



Rendiconti
Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL
Memorie di Scienze Fisiche e Naturali
120° (2002), Vol. XXVI, pp. 97-105

FRANCESCO CARASSA *

La «new economy»: definizioni e implicazioni **

1. Premessa

Il matrimonio fra informatica e telecomunicazioni, dato nei decenni passati tante volte come concluso, anche quando si trattava di un incerto fidanzamento, è diventato oggi una realtà, valorizzata nella misura che merita. Ne sono conseguite le tecnologie dell'informazione e della comunicazione (*Information and Communication Technologies*) con la relativa sigla ICT, che anche in questo incontro avremo più occasioni di menzionare.

Come noto, queste tecnologie offrono, sia in ambito domestico che in ambito affari, nuove rivoluzionarie possibilità di acquisire, trattare, memorizzare, recuperare e trasmettere informazione, tanto che le attività di lavoro e di studio, i rapporti sociali e l'intrattenimento assumono aspetti nuovi o comunque vengono profondamente modificati. La motivazione primaria di questa evoluzione è, come noto, legata al fatto che nel mondo ICT l'informazione è rappresentata in forma numerica, una forma cioè universale, in quanto tutti i segnali presenti e futuri possono essere ad essa ricondotti e trasmessi tutti allo stesso modo, elaborandoli con le tecniche proprie dei calcolatori elettronici.

L'Accademia Nazionale delle Scienze detta dei Quaranta è giustamente sensibile non soltanto alle attività scientifiche, ma anche all'impatto pratico che esse hanno o possono avere, e poiché nel caso delle ICT detto impatto si inquadra in senso lato nella così detta «new economy» si è ritenuto interessante trattare il tema posto come titolo a questo incontro.

Non è del tutto chiaro che cosa si intenda per «new economy» poiché le si trovano attribuiti in letteratura significati diversi: per esempio, si intende talora l'e-

* Uno dei XL. Professore Emerito, Politecnico di Milano.

** Relazione presentata in occasione dell'*Incontro* su «Sviluppo delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT) e new economy» Milano, 20 novembre 2001.

conomia riguardante le imprese ICT oppure l'insieme dei metodi di analisi e di gestione consentiti dalle nuove tecnologie a supporto dei principi economici tradizionali. In questa relazione ci atterremo, salvo avviso contrario, ad una definizione piuttosto larga, che comprenda tra l'altro le due citate.

La «new economy» verrà considerata come un sistema a tre strati sia pure non esattamente separati: lo strato più interno è il nocciolo tecnologico; segue lo strato delle applicazioni e dei servizi e, all'esterno, quello degli utilizzatori.

2. Primo strato: il nocciolo tecnologico

Questo strato riguarda le tecnologie hardware e software e comprende apparati, sistemi e infrastrutture. Fondamentale a quest'ultimo riguardo è il concetto di rete (fig. 1). Una rete è fisicamente costituita da un insieme di mezzi di trasmissione (linee, cavi, collegamenti radio, satelliti, fibre ottiche, ecc.) e da nodi per l'instradamento dei segnali. Si distingue in essa una rete di trasporto, per portare i segnali fino alle distanze desiderate, ed una rete d'accesso per connettere gli utenti alla rete. La rete di trasporto è condivisa fra tutti gli utenti, al punto che il suo costo, riportato al singolo utente, tende con le nuove tecnologie ad abbassarsi sempre più, nonostante le grandi distanze che possono essere coinvolte. Invece le connessioni d'accesso sono ciascuna specifica per un determinato utente e incidono perciò

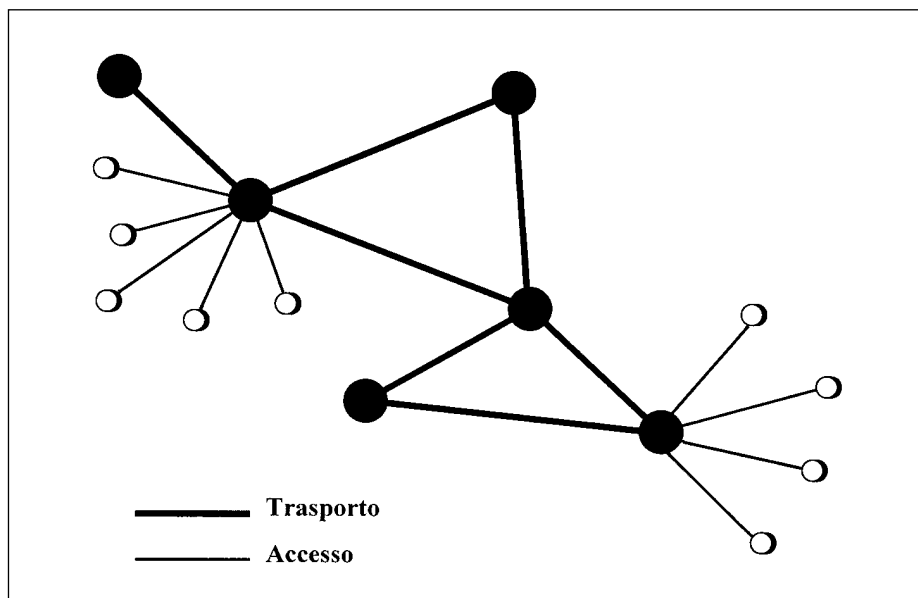


Fig. 1 - La rete.

totalmente sul costo del collegamento. Questo tende così ad essere praticamente determinato dall'accesso e conseguentemente a non dipendere dalla distanza. Comunicare con un amico agli antipodi ci verrà a costare tanto come comunicare col vicino di casa.

Un parametro che caratterizza molto significativamente un mezzo trasmissivo è la banda, ossia il massimo ritmo di trasmissione numerica adottabile. Per il normale doppino in rame, che fornisce a tutt'oggi nella maggioranza dei casi l'accesso alla rete, il ritmo adottabile (con particolari accorgimenti) potrà essere spinto fino all'ordine dei Mbit/s (10^6 cifre binarie o bit per secondo), mentre una fibra ottica può, in linea di principio, spingersi fino ai Tbit/s (10^{12} bit per secondo). Il rapporto è un milione, il che significa che una singola fibra della rete di trasporto può essere condivisa da un milione di segnali del tipo adottabile sul doppino telefonico.

Altra tendenza importante, le cui ragioni appariranno chiare più avanti, è che reti a estensione limitata tendono a confluire o ad associarsi in reti a estensione maggiore, addirittura mondiale, come è il caso di Internet, il cuore della globalizzazione. Internet è il figlio del matrimonio cui abbiamo accennato all'inizio, figlio peraltro nato durante il periodo di fidanzamento, così che anch'esso ha contribuito alla spinta verso il matrimonio. È un figlio cresciuto con rapidità impressionante, sfoderando la sua capacità di associarsi con i mezzi di elaborazione elettronica.

L'evoluzione delle tecnologie del primo strato ha generato e continuerà a generare straordinarie opportunità economiche, in termini di riduzione dei costi e innalzamento delle prestazioni. È importante al riguardo ricordare la così detta «legge di Moore», la quale rispecchia il dato empirico che il numero di transistori allocati su una piastrina di silicio, cresce esponenzialmente nel tempo, raddoppiandosi ogni 18 mesi (fig. 2). Non è soltanto il volume delle apparecchiature che si riduce conseguentemente, ma si riduce anche il costo per dispositivo e cresce la sua velocità di operazione.

Tutto ciò rientra nel quadro generale di una rapida evoluzione, caratterizzante i prodotti ICT rispetto a quelli dell'industria più tradizionale. In questo senso giocano un ruolo rilevante non solo i fenomeni associati alla legge di Moore, ma anche altri progressi tecnologici come quelli delle memorie secondarie e delle tecnologie di trasmissione, ottica e radio. Non si deve poi dimenticare il ruolo fondamentale svolto dal software e cioè da quell'insieme di milioni di linee di codice che non solo provvede, come si vedrà, a fornire applicazioni e servizi, ma assicura anche il funzionamento delle reti e la loro interconnessione.

3. Secondo strato: le applicazioni e i nuovi servizi

Lo strato intermedio è rappresentato dalle applicazioni e dai nuovi servizi, resi disponibili dalla possibilità di trattare e trasmettere dati, voce, immagini e loro combinazioni.

Da un punto di vista logico una rete è una macchina programmabile che for-

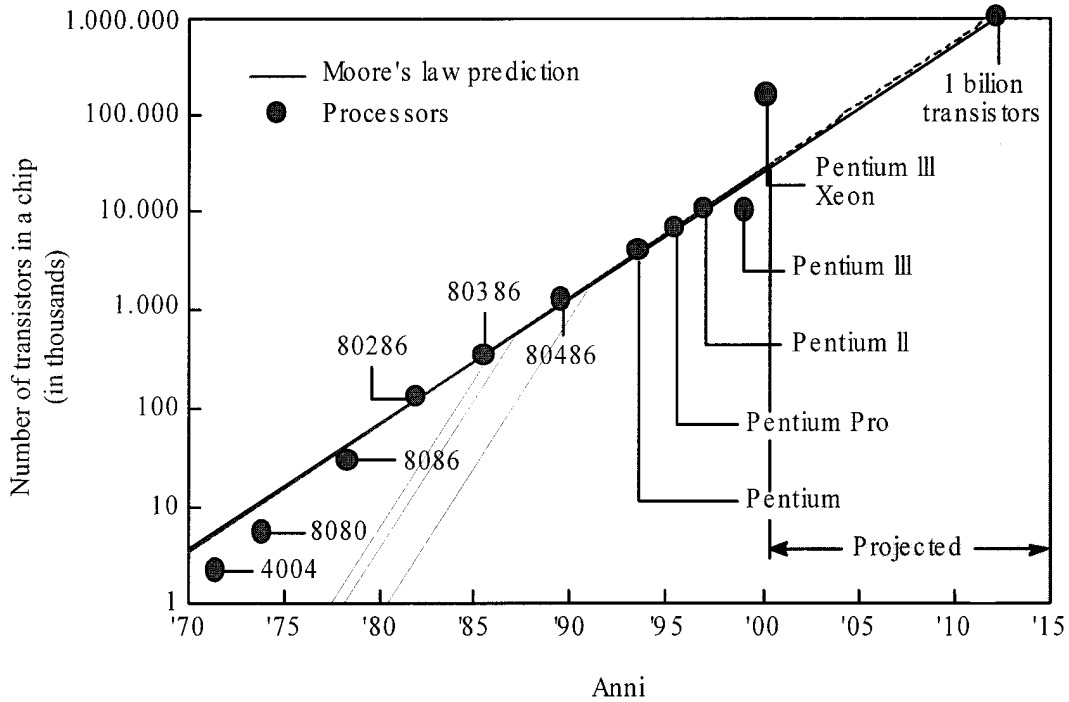


Fig. 2 - La legge di Moore.

nisce servizi su richiesta: è ben noto il caso semplice del servizio telefonico con richiesta formulata mediante la tastiera.

Va notato che una stessa infrastruttura di rete può supportare diverse reti logiche: è quanto accade spesso oggi per la rete Internet, che si appoggia, almeno per l'accesso, sulla rete telefonica.

Un servizio che ha avuto ed ha grande successo è quello di posta elettronica che per ora coinvolge quasi esclusivamente testi, ma può includere voce, suoni e immagini.

Sembra ormai svanita l'illusione che il servizio in questione possa produrre un revival delle belle lettere d'un tempo. Nonostante ciò, la posta elettronica ha importanti qualità, tra cui si devono almeno citare: il basso costo, il dar luogo ad una comunicazione asincrona (tale cioè da non richiedere la contemporanea presenza degli utenti interessati ai due capi del collegamento), il produrre una documentazione scritta di quanto si è trasmesso e ricevuto. La comunicazione asincrona così come attuata dalla posta elettronica ha due vantaggi: il primo è che il tempo di trasporto dell'informazione è assai breve, specialmente quando venga confrontato con quello del classico servizio postale; il secondo è che possiamo dedicarci ad essa

quando più ci aggrada, per esempio una volta al giorno, evitando di passare tutto il nostro tempo al telefono. In verità, anche così i guai dovuti all'eccessiva richiesta di collegarsi con noi persistono, perché è vero che pochi ormai sanno o vogliono scrivere una buona lettera, ma in compenso i grafomani abbondano, specialmente quelli che amano i lunghissimi allegati. Una qualche forma di filtraggio si impone, filtraggio che nel caso più semplice si effettua scorrendo con lo sguardo l'elenco dei messaggi in attesa.

Un'altra importante classe di servizi riguarda l'individuazione e il recupero di informazioni specifiche nel mare magnum di tutte le informazioni accumulate e che si vanno accumulando nelle pagine Web. La navigazione in questo mare, quando non si conosce l'indirizzo dell'informazione desiderata, viene generalmente effettuata utilizzando motori di ricerca che sono messi in moto dando loro una o più parole significative dell'argomento desiderato. I motori di ricerca ci riversano una quantità di informazioni che echeggiano sì le parole loro segnalate, ma lasciano ancora difficile trovare quello che si cerca, inducendoci all'auspicio che qualcuno faccia la ricerca per noi. Vi sono imprese che fanno questo per mestiere, ma la soluzione automatica sarà data dagli agenti intelligenti, speciali pacchetti software che conoscono i nostri profili di interesse, sia perché li comunichiamo noi, sia perché essi li costruiscono e li aggiornano osservandoci. Questi agenti possono aiutare in molti problemi, per esempio quello già citato del filtraggio della posta elettronica, ma diciamo più in generale che essi daranno un forte contributo alla personalizzazione dei servizi, che è una tendenza molto importante degli sviluppi futuri.

In effetti nello sviluppo dei servizi e delle relative apparecchiature diventa sempre più possibile e allo stesso tempo importante che la funzione traente sia svolta dall'utente con tutte le sue esigenze e non dalla tecnologia («*user first, technology last*»). Questa necessità include, e includerà sempre più, a mano a mano che si estenderà la massa degli utenti, l'esigenza che le apparecchiature siano facili da usare. Possono essere utili a tali fini varie tecniche, a partire da quelle messe in atto dalle interfacce grafiche, fino ad arrivare alle più complesse, come l'interfaccia uomo-macchina in linguaggio naturale. Quest'ultima interfaccia richiede che si disponga, dal lato ricezione della macchina, un sistema di riconoscimento e di comprensione della voce e, dal lato trasmissione, un sintetizzatore vocale. La comprensione è un'operazione particolarmente critica, in pratica finora attuabile con successo se si opera in un dominio di conoscenza ristretto, per esempio, informazioni sugli orari dei treni.

Un'altra elaborazione importante può essere condotta sui segnali per diminuire la quantità di informazione numerica necessaria per la loro rappresentazione.

Un provvedimento piuttosto radicale, suggerito con forza da D.A. Norman (professore emerito di scienza cognitiva all'Università di California, San Diego), per incrementare l'usabilità, è quello di mettere sul mercato apparecchiature semplici (*information appliances*), aventi ciascuna una specifica funzione, anziché una funzione generale come ha un personal computer. Questi strumenti verrebbero distri-

buiti ovunque (nelle abitazioni, negli uffici, addosso alla persona, ecc.) e collegati in rete (D.A. Norman, *The Invisible Computer*).

Nel secondo strato in considerazione viene focalizzata l'attenzione sulla «*Internet economy*» (e più in generale sulla «*net-economy*»), e cioè quell'insieme di attività economiche che si basano sulla rete, Internet in particolare, sulle infrastrutture applicative e sulle nuove attività degli intermediari di rete. Una proprietà che compare nella «*net-economy*» – e differenzia notevolmente quest'ultima dalla «*old economy*» – è rappresentata dalla così detta «legge di Metcalfe», che è poi la rivisitazione di una caratteristica ben nota nella teoria delle reti (fig. 3). Essa si riferisce al fatto che una rete dedicata a un certo servizio ha un valore complessivo che cresce anche molto rapidamente al crescere del numero N degli utenti. Infatti se chiamiamo valore il numero delle connessioni realizzabile (o qualcosa ad esso pro-

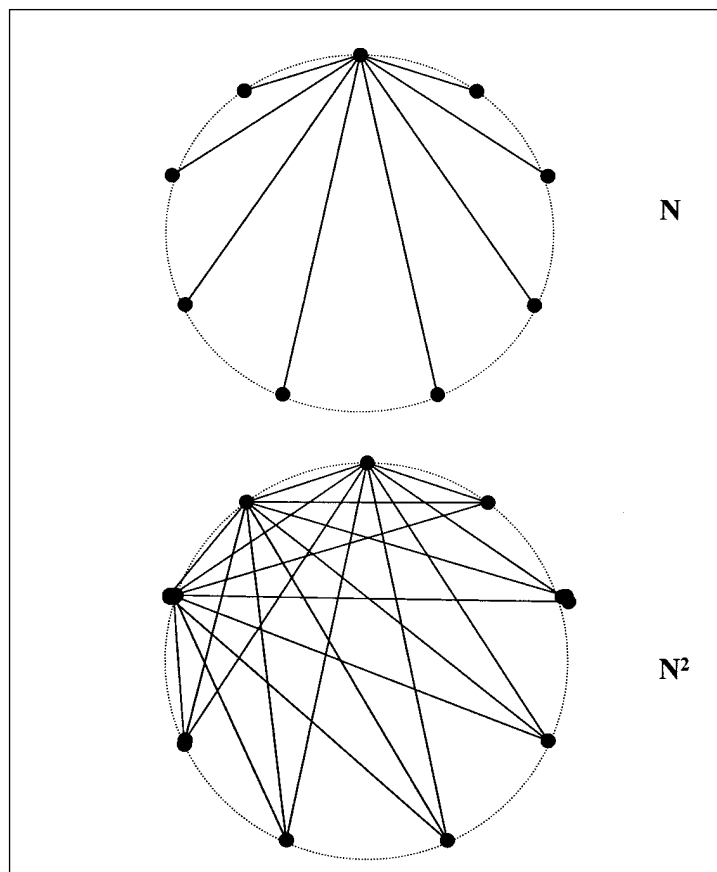


Fig. 3 - La legge di Metcalfe.

porzionale) abbiamo che nel caso più corrente in cui un qualsiasi utente può connettersi, trasmettendo e ricevendo, con qualsiasi altro, le connessioni possibili sono $N-1$ per ciascun utente e dunque $(N-1)N$, ossia in pratica N^2 , per l'insieme degli utenti. Il valore complessivo della rete è dunque proporzionale a N^2 e il valore riportato al singolo utente è proporzionale a N . Ne consegue che solo quando N ha raggiunto un certo valore il servizio diventa appetibile. Ciò è del resto intuitivo: nel caso io acquisti un fax e mi colleghi in rete per usufruire di esso, se gli utenti già esistenti sono soltanto 2 o 3, non ho fatto un grande affare, ma se sono un milione le cose sono molto più interessanti.

La crescita rapida del valore di rete al crescere di N spiega anche perché conviene connettere fra loro o far confluire fra loro le reti specialmente se piccole.

Per produrre tutti i servizi che sono e saranno necessari occorre sviluppare il relativo software mediante l'aggregazione di moduli il più possibile condivisibili da molte applicazioni. La posta elettronica e i metodi per trovare e recuperare informazioni, su cui ci siamo precedentemente trattenuti, possono costituire categorie di moduli del tipo menzionato.

4. Terzo strato: gli utilizzatori

Lo strato esterno è rappresentato dagli utilizzatori, ossia da tutti i soggetti privati e pubblici che fanno leva sui servizi di rete per svolgere nuove attività o per modificare le precedenti.

Si possono distinguere tre grandi aree.

(i) *E-business*: rappresenta il mondo delle imprese basate in tutto o in parte su Internet e quello degli scambi di beni e servizi che avvengono sui mercati elettronici; la rete consente la vendita di beni e servizi ai consumatori (*business-to-consumer*), e gli scambi tra imprese (*business-to-business*); la rete Internet diviene inoltre il mezzo per gestire le relazioni interne alle imprese (ad esempio, applicazioni Intranet).

(ii) *E-government*: rappresenta il mondo delle applicazioni di rete avviate dalla pubblica amministrazione (enti centrali, intermedi e locali); come per il punto precedente, esse concernono sia i rapporti con le imprese – ad esempio, la gestione degli acquisti dei beni e servizi necessari per l'esercizio della funzione pubblica (*e-procurement*), sia i rapporti con i cittadini – ad esempio, l'attivazione di portali per offrire servizi di sportello (certificati, dichiarazioni fiscali, pagamenti, ecc.), sia i rapporti tra enti pubblici diversi (centralizzazione e coordinamento delle attività).

(iii) *E-society*: rappresenta in senso lato tutte le iniziative messe in rete dai singoli individui, per comunicare in modo multimediale, realizzare scambi *consumer-to-consumer*, costituire comunità virtuali e gruppi di interesse.

Le applicazioni descritte piuttosto che stabilire una separazione netta tra «new» e «old economy», giungono ad identificare un pervasivo processo di trasformazione dell'intera economia ed anche della società civile. Limitandoci alla sfera economica, le nuove tecnologie comportano infatti:

– l’innalzamento dell’efficienza nei processi produttivi e distributivi dei beni e dei servizi esistenti, con la riduzione dei costi di produzione e di transazione e/o il miglioramento delle prestazioni (per mezzo delle applicazioni di *e-commerce*, del telelavoro, delle reti civiche, ecc.);

– l’introduzione di nuovi prodotti e servizi o la radicale trasformazione di quelli esistenti, particolarmente tramite lo sviluppo di contenuti multimediali e l’arricchimento dei prodotti con servizi complementari.

Si possono fare al riguardo numerosi esempi. Si pensi alla possibilità di dotare l’automobile, oltre che di servizi già esistenti – quali i sistemi satellitari per l’assistenza alla guida – di altri servizi tramite collegamento Internet, quali la diagnostica e la manutenzione remota. Si pensi alla possibilità di collegare in rete la propria macchina fotografica, per l’aggiornamento dei suoi programmi software o per avere suggerimenti tecnici derivati dall’accumulo di informazioni relative alla precedente attività fotografica. Rientra tra gli esempi importanti il caso della tele-assistenza medica che permette di fare, fin che possibile, diagnosi a distanza e cure a domicilio, riducendo fortemente i ricoveri ospedalieri.

5. *L’importanza della «new economy»*

Vogliamo a questo punto considerare qualche dato quantitativo sulla consistenza economica della «new economy». Relativamente agli Stati Uniti una ricerca condotta presso l’Università del Texas su commessa della Cisco Systems si è riferita alla «Internet economy», comprendendo in essa tutte e sole le attività manifatturiere e di servizio direttamente associate alla rete Internet. Sebbene si tratti di un dominio meno esteso di quello attribuibile alla «new economy» in base alle considerazioni a suo tempo fatte, la ricerca in questione conduce a stimare che nel 2000 la «Internet economy» ha generato ricavi per 830 miliardi di dollari, con un’occupazione di oltre 3 milioni di dipendenti. I tassi di crescita sono ragguardevoli: i ricavi crescono del 62% nel 1999 e del 58% nel 2000, nonostante il rallentamento dell’economia statunitense; l’occupazione sale del 36% e del 25% negli stessi periodi.

I 3 milioni di occupati possono essere suggestivamente confrontati con l’occupazione creata in passato da un’importante innovazione radicale: l’automobile. Al momento della sua massima espansione (1972), l’occupazione negli Stati Uniti presso l’insieme delle attività correlate all’automobile (incluse tutte le connesse attività di servizio) è stata stimata pari a 5 milioni di persone. In un numero limitato di anni dall’esordio commerciale, l’economia di Internet avrebbe dunque raggiunto un livello pari a quasi due terzi di quello conseguito dalla ramificata filiera dell’automobile.

Quale è la situazione in Europa? Non si hanno dati direttamente comparabili con quelli or ora riportati, ma alcuni studi sembrano indicare che i paesi europei mostrano di essere deboli come *produttori*, ma in forte recupero come *consumatori*

di prodotti e servizi dell'ICT. Su questo secondo piano, il differenziale con gli Stati Uniti dovrebbe diminuire rapidamente, come testimoniano talune stime e previsioni. Teniamo presente tra l'altro che negli Stati Uniti per la prima volta nel 2000, il numero complessivo di *e-mail* inviate nel resto del mondo ha sorpassato quello delle *e-mail* inviate all'interno degli USA. In definitiva, la «new economy» europea recupera e tende ad allinearsi, almeno sul lato delle spese per consumi e investimenti, a quella statunitense. Rimane aperta ed anzi probabilmente si accentua la distanza nell'ambito della produzione dei beni e dei servizi della nuova economia: i paesi europei soffrono di un divario scientifico e tecnologico (R&S, produzione di hardware e software, innovatività nelle applicazioni e nei servizi) che mette in palese difficoltà la crescita competitiva di questo comparto.

6. Conclusioni

Abbiamo confermato, attraverso pochi esempi, come le ICT abbiano numerosi settori che richiedono un grande sforzo innovativo e come accada che proprio in questi settori vi sia un distacco dell'Europa rispetto agli Stati Uniti. Per l'Italia questo distacco è ancora più accentuato ed è necessario un impegno rilevante di capitale umano e di attività di ricerca per migliorare la situazione. Per quanto riguarda la ricerca, che al solito va sottobraccio con la formazione, sarebbe importante varare in tempi brevi un programma su cui far convergere i gruppi di ricerca pubblici e privati che abbiano dimostrato di saper fare e di saper acquisire risultati validi. Non perdiamo ulteriore tempo, perché, come dice Dick Anderson della IBM, «stiamo muovendoci da un mondo in cui il grande mangia il piccolo ad un mondo in cui il veloce mangia il lento» (da una citazione fatta da Pasquale Pistorio in un articolo comparso sulla rivista dei Cavalieri del Lavoro).