rivoluzione tecnologica, che è stata resa possibile dalla combinazione di microelettronica, computer e telecomunicazioni ha cominciato a diffondersi nella maggior parte dei settori industriali e del terziario con lo sviluppo del microprocessore negli anni '70 ma solo negli anni '80 ha iniziato a esercitare un impatto su ogni settore industriale, con profonde trasformazioni sia nelle figure professionali richieste sia sulla struttura dei costi e sulle prospettive di crescita e sulle scelte localizzative delle imprese.

Infatti l'introduzione della microelettronica aumentò notevolmente la capacità di memoria e l'affidabilità e soprattutto ridusse drasticamente i costi dei calcolatori, rendendo più accessibile anche a entità organizzative di minori dimensioni l'impiego delle nuove macchine; con l'introduzione dei periferici e di terminali con capacità di calcolo locale le applicazioni aumentarono ulteriormente.

Ma solo il contemporaneo sviluppo delle telecomunicazioni, che permette di accedere alle capacità di calcolo e di memoria anche da destinazioni remote (riducendo i costi e aumentando l'affidabilità della trasmissione dati attraverso le normali linee telefoniche con le tecniche di commutazione di pacchetto "packet switching"), ha consentito lo sviluppo di reti telematiche. E in futuro l'integrazione delle tecniche di commutazione e di trasmissione numeriche nelle reti ISDN (Integrated Service Digital Network) consentirà ulteriori riduzioni di costi, mentre l'impiego di fibre ottiche aumenterà notevolmente la capacità delle reti.

Attraverso reti locali, nazionali e internazionali diventerà così possibile interconnettere individui e macchine che stanno nelle sedi

più disparate e fisicamente lontane fra di loro a costi contenuti, offrendo anche una serie di servizi addizionali oggi comunemente denominati servizi a valore aggiunto.

E bene ricordare che molte di queste possibilità di collegamento sono appena oggi in una fase sperimentale — soprattutto in Italia dove una rete ISDN si avrà probabilmente entro il 2000 — ma che già le opportunità offerte dalle tecniche esistenti hanno consentito di creare reti locali (LAN o Local Area Network) e internazionali (WAN o Wide Area Networks) che si caratterizzano dunque come insiemi di infrastrutture fisiche (hardware) di elaborazione e di comunicazione e di procedure applicative (software) per permettere lo scambio di informazioni in varia forma (dati, suoni, immagini).

2. *Aspetti economici*

Il passaggio dalle isole di automazione ai sistemi integrati modifica profondamente gli effetti economici e spaziali delle nuove tecnologie dell'informazione.

Infatti dapprima l'applicazione delle nuove tecnologie ai processi produttivi sembra essenzialmente aumentare le possibilità di produzione flessibile, la competitività di unità produttive di minori dimensioni e per questa via il trionfo dei sistemi produttivi locali. Ma vi sono dei limiti a questa tendenza: la flessibilità consentita da macchine utensili a controllo numerico, indubbiamente rende conveniente la produzione per lotti anche piccoli e pertanto favorisce la possibilità di automazione delle piccole unità. Ma quando si passa a interconnettere le macchine in un FMS (Flexible Manufacturing System) o addirittura in Flexible transfert lines, o si utilizzano robots le applicazioni delle nuove tecnologie dell'informazione diventano costose (anche a causa del software coinvolto) e i lotti di produzione minima sono ben lontani dall'essere tanto piccoli, cosicché solo le medie o addirittura le grandi imprese possono trovare convenienti queste applicazioni. Inoltre anche quando l'aumento di flessibilità si traduce nella riduzione della dimensione delle unità produttive efficienti, che usano macchinari flessibili per servire segmenti di mercato specializzati o svolgere singole lavorazioni, non necessariamente si tratta di piccole imprese autonome, ma spesso di unità produttive di grandi imprese.

Ancor più aumentano le convenienze dell'applicazione delle nuove tecnologie dell'informazione alle grandi imprese quando l'accresciuta capacità di interfacciarsi fra attrezzature automatiche di produzione e di ufficio consente di collegare i calcolatori di processo con l'office automatico stabilendo il collegamento fra CAM (Computer Aided Manufacturing) e CAD (Computer Aided Design) nel CIM (Computer Integrated Manufacturing) cambiando radicalmente le caratteristiche delle attività produttive. Ma anche senza far riferimento a queste possibilità, per ora oggetto di sperimentazione presso poche grandi imprese, giova rilevare che la semplice possibilità di interconnessione tra i calcolatori delle diverse unità operative (stabilimenti, uffici, punti di vendita) ha già offerto alle grandi imprese la possibilità di cogliere molti vantaggi dalle nuove reti telematiche. Comunicando on line le informazioni sulle caratteristiche della domanda (in termini di qualità e quantità) alle unità produttive e ottenendo da queste le caratteristiche di qualità e quantità dei fabbisogni di prodotti intermedi da trasmettere (sempre in rete) ai fornitori, si sono ottenute le drastiche riduzioni di scorte di prodotti intermedi e finali e quindi quei risparmi di capitale circolante che sono stati conseguiti dalle grandi imprese negli ultimi anni.

L'organizzazione delle imprese e della struttura industriale viene modificata dall'introduzione di queste nuove tecnologie grazie alla possibilità che esse offrono di interconnessione — e quindi di colloquio diretto — fra le macchine, sia all'interno delle singole unità produttive sia fra unità produttive diverse all'interno della stessa impresa o della stessa area o di qualsivoglia altro insieme di imprese collegato attraverso una rete telematica. Per queste loro caratteristiche le nuove reti telematiche hanno importanza non solo per le innovazioni tecnologiche — di prodotto e di processo — che esse ingenerano all'interno delle attività produttive, ma ne hanno soprattutto — e questo è il loro carattere distintivo — per le innovazioni organizzative che esse determinano e dalle quali si è in grado di ottenere aumenti di produttività (riduzioni di costi) anche più consistenti di quelli derivanti dagli aumenti di produttività del lavoro e del capitale fisso connessi alla diffusione di singole unità di automazione nelle fabbriche e negli uffici (1).

(1) Cfr. FORNENGO, in ANTONELLI ed. (1988) e ENRIETTI, FOLLIS, FORNENGO (1988).

Si tratta infatti di innovazioni nella logistica, cioè di sistemi atti a ottimizzare (controllare) attraverso le moderne tecniche di comunicazione, diffusione, elaborazione e immagazzinamento di informazioni, i flussi di beni e servizi. All'interno dell'impresa i nuovi sistemi consentono di comunicare in tempo reale le informazioni opportunamente elaborate non solo fra le varie unità, ma fra queste e la direzione, rendono più semplice la funzione di coordinamento: diventa possibile ampliare le dimensioni dell'impresa senza incorrere nei rischi di rendimenti decrescenti (o costi crescenti) di questa funzione.

I costi di coordinamento sono per lungo tempo stati considerati un fattore limitativo della crescita delle dimensioni aziendali — cioè della massa di attività economiche controllate all'interno di una singola organizzazione — anche quando le economie di scala tecniche avrebbero imposto il ricorso a dimensioni più ampie. Ma la riduzione di questi costi derivante dall'introduzione delle nuove tecnologie dell'informazione consente di ampliare la dimensione ottimale dell'impresa, che viene congiuntamente determinata e da ragioni tecniche — che determinano la scala minima efficiente delle singole funzioni svolte — e da ragioni organizzative — che determinano la dimensione minima efficiente dell'organizzazione (impresa). Il coordinamento delle attività economiche, che poteva avvenire attraverso il mercato e il sistema dei prezzi fra unità produttive specializzate nella produzione di beni e servizi, si attua allora all'interno dell'organizzazione gerarchica che è costituita dall'impresa, quanto più si riducono i costi di coordinamento, vale a dire i costi di raccolta, di trasmissione e elaborazione delle informazioni rilevanti fra le unità produttive indipendenti e il costo del controllo dell'attività svolta da ciascuno di esse, che richiede la raccolta di informazioni sulle loro prestazioni (attraverso il sistema contabile) rispetto ai costi di transazione, cioè i costi del ricorso al mercato.

Le nuove tecnologie dell'informazione hanno precisamente la caratteristica di influire oltre che sulle modalità di svolgimento della produzione di beni e servizi all'interno delle singole unità produttive, sulla funzione di coordinamento dell'attività di diverse unità produttive. Per questa via esse influiscono sulla produttività dell'impresa anche più di quanto non avvenga per la produttività della singola unità produttiva.

In quest'ultima esse comportano, essenzialmente innovazioni

di prodotto o di processo, al livello dell'impresa esse si manifestano in innovazioni organizzative.

Le esigenze informative (il contenuto di informazione) delle attività di coordinamento interno all'organizzazione è infatti assai elevato e riguarda tanto l'interno dell'organizzazione quanto l'esterno di essa (l'ambiente). Di conseguenza tutte le innovazioni in grado di influenzare le condizioni di memorizzazione, trasmissione, elaborazione delle informazioni sono in grado di ridurre i costi di coordinamento più dei costi di transazione. Ciò spiega perché le nuove tecnologie dell'informazione, che comportano l'uso di reti telematiche per la creazione di sistemi logistici integrati, vengono introdotte dapprima all'interno delle grandi imprese e le reti interne alle imprese si diffondono più rapidamente di quelle fra imprese, che pure esistono o per interconnettere imprese che operano sullo stesso mercato finale (è il caso delle connessioni interbancarie attraverso la rete SWIFT) o fra le imprese collocate a vari stadi della catena verticale che va dalla produzione al mercato o ancora che semplicemente utilizzano un servizio di rete fornito da terzi (es. GEISCO).

Il caso dei collegamenti verticali è certamente il più frequente, ma rappresenta per lo più la semplice estensione della rete telematica interna dell'impresa, che viene così ad ampliare i confini della organizzazione definiti dal puro controllo proprietario per estendersi a clienti e fornitori. I vantaggi dell'innovazione logistica diventano infatti ancor più apprezzabili quando si sia collegati direttamente con il mercato — ottenendo una maggiore corrispondenza del prodotto alle caratteristiche non solo quantitative ma anche qualitative della domanda — e con i fornitori, spingendo la riduzione delle scorte fino al limite dello zero stock o della produzione just in time.

Ma i vantaggi dell'adesione alla rete dipendono per ciascuna impresa (unità produttiva) dal numero delle imprese (unità produttive) che vi sono collegate: come hanno in vari lavori sottolineato Katz e Shapiro (2). Esistono infatti nella rete esternalità di consumo tali da determinare una netta preferenza per le reti già esistenti.

Infatti il collegamento alla rete impone a ciascuna impresa (unità produttiva) dei costi che riguardano tanto l'hardware (apparec-

(2) Cfr. KATZ e SHAPIRO 1985 e 1986.

chiature specifiche di connessione e uso delle infrastrutture di comunicazione) ma anche e soprattutto il software (acquisizione delle competenze e delle procedure necessarie per comunicare attraverso l'adozione di uno standard comune di protocolli di comunicazione, che assicura l'omogeneità dei partecipanti e consente appunto gli scambi di informazioni ma può comportare modifiche anche rilevanti nelle procedure già esistenti per gli acquisti e le vendite, la contabilità, i flussi finanziari. Le difficoltà che finora si sono incontrate nella definizione di uno standard unico a livello internazionale per le reti pubbliche telematiche spiegano al momento la diffusione di reti private (in cui il costo di elaborazione dello standard è sostenuto dalla impresa sponsorizzatrice).

3. *Aspetti spaziali*

Occorre anzitutto rilevare che l'integrazione dell'informatica nella telematica è appena nella fase iniziale, per cui molte delle innovazioni di cui si sta parlando stanno appena cominciando a diffondersi: si tratta di innovazioni « invisibili », nel senso che esse riguardano essenzialmente la comunicazione di informazioni tra persone, tra macchine e tra persone e macchine.

L'evidenza empirica mostra che vi sono disparità nell'adozione delle reti a seconda che ci si riferisca a attività manifatturiere o di servizio e che nell'analisi degli effetti spaziali occorre distinguere fra reti intracompany e intercompany, fra reti locali o LAN (Local Area Networks) e globali (World Area Networks). Sulla base degli studi finora disponibili (3) sembra potersi affermare che le nuove tecnologie dell'informazione influiscono diversamente sulla localizzazione delle imprese a seconda che esse diano luogo a singole unità di automazione (e a sistemi integrati su scala locale) o a sistemi integrati su scala nazionale e internazionale.

Secondo Freeman e Soete (4) le nuove tecnologie dell'informazione « permettono di separare le fasi della produzione da quelle della commercializzazione, del controllo dell'amministrazione, della progettazione, della direzione e del marketing. Ciò offre margini reali

(3) Cfr. TELOS (1986).

(4) Cfr. FREEMAN-SOETE (1986).

per una rilocalizzazione spaziale delle attività produttive per un'ampia gamma di occupazioni. Si tratta persino di sperimentare allo interno delle mura domestiche le possibilità del telelavoro ». E in effetti in un primo periodo la letteratura ha sottolineato le potenzialità di decentramento offerte dalle nuove tecnologie dell'informazione che sembravano permettere la creazione di poli di sviluppo locali quasi autonomi, proprio perché riducendo (o addirittura eliminando) il ruolo del fattore distanza, sembravano mettere in crisi la base stessa delle economie di agglomerazione, generalmente associate all'aumento del livello di concentrazione territoriale.

Ma successivamente studi di caso approfonditi sulla diffusione delle reti telematiche all'interno delle grandi imprese e delle reti di servizi bancari finanziari e assicurativi (5) hanno condotto a non indulgere a troppi facili entusiasmi sulle tendenze al decentramento territoriale che le nuove tecnologie dell'informazione avrebbero dovuto far scaturire. Si osserva infatti, per la presenza di economie esterne prima accennata che si sviluppano soprattutto le reti interne di impresa (e che quindi gli effetti sui costi di coordinamento si manifestano prima e con maggiore intensità di quelli sui costi di transazione) per cui in misura crescente i mercati locali (in senso geografico e merceologico) vengono internalizzati nelle reti di grandi imprese alimentando in tal modo una accresciuta dipendenza delle economie locali da centri di coordinamento (e di decisione) esterna, che dà luogo anche all'interno dei paesi industrializzati a nuove polarizzazioni. Anche se gli studi finora condotti non consentono di giungere ad alcuna conclusione definitiva riguardo a quale fra le due opposte tendenze alla centralizzazione o al decentramento prevarrà nelle attività manifatturiere per effetto della diffusione delle nuove tecnologie dell'informazione, è possibile quanto meno qualche riflessione sulle tendenze generali dell'attuale fase di transizione.

Le telecomunicazioni permettono di ridurre il tempo e la distanza che sono normalmente connessi agli scambi di informazione quando essi richiedono una localizzazione vicina, sia che si tratti di comunicazioni dirette che indirette (che coinvolgono almeno temporaneamente l'immagazzinamento dell'informazione).

(5) Cfr. HOWELLS-GREEN (1986)

(6) Cfr. TELOS (1986).

Gli effetti spaziali delle innovazioni nelle telecomunicazioni esaminati dalla letteratura sono:

- una più accentuata separazione spaziale tra le unità produttive di una stessa impresa, ciascuna localizzata in modo da sfruttare i vantaggi specifici di ogni localizzazione;

- crescente importanza dei flussi fisici di beni che si scambiano grazie alla più accentuata specializzazione delle unità produttive, ai legami di cooperazione fra clienti e fornitori, alla necessità di ridurre le scorte;

- riduzione degli spostamenti fisici di persone (anche se per ora le possibili sostituzioni dei viaggi di affari con videoconferenze o dei trasporti casa-lavoro con telework sono lungi dall'essere realizzate);

- riduzione di spazio fisico occupato per scorte e archivi e per macchine.

Per trattare in generale simili effetti spaziali occorre analizzare separatamente i fattori che su di essi possono incidere e particolarmente l'influenza dell'attuale distribuzione spaziale delle attività economiche sull'applicazione e costruzione di nuove infrastrutture di telecomunicazione, che spesso non è adeguatamente valutata, ma da cui dipendono i vantaggi dell'adozione. L'applicazione delle innovazioni richiede in genere adeguate infrastrutture: linee a larga banda, con fibre ottiche, commutazione elettronica o a pacchetto, alta velocità di trasmissione. Dato il costo di queste infrastrutture, esse vengono installate dapprima nelle aree dove più numerosi sono gli utenti potenziali: le sedi delle grandi imprese (spesso multinazionali) e le attività a elevato contenuto informativo, come molti centri di ricerca e servizi alla produzione. Una elevata concentrazione di popolazione condiziona inoltre l'installazione delle nuove infrastrutture che forniscono servizi alle persone, anche se la domanda di nuove applicazioni proviene dapprima dai potenziali utilizzatori citati.

Solo la disponibilità di nuove telecomunicazioni può ridurre l'importanza del fattore distanza nelle aree periferiche e rendere più importanti altri fattori di localizzazione (qualità dell'ambiente, scarsa congestione, disponibilità di mano d'opera e di spazio). Ciò spiega perché, per quanto in una prima fase progetti di impiego delle nuove tecnologie dell'informazione si siano sviluppati per soddisfare biso-

gni locali e sfruttare risorse locali, al momento si tratti di iniziative sperimentali dal futuro incerto, sostenute da ingenti sussidi governativi o di agenzie pubbliche. Se in parte ciò è giustificato dal fatto che si tratta di esperimenti di carattere sociale, rivolti ai segmenti più poveri della popolazione e che non potrebbero certo autofinanziarsi, taluni di essi possono avere un futuro di mercato (è il caso dell'esperimento francese di Minitel) anche se con risultati economici positivi non immediati.

Le più ampie possibilità di decentramento spaziale riguardano oggi essenzialmente le unità produttive, che possono sfruttare fattori di localizzazione tradizionali (vicinanza a materie prime, vie di comunicazione, mercati), sottraendosi al determinismo geografico determinato dalla vicinanza fisica grazie al fatto che possono essere collegate alla casa madre. Questo decentramento riguarda per lo più unità produttive con lavorazioni dannose, che vengono localizzate in regioni periferiche o unità amministrative in località piacevoli (ma vicine alle grandi città) o ancora unità commerciali localizzate presso i mercati.

Le differenze negli effetti delle nuove tecnologie dell'informazione per le grandi e piccole imprese sembrano in sintesi orientare a un diffuso decentramento delle attività produttive e per contro a un accentuato accentramento delle attività di servizio (che rientrino nella funzione di coordinamento interno dell'impresa o siano invece offerte dall'ambiente esterno alla impresa manifatturiera come quelle finanziarie o commerciali). È un modello che in qualche misura sembra già presiedere alla politica di localizzazione giapponese, mirante al decentramento delle unità produttive, ma alla salda centralizzazione di quelle finanziarie e commerciali: si tratta della cosiddetta *softwerizzazione* dell'economia (per cui è stato creato il *Soft-nomics centre*).

Sembra infatti accertato che la diffusione delle nuove tecnologie dell'informazione tende a determinare un accrescimento della disuniformità nella distribuzione spaziale delle attività economiche con conseguente accrescimento delle competitività delle imprese localizzate nelle aree più moderne del paese (secondo i risultati del modello di Richardson Clapp) (7).

(7) Cfr. RICHARDSON CLAPP (1984).

In particolare influiscono positivamente sulla diffusione territoriale di queste nuove tecnologie (8):

- a) la presenza di aree metropolitane;
- b) la contiguità a imprese produttrici di apparecchiature informatiche;
- c) la contiguità ad altri utenti (9) che sono per lo più grandi imprese;
- d) la presenza di infrastrutture di ricerca scientifica e tecnica;
- e) la localizzazione di sedi di grandi imprese;
- f) la specializzazione in attività di servizio e in settori a alta intensità di forza di lavoro qualificata.

In assenza di interventi di compensazione (creazione di infrastrutture locali di comunicazione) l'adozione spontanea delle nuove tecnologie dell'informazione si presenta quindi come un'ulteriore causa di disequilibrio territoriale.

Anche l'analisi della diffusione del facsimile nelle 95 province italiane effettuata da Antonelli (10) sembra confermare che queste installazioni sono maggiormente presenti in rapporto alla popolazione attiva:

- nelle aree metropolitane, seguendo l'evidenza dei modelli gerarchici;
- laddove si concentra la mano d'opera più qualificata con i salari più elevati, grazie al ruolo del capitale umano nella diffusione di innovazioni;
- nelle aree in cui sono localizzate le grandi imprese e le sedi delle grandi unità produttive secondo la teoria dei poli;
- nelle aree specializzate nella produzione di apparati elettronici ed elettromeccanici, secondo le teorie che attribuiscono alla contiguità dell'offerta un ruolo di stimolo alla innovazione;
- nelle aree specializzate nel terziario avanzato, vista la rilevanza dell'informazione come input qualificato in ogni processo produttivo.

(8) Cfr. ANTONELLI (1988).

(9) Cfr. KATZ e SHAPIRO (1986).

(10) Cfr. ANTONELLI (1988).

Sembrano invece costituire un freno alla diffusione di questa nuova tecnologia la presenza di industrie leggere e la specializzazione in piccoli stabilimenti.

Per contrastare queste tendenze spontanee sembra quindi indispensabile che le politiche regionali si propongano di offrire infrastrutture di telecomunicazione moderne, le sole che consentono di inserirsi in un sistema economico mondiale ad elevata intensità di flussi informativi.

4. *Implicazioni per la politica regionale*

Le nuove tecnologie richiedono rilevanti mutamenti nelle politiche regionali. Infatti le politiche degli anni cinquanta e sessanta cercarono di favorire lo sviluppo degli investimenti e a questo scopo si vararono provvedimenti intesi a fornire sostegni finanziari alle imprese, ma questi provvedimenti non sono più sufficienti e anzi possono produrre effetti perversi sui livelli di occupazione in presenza delle nuove tecnologie dell'informazione (11).

Se assumiamo che nel continuum di applicazioni a cui le tecnologie dell'informazione danno luogo si possa ravvisare una polarità fra:

— applicazioni globali, fondate su prodotti avanzati e standardizzati in grado di competere sui mercati mondiali;

— applicazioni locali, principalmente orientate a sfruttare risorse locali e a soddisfare bisogni locali;

è evidente che l'attuale grado di apertura dei mercati internazionali e al contempo le esigenze specifiche di sviluppo regionale non consentono una drastica alternativa tra le due opzioni politiche possibili.

Occorre riconoscere che è possibile solo optare per qualche combinazione fra le due, e che l'evoluzione tecnologica in corso sta riducendo il peso relativo delle applicazioni locali se non si prevedono interventi correttivi.

(11) Cfr. FREEMAN in BELUSSI (a cura di) (1988).

Le politiche regionali dovrebbero quindi tendere a:

1) evitare che le regioni siano emarginate dalla tendenza spontanea a nuove polarizzazioni spaziali, funzionali e sociali determinate dalla adozione tempestiva delle nuove tecnologie dell'informazione in corrispondenza alla localizzazione delle attività di servizio esistenti, che corrisponde alla concentrazione territoriale delle sedi delle grandi imprese;

2) Sviluppare capacità locali in grado di sfruttare le nuove tecnologie di informazione e comunicazione.

3) Sviluppare le reti locali di infrastrutture di comunicazione e la loro integrazione nei sistemi nazionali e internazionali.

5. Conclusioni

Mentre larga parte del pensiero economico ha guardato alle nuove tecnologie dell'informazione in un'ottica post-schumpeteriana come all'ultima di quelle « rivoluzioni tecnologiche » che nel corso della storia hanno dato luogo a quei cicli lunghi dello sviluppo economico noti come cicli di Kondratiev, mi pare che solo alcuni economisti ne abbiano colto il carattere di « rivoluzione logistica », come quelle che l'hanno preceduta, è in grado di determinare non solo modificazioni strutturali nella localizzazione della produzione e del commercio, ma anche nella cultura e nelle istituzioni. Lo ha però rilevato Andersson nel suo Presidential Address alla International Regional Science Association di due anni or sono (12) affermando che la crescita delle capacità di elaborazione e trasmissione dell'informazione si basa su un hardware per cui non esistono limitazioni alla disponibilità nelle diverse regioni e su un software che rappresenta invece un vincolo alla diffusione, poiché dipende dalle conoscenze disponibili sui mercati del lavoro locali, dove la crescita delle occupazioni connesse al trattamento dell'informazione è particolarmente elevata quando esistono attività di produzione di conoscenze (università, centri di ricerca, attività di servizio).

Con le nuove tecnologie dell'informazione la logistica si sposta dal controllo dei flussi nella fabbrica alla architettura di sistemi

(12) Cfr. ANDERSSON (1986).

in cui le sinergie aumentano le capacità di profitto delle imprese. Diventa particolarmente importante all'interno di tali sistemi assicurarsi rapidi flussi di beni intermedi che riducano al minimo le scorte e quindi disporre anche di adeguate infrastrutture di trasporto fisico.

Le conseguenze di questa rivoluzione logistica — ancora agli inizi — secondo Andersson sono:

- l'integrazione globale di sistemi industriali vasti, spazialmente e temporaneamente ben coordinati all'interno dei quali si muovono volatili flussi di beni;

- un aumento del commercio intra-impresa e intra-industrie;

- una preferenza verso sistemi di trasporto fisico rapidi (terei e autoveicoli) a svantaggio di quelli lenti (ferrovie e navi);

- l'emergere di una nuova gerarchia di centri al cui vertice si collocano quelli caratterizzati da competenze, cultura, comunicazione e creatività (C regions).

BIBLIOGRAFIA

- A.E. ANDERSSON, *Te Four Logistical Revolutions, Papers of the Regional Science Association*, vol. 59, 1986.
- C. ANTONELLI (ed.), *New Information Technologies and Market Structure. The Italian Case*, Kluwer, Dordrecht, 1988.
- H. BAKIS, *Geographie des télécommunications*, Presses Universitaires Françaises, 1984.
- F. BELUSSI (a cura di), *Innovazioni tecnologiche ed economie locali. Il caso del Veneto*, F. Angeli, Milano, 1988.
- A. ENRIETTI, M. FOLLIS, G. FORNENGO, *Innovazione tecnologica e potere di mercato. Il caso dei componenti per l'auto*. F. Angeli, Milano, 1988.
- CH. FREEMAN-L. SOETE, *L'onda informatica*, ed Il Sole-24 Ore, Milano, 1986.
- HERTJE (ed.), *Innovazione tecnologica e finanziaria*, BEI, Lussemburgo 1986.
- J. HOWELLS, J. GREEN (CURDS), *Location, technological, innovation and structural changes in UK services*, CEE FAST Occasional Paper n. 101, Bruxelles, july 1986.
- M.L. KATZ, C. SHAPIRO, *Networks Externalities Competition and Compatible*, American Economic Review n. 75, 1985.
- H. RICHARDSON, J. CLAPP, *Technological Change in Information Processing Industries and regional Income Differentials in Developing Countries*, International Regional Science Review, 1984.
- TELOS, *Telecommunications and location of producer service in the Netherlands*, FAST Occasional Paper n. 98, Bruxelles, 1986.