

Reti di comunicazione nell'era dell'informazione

Cristina Capineri

1 Introduzione

La società in cui viviamo è caratterizzata da un'intensa mobilità che ogni giorno dilata i confini dell'*ici* e avvicina quelli dell'*ailleurs*: ne consegue una visione del mondo che si restringe in cui la distanza spazio temporale non costituisce più un ostacolo ai rapporti interspaziali. Il globo risulta, metaforicamente parlando, intrappolato in una rete sempre più fitta e intensa di relazioni, di scambi e movimenti tra aree distinte, tanto che non sarebbe più possibile immaginarlo diversamente. Le reti di comunicazione costituiscono il principale mezzo di penetrazione e di appropriazione di un territorio, ne segnano i percorsi degli scambi, i luoghi del lavoro e dell'abitare, sono un segno esplicito della complessità dell'opera modificatrice dell'uomo sull'ambiente, elemento fondamentale di strutturazione del paesaggio geografico.

La rapidità e la facilità di movimento da un luogo ad un altro sono state indubbiamente tra le più importanti conquiste dell'uomo. Già nelle società primitive avvenivano scambi di merci, di popolazioni e di informazioni, per cui la vera natura dei fenomeni di relazione è rimasta la stessa nel tempo: gli aspetti che sono variati e stanno variando sono rappresentati dalla intensità e dalla portata di dette relazioni, dalla gamma e dal volume dei beni scambiati.

Il sistema delle reti di comunicazione presenta una configurazione complessa, formata da più strati costruiti in epoche diverse con diverse tecniche e funzioni in relazione ai cambiamenti strutturali dell'economia, delle politiche e all'evoluzione dei mezzi di trasporto (i muli percorrevano sentieri impervi, le carrozze hanno imposto le massicciate, le auto l'asfalto, ecc.). I reticoli sono un insieme organico che varia nel tempo e nello spazio: per esempio la rete stradale si è infittita progressivamente e i tracciati

talvolta ricalcano i vecchi percorsi storici (viabilità romana, medievale, moderna), talvolta li affiancano, li intersecano oppure tracciano sul territorio collegamenti del tutto nuovi (autostrade, superstrade, circonvallazioni). Le modifiche dei tracciati sono comunque raramente radicali perché la sopravvivenza di insediamenti e di arredi viari contribuisce a fissare un percorso che sopravvive, pur con mutate funzioni, integrato in un nuovo reticolo più complesso e ramificato. Nel tempo si è assistito piuttosto a mutamenti funzionali che hanno visto il decadere di certi collegamenti e la fortuna di altri in relazione alle dinamiche demografiche e sociali (urbanizzazione, suburbanizzazione, abbandono delle campagne, cambiamenti dei modi di consumo, aumento del tempo libero) ed economiche (decentramento produttivo, terziarizzazione). Oggi la frammentazione dei luoghi di residenza, del lavoro, della produzione e dello svago implica spostamenti non più limitati ai contesti locali ma tendenti ad essere globali, i quali rendono necessaria l'integrazione tra reti diverse e nodi di accesso (stazioni, aeroporti, porti). E ancora, in un mondo che sotto il profilo socio-economico è sempre più interdipendente, la diffusione della conoscenza e del sapere diventa l'elemento strategico e centrale della dinamica economica. Le protagoniste del cambiamento sono le reti di telecomunicazione che hanno rivoluzionato i concetti di distanza e di tempo e introdotto nuovi modi di relazione tra le aree e le comunità.

Obiettivo di queste riflessioni è di ripercorrere brevemente l'evoluzione delle reti di comunicazione, per soffermarsi sulle recenti trasformazioni strutturali e funzionali e sui loro effetti territoriali in relazione ai processi di globalizzazione e all'affermarsi dell'economia dell'informazione.

2 Reti e territorio

Le reti hanno carattere polimorfo: si presentano come un insieme di infrastrutture a disposizione della comunità (strade, ferrovie, canali, fibre ottiche, ecc.) per erogare servizi (trasporti urbani, telefonia, ecc.), seguono logiche di sviluppo e di utilizzazione specifiche per ogni tipologia di rete¹. Lo studio della relazione tra reti di comunicazione e territorio ha una lunga

¹Non è intenzione riproporre qui il dibattito sul concetto di rete per il quale si rimanda alla ampia letteratura esistente (Capineri, Tinacci Mossello, 1996; Dupuy, 1988; Offner, Pumain, 1996).

tradizione in geografia che ha sempre assegnato loro il ruolo di elemento di base nei fenomeni di relazione: le reti sono il tramite, la condizione necessaria, la manifestazione concreta degli scambi, i catalizzatori di solidarietà territoriali e sociali. Tale articolazione viene messa in atto dai gruppi umani nel processo di territorializzazione, inteso come la proiezione di un sistema di volontà, o di azioni, che si manifestano attraverso reti materiali (di infrastruttura) e immateriali (sociali, finanziarie, ecc.) su una porzione di superficie terrestre.

In particolare le reti di trasporto sono state considerate per lungo tempo una *proxy* dello sviluppo economico, affidandogli un ruolo, talvolta eccessivo, nella strutturazione dello spazio (Offner, 1996) con una sorta di mistificazione scientifica che assumeva l'esistenza di una causalità lineare tra lo sviluppo dei trasporti e i cambiamenti spaziali, sociali ed economici². Ma oggi il contesto è cambiato. Le spinte al cambiamento derivano da modificazioni fondamentali quali l'incremento della mobilità, la convergenza spazio-temporale, l'affermarsi delle comunicazioni in tempo reale, la crescente interazione tra le diverse scale, la specializzazione dei fenomeni di relazione, gli impatti ambientali negativi e contemporaneamente dall'introduzione di innovazioni tecnologiche. Tuttavia la *mise en réseau* di un territorio non si esaurisce con l'introduzione di un'innovazione tecnologica (treno, aereo, telecomunicazioni, ecc.), e quindi con la creazione di una rete materiale, ma è un modo di organizzare il territorio in base al quale si mette in relazione opportunità tecniche e potenzialità di un'area: "dotare un territorio di una rete, significa scegliere per ciascun tipo di flusso la configurazione dei collegamenti che facilitano al massimo gli spostamenti e optare per una gerarchia di nodi che assicurano le funzioni indispensabili dello scambio" (Claval, 1988, p. 41). Ma la questione è più complessa perché i flussi che passano su una rete sono in relazione a quelli che passano attraverso altre reti, per cui occorre trovare una struttura ottimale, o almeno quella che più le si avvicina, che permetta alle reti di interagire. Lo confermano anche le politiche di settore che, fino agli anni Ottanta, favorivano soprattutto il potenziamento delle infrastrutture per migliorare i livelli di accessibilità e di mobilità, mentre in tempi recenti mirano a potenziare

²Tale atteggiamento trova riscontro, nella descrizione geografica, nell'uso di indicatori quali la densità territoriale, la distribuzione delle reti a diverse scale, l'evoluzione topologica e strutturale dell'infrastruttura.

le sinergie di cooperazione e di complementarità tra reti di comunicazione diverse (Capineri, Kamann, 1998).

3 Mutamenti economici e mutamenti di rete

La progressiva intensificazione degli scambi e l'infittirsi delle reti di comunicazione possono essere intese come effetto di eventi rivoluzionari a monte: si tratta delle transizioni da uno stadio di sviluppo economico ad un altro che hanno reso necessarie profonde trasformazioni nell'organizzazione territoriale. Interpretare le trasformazioni avvenute nel mondo dei trasporti, e delle comunicazioni in generale, in connessione con gli stadi di sviluppo economico richiede non solo di considerare elementi, strutture e funzioni dei trasporti ma anche i meccanismi, talvolta generali talvolta specifici, in forza dei quali le reti si trasformano tecnologicamente e organizzativamente, mentre si trasformano le relazioni che le legano ad altre strutture come industrie, città, porti, aeroporti ecc. Le fasi di trasformazione che hanno investito il mondo delle comunicazioni risultano dunque dalla combinazione tra i mutamenti degli assetti economico-produttivi e la diffusione di innovazioni tecnologiche.

Ripercorrendo brevemente le tappe più significative, a partire dal XVIII secolo, si assiste ad una serie di passaggi che vanno, secondo l'interpretazione di modelli stadiali come quello di Rostow (1962), dall'economia mercantile, a quella paleotecnica, a quella neoindustriale che corrispondono alle fasi individuate da Mumford (1961) del periodo eotecnico, paleotecnico e neotecnico. A questi tre stadi occorre aggiungere la fase attuale di sviluppo post-industriale e dell'avvento del tecnocapitalismo inteso come un'evoluzione del capitalismo di mercato basato sulla rapidità delle innovazioni tecnologiche e sulle risorse immateriali come la creatività, la conoscenza e l'informazione (Suarez Villa, 2002). Se nella fase dell'economia mercantile il primato spettava alle comunicazioni marittime e ai nodi portuali, fra la fine del Settecento e la metà del secolo successivo, grandi innovazioni segnarono l'avvio della rivoluzione industriale (macchina a vapore e telaio tessile) e determinarono il rapido sviluppo della produzione cotoniera e metallurgica, a cui si accompagnò la progressiva sostituzione della navigazione da parte del trasporto ferroviario. Per esempio in Gran Bretagna alla metà del XVIII secolo, quando l'epoca dei commerci era matura e si rendeva

necessario l'approvvigionamento rapido dei centri urbani, in circa cinquant'anni vennero costruite più di mille miglia di strade e altrettanti canali che unirono i porti alle città interne, favorendo la diffusione delle innovazioni e la libera espansione dell'industria (Vallega, 1984)³. Successivamente, con l'affermarsi del sistema di fabbrica e con l'avvio dei consumi di massa, si resero necessarie modalità di trasporto capaci di trasferire merci di tipo molto diverso e in grandi quantitativi. Inoltre l'industria si localizzava in base ad attente valutazioni dei costi di trasferimento delle materie prime e dei manufatti che incidono sui costi generali e quindi sulla capacità di competere sui mercati. La ferrovia rispondeva bene a queste esigenze: era flessibile tanto da permettere di trasportare prodotti agricoli, minerali, prodotti finiti e macchinari anche in grandi quantità e su lunghe distanze. Le industrie divennero più libere nelle loro scelte localizzative e si posizionarono anche lontano dai corsi d'acqua⁴. La ferrovia assolse ben presto una funzione fondamentale nell'organizzazione degli spazi produttivi poiché consentì di integrare i mercati interni alle economie industrializzate ed offrì a quest'ultime la possibilità di partecipare agli scambi internazionali dei manufatti. Verso la fine del secolo una nuova serie di innovazioni (motore a scoppio, generatore elettrico, processi chimici, telefono) crearono le condizioni per una nuova fase caratterizzata da una forte crescita della produzione, dalla formazione di industrie di grandi dimensioni e dalla concentrazione urbana. I primi anni del XX secolo segnano l'inizio dell'era dell'automobile (alla fine degli anni Venti cominciano i primi trasporti su camion e le linee granturismo) e dei trasporti stradali: la costruzione della rete autostradale parte negli anni Venti con l'intento di rendere più efficien-

³Già Adam Smith (*The Wealth of Nations*, 1776) osservava che "le buone strade, i canali, i fiumi navigabili, riducendo le spese di trasporto rendono vicine le parti più lontane del paese [...] incoraggiano la coltivazione di terre lontane [...] arrecano vantaggi alla città rompendo il monopolio della campagna [...] introducono merci concorrenziali nel vecchio mercato e ne aprono di nuovi".

⁴Alfred Weber all'inizio del secolo scorso interpreta in termini razionali il gioco dei fattori di localizzazione: la fabbrica tende a localizzarsi sul territorio in base ad un equilibrio localizzativo che si instaura tra la sede dei giacimenti delle materie prime, quella della mano d'opera e quella del mercato. La prima ipotesi è quella dell'orientamento per trasporti secondo la quale le industrie tendono ad ubicarsi dov'è minima la somma dei costi del trasporto delle materie prime di cui devono approvvigionarsi e dei manufatti che devono raggiungere il mercato.

te l'uso dell'automobile (nel 1935 l'Italia detiene il primato europeo per la costruzione di autostrade). In Italia le prime autostrade, come le prime ferrovie, coprivano tratti brevi (la Roma-Ostia), ma ben presto si svilupparono anche tratte più lunghe, come la Torino-Milano e più tardi l'Autostrada del Sole, la cui creazione risale ai primi anni Sessanta, che furono il punto di partenza per la costruzione di una rete a scorrimento veloce, che ricalca in buona parte la rete ferroviaria, incentrata su alcune dorsali nord-sud e su pochi collegamenti longitudinali⁵. L'ultima fase, quella attuale, è basata sulla rivoluzione informatica e si caratterizza per il fatto che l'innovazione si fonda su un solo elemento: l'informazione di cui si riducono progressivamente i costi di elaborazione e di distribuzione. L'applicazione dell'elettronica riduce i tempi di produzione e con la contrazione dei tempi di trasferimento dell'informazione si avviano processi di decentramento e di diffusione territoriale (anche internazionale) delle attività produttive. Questi sviluppi recenti devono essere considerati non tanto un prodotto quanto un processo, poiché l'attuale tecnologia non è una tecnica produttiva specifica bensì una forma di produzione e di organizzazione che investe tutte le attività economiche e sociali⁶ (Conti, 1996). I processi di globalizzazione, in tutte le loro dimensioni, e l'avvento dell'economia dell'informazione dipendono fortemente dalle reti di comunicazione: i servizi, le attività industriali e istituzionali che supportano, o sono parte della e-economy, necessitano dalle reti per realizzare i loro obiettivi.

I passaggi da uno stadio all'altro sono stati caratterizzati anche dall'affermazione di fenomeni quali la divisione del lavoro, la specializzazione produttiva, l'ampliamento dei mercati di consumo, lo sviluppo urbano, il miglioramento delle condizioni di vita che hanno implicato adattamenti spazio-temporali di beni di diversa natura (risorse umane e naturali) dislocate in modo difforme sulla superficie terrestre. Si assiste in sostanza ad una sorta di smaterializzazione delle reti di comunicazione in cui il ruolo da protagonista viene giuocato da reti sempre meno materiali come le ferrovie e le strade.

La tabella seguente riassume le relazioni tra le principali innovazio-

⁵Si veda il volume di Maggi S., 2001.

⁶Nel 1971 fu introdotto il primo microprocessore da Intel, portando a compimento quello che era stato iniziato dal Bell con l'introduzione del transistor nel 1947, applicato inizialmente alla radio e poi alla televisione.

ni che hanno investito il mondo delle comunicazioni, le tendenze della localizzazione industriale e dell'urbanizzazione, le attività dominanti e la dinamica delle reti di comunicazione.

| Principali innovazioni | | | | |
|--|---|---|---|---|
| Macchina a vapore | Ferrovia | Motore a scoppio, elettricità, chimica | Elettronica. Materiali sintetici | Microelettronica, intelligenza artificiale |
| Geografia dell'industria | | | | |
| Migrazione verso i bacini carboniferi e i centri portuali | Crescita delle città carbonifere | Polarizzazione urbana e industriale | Decentramento, delocalizzazione industriale, controurbanizzazione | Reti di impresa |
| Industrie dominanti | | | | |
| Cotone, ferro | Acciaio, macchine utensili, cantieri navali | Automobili, meccanica elettrica, chimica | Elettronica, computer, telecomunicazioni, aerospaziali | Biotechologia, nanotecnologia, ricerca e sviluppo |
| Dinamica delle reti di comunicazione | | | | |
| Reti di canali navigabili, linee ferroviarie di penetrazione | Ampliamento delle reti ferroviarie, nascita delle reti tecniche urbane (acqua, elettricità, ecc.) | Costruzione delle reti autostradali, contrazione delle reti ferroviarie, sviluppo del trasporto aereo | Diffusione delle reti di telecomunicazione; processi di interconnessione tra reti di trasporto tradizionale (aereo, strada, ferrovia) | Imprese ad alta tecnologia |
| 1800 | 1850 | 1900 | 1950 | 1970 |
| | | | | 2000 |

4 Informazione e reti immateriali

Il moderno incremento degli scambi è stato causa ed anche effetto delle innovazioni nei mezzi di comunicazione che hanno reso possibile lo scambio (superamento di ostacoli naturali) e conferito migliori qualità al trasporto (velocità, sicurezza, affidabilità, risparmio energetico, ecc.) ma anche dovuto all'avvicinarsi di un nuovo modello di sviluppo che fonda la propria dinamica su altri fattori, primo fra tutti l'informazione. Nell'era post-industriale l'informazione diventa risorsa sempre più rilevante e strategica, nel senso che pone per le regioni nuove questioni di posizionamento per la conquista di nuovi territori intesi, in senso lato, come nicchie di mercati, opportunità di sviluppo e di crescita, avanzamento di controllo e di potere.

La risorsa informazione diventa sempre più autonoma, mantiene un carattere fortemente pervasivo e viene chiamata a svolgere un duplice ruolo sia come materia prima (quindi fattore di produzione) e come prodotto finito (produzione di conoscenza) che viene veicolata e distribuita attraverso il

complesso sistema delle reti telematiche che nascono dalla combinazione tra informazione e informatica. Si tratta, come è noto, di infrastrutture a carattere più leggero rispetto ai tradizionali tramiti di circolazione (strade, ferrovie, ecc.) che sembrano supportare tendenze localizzative *footlose* e garantire un'estrema velocità di scambio (simultaneità).

La diffusione delle reti di telecomunicazione ha comportato una revisione dei concetti di tempo e spazio in seguito all'affermarsi di processi di convergenza spazio-temporale, di una sempre più forte frammentazione dei luoghi del lavoro e delle sequenze temporali della produzione e di nuove definizioni dell'accessibilità di rete. La *network proximity*, intesa come capacità di accedere alle reti telematiche e quindi alla risorsa informazione diventa un fattore chiave⁷. L'economia dell'informazione è organizzata in centri di comando e di controllo capaci di innovare, coordinare e gestire attività collegate in rete e le loro mutevoli relazioni dove, come osserva J. Mitchell (1995): "switchers are the power holders!"

È dall'incessante attività di scambio delle informazioni che si diffondono e si perfezionano le innovazioni; infatti, l'elaborazione di nuove idee e di nuove tecnologie produttive si basa su un processo cumulativo del sapere e della conoscenza: ad ogni passaggio/scambio di informazioni aumenta il loro valore in termini quantitativi e qualitativi. L'idea illuminista espressa sinteticamente dal motto *Laissez faire laissez passer* di liberare i flussi (materiali ma anche immateriali) si concretizza direttamente tramite l'accesso alla Rete (Mattelart, 1997). Secondo la teoria di Alvin Toffler ci sono state tre ondate che hanno segnato la storia dell'umanità ognuna delle quali caratterizzata da un'attività tecnologica dominante: l'avvio delle colture agricole, il processo di industrializzazione e, infine, l'odierna società dell'informazione. Anche nella storia delle comunicazioni possiamo individuare i momenti più significativi che hanno contribuito a cambiare radicalmente il modo e i tempi per trasmettere e ricevere le informazioni. Dall'introduzione della scrittura (più di 5000 anni fa), all'innovazione tecnologica della carta stampata (500 anni fa), fino alle prime comunicazioni di Marconi attraverso l'etere che hanno dato origine alla radio e successivamente alla televisione. La fase attuale implica un nuovo cambio di paradig-

⁷Oggi si parla di digital divide per descrivere i diversi livelli di accessibilità alle reti telematiche tra i paesi sviluppati e in via di sviluppo. La dotazione di queste reti è in correlazione forte con la ricchezza (espressa per esempio dal PIL di una regione).

ma centrato stavolta sulla comunicazione elettronica interattiva (Livraghi, 2000), dove le attività e le funzioni socio-economiche si smaterializzano e si riposizionano in uno spazio-mondo virtuale in continua trasformazione (Capineri, Romei, 1999).

5 Effetti della e-economy sui trasporti

L'economia globale si fonda su un'organizzazione della produzione e della distribuzione basata sulle nuove tecnologie dell'informazione, tanto che in questo caso si potrebbe parlare di una rivoluzione non tanto nei modi di produrre quanto nei modi di distribuire. Si pensi all'e-commerce che implica una serie di transazioni relative alla produzione, distribuzione, marketing e vendita di un prodotto esclusivamente attraverso mezzi elettronici. Soltanto la consegna finale viene effettuata con mezzi tradizionali. Quindi in questa fase le modalità elettroniche di comunicazioni costituiscono un ruolo complementare al sistema dei trasporti e delle infrastrutture. L'uso di tali mezzi ha permesso di ridurre le distanze e l'importanza della localizzazione delle attività, almeno nella fase iniziale delle transazioni. I mercati si sono allargati (sia quelli delle merci ma anche quelli dello svago come il turismo); gli spostamenti materiali sono stati sostituiti da transazioni elettroniche (specialmente per attività di routine come le prenotazioni, lo shopping, ecc.); i contatti tra fornitori e utenti finali sono spesso diretti e non richiedono intermediari; l'efficienza dell'organizzazione della catena produttiva e distributiva è migliorata. È interessante notare come la trama degli scambi di merci si sia modificata: oggi il fulcro degli scambi si sta spostando verso i paesi asiatici e dell'Estremo Oriente a sfavore dell'Europa o degli Stati Uniti.

Il processo di globalizzazione si riferisce, dal punto di vista delle comunicazioni, a un incremento della scala delle interazioni sociali e politiche, si attua in vari spazi e varie dimensioni:

- nella dimensione visibile (dimensione spaziale) dei flussi di beni e di persone;
- nel ciberspazio rappresentato dalle tecnologie informatiche;

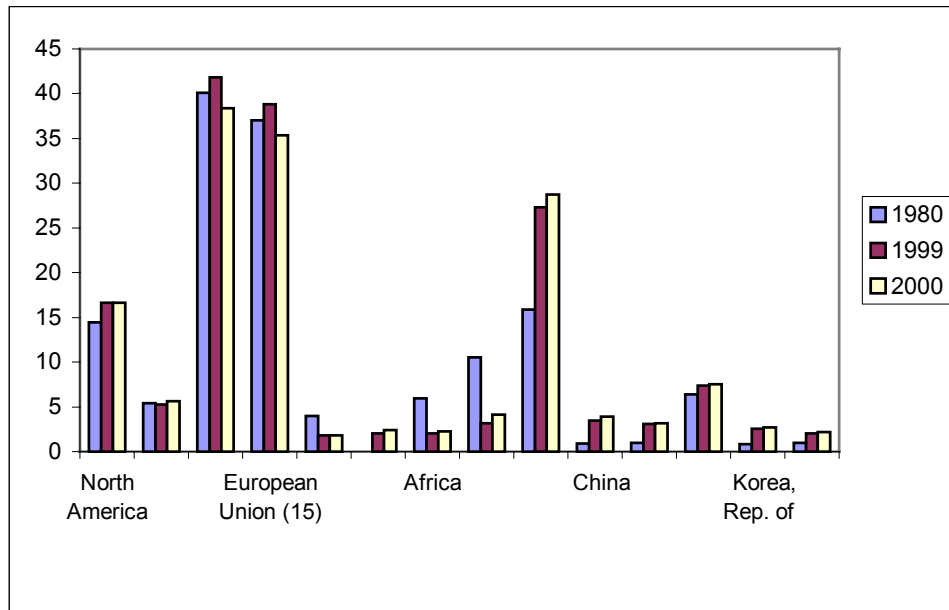


Figura 1: Evoluzione delle esportazioni nel mondo (Fonte: WTO, 2000).

- nella dimensione invisibile che comprende la comunicazione elettronica che trascende i luoghi e costituisce lo spazio delle transazioni digitali (potrebbe corrispondere alle strategie di reti di imprese multinazionali o transnazionali).

La *e-economy* dunque non potrebbe esistere senza reti: tutti i servizi, industriali e istituzionali che sono parte della *e-economy* dipendono dalle reti per raggiungere i propri obiettivi. Le transazioni commerciali via internet, le transazioni business-to-business che comportano scambi di merci e coordinamento, la distribuzione di merci e la diffusione di informazione, devono far ricorso a strutture di rete.

Le industrie tipiche di questa fase dello sviluppo sono le imprese a rete, soprattutto nei settori più avanzati (biotecnologie, software, nanotecnologie, bioinformatica, ecc.) che dipendono molto dalle attività di ricerca, dalla diffusione di nuove conoscenze, dalla sperimentazione dei nuovi prodotti. Ciò accade per le industrie dell'acciaio e dell'automobile, ormai di portata globale, che dipendono dalle reti per coordinare i propri fornitori at-

traverso consegne *just in time*, come per quelle dell'elettronica basate sulle subforniture di componenti e sul design del software.

La produzione era già scomposta in fasi nel periodo post-fordista, quando si parlava di produzione flessibile, quando i costi delle transazioni diminuirono e la conoscenza tecnica si diffuse portando ad un'esternalizzazione di molti compiti che prima erano sviluppati all'interno della fabbrica. Le imprese rete attuali aggiungono alla flessibilità un'intensità maggiore di scambi e di relazioni esterne.

6 Le innovazioni nel sistema delle comunicazioni

Il tradizionale ruolo attribuito alle risorse materiali è stato sostituito da risorse intangibili, per lo più di natura socio-economica, che stanno alla base dei processi innovativi. L'innovazione tecnologica è oggi divenuta uno dei principali motori del progresso e si fonda su beni immateriali come la creatività, la conoscenza e l'esperienza. Questi beni costituiscono le risorse fondamentali per lo sviluppo attuale, proprio come lo erano le materie prime agli albori dell'industrializzazione.

Le innovazioni nel sistema delle comunicazioni oggi presentano tre caratteristiche principali. La prima si riferisce al processo di *convergenza spazio temporale*, dove le distanze, e i costi per superarle⁸, vengono ridotti al massimo. Le telecomunicazioni in questo senso sono un interessante esempio: la posta elettronica ha in gran parte sostituito la corrispondenza tradizionale con notevoli risparmi di costi e tempi.

Tabella 1: Tempi e costi della trasmissione di documenti.
(L'esempio si riferisce alla spedizione di un documento di 42 pagine.) Fonte: ITU, "Challenges to the network", 1997.

| | Costi (US\$) | Tempo |
|---------------------|--------------|----------|
| Da New York a Tokyo | | |
| Via aerea | 7.40 | 5 giorni |
| Corriere | 26.25 | 24 ore |

⁸I costi vanno intesi in senso generale (denaro, tempo, ecc.).

Tabella 1: (continua)

| | | |
|---------------------------|-------|------------|
| Fax | 28.83 | 31 minuti |
| Internet e-mail | 0.10 | 2 minuti |
| Da New York a Los Angeles | | |
| Via aerea | 3.00 | 2-3 giorni |
| Corriere | 15.50 | 24 ore |
| Fax | 9.86 | 31 minuti |
| Internet e-mail | 0.10 | 2 minuti |

La seconda è costituita *dall'incremento della velocità delle innovazioni* che richiedono un impiego sempre più elevato delle risorse immateriali, menzionate prima, che producono innovazione. Le attività di ricerca e sviluppo sono fondamentali in questo senso in quanto responsabili di introdurre le innovazioni sui mercati. Un esempio significativo è quello del sorgere di reti di imprese innovative che effettuano transfer tecnologico come nel settore delle biotecnologie⁹.

A questo scopo è stato avviato in Toscana il *Progetto RITTS (Regional Innovating and Technology Transfer Strategies)*, in collaborazione con il DG XIII della Commissione Europea, per stimolare le attività di supporto all'innovazione e al trasferimento tecnologico, coordinando le attività degli attori regionali dei processi innovativi, mettendoli in rete e dotandoli di nuovi strumenti organizzativi e finanziari.

L'analisi della domanda di innovazione, svolta nell'ambito del RITTS, ha selezionato un campione di imprese toscane, raggruppate, in funzione del livello e dell'intensità di tecnologia coinvolta, in PMI dei settori tradizionali; alcune grandi imprese e le imprese high-tech.

Il primo gruppo di imprese, appartenenti ai settori tradizionali (tessile, abbigliamento, calzature, pelletteria, ecc.), accede all'innovazione solo tramite l'acquisizione di macchinari e l'utilizzo dei servizi post-vendita delle imprese fornitrici, oppure attraverso il ricorso a consulenti esterni o a "Centri di servizio settoriali" per la soluzione di problemi specifici. In questa tipologia di imprese, la domanda di innovazione stenta a manife-

⁹Dovremmo forse anche aggiungere i sistemi di istruzione universitaria via internet, che saranno la nuova frontiera dell'istruzione diffusa.

starsi e resta così esplicita. Le grandi imprese (Galileo, Nuovo Pignone, ecc.) operanti per lo più in settori ad alta e media tecnologia (meccanico, ottica di precisione) sono in genere già dotate di strutture interne di ricerca, e non chiedono alla Regione di svolgere una politica di R&S nei loro confronti, impedendo, salvo alcune eccezioni, di rafforzare il carattere sistemico del complesso degli insediamenti di ricerca e di produzioni high-tech. Infine le imprese high-tech, operanti nei settori chimico, farmaceutico, informatico-elettronico, meccanico, ecc., nascono in genere dal decentramento di imprese di dimensione medio grande o sono *spin-off* di istituti di ricerca applicata. Queste imprese, che rappresentano il migliore esempio di ricerca applicata esistente in Toscana, sono spesso caratterizzate da problemi di sottocapitalizzazione causati dall'assenza di un metodo che sostenga le imprese nascenti, impedendogli così di svolgere un ruolo più incisivo nel contesto produttivo.

Il terzo aspetto riguarda lo sviluppo delle "capacità innovative" delle regioni (a livello di meso e di micro spazi) che può essere raggiunto migliorando la qualità dell'istruzione tecnologica, sviluppando interventi di politica a supporto dell'innovazione. A tale proposito sono state costituite reti di regioni innovative (*Innovative Regions Europe*) con l'obiettivo di mettere in comune conoscenze ed esigenze comuni di sviluppo. In questo senso le reti non devono essere considerate come effetto di quella o questa innovazione tecnologica ma costituiscono un principio di gestione che mette in rapporto opportunità tecniche e scientifiche e le proprietà di un territorio¹⁰.

7 Interconnessione e hubs

Il nocciolo della questione per le reti sta nella complessità delle relazioni che esistono tra reti di trasporto, reti di telecomunicazione e altre reti generali che rendono possibile la comunicazione tra i membri delle reti sociali; in questo contesto occorre riconsiderare il problema della scala e dei confini (in senso generale) nella misura in cui le reti trascendono il confine per dar luogo ad interconnessioni tra reti diverse e scale diverse (Capineri, 1996).

Sviluppare le sinergie di rete richiede una maggiore coesione del si-

¹⁰Si vedano i siti www.innovating-regions.org e www.innovativecapacity.com.

stema di trasporto¹¹, in relazione alla prestazione (*performance*) della rete, intesa come il rapporto tra la domanda (utenza) e l'offerta (capacità della rete). In altre parole la sinergia viene espressa da un incremento della *performance* che si ottiene aumentando il livello di coesione che in tal modo amplifica l'effetto-rete. La coesione viene espressa da indici di interconnessione (coesione orizzontale tra reti diverse operanti a diverse scale) (Capineri, 1996), di intermodalità (il ciclo di trasporto consiste in un uso sequenziale di diversi mezzi di trasporto) e di interoperabilità (uniformità tecnica e operativa delle infrastrutture). Affinchè tali situazioni sinergiche si verifichino, occorre introdurre delle innovazioni che riguardano l'infrastruttura (collegamenti e nodi), l'organizzazione del servizio (dal punto di vista della domanda e dell'offerta), la qualità del servizio (punto di vista ambientale) ed eliminare fattori anti-sinergici (mancanza di collegamenti, congestione, frammentazione gestionale, molteplicità di attori, ecc.)¹². Un esempio particolarmente significativo a questo riguardo è quello delle reti o collegamenti mancanti in Europa (i cosiddetti *missing links*), che si riferiscono all'assenza di livelli strategici o di componenti nelle infrastrutture di trasporto e di comunicazione fra paesi diversi; il termine può riferirsi anche ad una scarsa efficienza della rete dal punto di vista della frequenza, velocità, comfort, flessibilità, affidabilità, costo, sicurezza e dei costi sociali dell'infrastruttura. La mancanza di collegamenti si verifica in quanto i sistemi di trasporto sono stati creati in modo frammentario, con un'eccessiva attenzione alle infrastrutture e non alla funzionalità, generalmente secondo gli interessi dei singoli paesi, senza considerare le sinergie che possono essere innescate come effetto di un progetto coordinato e dell'uso comune di infrastrutture avanzate.

Interconnessione tra reti diverse e interscalarità si attuano in corrispondenza dei nodi, che diventano l'elemento privilegiato rispetto al collegamento: le reti si configurano come una struttura di collegamenti organizzati tra nodi che fanno parte di sistemi spaziali di interazione. Le sinergie vengono dunque sviluppate tramite la giustapposizione di reti diverse (crea-

¹¹Si usa il termine coesione in quanto più generale rispetto al termine connettività che si riferisce piuttosto ad aspetti strutturali e morfologici della rete.

¹²Nijkamp (in Button, Nijkamp, Priemus (editors), 1998) suggeriscono il "modello del pentagono" che include cinque aspetti che devono essere coordinati per sviluppare e mantenere le sinergie di rete: hardware, software, orgware, finware e ecoware.

zione di un sistema di reti o *internetworking*), oppure tramite una stessa rete che offre servizi operanti a scale diverse, e la complementarità piuttosto che la competizione tra modalità e operatori. Questo processo implica un incremento di specializzazione in quanto, in un sistema di reti, ruoli e attività vengono distribuiti tra gli operatori in base alla loro competenza e alla scala dello spostamento. Ciò è dimostrato da quello che è avvenuto nel trasporto pubblico: dopo aver subito un ridimensionamento o una razionalizzazione della rete per garantire il servizio di trasporto a tutte le scale (locale, regionale, nazionale, ecc.) sono state sviluppate le interconnessioni tra reti diverse (treno/gomma, treno/aereo, ecc.)

Reti di infrastrutture e di telecomunicazione si incontrano in nodi che ormai hanno una configurazione ad *hub*, con un carattere multidimensionale che incorpora lo spazio fisico tradizionale dove la distanza ancora conta, il cyberspazio e la tecnologia che li collega (Castells, 2000; Malecki, 2001). Il nodo mostra un'indiscussa supremazia sul collegamento in quanto si identifica come l'elemento essenziale per aumentare la coesione del sistema di trasporto; è il luogo in cui si realizza l'interscalarità, dove convergono reti tradizionali (a diffusione capillare) e reti specializzate (ferrovia ad alta velocità, aereo) a diffusione selettiva. I nodi si configurano sempre più come complessi sistemi di scambio che devono rendere possibile il passaggio da una rete all'altra (e quindi da una scala all'altra). Così essi diventano centri intermodali, *aeroville*, *hub* e piattaforme logistiche.

Le città centrali beneficiano di vantaggi che sono difficilmente riscontrabili altrove in quanto costituiscono il luogo di convergenza di reti *hard* e *soft*. I riferimenti empirici ormai da tempo rilevano tendenze distributive differenziate: da un lato i servizi avanzati hanno visto accrescere il loro ruolo, sia a livello di profitti che di impiego, e si concentrano nelle maggiori aree metropolitane, hanno un carattere pervasivo e si trovano ormai ovunque ad eccezione dei "buchi neri" della marginalità (Sassen, 1991). Ai nodi leader di New York, Tokyo e Londra si aggiungono altri nodi emergenti (Hong Kong, Chicago, Francoforte, Amsterdam, Milano) ed altri ancora a livello regionale (Madrid, Budapest, Buenos Aires, ecc.), le cellule dell'"arcipelago megalopolitano mondiale" (Levy, 1997) che tendono sempre più a rappresentarsi nella rete con una propria individualità alla ricerca di ruolo e di marketing.

Il collegamento, altro elemento chiave della rete oltre al nodo, si con-



Figura 2: Uno *hub* aeroportuale.

figura come “corridoio”, disegnando sul territorio traiettorie privilegiate di scorrimento, multimodali, a carattere internazionale¹³ e fortemente specializzato (linee ad alta velocità, linee dedicate al trasporto merci come le *freightways*).

Infine le tecnologie dell'informazione trovano applicazione nel ciclo di

¹³Oltre ai ben noti esempi europei (Chunnel, Grand Belt, i corridoi plurimodali del Piano Generale dei Trasporti del 1986 in Italia) anche in America Latina è stato recentemente varato il progetto del Corredor de los libertadores che prevede una cooperazione fra sette paesi (Argentina, Cile, Bolivia, Perù, Brasile, Paraguay e Uruguay) al fine di articolare quattro assi principali di comunicazione: quello transcontinentale centrale tra Brasile e Cile via Bolivia e Argentina, quello interoceanico tra Argentina e Perù via Bolivia, quello transandino centrale tra Argentina e Cile e quello atlantico tra Argentina, Paraguay, Uruguay e Brasile. Lo scopo è anche quello di unificare gli scartamenti per il trasporto merci combinato su una rete di 15000 km (UIC Bulletin, luglio 1996).

trasporto nelle transazioni commerciali elettroniche (e-commerce); nella logistica (e-logistics) e nella gestione della catena del trasporto (gestione della flotta).

In particolare la logistica, mediante un sistema integrato di servizi e di infrastrutture di trasporto, di manipolazione e deposito delle merci, rappresenta una “risorsa distributiva” del territorio e costituisce un fattore sempre più importante nella competitività ed efficienza di un sistema produttivo, in particolare nella prospettiva di sviluppo della new economy¹⁴. La catena logistica comporta l’articolazione della struttura della catena (localizzazione e dimensione delle unità produttive, dei magazzini), dell’allineamento della catena (rotture di carico, distribuzione dell’offerta, destinazioni finali dei prodotti), dello scheduling della catena (frequenza dei servizi, modalità d’ordine, ecc.), della gestione delle risorse logistiche (dimensione dei veicoli, tipi di handling e di magazzinaggio delle merci e loro efficienza)¹⁵.

8 Conclusione: la difficile lettura delle trasformazioni

Concludo queste riflessioni con un richiamo ad un tema caro alla geografia: il paesaggio. Le trasformazioni prodotte hanno avuto conseguenze anche sui paesaggi tradizionali, provocando una perdita dei simboli di riferimento. Tali trasformazioni non sono una prerogativa degli ultimi decenni, ma si sono verificate già a partire dalla rivoluzione industriale, rendendo i processi che plasmano i paesaggi visibili sempre più dissimulati sotto la loro superficie, e più difficili ad interpretarsi, se si adoperano le tradizionali chiavi di lettura del paesaggio umano.

¹⁴La logistica si avvale di sistemi intelligenti di trasporto per consentire una più efficiente pianificazione dei viaggi, la diffusione di informazione collettiva, il monitoraggio delle merci e la gestione ottimizzata delle flotte di trasporto, nonché l’assistenza al conducente in caso di emergenza.

¹⁵Il settore della logistica in Italia ha oggi una posizione piuttosto debole rispetto ad altri Paesi della comunità: ciò è dovuto soprattutto alla diffusa pratica della vendita “franco fabbrica” delle piccole e medie imprese, che rappresentano l’ossatura produttiva del Paese. Infatti il servizio di trasporto, essendo a carico dell’acquirente estero, viene da questi affidato a un vettore anch’esso straniero. Il fenomeno si è poi esteso alla grande impresa, che tratta i propri fornitori solo con grandi operatori di trasporto che dispongano di reti europee o addirittura mondiali.

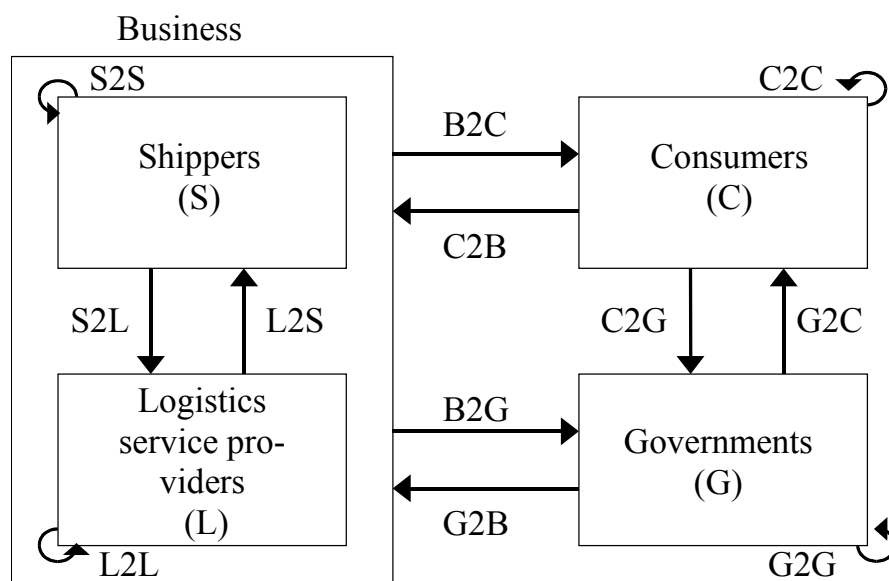


Figura 3: Gli *stakeholder* della catena logistica (Nemoto et Al., 2001).

Tuttavia durante la prima rivoluzione industriale il paesaggio è nel complesso ancora leggibile: il suo impatto più violento si esercita su spazi ristretti. Alcuni fattori produttivi sono rigorosamente localizzati, essendo di spostamento oneroso (giacimenti di carbone e minerali), e tale concentrazione trascina con sé quella della manodopera. In sostanza la tradizionale separazione fra città e campagna è ancora percettivamente ben chiara: il quadro (il paesaggio) d'insieme rimane leggibile abbastanza agevolmente.

Dalla fine dell'Ottocento entrano nel processo produttivo nuove e più flessibili forme e fonti di energia (l'elettricità, i motori a combustione interna) e nuovi materiali (leghe leggere, poi materie plastiche), che allentano decisamente il precedente radicamento dell'industria: essa può progressivamente articolarsi in unità minori e disperdersi sul territorio secondo regole assai più difficili a individuarsi. La stessa tradizionale divisione fra città e campagna entra in crisi, con l'accresciuto ruolo dei sobborghi e dell'economia del tempo libero.

Tale "crisi di leggibilità" si aggrava nell'ultimo quarto del ventesimo secolo, con l'avvento dell'informatica distribuita e il progredire delle con-

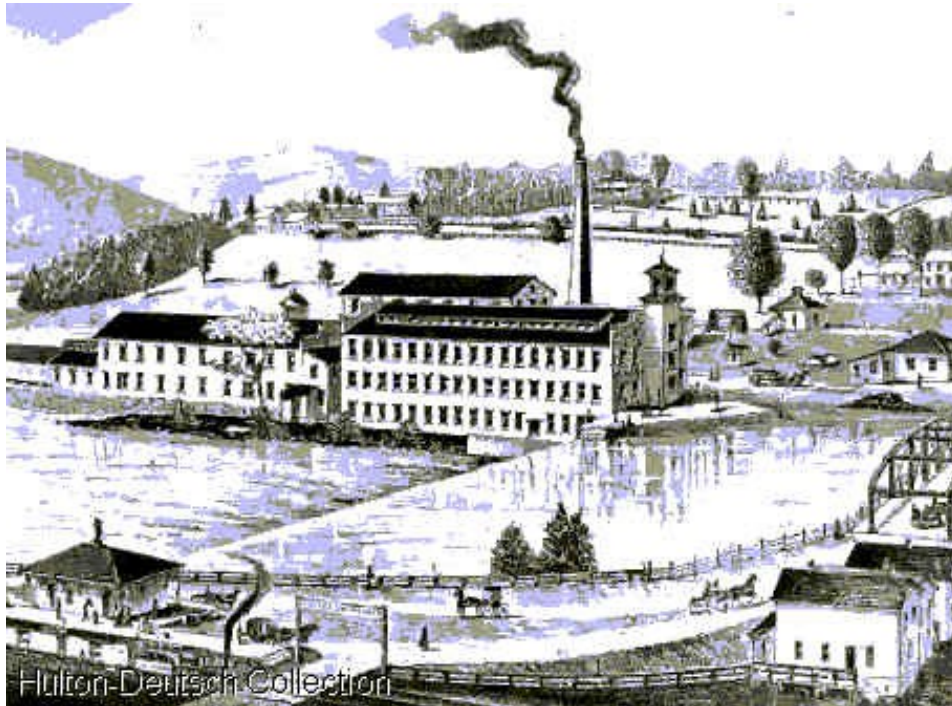


Figura 4: La fabbrica ottocentesca.

nessioni in rete. È la fase cosiddetta della globalizzazione: le distanze tendono a comprimersi ulteriormente, la produzione risulta ulteriormente smaterializzata e le sue logiche sempre più difficilmente interpretabili.

Il paesaggio della Silicon Valley, nei pressi di San Francisco, California. La rete di interazioni operante in quest'area di industria tecnologicamente avanzata – elettronica, aerospaziale, informatica, robotica, biotecnologie – risulta del tutto indecifrabile attraverso la dimensione “paesaggistica” di una serie infinita di capannoni anonimi.

Riferimenti bibliografici

- [1] Button K., Nijkamp P., Priemus H. (editors), 1998, *Transport networks in Europe: concepts, analysis and policies*, Cheltenham,



Figura 5: La fabbrica ottocentesca.

Edward Elgar Publishing.

- [2] Capineri C., 1996, *Il ruolo dell'interconnessione nell'evoluzione strutturale e funzionale delle reti di trasporto*, in "Memorie geografiche", Società di Studi Geografici e Coloniali, 2.
- [3] Capineri C., Tinacci Mossello M. (a cura di), 1996, *Geografia delle comunicazioni. Reti e strutture territoriali*, Torino, Giappichelli.
- [4] Capineri C., 1997, *Paesaggi reali e virtuali*, in "Rivista geografica italiana", Società di Studi Geografici e Coloniali, 104.

- [5] Capineri C., Rietveld P. (editors), 1997, *Networks in transport and communications. A policy approach*, Aldershot, Ashgate.
- [6] Capineri C., Kamann D.J., 1998, *Synergy in networks: concepts*, in Button, Nijkamp, Priemus.
- [7] Capineri C., Romei P., 1999, *Telecommunication and territorial innovation: the experience of the the High Technology Network in Tuscany*, in Reggiani, Fabbri.
- [8] Capineri C., 2002, *Comunicare il paesaggio*, in De Spuches.
- [9] Castells M., 2000, *The Rise of the Network Society*, Oxford, Blackwell.
- [10] Claval P., 1988, *Réseaux territoriaux et enracinement*, in Dupuy.
- [11] Conti S., 1996, *Geografia economica*, Torino, Utet.
- [12] De Spuches G. (a cura di), 2002, *Atlante virtuale.Laboratorio Geografico*, Università di Palermo.
- [13] Dupuy G. (a cura di), 1988, *Réseaux territoriaux*, Paris, Paradigme.
- [14] Leinbach T.R., 2001, *The Emergence of the Digital Economy and Electronic Commerce*, in Leinbach, Brunn.
- [15] Leinbach T.R., Brunn S.D. (editors), 2001, *The Worlds of Electronic Commerce*, Chichester, John Wiley, Ltd.
- [16] Levy J., 1997, *Geografie della mondializzazione*, in "Geotema", Associazione Geografi Italiani, 9.
- [17] Livraghi G., 2000, *La "network society" vista dall'Italia*, trad. italiana della relazione presentata al congresso *Computers, Freedom and Privacy*, Toronto, aprile 2000.
- [18] Maggi S., 2001, *Politica ed economia dei trasporti (secoli XIX-XX). Una storia della modernizzazione italiana*, Bologna, Il Mulino.

- [19] Malecki E.J., 2001, *Hard and Soft Networks for Urban Competitiveness*. *Urban Studies*, (in stampa)
- [20] Mattelart A., 1997, *La comunicazione mondo*, Milano, Il Saggiatore.
- [21] Mitchell W., 1995, *City of bits*, MIT.
- [22] Mumford L., 1961, *The city in history*, New York, Harcourt Brace and World.
- [23] Nemoto T., Visser J., Yoshimoto R., (2001), *Impacts of Information and Communication Technology on Urban Logistics System*, Hitotsubashi University: Tokyo
- [24] Sassen S., 1991, *The global city: New York, London, Tokyo*, Princeton, Princeton University Press.
- [25] Offner J.M., 1996, *Gli effetti strutturanti dei trasporti: mito politico, mistificazione scientifica*, in Capineri, Tinacci Mossello.
- [26] Offner J.M., Pumain D., 1996, *Réseaux et territoires*, Paris, L'Aube.
- [27] Reggiani A., Fabbri D. (editors), 1999, *Networks developments in economic spatial systems: new perspectives*, Aldershot, Ashgate.
- [28] Rostow W.W., 1962, *The stages of economic growth*, Cambridge University Press
- [29] Southworth F., 2002, *Dynamics of supply chains: a multilevel (logistical/informational/financial) network perspective*, contributo presentato al Seminario Stella Focus Group 1 Meeting, Siena, Certosa di Pontignano, 7-9 June, 2002.
- [30] Suarez Villa L., 2002, *Invention and the rise of technocapitalism*, Lanham, MD, New York and Oxford, Rowman & Littlefield.
- [31] Tornqvist G., 1995, *Territories and networks in Europe. In search of a spatial order*, Communication au Rencontre européenne NECTAR-/GDR "Réseaux"/INRETS, Lille 28 janvier (dattil.).
- [32] Vallega A., 1984, *Per una geografia del mare*, Milano, Mursia.