



"New/Net/Knowledge Economy: le molte facce del postfordismo"

Enzo Rullani
in www.gliargomentiumani.com

È davvero morta la new economy?

La meteora della new economy, con le sue smisurate promesse e con la sua sfavillante leggerezza, è passata troppo in fretta per capire se sia davvero cambiato qualcosa nell'economia reale. Ossia se la grigia, consueta e pesante old economy sia rimasta immune dal terremoto che ha segnato gli anni del passaggio da un secolo all'altro.

La tesi che presentiamo in questo saggio è che il declino della new economy segna soltanto la fine della prima fase di una rivoluzione tecnica, organizzativa e istituzionale destinata a durare qualche decennio. Altre fasi verranno, scavando sotto la superficie della prima, e ancora acerba, transizione dal fordismo ad altro. Del resto non potrebbe essere altrimenti se si pensa che ci vuole tempo per costruire e dare forma compiuta a quel paradigma postfordista - il capitalismo delle reti - che la new economy ha annunciato ma non realizzato (Rullani, 1998).

In effetti, le forze che hanno trainato la bruciante ascesa della new economy, consumandone anzi tempo la spinta propulsiva, sono ancora attive. Sotterraneamente continuano ad operare cambiando la struttura dei costi, la geografia dei mercati, le modalità operative della produzione e delle catene di fornitura. Nuove possibilità di relazione e di divisione del lavoro entrano giorno dopo giorno tra i traguardi realisticamente perseguiti dalle imprese.

Insomma il mondo non si è fermato, e l'evoluzione innescata con la new economy è destinata a sopravvivere allo scoppio della bolla speculativa innestata sulle esagerate aspettative iniziali. È già successo con altre grandi rivoluzioni tecnologiche del passato, che hanno portato allo sviluppo progressivo, ma contrastato, di nuovi paradigmi. Ed è stato puntualmente documentato dalla letteratura sui cicli lunghi e sui paradigmi¹. La fase di avvio di un nuovo ordine provoca quasi sempre un mis-matching tra vecchio e nuovo, un momento di arresto e di riflusso che interviene quando il vecchio paradigma non è più in grado di trainare la crescita, mentre il nuovo è ancora immaturo per prendere il suo posto. Il mis-matching è una crisi di crescita: esso deriva dal fatto che il nuovo paradigma non è in grado di rendere attuale e utilizzabile tutto il suo potenziale di produttività, perché mancano ancora troppi tasselli al mosaico dei requisiti che gli permetterebbero di funzionare a pieno regime (Freeman e Perez, 1986; Mensch, 1979).

Tuttavia, la storia di un paradigma non finisce col mis-matching iniziale. Come è accaduto per la crisi del 1929, in epoca di nascente fordismo, l'assestamento iniziale è un passaggio obbligato che consente di sgonfiare le aspettative eccessive e di adeguare i metodi organizzativi, i canali di relazione e le istituzioni, costituendo in questo modo la pre-condizione per una ripresa della rivoluzione tecnologica di lungo periodo (Di Bernardo e Rullani, 1990).

Si tratta, dunque, di cambiare prospettiva: i frutti di quanto sta accadendo verranno a maturazione nel medio e lungo termine, mano a mano che potrà prendere forma compiuta quel paradigma postfordista che oggi manca ancora di troppi importanti tasselli per potersi tradurre in profitti aggiuntivi e in nuovi valori capitale. Se si va oltre l'orizzonte della congiuntura, si intravede una traiettoria (Dosi, 1984) che proietta la new economy in un ciclo di trasformazione molto più lunga e importante.

New/net/knowledge economy

Il motore della rivoluzione tecnologia continua ad essere in movimento e a cambiare aspetti fondamentali del mondo economico. Tanto per cominciare, le nuove Information and Communication Technologies mettono a disposizione di imprese, lavoratori e consumatori risorse di calcolo (computer) e di comunicazione (telefonia, reti di computer, Internet) di potenza sempre maggiore e a costi decrescenti.

Ogni giorno che passa, e ormai con una progressione che dura da molti anni, i mezzi di calcolo e di comunicazione diventano, per dirla con una formula anglosassone, cheaper and richer, ossia meno cari dal punto di vista della spesa, ma al tempo stesso più ricchi, ossia più capaci di offrire prestazioni più potenti ed efficaci. Ad esempio, nella comunicazione, i nuovi media consentono oggi forme intense e sofisticate di comunicazione a distanza, che, grazie alla qualità raggiunta, possono sostituire in modo efficace la comunicazione face to face. Nel calcolo, l'uso di grandi data base integrati consente l'accesso ad informazioni estremamente sofisticate in tempo reale, mentre macchine intelligenti acquistano la capacità di sostituire l'uomo nei compiti maggiormente ripetitivi o strutturati. Nello stesso tempo, cominciamo ad avere modelli di simulazioni (virtual reality) che imitano alla perfezione situazioni reali e che talvolta vanno oltre l'esperienza reale.

Questa rivoluzione tecnica si è concentrata, per ora, in uno specifico settore: quello che produce hardware e software per il computing e quello che produce strumenti e contenuti della comunicazione mediata tecnologicamente. Calcolo e comunicazione a basso costo costituiscono il key factor (Freeman e Perez, 1986) su cui si regge la transizione dal fordismo al postfordismo. Le macchine utensili alimentate da energia artificiale (non biologica) hanno svolto lo stesso ruolo due secoli fa, nello sviluppo del capitalismo industriale dell'Ottocento. L'energia elettrica e la tecnologia della produzione in linea hanno fornito il key factor che ha sostenuto la crescita del fordismo nel secolo scorso. Oggi tocca al computer e alle telecomunicazioni, ma lo schema è ancora quello di un paradigma che nasce per gradi, attivando strati diversi uno dopo l'altro (Di Bernardo e Rullani, 1990; Rullani, 1998).

Nel ciclo di vita del paradigma postfordista, la new economy rappresenta il primo stadio, che si concentra in un particolare settore (minoritario) dell'economia. L'idea che sta dietro il termine new economy è appunto questa: il concentrato di innovazioni, di riduzioni di costo, di esplosione delle quantità (delle vendite, dei valori di borsa) investe un settore molto specifico che diventa diverso da tutti gli altri, anomalo per dati quantitativi e per logica operativa. Radicalmente nuovo, dunque, a confronto di tutto il resto.

Tuttavia questo è soltanto il primo strato del paradigma postfordista e il suo emergere segna il termine del primo stadio della rivoluzione tecnologica in corso. Nel tempo l'importanza di questo primo strato è destinata a diminuire, man mano che calcolo e comunicazione diventano abbondanti e poco costosi. Quando avremo la larga banda in tutte le case e diversi megabit di potenza elaborativa in ciascun nodo della rete, si scoprirà quello che è già ovvio fin da ora: ossia che, per estrarre valore da queste nuove capacità, serve sviluppare una domanda che ancora non c'è. E che non può manifestarsi se non si innovano, anche in profondità, i settori di potenziale utilizzazione del key factor (calcolo e comunicazione).

Diventano in altre parole trainanti le innovazioni derivate che possono generare una domanda superiore a quella indotta dalla sola caduta dei prezzi. Ciò richiede cambiamenti di fondo che sono necessariamente lenti: serve un processo di apprendimento collettivo che ha tempi non comprimibili (David, 1999).

Devono infatti mutare le competenze professionali e la qualità del capitale umano (intellettuale e relazionale), per rendere la old economy capace di utilizzare le nuove potenzialità produttive (Vacca, 2001). I baricentri territoriali dell'economia globale devono spostarsi, modificando i gap competitivi tra i diversi paesi in funzione della loro capacità di assimilare le nuove tecnologie (Garrone e Mariotti, 2001, p. 10). Il cambiamento tecnologico è destinato dunque a diffondersi, con velocità e tempi diversi, dai luoghi di incubazione (gli Stati Uniti, la California, le grandi metropoli sviluppate) verso i Paesi intermedi, le regioni distrettuali, la campagna urbanizzata. Il territorio, e la società locale in esso insediata, devono avere il tempo per rielaborare creativamente le nuove possibilità tecniche, iscrivendole nelle mappe cognitive attuali delle imprese e delle persone (Becattini, 2000). I settori una volta chiamati tradizionali devono essere ridefiniti e re-inventati in forme nuove, e per noi inconsuete.

È difficile dire quanto ci vorrà perché questi processi abbiano corso. La battuta d'arresto della new economy ci avverte però che siamo arrivati vicino al punto di svolta, quello in cui, una volta reso abbondante e poco costoso il fattore chiave della rivoluzione tecnologica, i riflettori si spostano dall'offerta di calcolo e comunicazione alla domanda. Ossia dalla new economy alla old. Per allargare il bacino degli usi di calcolo e comunicazione, bisogna infatti investire nella vecchia economia, in modo da creare la domanda - una domanda pagante - per saturare le capacità di offerta disponibili.

La costruzione del nuovo paradigma richiede dunque che, come è accaduto a precedenti rivoluzioni tecnologiche, il testimone dell'innovazione passi dai settori produttori di mezzi di calcolo e di comunicazione ai settori utilizzatori. Saranno questi, tra breve, a dettare il ritmo del cambiamento e a generare quei ritorni economici la cui mancanza ha fatto implodere il boom della new economy.

Allargando l'orizzonte temporale, diventa possibile vedere come, una volta esaurita la spinta propulsiva del primo strato, diventa possibile attivare l'energia di un secondo strato. Scavando sotto il primo strato, quello maggiormente visibile, deve affiorare la net economy, l'economia della rete che cambia in senso interattivo e globale l'economia dei settori utilizzatori, innescando un flusso di innovazioni derivate - nel modo di fare scarpe, mobili, vestiti, occhiali, automobili ecc. - che può essere più rilevante e più durevole del primo.

Computing e comunicazione, in effetti, sono risorse particolari: la loro specificità è di produrre organizzazione, generando relazioni, ordinando dati, sviluppando significati. Un maggior uso del calcolo e della comunicazione si traduce in un cambiamento delle forme organizzative che utilizzano questi strumenti. Mutano, di conseguenza, i mezzi che le imprese e le persone usano per gestire la complessità dell'ambiente in cui si trovano ad operare e a competere: dalle gerarchie fordiste che utilizzavano il controllo, come mezzo di governance dei comportamenti e delle relazioni, si passa alle reti postfordiste che usano invece l'interazione e la condivisione per adattarsi in modo flessibile alla varietà e all'indeterminazione delle variabili ambientali. Dalla rigidità delle strutture ottimizzate da calcoli ingegneristici, si passa a soluzioni flessibili che si appoggiano sull'intelligenza distribuita di uomini che comunicano in rete (Womack et alii, 1990).

I nuovi mezzi offrono infatti prestazioni che non sono nemmeno lontanamente paragonabili a quelle di qualche anno fa, rendendo possibili e poco costose cose che in passato non potevano nemmeno essere pensate o che avrebbero richiesto, comunque, spese esorbitanti. Ma non è questo il punto: in realtà si comincia a rispondere in modo nuovo a vecchi problemi di organizzazione e di relazione.

Ad esempio, diventa possibile ricorrere a soluzioni computing intensive (macchine utensili intelligenti, informatizzazione delle operazioni, Erp ecc.) al posto di tecniche più manuali, empiriche e informali. O adottare soluzioni communication intensive, come l'interazione a distanza col consumatore, la personalizzazione del prodotto/servizio, il commercio elettronico, il coordinamento della supply chain, il controllo in tempo reale del ciclo dell'ordine lungo tutta la catena logistica, la distribuzione delle lavorazioni e dei compiti nella fabbrica diffusa, l'impiego del telelavoro e dell'ufficio mobile, il telemanagement e telecontrollo, la formazione a distanza, lo sviluppo di comunità virtuali, la riorganizzazione dello spazio urbano in e.city ecc..

Oggi, per molte aziende, diventa conveniente procedere con questo tipo di metodi invece di usare le forme di relazione tradizionale, basate sull'interazione faccia a faccia tra le persone, sulla concentrazione fisica di molti servizi e molti compiti nello stesso luogo (grande fabbrica, palazzo uffici, città, distretto ecc.), sulla standardizzazione e banalizzazione dei rapporti a distanza (marketing di massa, prodotti indifferenziati ecc.).

Il secondo strato - quello della net economy - supera, in tal modo, gli ostacoli che hanno alla lunga logorato la new economy, perché mette in campo una risorsa nuova: il formidabile vantaggio dell'interazione a rete. Disponendo di una rete efficiente ed estesa di interazione a distanza, diventa infatti possibile andare oltre la rigidità e i limiti operativi tipici del fordismo, aprendo la strada a inedite forme di impresa e di organizzazione della produzione che possono competere con successo con le forme ereditate dal secolo scorso.

Tuttavia la storia non è ancora finita. Il secondo strato, mettendo a disposizione le risorse del networking, prepara un ulteriore passo: un cambiamento radicale nel modo di produrre e organizzare le conoscenze. Il terzo strato della transizione al postfordismo emerge dunque attraverso quella knowledge economy che sporadicamente, ma sempre più spesso, appare nella pubblicistica e nel dibattito, accanto alla new e alla net economy.

Il nuovo spazio di relazioni generato dal networking accresce infatti la convenienza delle imprese - grandi e piccole,

manifatturiere o terziarie - a specializzare il proprio campo di competenza, ricorrendo più estesamente ad altri per tutto quello che rimane al di fuori (outsourcing di lavorazioni, servizi, competenze sempre più complesse e rilevanti). Una parte dei profitti generati dal cambiamento tecnologico in corso discendono dunque da forme più efficienti di gestione delle conoscenze (knowledge management), realizzate mediante specializzazione, connessione, integrazione e governance della catena, in modo da gestire efficientemente la rete delle interdipendenze che si scaricano sul singolo nodo.

Se le forme di governance, di connessione e di integrazione delle reti sono svolte in modo efficiente, i ruoli delle imprese tendono a differenziarsi. Alla fine ne risulta un'economia della conoscenza che è diversa da quella del paradigma precedente: non solo perché le forme autarchiche (integrazione verticale) tendono a diminuire, riducendosi a casi eccezionali, ma anche perché aumenta notevolmente l'investimento che mediamente viene fatto in conoscenza, a tutti i livelli: dal laboratorio di ricerca alla sperimentazione di prodotti e processi innovativi, dall'istruzione di base alla formazione continua.

Infatti, grazie alla specializzazione/integrazione di rete, le conoscenze possedute rendono di più e, di conseguenza, giustificano e sostengono nel tempo un flusso superiore di investimenti in apprendimento e sperimentazione. Un flusso che porterà nel tempo ad ulteriori avanzamenti di quello che i diversi attori fanno e fanno fare.

Tre rivoluzioni in una: anatomia di un paradigma

Possiamo dunque dire che, distribuendo nel tempo gli effetti indotti dalle innovazioni fondamentali nei mezzi di calcolo e di comunicazione, la transizione verso il nuovo paradigma postfordista si presenta come la stratificazione a tre livelli di:

- una rivoluzione settoriale nei costi (new economy);
- una rivoluzione nelle relazioni (net economy);
- una rivoluzione nella produzione e nell'uso della conoscenza (knowledge economy).

Si tratta di tre facce distinte, ciascuna delle quali ha una sua logica che deve essere considerata a parte, in quanto new, net e knowledge economy attivano, ciascuna, un circuito di innovazioni e di investimento autonomo dagli altri, che ne sono la premessa o il risultato.

Tuttavia, il paradigma postfordista è la sintesi di queste tre facce, viste nei punti di snodo e di intersezione. Ossia è una new/net/knowledge economy allo stesso tempo. Un sistema complesso dove i tre aspetti coesistono, come gli strati di una cipolla che sono costruiti l'uno sull'altro. Capire il nostro presente, andando al di là della polvere sollevata dai fenomeni più in vista - e più superficiali - significa dare conto, anche nella rappresentazione teorica della transizione, di ciascuno di questi tre strati e delle loro connessioni.

Primo strato: new economy, una rivoluzione nei costi

Come abbiamo detto, la rivoluzione tecnologica in corso riguarda prima di tutto uno specifico settore: il settore che produce mezzi di calcolo (computers) e di comunicazione (Internet e dintorni). Insieme alle più immediate applicazioni (produzioni virtuali, dot.com) questo settore identifica il segmento di economia a cui ci si riferisce col termine new economy.

Il motore che rende la new economy così diversa da tutto il resto è la massiccia riduzione di costi che, grazie ad alcune innovazioni fondamentali, si è avuta nel calcolo, prima, e nella connessione, poi.

Nel calcolo, la spinta decisiva è stata data dalla miniaturizzazione del chip di silicio con tecniche di incisione fotografica dei circuiti sempre più sofisticate. Grazie a queste tecniche, ogni anno i produttori di microprocessori sono in grado di sfornare chips più potenti di quelli dell'anno precedente, praticamente allo stesso costo. Ciò significa che ogni anno il costo per bit diminuisce seguendo, nel tempo, una curva esponenziale (descritta dalla cosiddetta legge di Moore).

La legge di Moore prende il nome da Gordon Moore, un ingegnere di Intel che per primo osservò la stupefacente regolarità con cui cresceva la potenza (riducendo il costo/prezzo per bit) dei microprocessori: dal 1971 ad oggi, la potenza dei microprocessori è raddoppiata ogni 18 mesi, dimezzando il costo/prezzo per bit. La legge di Moore, con qualche lieve variante, è ancora valida oggi. I tecnologi si stanno anzi cimentando col compito di superare le soglie fisiche della miniaturizzazione dei chips di silicio per impedire che nei prossimi anni il suo andamento si smorzi.

La legge di Moore è importante non tanto per il suo carattere formale (una relazione di tipo esponenziale) quanto perché rende chiaro come la new economy abbia effettivamente un motore che spinge continuamente in avanti il progresso tecnico, trasformando con altrettanta continuità costi, rendimenti, modi di produrre e di consumare.

La legge di Moore, in altre parole, introduce nel funzionamento del sistema economico un moltiplicatore di valore: se possiamo aspettarci che i costi di una risorsa (il calcolo) decrescano in modo continuo e prevedibile, addirittura secondo un algoritmo matematico, il mercato potrà fin da ora scontare, in una certa misura, il futuro progresso tecnico e i suoi probabili effetti. Il valore generato dalle Ict viene in questo modo dilatato e moltiplicato rispetto ai profitti attuali, non solo perché si innesca una riduzione continuativa e crescente dei costi, ma anche perché la sua natura prevedibile permette di anticiparla fin da ora.

Nella connessione, la riduzione dei costi è innanzitutto dovuta, oltre che agli effetti riflessi della maggiore potenza dei chip che elaborano le informazioni, al progresso tecnico nei mezzi di trasmissione (cavi, fibre, onde ecc.). In una variante hard della legge di Moore, George Gilder ha proposto una legge di sviluppo della potenza delle telecomunicazioni, prevedendo che la larghezza di banda disponibile (a parità di costo/prezzo) triplichi ogni 12 mesi. Ma nel campo della connessione non conta solo la riduzione del costo della connessione. Per essere usata, la connessione ha infatti bisogno che gli utenti di una rete utilizzino gli stessi standard. Il processo di riduzione dei costi e di aumento del valore della connessione è dunque dovuto ad un fenomeno parallelo alla legge tecnologica di Gilder, ossia alla progressiva affermazione di standard universali che consentono di sommare una domanda di connessione sempre più vasta. L'affermazione di standard universali che consentono di sfruttare pienamente la maggiore larghezza di banda delle telecomunicazioni è dunque un'innovazione derivata che rende attuale il potenziale di valore generato dalla riduzione dei costi della connessione.

Se molti utenti usano lo stesso standard e si connettono alla stessa rete (la rete che usa quello standard), il costo della connessione diminuirà e soprattutto crescerà esponenzialmente il valore generato (per gli utenti) dalla rete, grazie al

fatto che la connessione a basso costo renderà possibile acquistare beni, servizi o informazioni da un mercato più ampio, oppure controllare a distanza una rete di attività distribuita sul territorio, oppure, ancora, specializzarsi in un segmento ricco grazie ai clienti trovati nella rete e alle interazioni con essi realizzate.

L'affermazione di standard sempre più utilizzati, al limite universali, diventa il passaggio necessario per catturare una parte del valore potenziale generabile dalla connessione. Ciò spiega perché i prezzi a cui viene venduta la connessione tendono a cadere in modo precipitoso, fino a fornire il servizio di base gratis o quasi.

I gestori della rete tendono infatti, in questo modo, ad affermare il proprio standard, posizionandosi così in modo favorevole nella distribuzione del futuro flusso di valore che la rete genererà. Le reti infatti crescono di valore man mano che aumenta il numero delle persone connesse e dunque aumenta il flusso delle loro comunicazioni. L'utilità delle comunicazioni che la rete rende possibile e conveniente effettuare si riflette sul valore della rete, che cresce col crescente del numero di utenti (la cosiddetta legge di Metcalfe).

Bob Metcalfe è l'inventore di Ethernet, una tecnologia per la costruzione di reti locali. La sua intuizione è che il valore di una rete, dipendendo dai flussi di comunicazione che essa rende possibili, è all'incirca proporzionale al quadrato del numero degli utenti³, ossia a $N \times N$. Di conseguenza, ogni nuovo utente che si aggiunge, incrementa la numerosità della rete di uno, mentre incrementa il valore della rete di N : ecco un altro moltiplicatore del valore che alimenta il motore della new economy⁴ e che fa crescere continuamente la dimensione delle reti (Shapiro e Varian, 1999).

Se una rete di N persone ha un valore che aumenta di N (o quasi) per ogni nuova adesione, il processo di penetrazione degli standard è soggetto a forti economie di scala. Nel confronto competitivo tra standard di rete diversi, la legge di Metcalfe ci dice che è destinato a vincere lo standard che, in un modo o nell'altro, riesce a raggiungere un valore iniziale di N di scala superiore agli altri: dal punto di vista dei nuovi utenti, infatti, adottare lo standard già (parzialmente) affermato sarà infatti più vantaggioso che adottare standard alternativi che nascono con un bacino di utenza minore. Dunque, per acquisire una posizione di vantaggio iniziale (che è la premessa per l'affermazione del proprio standard) è ragionevole non solo regalare la connessione, ma anche premiare gli utenti perché accettino e facciano proprio lo standard associato a quella connessione.

Per effetto combinato delle tre leggi sopra richiamate e di altri miglioramenti ai diversi livelli della filiera, il progresso tecnico nei mezzi di calcolo e comunicazione mette in moto una riduzione sistematica e continuativa dei costi dei prodotti/servizi Ict, generando tutta una serie di effetti a cascata:

- 1) la domanda che si rivolge alle imprese della new economy è destinata a crescere ogni anno, per effetto della riduzione dei prezzi e dunque della maggiore convenienza degli utilizzatori ad usare intensivamente calcolo e comunicazione;
- 2) la crescita quantitativa della produzione dei prodotti e servizi Ict genera delle strozzature di offerta dal lato dei fattori (ad esempio si creano carenze di professionalità qualificate nel settore), ma non alimenta consistenti spinte inflattive perché i prezzi di offerta del settore sono mediamente decrescenti;
- 3) i differenti tassi di crescita e i differenti profitti attesi aprono una forbice tra new e old economy, innescando un riproporzionamento dei diversi settori che compongono l'economia moderna. Lo spostamento di risorse dai settori della old (a bassa produttività) a quelli della new economy (a produttività maggiore), producono economie di allocazione che vanno a beneficio della crescita del reddito e della produzione complessiva.

In altri termini, new e old economy competono per acquisire spazi di crescita sul mercato del lavoro e dei capitali, nonché per ottenere istituzioni coerenti con le loro (diverse) esigenze. La vecchia economia ha ancora un peso rilevante (e in certi Paesi assolutamente prevalente) rispetto alla nuova, ma perde ogni anno terreno - almeno fino a che la new economy ha capacità trainante - in termini di crescita della produzione e della produttività.

Il confronto tra vecchio e nuovo non è tuttavia per niente facile, e il suo esito è tutt'altro che scontato. La rivoluzione tecnologica che investe il settore del calcolo e della comunicazione abbatte certamente i prezzi e incrementa le quantità vendute da questo settore agli altri; ma rimangono incerti sia gli effetti indotti sugli altri settori che le prospettive di redditività degli investimenti fatti in questo campo.

Anche in letteratura si sono avuti pareri diversi sulla consistenza del nuovo paradigma⁵: fino a che il cambiamento tecnico rimane concentrato in un solo settore, si può pensare che esso non sia altro che uno dei tanti cambiamenti intervenuti nel corso del tempo. Qualcosa da iscrivere nell'ordinaria amministrazione, più che nella transizione da un paradigma all'altro. Proprio la natura settoriale della contrapposizione tra vecchio e nuovo, proposta dalla new economy, rende possibile essere scettici sulla portata della rivoluzione in corso.

Tuttavia, anche rimanendo nell'ambito settoriale, l'importanza quantitativa della trasformazione in corso non può essere sottovalutata. Si può convenire con Garrone e Mariotti (2001, p. 9) sul fatto che «l'economia digitale apporta un contributo essenziale e prioritario all'attuale crescita dei Paesi industrializzati». Il riproporzionamento tra settori, legato ai diversi tassi di crescita, finisce per contrapporre new e old economy, fornendo alla distinzione tra nuova e vecchia economia una base sociale ed economica reale.

Sappiamo già, però, che questa contrapposizione è reale soltanto fino a che si rimane al primo livello, ossia entro lo strato della new economy. Invece sparisce del tutto quando si comincia a intravedere, al secondo livello, lo strato della net economy, in cui i produttori di prodotti/servizi Ict, che fanno parte della nuova economia, lavorano in modo integrato con gli utilizzatori che appartengono, invece, nella maggior parte dei casi alla vecchia. È a questo punto - ma solo a questo punto - che la rivoluzione tecnologica in corso appare come qualcosa destinato a incidere radicalmente sul modo di lavorare, di consumare e di vivere. Assumendo il rilievo di una transizione che va oltre l'ordinario procedere dell'innovazione tecnica.

Secondo strato: net economy, una rivoluzione nelle relazioni

Se i settori produttori dell'innovazione fondamentale e quelli utilizzatori sono considerati insieme, come due facce - successive nel tempo - dello stesso ciclo tecnologico, ci si rende conto che, oggi, new e old economy non possono essere separate e tanto meno contrapposte. La rivoluzione nel calcolo e nella comunicazione riguarda insomma sia l'una che l'altra parte dell'economia complessiva. Anzi il focus sta sugli utilizzatori di Ict e non sui produttori: le innovazioni portanti della net economy sono quelle che si fanno nei settori che, per produrre beni e servizi - anche lontani dalle Ict - utilizzano le reti e le nuove tecnologie.

Nello sviluppo del ciclo lungo che cadenza i tempi della transizione, i riflettori che erano in un primo tempo tutti puntati sull'innovazione fondamentale, si spostano gradatamente sulle innovazioni derivate, emergenti nei settori utilizzatori. Sono queste innovazioni ad essere importanti e ad alimentare la crescita della produttività.

Del resto, pensando al fordismo, tutti vanno con la mente alla fabbrica di automobili e al modello T, ossia ad una delle innovazioni fatte nei settori utilizzatori dell'energia elettrica. Chi si ricorda più, ormai, delle grandi dighe costruite dai produttori di elettricità: nello sviluppo del fordismo, la notorietà dei grandi innovatori negli usi dell'energia elettrica ha grandemente sopravanzato quella dei loro corrispondenti nel settore che deteneva l'innovazione fondamentale.

I pesi e le carte, insomma, possono essere rovesciate da questo passaggio del testimone dell'innovazione dai settori produttori ai settori utilizzatori del calcolo e della comunicazione. La partita non è pregiudicata, anzi - forse - è ancora tutta da giocare.

In questo senso, il nuovo paradigma che sta emergendo dall'uso intensivo dei mezzi di calcolo e di comunicazione può essere visto non tanto come l'affermazione di un settore esplosivo, che abbatta i costi e monopolizza la crescita quantitativa, quanto come l'affermazione di una net economy che usa computer e Internet per favorire l'interazione comunicativa in tutta l'economia. La rivoluzione non è più ancorata alla dinamica tecnologica dei costi, ma passa per lo sviluppo di una ben organizzata economia dell'interazione nella supply chain, al posto delle relazioni gerarchiche, di comando, ereditate dal fordismo.

Nella net economy il valore è prodotto dall'interazione tra produttori e consumatori, facendo crescere le contaminazioni, i dialoghi e le esperienze condivise che allacciano i diversi attori presenti nella rete.

Prima di tutto l'interazione consente di abbattere i costi di transazione, consentendo una mobilità delle forme organizzative in precedenza impensabile: le imprese possono in questo modo destrutturarsi e ristrutturarsi, perdendo le ossificazioni che avevano acquistato in precedenza (Tapscott et al., 2000).

Ma è nella gestione della distanza che le cose cambiano radicalmente. Diventano possibili rapporti a distanza ricchi di significato e di valore, e contemporaneamente protesi verso un ambito geografico molto ampio, al limite globale.

Dunque, non si tratta soltanto di ridurre i costi e i tempi delle transazioni, rendendo più efficienti gli scambi. Le conseguenze della net economy, sul versante delle transazioni, sono molto più importanti.

Prima di tutto, dobbiamo aspettarci, per le relazioni ad alto contenuto di complessità, un processo di espansione dei mercati e dunque di moltiplicazione dei volumi e dei valori in gioco.

Come affermano Evans e Wurster (2000), le nuove tecnologie consentono relazioni che accrescono, allo stesso tempo, la ricchezza (richness) del rapporto e l'ampiezza (reachness) del circuito di relazione. Si possono raggiungere, virtualmente, interlocutori lontani e avere con essi un rapporto ricco di sfumature e di significati. È finita l'epoca in cui le relazioni a distanza erano condannate ad essere necessariamente povere, riservando alle relazioni della contiguità e del rapporto diretto i rapporti complessi.

Abbattendo i costi di transazione, si incoraggia in modo decisivo la divisione del lavoro tra imprese, con i vantaggi conseguenti (su cui torneremo); ma si favorisce anche la possibilità che i diversi attori della supply chain possano co-progettare la prestazione di ciascuno in funzione delle esigenze e capacità degli altri. Se la new economy è dominata dalle economie di scala legate al processo di standardizzazione, la net economy al contrario è il luogo deputato delle economie di varietà: si interpreta insieme il bisogno da soddisfare, si selezionano insieme le risorse da mobilitare, si condivide il progetto da realizzare insieme ad una parte di coloro che dovranno fornire le conoscenze e le attività necessarie. Di conseguenza ciascun cliente sarà disposto a pagare di più per la prestazione personalizzata e concordata ottenuta dal fornitore; e ciascun fornitore potrà valorizzare al massimo le sue capacità potendo metterle a disposizione senza troppi filtri e opacità di tutti i potenziali interessati della rete.

Il rapporto tra produzione e consumo può, in questo contesto, cambiare radicalmente. L'idea che i bisogni fossero dati e che il produttore dovesse soltanto servirli al meglio, rispondendo alla domanda del consumatore, si era formata in una situazione in cui ancora i bisogni erano ancorati alle necessità biologiche e dunque erano relativamente facili da interpretare e difficili da modificare. Invece, con l'aumento del benessere e il regresso delle necessità biologiche, i bisogni si sono poco a poco trasformati in desideri: ciò facendo hanno perso per sempre il loro carattere dato per divenire invece il risultato dell'immaginazione creativa e della comunicazione. Come è stato argutamente detto, l'economia del consumo, in questo senso, diventa economia del piacere (Bonomi, 2000): ciò che viene prodotto e scambiato non è tanto un bene materiale destinato ad essere consumato (funzionalmente distrutto) da chi ne deve trarre utilità, quanto un piacere - materiale o immateriale, nobile o ignobile - che consente alle persone coinvolte di fare esperienze, di costruire memorie, di esplorare possibilità.

La cosa non riguarda soltanto i ruoli tipici del consumo e della vita privata. Anche nelle funzioni di management e di produzione la ragione è innervata di emotività, perché le decisioni che ordinano la complessità secondo il proprio giudizio, assumendo rischi, non rispondono ad una razionalità astratta, calcolata, ma fanno parte di esperienze compiute da uomini in carne ed ossa, spesso fortemente coinvolti nelle scelte da fare (Cuneo, 2000).

Nella net economy il fatto che i desideri non siano dati diventa una formidabile opportunità per la produzione di valore. Infatti, grazie alle nuove possibilità di interazione ricca e a distanza, i desideri dei consumatori possono essere costruiti insieme al produttore che si candida a soddisfarli, attraverso la comunicazione, l'immaginazione condivisa e processi lenti e coinvolgenti di co-evoluzione. Questo è il tratto caratteristico della net economy rispetto all'economia fordista che poneva assegnava a produttore e consumatore due parti separate: oggi, la produzione di valore richiede che chi ha competenze utili e chi ha, invece, desideri latenti lavorino insieme per riempire sperimentalmente lo spazio delle possibilità.

Pine e Gilmore (1999) hanno inquadrato questa uscita dal bisogno, e questo nuovo riferimento ad un desiderio costruito, non vincolato da necessità biologica, in quella che essi chiamano experience economy, economia dell'esperienza. I beni, ci suggeriscono, non sono oggetti da consumare ma chiavi di accesso che consentono di fare esperienze emotivamente coinvolgenti. I consumatori pagano per le esperienze e non per il possesso dei beni in sé. Ma un'esperienza ha valenze psicologiche e cognitive assai più complesse e differenziate di un bene destinato ad un pubblico amorfo, se non altro perché ogni esperienza ha una storia a sé, collocandosi in un contesto differente da tutte le altre. Se il consumatore paga sempre più chi gli fornisce la possibilità di fare un'esperienza, e se le esperienze implicano una costruzione condivisa passo per passo tra produttore del bene/servizio e consumatore, la rete diventa allora il connettore indispensabile per realizzare un ragionevole compromesso tra l'unicità delle esperienze personalizzate e le economie di replicazione che il produttore deve comunque realizzare, per contenere i costi a livello industriale. La rete, consentendo una comunicazione ricca e personalizzata in mercati potenziali molto ampi, permette

al produttore di vendere la sua idea o la sua consulenza a una molteplicità di consumatori, ciascuno dei quali viene seguito in modo individuale ma anche replicando dall'uno all'altro il sapere acquisito. Tra la net economy e l'economia dell'esperienza il legame è intimo e non casuale. Senza l'ausilio della rete, infatti, l'economia dell'esperienza diventerebbe un fenomeno artigianale di servizio di qualità, fornito ad alto costo e di importanza marginale in un'economia moderna. Un servizio non troppo diverso da quello che, nell'economia pre-industriale, una folla di intrattenitori, precettori, artisti, cortigiani, servitori poneva al servizio dei desideri di questo o quel potente, disposto a pagare la loro disponibilità. D'altra parte è anche vero il contrario: una rete che non sviluppasse al suo interno forme di economia dell'esperienza diverrebbe ben presto un luogo di scambi standardizzati e a basso prezzo.

Un altro versante in cui la net economy si prepara a produrre grandi conseguenze è la cosiddetta economia dell'accesso, sottolineata di recente da Rifkin (2000). Anche se è difficile mettere insieme l'immagine di un mondo che non ha più bisogno di lavoro (Rifkin, 1995) con quella di un mondo in cui si produce, si scambia e si usa l'accesso ai beni, invece della diretta proprietà degli stessi, è indubbio che l'economia della rete altera le convenienze relative tra proprietà e accesso di molte risorse, materiali e immateriali. In passato infatti, alcuni beni - anche di grande spesa (automobile, seconda casa, libri e librerie, cd musicali e cassette vhs, attrezzature domestiche varie ecc.) - erano acquisiti in proprietà non per utilizzarli a tempo pieno, ma soltanto per averli a disposizione nei (pochi) momenti in cui si pensava di averne bisogno. L'immobilizzazione di capitale e il rischio dell'acquisto in proprietà si giustificavano con la difficoltà di avere a disposizione il servizio nel momento del bisogno e con la modalità richiesta. Con la net economy, invece, un servizio di trasporto on demand, un pranzo della cucina pechinese, una lavorazione per conto terzi, una consulenza su un problema specifico o imprevisto, una prestazione musicale o un film possono essere ottenuti mobilitando fornitori che, avvalendosi della rete, sono in grado di produrre il servizio in tempi brevi e con le modalità desiderate.

Perché investire risorse e irrigidirsi nelle scelte fatte quando la rete consente di soddisfare i desideri nel momento in cui questi emergono, potendo scegliere tra tutte le risposte presenti nella rete dei fornitori potenziali?

E la stessa logica che ha portato le imprese a privilegiare l'outsourcing invece dell'integrazione verticale. Tutto quello che può essere comprato come servizio in rete è vantaggioso rispetto a soluzioni proprietarie che richiedono forti investimenti, implicano rischi e rigidità notevoli, e creano sacche di inutilizzazione irrimediabili.

Il problema, tuttavia, è che la rete può mettere a disposizione le risorse disponibili a ciascuno dei suoi nodi solo se esistono le connessioni adatte a velocizzare gli scambi e a ridurre i rischi di reciproca dipendenza.

La net economy richiede che si investa in connettori che possono dare accesso ai vantaggi della rete:

- 1) sistemi di comunicazione per consentire l'intesa tra le parti che devono condividere progetti, visioni del mondo, rischi, appoggiandosi a tecnologie Ict, linguaggi comuni, standard condivisi, sistemi di qualità comunemente accettati;
- 2) sistemi logistici, per trasferire cose, persone e informazioni nello spazio e nel tempo attraverso appropriati vettori;
- 3) sistemi di garanzia, per gestire in modo efficiente i rischi di interdipendenza, utilizzando servizi di rating, di accreditamento, di certificazione della qualità, nonché la reputazione con cui ci si presenta al mercato e i rapporti fiduciari personali di cui si è portatori.

Per sviluppare la net economy bisogna soprattutto investire nello sviluppo di connettori efficienti che costituiscono la premessa degli scambi di esperienza e di progetto in rete. Le prospettive del commercio elettronico, sia di quello business to business che di quello business to consumer sono legate alla rapidità con cui sarà possibile costruire reti efficienti sotto il profilo della comunicazione, della logistica e della garanzia. È solo con questi presupposti (hard) che la net economy consente agli attori di iniziare la loro danza (soft) per riempire lo spazio interattivo di idee, suggestioni, colori, emozioni.

Naturalmente, questa evoluzione verso forme virtuali, ma ricche, di relazione a distanza non significa che il territorio e i rapporti diretti, faccia a faccia, perdano di importanza e di significato. Al contrario, bisogna piuttosto pensare che i rapporti diretti rimangono il modo più efficace di gestire conoscenze legate al contesto e come tali difficilmente standardizzabili e trasferibili da un contesto all'altro, anche in presenza di reti. Tuttavia, i rapporti diretti costano, proprio perché non hanno poche o nulle economie di replicazione⁶. Di conseguenza è facile prevedere che rimarranno a scala locale tutti quei rapporti che, per il livello di complessità e per la qualità delle idee prodotte e scambiate, sono in grado di pagare i costi differenziali dell'interazione locale rispetto all'interazione in rete, a distanza (Rullani, 2000b). La quota delle relazioni economiche che rimarrà ancora al territorio dipende dunque dalla capacità dei territori e delle reti locali di accrescere la loro complessità contenendo i costi (De Pietro, 2000; Di Maria, 2000).

Nella net economy l'azienda non agisce isolatamente, uti singuli. Al contrario, essa fa parte di una catena di connessioni e di dialoghi, che stimolano la comunicazione, la condivisione, l'esperienza. Bisogna essere capaci di interagire con operatori e consumatori che stanno a migliaia di chilometri, di intendersi con loro, di proporre stili, linguaggi, visioni del mondo. Si scopre così che la net economy non è popolata da operatori economici singoli (i famigerati individui self-interested) ma è il luogo di cultura delle comunità (Kelly, 1998; Micelli, 2000). La comunità è anzi la protagonista per eccellenza dell'economia dell'esperienza, se si tiene conto che un vestito di moda, un arredamento sofisticato, uno stile di vita interessante, un film di successo non sono quasi mai apprezzati e sottolineati emotivamente da individui isolati, ma acquistano valore nell'interazione comunitaria. È la comunità, infatti, che valuta, interpreta, discute, vive un rapporto emotivo con certi simboli o certe situazioni.

La rete deve dunque essere vista non solo come un collage di individui isolati che ogni tanto si connettono on line tra loro per praticare la triste scienza dell'economia, ma come un insieme di nodi localizzati (in specifici territori) e socializzati (in circuiti comunitari), che si contaminano a vicenda, scambiando esperienze, memorie e frammenti di vita. In questo senso, gli individui contano nella misura in cui sono dotati di un retroterra territoriale e sociale che li abilita ad agire, fornendo competenze, risorse, garanzie, visioni del mondo che saranno rilanciate e consolidate attraverso la rete.

Si può dire, perciò, che il capitalismo personale, familiare e locale che ha sostenuto la crescita economica del nostro paese non è affatto superato dallo sviluppo della rete (Rullani, 1999). Anzi: in rete le persone, per portare un valore aggiunto rispetto agli altri, non devono essere tutte uguali, ma differenziarsi. L'accesso a un capitale relazionale di natura familiare e locale viene ad essere un tratto distintivo importante per chi agisce in rete, sempre che all'interno della famiglia o del luogo si organizzino conoscenze e attività sufficientemente complesse per ripagare i costi differenziali sostenuti a causa della ristrettezza del circuito.

I mercati allora non sono più luoghi anonimi, dominati dalla geometrica potenza dei prezzi di equilibrio. Diventano invece crocevia di rapporti personali, di dialoghi, di domande e offerte che usano voce e loyalty per esprimere quello che si è disposti a dare e quello che si è disposti a comprare. Diventano anche snodi di rapporto e vie di contaminazione tra territori diversi, che conservano e arricchiscono la propria identità proprio attraverso lo scambio che la rete rende ricco, affidabile, complesso.

Terzo strato: knowledge economy, una rivoluzione nell'intelligenza

Tuttavia, come abbiamo detto anche il secondo strato, quello della net economy offre un'immagine parziale della rivoluzione tecnologica in corso. La rete, infatti, non è solo il luogo dell'interazione a distanza, che aiuta a costruire e dà valore ad esperienze condivise. Attraverso la rete si può fare e si fa, in realtà, molto di più. Si può, infatti, cambiare il regime di produzione e uso delle conoscenze. Ecco il terzo strato: la knowledge economy. Essa nasce innanzitutto dalle enormi possibilità di riutilizzo delle conoscenze che sono rese accessibili dalla connessione in rete di milioni di persone e di operatori, ciascuno dei quali può accedere al sapere degli altri e può vendere il proprio sapere agli altri. Al contrario degli altri fattori produttivi, la conoscenza ha, infatti, questa peculiarità. Avendo costi di riproduzione nulli (o comunque assai inferiori al costo di produzione) la conoscenza è una risorsa moltiplicabile. Il suo valore d'uso può infatti essere altissimo, a prescindere dal costo, se la stessa conoscenza viene riusata migliaia o milioni di volte. E il suo valore di scambio può seguire il valore d'uso se le imprese riescono a trattenere una parte consistente del valore creato, almeno per un certo periodo di tempo. Le economie di replicazione che si accompagnano al lavorare in rete generano dei moltiplicatori del valore che assegnano ad ogni idea, ad ogni informazione utile un valore pari alla somma del valore di tutti i possibili usi. Ogni nuova replicazione, ogni nuova applicazione incrementa il valore utile della conoscenza posseduta cresce, senza incrementare (o almeno senza incrementare nella stessa misura) i costi. Di conseguenza, il processo di diffusione che porta molte persone e molte imprese a condividere la medesima conoscenza è la chiave per moltiplicarne il valore: più veloce e più ampia è la diffusione, più grande è il valore generato per l'insieme degli utilizzatori, ossia per la società. Certo non per il possessore o produttore della conoscenza che viene impiegata. Questi riceverà soltanto una quota - qualche volta elevata, qualche volta minima - del valore totale generato per la società, in funzione del suo potere monopolistico di controllo sui mercati o del suo potere di influenza sui diversi attori in gioco. Il mantenimento della proprietà esclusiva su una conoscenza è spesso in contrasto con l'obiettivo di favorirne la massima diffusione, ossia la massima crescita del valore (per la società) da essa generato. Le imprese che producono conoscenza si trovano, dunque, strette tra due esigenze opposte: non possono fare a meno di diffondere e condividere con altri le conoscenze possedute, perché questo è il solo modo di massimizzare il valore economico da esse estraibile; ma non vogliono al tempo stesso diffondere troppo e troppo rapidamente quanto sanno, per non perderne il controllo. Questa è la ragione per cui la conoscenza è una risorsa che può essere difficilmente affidata al libero mercato: il suo prezzo di equilibrio, in condizioni di libera concorrenza, sarebbe infatti nullo (pari a zero), come il costo marginale di riproduzione⁷. Questa inadeguatezza del mercato rispetto alle esigenze dell'economia della conoscenza apre un problema chiave, di difficile soluzione (Antonelli, 1995; Shapiro e Varian, 1999): in che modo diventa possibile garantire un sufficiente incentivo a chi investe nella produzione di nuova conoscenza senza frenare eccessivamente il processo di condivisione? Il fordismo aveva elaborato una propria soluzione a questo problema. La grande impresa fordista autoproduceva le conoscenze da impiegare nella produzione mediante propri investimenti diretti in ricerca e sviluppo. Essa riusciva inoltre a mantenere la proprietà della conoscenza, ponendo il segreto sul proprio know how e riducendo al minimo i contatti con l'esterno in sede applicativa (integrazione verticale). D'altra parte, la grande impresa fordista cerca di ottenere congrue economie di replicazione sulle conoscenze possedute aumentando i volumi di vendita dei prodotti finiti ottenuti con l'uso della base conoscitiva proprietaria. Si trattava di un ragionevole compromesso tra le due esigenze, ma con un punto debole: a causa dell'integrazione verticale, l'impresa finiva per immobilizzare rilevanti capitali su un patrimonio di conoscenze oneroso e dal valore altamente aleatorio, destinato a diventare nel tempo una fonte di rigidità e di sunk costs. Inoltre, i volumi venduti non erano sempre all'altezza dei costi e dei rischi sostenuti: in molti casi, le economie di scala ottenibili attraverso le vendite dirette non erano competitive con altri modi, meno chiusi di produrre e usare la conoscenza. Il compromesso fordista vacilla prima a causa della perdita di controllo (Kelly, 1994) che il sistema subisce a partire dagli anni Settanta del secolo scorso; e, poi, per effetto dello sviluppo di soluzioni alternative più efficienti (reti) dovuto alle nuove Ict. Da allora, il regime di impiego della conoscenza è cambiato in modo sostanziale. Nella maggior parte dei casi (anche se non in tutti)⁸ l'evoluzione è andata nel senso di un allargamento dei circuiti di condivisione, superando in vari modi la logica dell'autarchia e della segretezza. Ormai sono frequenti gli scambi cognitivi con i fornitori, arrivando fino alla coprogettazione di parti importanti del prodotto/servizio. Ugualmente frequenti sono i processi di condivisione che l'impresa favorisce o tollera a valle, verso gli utilizzatori, i distributori e i consumatori finali. In molti casi, le imprese leader favoriscono la creazione di un circuito di filiera fornendo gli standard e i canali di collegamento che consentono la condivisione. In altri casi, la condivisione è frutto di una dinamica spontanea, e involontaria: è quanto accade, in un distretto, quando circolano le informazioni sui nuovi cataloghi o su nuove soluzioni tecniche, quando si spostano persone e competenze da un'impresa all'altra, quando si interpreta e si imita con grande facilità, nonostante i vincoli di segretezza frapposti dai proprietari, il lavoro fatto dagli altri.

Moltiplicare condividendo

Ci sono almeno tre modi con cui le imprese postfordiste hanno tentato di allargare i circuiti di condivisione, accrescendo la dimensione della torta del valore, senza rinunciare alla capacità di appropriarsi di una fetta rilevante della stessa: a) proteggendo la proprietà intellettuale con brevetti o copyrights che inibiscono l'imitazione non autorizzata; b) aumentando la velocità di diffusione e il ritmo di innovazione, in modo da rendere onerose e in molti casi controproducenti eventuali strategie di imitazione dei concorrenti; c) costruendo una cornice contrattuale e fiduciaria che, disciplinando il comportamento degli utilizzatori, consente di mantenere un certo controllo sugli usi progettati da tutti coloro che ricevono la conoscenza all'interno del vincolo di rete. Si tratta di un compromesso diverso da quello fordista e che, in certi casi, lo sopravanza di molto (quando si dispone di reti ampie e sicure). La rete

favorisce infatti l'outsourcing delle conoscenze e la specializzazione di ciascuno su core competences sempre più focalizzate, ristrette, che sono offerte a un numero più ampio possibile di utilizzatori potenziali. Di conseguenza, i costi e i rischi di investimento nella produzione di nuova conoscenza si riducono, mentre i ricavi ottenibili dalle applicazioni possono aumentare di molto, se in rete si ha accesso a un numero sufficiente di utilizzatori potenziali. Per avere in mente gli ordini di grandezza che sono implicati in un'evoluzione del genere, basti dire che, trascurando i costi della connessione tra gli specialisti (che sono in realtà da non trascurare), ogni volta che il livello di specializzazione raddoppia, il costo di produzione della conoscenza, a parità di valore, si dimezza. O (il che è lo stesso) il valore delle conoscenze possedute raddoppia, a parità di costo. La knowledge economy mette dunque in pista un rilevante moltiplicatore che accresce il valore delle conoscenze possedute man mano che diventa possibile aumentarne il riuso e specializzare i ruoli e le competenze nella divisione del lavoro, sia esso di routine o innovativo (Arora et alii, 1997). La grandezza di questo moltiplicatore diventa l'elemento chiave che regola il tasso di crescita e la generazione di vantaggi competitivi. In una economia multistrato, la crescita economica ha necessariamente diversi drivers che si sovrappongono. Se si guarda alla new economy, la crescita dei settori portanti è spinta dal motore dell'abbattimento dei costi. L'espansione della net economy è invece sospinta dalle economie conseguibili facendo interagire un bacino ampio, il più ampio possibile, di produttori e utilizzatori differenziati. La crescita della knowledge economy, infine, è trainata dall'aumento del moltiplicatore cognitivo applicato alle conoscenze che sono impiegate nella produzione economica. Le leve strategiche, su quest'ultimo terreno, sono in sostanza due: o organizzare meglio il circuito cognitivo, in modo da favorire il riuso delle conoscenze non solo nelle applicazioni ripetitive, ma anche in impieghi realizzati in contesti e per finalità differenti, in tutti i casi in cui la nuova applicazione possa ricongiungersi a quanto si sa e si è imparato a fare; o potenziare la specializzazione, anche nel processo di innovazione, rendendo fluidi e affidabili i circuiti di integrazione e interazione. Queste leve hanno una grande importanza nell'organizzazione e gestione delle imprese, perché incidono direttamente e pesantemente sui costi e sui ricavi della produzione, in proporzione al peso della componente cognitiva esistente all'interno di ciascun business. Ma, attenzione: non si tratta di un discorso che valga per pochi settori, caratterizzati da produzioni knowledge intensive. Al contrario, si tratta ormai della regola per un sistema produttivo come il nostro in cui quasi tutto il lavoro è lavoro cognitivo, ossia lavoro speso nella produzione di qualche forma di conoscenza. In un sistema del genere, i miglioramenti dovuti al knowledge management in rete costituiscono un formidabile fattore di incremento della produttività del lavoro e del reddito producibile. Il processo di specializzazione è dunque di per sé un motore che ogni anno, man mano che cresce l'ampiezza delle reti e la loro efficienza relazionale, genera riduzioni di costo, aumento di ricavi e, più in generale, una spinta per la crescita del prodotto e della produttività. Naturalmente, quanto più la conoscenza si distribuisce tra molti specialisti, tanto più diventano importanti i ruoli di integrazione, ossia le funzioni che devono essere svolte da (Rullani, 1997): o i sistemisti, che assemblano le tessere del mosaico delle specializzazioni, formando prodotti e servizi complessi, a cui contribuiscono molti specialisti; o gli interpreti, che, ai diversi livelli della catena del valore, fanno da ponte cognitivo tra gli attori che operano nei diversi campi, ad esempio interpretando i bisogni dei clienti per riportarli alle possibilità di azione dei fornitori; o i connettori, ossia impresa specializzate nel fornire strumenti, sistemi e servizi per le diverse funzioni connettive su cui si reggono le reti (comunicazione, logistica, garanzia); o i meta-organizzatori, che regolano il comportamento degli attori presenti nella rete e garantiscono le condizioni generali di funzionamento della rete. Il primo e più importante effetto della rete sul circuito di produzione e uso della conoscenza, dunque, è quello di spingere avanti la specializzazione e, con essa, una più forte differenziazione dei ruoli assolti dalle imprese. L'impresa fordista faceva tutto da sé: essa sommarla in sé tutte le specializzazioni richieste dal ciclo produttivo, essendo anche sistemista, interprete, connettore e meta-organizzatore allo stesso tempo. Adesso, con le reti, la storia sta procedendo all'incontrario: l'impresa si specializza in un core business, dove concentra i suoi investimenti differenziali; e si affida alle forniture esterne per tutto il resto. Per fare questo si deve appoggiare a una popolazione di integratori differenziati (gli altri specialisti, i sistemisti, gli interpreti, i connettori) senza i quali la rete non funzionerebbe a dovere, degradando rapidamente verso le condizioni tipiche del mercato aperto, dove i diversi operatori operano senza vincoli e dunque in modo reciprocamente inaffidabile. La grande impresa, diventata postfordista, si limita a fare da meta-organizzatore di un circuito ampio di divisione del lavoro, in cui sceglie di specializzarsi in alcune funzioni connettive e qualche (specifica) core competence. La knowledge economy, come si vede, si lega intimamente alle funzioni ordinarie delle reti. Essa ha infatti bisogno di una forma di regolazione contrattuale e fiduciaria degli usi della conoscenza (una volta che questa è stata trasferita) che non può venire da meccanismi universalistici e astratti come i diritti proprietari tutelati dai brevetti o dai copyright. Nella rete, invece è possibile fare uno scambio politico di impegni di modo che chi cede le proprie conoscenze ad altri possa - attraverso forme di relazione e di condivisione organizzata - mantenere, se non il controllo, per lo meno una supervisione sugli usi che della sua conoscenza vengono fatti dai riceventi. Il mercato consentirebbe forse forme di diffusione e condivisione ancora meno vincolata di quanto accada con le reti, ma non darebbe alcun controllo sugli usi: gli incentivi a condividere le proprie conoscenze con altri, che possono avere un comportamento opportunistico non rilevabile e non sanzionabile, sarebbero in molti casi troppo scarsi. Si pensi infatti che molta della conoscenza produttiva utile non è coperta da brevetto e copyright e può essere regolata contrattualmente solo entro limiti molto stretti. D'altra parte, anche quando c'è una copertura giuridica, è difficile comunque farla valere di fronte a utilizzatori che possono sempre passare inosservati, o possono agire in modo da non essere sanzionabili (ad esempio introducendo differenze marginali che tuttavia portano al di fuori del campo di copertura del brevetto o del copyright). La gerarchia fordista, a sua volta, può in certi casi risultare più efficiente della rete quando si tratta di difendere e proteggere grandi investimenti firm specific che non possono essere facilmente utilizzati da altri (si pensi ad esempio ai grandi investimenti che le aziende farmaceutiche sostengono per testare i propri farmaci). Tuttavia, il carattere chiuso dei circuiti fortemente gerarchizzati, rende molto oneroso e rischioso l'investimento in apprendimento compiuto in campi in cui il lavoro di produzione della conoscenza invece si presta ad essere diviso e il suo risultato trasferito ad un pubblico di utilizzatori. La rete, in un certo senso, sfugge ad ambedue questi limiti, prendendo il meglio del mercato (la natura aperta, ricca di possibili economie di replicazione e di varietà) e della gerarchia (il controllo sugli usi). Per rendere efficiente l'uso delle conoscenze messe in rete, tuttavia, bisogna essere inventivi e innovativi proprio sul terreno istituzionale, disegnando regole di cooperazione che favoriscano l'allargamento rapido della condivisione, senza far venire meno tutte le possibilità di supervisione e controllo sugli usi.

Produrre valore attraverso le conoscenze

Attraversando i tre strati della new/net/knowledge economy è possibile vedere come la produzione di valore avvenga in tre modi differenti, che si sommano e si confondono nel caso concreto. Per effetto dell'introduzione delle nuove Ict nella new economy, il volano della crescita è affidato alle economie di replicazione che abbattano i costi di calcolo e di comunicazione e aumentano la produttività media riallocando le risorse tra new e old economy. Il che, come abbiamo visto, moltiplica il valore delle conoscenze disponibili. Nella net economy, invece, la fonte del valore si allarga alle economie di varietà e di regolazione delle varianti che si ottengono facendo interagire a distanza un numero crescente di persone e di imprese, con modalità ricche di comunicazione e esperienza. Rimangono importanti le economie di replicazione (specialmente per gli standard), perché la rete allarga il bacino dei potenziali utenti, ma queste non sono più l'unico fattore propulsivo: entrano in gioco anche le economie tratte dall'interazione tra produttori e utilizzatori. Quando si arriva alla knowledge economy, si aggiunge un ulteriore fattore propulsivo: il valore generato dal riuso intensivo della conoscenza posseduta. La specializzazione nelle attività di routine, ma anche in quelle di innovazione, consente infatti di ridurre costi e rischi dell'investimento cognitivo, perché questo viene distribuito tra un numero di specialisti elevato; al tempo stesso consente di aumentare la varietà delle competenze disponibili e l'ampiezza dei mercati potenziali a cui esse si rivolgono, con la mediazione della rete. Tuttavia, bisogna tener presente anche un altro fatto. La rete consente di dar vita a forme di intelligenza collettiva che aumentano la potenza cognitiva del cervello sociale e che consentono esperienze di comunità e di condivisione allargata, altrimenti impossibili. Anche in questo modo la rete crea valore, perché consente di immaginare, di sentire, di soffrire o gioire insieme, costruendo comunità virtuali e sentimenti condivisi intorno a oggetti e simboli che acquistano valore in funzione del significato loro attribuito dall'interazione sociale.

L'Italia dei distretti e delle piccole imprese tra new, net e knowledge economy

Per l'Italia dei distretti, delle piccole imprese e del made in Italy, la new economy non è un pianeta facilmente abitabile (Micelli e Di Maria 2000). Non solo perché la maggior parte di quello che facciamo è, come abbiamo già detto, classificabile senza dubbio nel settore old. Ma anche perché i nostri punti di forza sono tendenzialmente rimessi in discussione dalle nuove tecnologie: le reti lunghe (globali) tendono a scalzare le reti corte (dei distretti e dei sistemi locali); relazioni formali e garantite tendono a sostituirsi alle relazioni informali e fiduciarie; l'habitat competitivo tipico delle imprese del nostro paese (varietà di nicchia, mercati locali, flessibilità del servizio al cliente) è oggi meno protetto dalle iniziative degli ex produttori di massa, che oggi hanno imparato a lavorare in modo maggiormente personalizzato, flessibile, duttile in funzione di esigenze differenziate dei clienti (Rullani, 2000a). In termini di new economy vediamo abbastanza bene le ragioni di un lento ma progressivo arretramento nei settori in cui oggi abbiamo dei vantaggi competitivi, mentre possiamo solo immaginare in modo nebuloso e parziale il modo di agganciarci al treno in corsa delle produzioni Ict. Un investimento rilevante in alfabetizzazione informatica per la popolazione nel suo complesso (con particolare riferimento ai giovani) e per le imprese, è sicuramente necessario, anche per non perdere del tutto contatto con le novità che incalzano da un anno all'altro, modificando l'operatività di tutti i settori, anche in quelli in cui abbiamo conservato finora una leadership mondiale. Analogamente si dovrebbe investire con maggiore convinzione in una strategia di rapporto e di contaminazione che porti a uno scambio di persone e di esperienze tra l'economia italiana e quella delle economie più avanzate nei campi che si trovano di volta in volta sulla frontiera dell'innovazione. Molte cose, dunque, potrebbero essere fatte, anche perché finora ne sono state fatte davvero poche: lo spazio rimanente è grande. Ma non bisogna perdere contatto con la realtà: una strategia di imitazione dei paesi leader che punti direttamente sui business della new economy ha pochissime possibilità di successo nel nostro paese. Infatti, non abbiamo in questo settore né grandi imprese che possano fare scuola, né distretti forti e propulsivi. Le poche iniziative avviate, e da incoraggiare, rimangono assolutamente minoritarie. Senza trascurare il fatto che è difficile, per chi arriva post factum, recuperare il ritardo accumulato in settori in cui si innova con un ritmo forsennato. Converrà dunque, nonostante il gran parlare che si fa di new economy, guardare a qualche altra cosa, scegliendo un livello diverso di inserimento nel paradigma postfordista. La net economy, ad esempio, è un mondo maggiormente abitabile per distretti, piccole imprese e made in Italy. Intanto perché - in quanto utilizzatori delle reti Ict - possiamo continuare a fare mobili, sedie, coltelli ecc., senza doverci convertire presto e bene alle produzioni microelettroniche o di software. In secondo luogo, perché, nella generazione di valore sulla base della comunicazione e dell'esperienza, abbiamo qualche chance da giocare. Giocano a nostro favore le capacità possedute nei settori del made in Italy e la peculiare organizzazione economico-sociale del nostro Paese (imprenditorialità diffusa, impresa distrettuale estesa, flessibilità destrutturata nella risposta alle esigenze del cliente). Il materiale di base ce l'abbiamo: dobbiamo metterlo in rete col mondo, concentrando l'attenzione sui connettori comunicativi, logistici e di garanzia su cui si reggono le reti. E dobbiamo estendere le reti corte attuali, centrate sui sistemi locali, per farle diventare reti lunghe, capaci di innervare il territorio con sensori, antenne, contatti che lo collegano in modo permanente all'economia globale. Due compiti formidabili, certo, considerando lo stato della nostra amministrazione pubblica e la paralisi decisionale che ha investito i circuiti politici. Ma, pur sempre, due compiti affrontabili. Anche dal punto di vista della knowledge economy, la rivoluzione tecnologica in corso può appoggiarsi su certi aspetti della nostra struttura produttiva e della nostra storia. I distretti, in fondo, sono delle ecologie naturali, specializzate proprio in una forma peculiare di knowledge management: la propagazione involontaria, nel circuito locale, di conoscenze industry specific che non siano abbastanza codificate da risultare trasferibili da un luogo all'altro. La produzione di significati condivisi tramite comunicazione e la specializzazione delle proprie competenze fa parte della nostra tradizione, anche se ovviamente oggi occorre estendere comunicazione e specializzazione dall'ambito locale a quello globale. Si tratta, in questo senso, di rigenerare le identità personali, aziendali e territoriali, sperimentando significati e condivisioni innovative fino a renderle funzionali alla divisione del lavoro realizzata nelle reti ampie, metropolitane e globali, in cui si articola il knowledge management postfordista. Tuttavia, quando si tratta di investire in risorse immateriali, nel nostro Paese occorre sempre domandarci: chi lo farà davvero? Chi finanzia questi investimenti? In che modo il loro valore tornerà in tasca all'investitore alimentando di nuovo il ciclo? Tutti sappiamo che, da questo punto di vista, la nostra economia nazionale è un terreno poco fertile, per non dire ostile. Da noi va forte (anche troppo) il learning by doing (sul campo), realizzato da imprenditori e lavoratori che considerano l'apprendimento un sottoprodotto del fare, non un vero e proprio investimento fatto in vista di ritorni futuri e rischiosi. Non per niente, nei bilanci delle imprese, le spese

classificate espressamente come ricerca e sviluppo sono sempre state minime e rimangono tali. Del resto, la struttura dimensionale dell'industria e dei servizi, con la sua esasperata frammentazione, non aiuta ad investire in conoscenza. Le singole imprese, infatti, un po' non hanno la scala per affrontare investimenti rilevanti a lungo termine, un po' sono ostacolate dalla riluttanza del sistema finanziario a imbarcarsi in finanziamenti a rischio, e un po' sono culturalmente diffidenti verso tutto ciò che immobilizza e irrigidisce, in omaggio alla religione della flessibilità. Infine, last but not least, non hanno convenienza a investire nell'apprendimento dei propri dipendenti, considerati anche i tassi di turnover: la sola idea di favorire i concorrenti locali, avendo i costi ma non i vantaggi degli investimenti in ricerca o in formazione, inibisce anche le menti più illuminate consigliando di fare, su questo terreno, un passo avanti e due indietro. Da questo punto di vista la variabile critica, che può sbloccare la situazione è rappresentata da tutto ciò che consente di aumentare i rendimenti della conoscenza posseduta, riducendo i rischi di un uso opportunistico della stessa. Nel fordismo, questa condizione era data dalla capacità di accrescere i volumi produttivi (incorporanti le conoscenze possedute) mantenendo la massima segretezza e il massimo controllo possibile sul sapere proprietario. Nella knowledge economy delle reti, la logica è diversa: si tratta infatti di far rendere al massimo la conoscenza posseduta aumentando la sua condivisione a tutti i livelli (dipendenti, fornitori, distributori, consumatori finali ecc.) e, al tempo stesso, di prevenire l'uso opportunistico della stessa costruendo cornici contrattuali di cooperazione fiduciaria e di garanzia (brevetti, copyright, licenze, franchising, ecc.) attraverso le reti. Il differenziale di fondo: far rendere le conoscenze per investire di più. Se, con la mediazione della rete, si riesce ad aumentare i rendimenti ottenuti nell'uso delle conoscenze, diventa più conveniente investire nella produzione di nuova conoscenza. Si crea in questo modo un circolo autopropulsivo. La rete diventa allora capacità di apprendimento. Reti troppo piccole o poco efficienti, dopo qualche tempo, saranno anche reti poco dotate di capitale intellettuale, perché non rendono conveniente investire. Se vogliamo che, in Italia, i territori, le aziende e le persone investano più tempo e più denaro nella formazione di intelligenza, abbiamo bisogno prima di tutto di aumentare il rendimento delle conoscenze disponibili, costruendo reti ampie ed efficaci di knowledge management. Anche questo è un compito difficile, perché presuppone che, in qualche modo, ciascun specialista accetti di dipendere da altri; e che, nelle comunità, l'intelligenza individuale si senta parte di un'intelligenza collettiva. Bisogna insomma sviluppare situazioni e istituzioni che consentano la crescita della fiducia e della condivisione, perché questi sono i presupposti per poter sfruttare la rete come base di un knowledge management più esteso ed efficiente. Per quanto difficile, è tuttavia un compito che l'Italia dei distretti e delle piccole imprese può affrontare senza complessi di inferiorità, restando nel solco della sua tradizione. Invece di rassegnarci malvolentieri alla ferrea legge di una new economy, che ci esclude, possiamo darci da fare per accelerare il corso della net economy e della knowledge economy che ci ricollocano in un mondo dotato di futuro.

Note

Questo articolo riprende, in parte, una relazione presentata al Convegno Net Economy: una nuova sfida per i distretti e le PMI, organizzato dalla Fondazione Montedison il 4 dicembre 2000 a Milano

1. Ci riferiamo non solo ai cosiddetti cicli lunghi (cinquantennali) di Kondratieff, ma anche all'emergere dei paradigmi tecnico-economici identificati da diverse scuole (Mensch, 1979; Freeman, 1984; Freeman e Perez, 1986; Dosi, 1984; Aglietta, 1976; Boyer, 1986), sulla scia di una suggestione iniziale di Schumpeter. Dal nostro punto di vista i grandi paradigmi che si sono succeduti dalla rivoluzione industriale ad oggi sono due: l'emergere del capitalismo liberale dell'ottocento, trainato dallo sviluppo del settore delle macchine utensili che meccanizzano per la prima volta il modo di produrre; e l'affermazione del fordismo, nel corso del Novecento, che è trainata da una rivoluzione tecnologica (l'energia elettrica, la parcellizzazione delle lavorazioni, la linea sequenziale in fabbrica) e organizzativa (il coordinamento mediante programmazione e comando proprietario su un sistema verticalmente integrato) (Di Bernardo e Rullani, 1990; Rullani, 1998). Il postfordismo, o capitalismo reticolare, sarebbe dunque il terzo grande cambiamento in corso da quando esiste il capitalismo industriale. Se gli altri due hanno richiesto circa un secolo ciascuno per arrivare alla maturità e poi al declino, c'è da aspettarsi che anche il nuovo paradigma innescato dalla rivoluzione nel calcolo e nella comunicazione impiegherà del tempo per affermarsi e attraverserà - come è già accaduto agli altri paradigmi del passato - diverse fasi, prima di giungere a maturità.
2. La crisi è la premessa per affermare - con il compromesso keynesiano nella politica economica e con il riconoscimento del ruolo del sindacato nella contrattazione nazionale - istituzioni di tipo nuovo, adeguate ad offrire un ombrello di domanda crescente alle nuove capacità produttive dell'offerta, condannate ad avanzare su un sentiero di espansione indefinita dalla logica delle economie di scala.
3. Ad esempio, il numero delle comunicazioni telefoniche a due che può essere realizzato in una rete di due persone è 1. Immaginando che ciascuna persona chiami l'altra entro un certo lasso di tempo, il numero totale delle conversazioni che la compagnia telefonica potrà fatturare è 2×1 . Se invece la rete ha 3 utenti, ciascuno di essi potrà chiamare gli altri 2 e dunque le conversazioni possibili saliranno a 3×2 . Con 10 utenti le conversazioni saranno 10×9 . Insomma, generalizzando, avremo un numero $\frac{N(N-1)}{2}$ di possibili conversazioni in una rete di N utenti. Approssimando, il valore $N-1$ a N, la legge diventa la seguente: il numero delle conversazioni (e dunque il valore) attribuibile ad una rete di N utenti, in un tempo appropriato, è pari ad N2.
4. Quando un nuovo utente aderisce ad una rete già composta da 1000 persone, con la sua adesione acquista la possibilità di effettuare 1000 nuove comunicazioni potenziali: il nuovo arrivato avrà infatti la possibilità di accedere, in rete, a ciascuno dei precedenti aderenti. Dunque, attribuendo a ciascuna di queste potenziali comunicazioni aggiuntive un valore v ed una probabilità p, si ottiene che il valore generato dall'adesione dell'utente marginale della rete è Nvp . Un valore che ha la caratteristica di crescere man mano che N diventa più grande. Di qui la regola dei rendimenti crescenti di rete: più una rete è grande, maggiore risulta il valore di ogni nuova adesione.
5. Gordon (2000) considera l'impatto delle Ict assai minore di quello che, in passato, ha innescato altre rivoluzioni tecnologiche di grande portata (associate ad esempio all'elettricità, al motore a scoppio, alla chimica ecc.). In realtà bisogna, anche nel caso del paradigma emergente dare tempo al tempo, e soprattutto attendere gli effetti sulla produzione e sul consumo dell'ondata di innovazioni derivate che già possiamo

prefigurare e che sono destinate a cambiare in profondità il nostro modo di vivere e di lavorare. C'è poi da considerare il tema del rapporto tra nuove tecnologie e incremento di produttività, che alcuni studi (tra cui ancora Gordon) considerano debole. Anche su questo punto va detto che l'effetto produttivistico non si realizza tanto con un aumento della potenza delle prestazioni in sé, quanto con lo sviluppo di trasformazioni negli usi e nella gestione della conoscenza che i mezzi di calcolo e di comunicazione oggi disponibili rendono possibile e prefigurabile per il prossimo futuro. Del resto, per tutti i paradigmi è sempre stato così: gli effetti del fordismo si sono colti, a livello di massa, solo negli anni cinquanta e sessanta, a paradigma assestato, e, soprattutto, cinquanta anni dopo le prime sperimentazioni di Taylor e di Ford.

6. Il distretto fa eccezione a questa regola. Potendo infatti replicare le stesse conoscenze contestuali da una persona all'altra, dello stesso luogo, grazie alla condivisione del contesto locale e della cultura del settore specifico, il distretto si presenta come una soluzione che abbassa i costi delle relazioni dirette e dunque favorisce la gestione della complessità tramite addensamento fisico delle imprese di un medesimo settore nello stesso luogo o in località contigue.
7. Arrow (1962) mostra come la conoscenza (in particolare egli si riferiva alla conoscenza scientifica, perfettamente codificata) è una risorsa che non può avere un prezzo di equilibrio capace di ripagarne i costi di produzione. È dunque inevitabile, data questa market failure, ricorrere a forme di finanziamento pubblico della ricerca e della produzione di conoscenza in generale.
8. Ci sono interessanti casi in cui la logica dell'integrazione verticale e dell'impiego autarchico delle conoscenze possedute rimangono ancora i principi chiave del knowledge management adottato. Ma si tratta ormai di casi particolari, che non cambiamo il senso della tendenza complessiva, decisamente orientata ad allargare i bacini di condivisione delle conoscenze.

Bibliografia

- Aglietta M., 1997, *Régulation et crises du capitalisme*, Calmann-Lévy, Parigi, prima edizione 1976. Albertini S., Pilotti L., 1996, *Reti di reti. Apprendimento, comunicazione e cooperazione nel Nord-est*, Cedam, Padova.
- Antonelli C., 1995, *Economia dell'innovazione*, Laterza, Bari.
- Arora A., Gambardella A., Rullani E., 1997, *Division of labour and the locus of inventive activity*, *Journal of Management and Governance*, n. 1.
- Arrow K.J., 1962, *Economic welfare and the allocation of resources for invention*, in R.R. Nelson (a cura di), *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*, Princeton University Press, Princeton.
- Becattini G., 2000, *Dal distretto industriale allo sviluppo locale. Svolgimento e difesa di un'idea*, Bollati Boringhieri, Torino.
- Bonomi A., 2000, *Il distretto del piacere*, Bollati Boringhieri, Torino.
- Boyer R., 1986, *La théorie de la régulation: une analyse critique*, Editions de la Découverte, Parigi.
- Corò G., 2000, *La logistica come infrastruttura organizzativa della global economy*, in: Micelli S., Di Maria E., (a cura di) *Distretti industriali e tecnologie di rete: progettare la convergenza*, Angeli, Milano.
- Cuneo G., 2000, *Ragione, emozione, decisione. Il processo decisionale raccontato da manager di vertice*, Baldini e Castaldi, Milano.
- David P.A., 1999, *Digital Technology and the Productivity Paradox: After Ten Years, What Has Been Learned?*, relazione al convegno *Understanding the Digital Economy: Data, Tools, and Research*, Washington, D.C.
- De Pietro L., 2000, *Knowledge management territoriale: oltre la formazione continua*, in: Micelli S., Di Maria E., (a cura di) *Distretti industriali e tecnologie di rete: progettare la convergenza*, Angeli, Milano.
- Di Bernardo B., Rullani E., 1990, *Il management e le macchine. Teoria evolutiva dell'impresa*, Il Mulino, Bologna.
- Di Maria E., 2000, *Vertical communities e distretti virtuali*, in Micelli S., Di Maria E., (a cura di) *Distretti industriali e tecnologie di rete: progettare la convergenza*, Angeli, Milano.
- Dosi G., 1984, *Technological paradigms and technological trajectories*, in C. Freeman (a cura di), *Long Waves in the World Economy*, Londra.
- Evans P., Wurster T. S., 2000, *Blown to Bits. How the New Economics of Information Transforms Strategies*, Harvard Business School Press, Boston MA, traduzione italiana, *Bit Bang. Come la nuova economia dell'informazione trasforma la strategia aziendale*, Edizioni Il Sole 24 Ore, Milano, 2000.
- Freeman C. 1984 (a cura di), *Long Waves in the World Economy*, Londra.
- Freeman C., Perez C., 1986, *Innovazione, diffusione e nuovi modelli tecno-economici*, in *L'impresa*, n. 2.
- Garrone P., Mariotti S., 2001, *Introduzione a l'economia digitale*, (a cura di) P. Garrone e S. Mariotti, Il Mulino, Bologna, pp. 7-20.
- Gordon R.J., 2000, *Does the 'New Economy' measure up the great inventions of the past?*, Nber Working Paper, n. 7833.
- Kelly K., 1994, *Out of Control*, Addison-Wesley, traduzione italiana *Out of control, la nuova biologia delle macchine, dei sistemi sociali e del mondo dell'economia*, Apogeo, Milano, 1996.

- Kelly K., 1998, *New Rules for the New economy. Ten Ways the Network Economy is Changing Everything*, Fourth Estate, Londra, traduzione italiana *Nuove regole per un nuovo mondo. Un decalogo per chi vuole cavalcare le nuove regole e non esserne scavalcato*, Ponte alle Grazie, Firenze, 1999.
- Mensch G., 1979, *Stalemate in Technology: Innovations Overcome the Depression*, Ballinger, Cambridge, Mass., edizione originale tedesca 1975.
- Micelli S., 2000, *Imprese, reti, comunità*, Etas, Milano.
- Micelli S., Di Maria E., 2000 (a cura di) *Distretti industriali e tecnologie di rete: progettare la convergenza*, Angeli, Milano.
- Pine B.J.II, Gilmore J.H., 1999, *The Experience Economy. Work is Theatre and Every Business a Stage*, Harvard Business School Press, Boston, trad. it. *L'economia delle esperienze. Oltre il servizio*, Etas, Milano, 2000.
- Rifkin J., 1995, *The End of the Work. The Decline of Global Labor Force and the Dawn of the Post-Market Era*, Putnam, traduzione italiana *La fine del lavoro. Il declino della forza lavoro globale e l'avvento dell'era post-mercato*, Baldini e Castoldi, Milano, 1995.
- Rifkin J., 2000, *The Age of Access*, Penguin Putnam, traduzione italiana *L'era dell'accesso. La rivoluzione della new economy*, Mondadori, Milano, 2000.
- Rullani E., 1997, *Tecnologie che generano valore: divisione del lavoro cognitivo e rivoluzione digitale*, in *Economia e Politica Industriale*, n. 93.
- Rullani E., 1998, *Dal fordismo realizzato al postfordismo possibile: la difficile transizione*, in: Rullani E., Romano L. (a cura di), *Il postfordismo. Idee per il capitalismo prossimo venturo*, Etas, Milano.
- Rullani E., 1999, *Piccola impresa e artigianato: imparare a competere rimanendo se stessi*, in *Quaderni di Impresa Artigiana*, suppl. al n. 113, ottobre.
- Rullani E., 2000, *Tecnologie della conoscenza e distretti industriali. Due linee di evoluzione*, in Micelli S., De Maria E. (a cura di), *Distretti industriali e tecnologie di rete: progettare la convergenza*, Angeli, Milano.
- Rullani E., 2000b, *Sistemi locali e produzione di conoscenza*, relazione al Convegno Ocse su *Enhancing the Competitiveness of Smes in the Global Economy: Strategies and Policies*, Bologna.
- Shapiro C., Varian H.R., 1999, *Information Rules. A Strategic Guide to the Network Economy*, Harvard Business School Press, Boston MA.
- Tapscott D., Ticoll D., Lowy A., 2000, *Digital Capital. Harnessing the Power of Business Webs*, Breal, Londra.
- Vaccà S., 2001, *Evoluzione del lavoro e crisi del sindacato*, in Ninni A., Silva F., Vaccà S., *Evoluzione del lavoro, crisi del sindacato e sviluppo del paese*, Angeli, Milano.
- Womack J.P., Jones D.T., Roos D., 1990, *The Machine that Changed the World*, Macmillan, New York, trad. it. *La macchina che ha cambiato il mondo*, Rizzoli, Milano, 1991.