

Conclusioni

Nel primo capitolo nell'introdurre l'ict e le caratteristiche dei 'prodotti della conoscenza' - quali l'assenza di costi opportunità, costi di riproduzione prossimi allo zero e la non rivalità, nonché la possibilità che le idee, in quanto indipendenti dal mezzo che le contiene, possono essere codificate e trasferite rapidamente ed a basso costo - si è visto come le nuove tecnologie contribuiscano alla concretizzazione di un'economia definita "dematerializzata", all'interno della quale la conoscenza e l'informazione sono le risorse impiegate al fine di creare valore, produttività ed efficienza. Tutto ciò ha posto le basi descrittive di un nuovo paradigma tecno-economico che si afferma attraverso la globalizzazione della quale è prodotto e mezzo.

Si è allora visto come tale paradigma può essere strutturato nei tre livelli new\net\knowledge economy. Secondo tale schema la riduzione dei costi e le innovazioni continue che si realizzano nel settore di produzione delle nuove tecnologie forniscono la prima spinta ad una crescita economica che poi necessita di ulteriori stimoli che si realizzano attraverso la riorganizzazione del processo produttivo, sfruttando la capacità di produrre organizzazione insita nell'ICT. Questo schema si rivela utile nella successiva interpretazione, affrontata nel secondo capitolo, del paradosso della produttività, che consiste nell'inspiegata caduta del tasso di crescita della produttività, a partire dal 1973, nei paesi industrializzati, ed in particolare, negli Usa.

Le ipotesi più accreditate formulate al fine di risolvere questo paradosso possono essere ricondotte a cinque filoni principali: l'assenza del paradosso, il verificarsi di errori di misurazione, la presenza di errori a

livello manageriale, motivazioni legate al processo di diffusione della tecnologia in questione ed infine al fatto che la quota di capitale considerata sia ridotta.

Gran parte del paradosso può comunque essere spiegata dalla prima e dalla terza ipotesi ovvero dagli errori di misurazione che derivano dalla difficoltà di tener conto della differenziazione orizzontale, come la comparsa di nuovi beni e servizi, e della differenziazione verticale, miglioramento nella qualità dei beni e servizi, che si realizza in seguito all'introduzione di nuove tecniche produttive, nello specifico legate all'adozione delle tecnologie ICT; nonché dalla considerazione di un'inerzia' della struttura produttiva ed i costi di aggiustamento tecnologici ed organizzativi i quali tendono a deprimere i risultati dell'introduzione di una certa tecnologia per un certo periodo di assestamento iniziale, di ampiezza temporale variabile, provocando un fenomeno, transitorio, di rallentamento della crescita della produttività.

La presenza di un nuovo paradigma è stata successivamente avvalorata da un'analisi che confronta la "rivoluzione digitale" con alcune delle passate rivoluzioni tecnologiche - nella fattispecie ferrovie, elettricità ed innovazioni nelle comunicazioni - che mette in luce come l'ICT possa essere inteso come una tecnologia aspecifica che comporta cambiamenti nella vita quotidiana, nel processo di produzione dei beni e nel complesso dell'economia. Quest'ultima diviene infatti più produttiva sia nella produzione di beni e servizi già presenti sul mercato che nell'introduzione di nuovi. È stato quindi visto come si realizzano tali incrementi di produttività analizzando gli effetti su settori metaeconomici quali sanità, istruzione, settore pubblico e gestione delle risorse per passare poi alle imprese ed ai mercati.

L'ICT, applicato nel settore sanitario, promuove l'uso della telemedicina come soluzione per la prestazione del servizio indipendentemente da

problemi orografici o di scarsità del personale medico specializzato e può facilitare il monitoraggio su progetti di vaccinazione e controllo delle epidemie. Inoltre Internet rappresenta - attraverso l'attivazione di siti specifici, la consultazione di riviste specialistiche e la teledidattica - un canale di aggiornamento a costi contenuti su farmaci, cure e tecniche per la prevenzione.

Nel settore istruzione le tecnologie informatiche vengono adottate sia per l'insegnamento, riguardante l'ICT stesso che come ausilio all'interno dell'insegnamento di materie tradizionali, sia come mezzo per accedere alle risorse culturali nonché di scambio di esperienze ed opinioni. È stata inoltre presa in considerazione l'educazione a distanza i cui vantaggi includono l'accesso all'istruzione non vincolato da restrizioni spazio-temporali ed a costi ridotti. La reciprocità dei contatti realizzabili con l'ICT aiuta infine a 'spezzare' l'isolamento dei ricercatori, rendendo possibile una collaborazione tra studiosi che si realizza nella formazione di gruppi di ricerca virtuali.

Riguardo alla sua applicazione nel settore pubblico l'ICT si è invece rilevato un canale di interazione tra i cittadini, le organizzazioni intermedie e lo Stato nonché di diffusione delle informazioni rilevanti al fine di rendere l'amministrazione pubblica più trasparente ed efficiente.

Nel secondo capitolo si è riscontrata la presenza di rendimenti crescenti e del network effect che rendono la produzione di beni ICT soggetta ad economie di scala e di scopo e possono indurre a distorsioni nel processo di adozione della tecnologia. È stato quindi notato come l'ICT influisca sulla struttura dei mercati, favorendo la crescita dimensionale delle imprese e la concentrazione nei mercati di produzione dei beni legati alla *new economy*. Allo stesso tempo, rispetto al mercato di altri beni, stimolando un miglior accesso all'informazione l'ICT contribuisce a

rendere i mercati più efficienti (soprattutto riguardo alla miglior allocazione delle risorse disponibili), e più concorrenziali, favorendo l'entrata di nuove imprese.

All'interno dei mercati, l'ICT realizza una riduzione dei costi di transazione e dei costi di ricerca favorendo l'integrazione dei mercati ed una maggior conoscenza degli stessi e degli agenti che vi operano. Attraverso un continuo scambio di informazioni tra produttori e consumatori i primi possono allora passare da una produzione di massa ad una "personalizzazione di massa" dei beni prodotti (cioè una produzione personalizzata a costi contenuti) ed attuare particolari politiche di discriminazione dei prezzi. Le nuove tecnologie consentono quindi relazioni che accrescono, allo stesso tempo, la ricchezza del rapporto e l'ampiezza del circuito relazionale.

L'outsourcing, l'ampliamento dei mercati, l'internazionalizzazione dei servizi, favorite dall'adozione dell'ICT a livello di impresa, comportano infine un nuovo stimolo per il mercato del lavoro, permettendo nuove opportunità economiche che promuovono la creazione di impiego. I settori interessati riguardano in particolar modo le telecomunicazioni e i servizi.

Un aiuto alla riduzione della disoccupazione giunge inoltre da una migliore funzionalità del mercato del lavoro che si realizza attraverso la creazione e consultazione di database di richiesta-offerta di competenze che possono ridurre la disoccupazione frizionale.

Sono state inoltre considerate le conseguenze sull'organizzazione delle imprese che possono derivare dalle trasformazioni in atto nei mercati. L'incremento del grado di integrazione e la conseguente crescita dimensionale del mercato di riferimento per le imprese rende, ad esempio, possibile un più ampio sfruttamento dei rendimenti crescenti connessi alla tecnologia. I miglioramenti consistono inoltre in guadagni di efficienza ottenibili nella produzione di beni e servizi e nella ricerca. Infatti

l'ICT permette lo sfruttamento di complementarità latenti all'interno del processo produttivo e una riduzione dei costi unitari delle operazioni (riduzione del tempo di lavorazione, di progettazione, di controllo della qualità, minori costi di transazione, minor costo delle scorte, risparmi di materie prime, miglior elaborazione delle informazioni disponibili).

Se nel primo capitolo si è affermata l'esistenza di un nuovo paradigma, nel terzo capitolo si è visto come questo abbia effetto nell'economia americana, europea ed 'asiatica', sulla produttività. Il fenomeno della crescita americana dell'ultimo decennio è risultato attribuibile non tanto al ciclo economico, come proposto da Gordon, quanto ad elementi di natura strutturale legati alla diffusione dell'ICT. Le fonti di crescita della produttività sono state individuate nel capital deepening¹ e nella crescita della produttività multifattoriale², quest'ultima soprattutto nella sua parte legata al settore di produzione ICT.

Diversa è invece, per quanto non omogenea, la situazione che caratterizza le economie europee, nelle quali il nuovo paradigma sembra avere effetti trascurabili a causa non solo dell'assenza di un massiccio settore di produzione di ICT, ma anche per la presenza di fattori legati ad un diverso ambiente economico, produttivo ed istituzionale che rallenta il processo di adozione delle nuove tecnologie.

Nelle economie asiatiche oggetto di analisi le nuove tecnologie hanno contribuito positivamente alla crescita economica. In Giappone, per fattori legati al ciclo economico e nonostante il fatto che il contributo derivato dall'ICT sia stato crescente, la crescita dell'economia è risultata comunque minore rispetto ai valori della seconda metà degli anni ottanta. Più evidente è risultato invece il beneficio riscontrato dalle economie

¹ A cui Oliner e Sichel, 2002, attribuiscono 3/5 dell'incremento della produttività del lavoro

² Con un contributo del 41%

coreana e di Singapore, all'interno delle quali il settore di produzione ICT si è notevolmente sviluppato negli anni.

Sicuramente la presenza di un settore di produzione ICT può aiutare la crescita a livello aggregato attraverso due canali: il rapido sviluppo della domanda di tali prodotti rispetto ad altri settori ed una più elevata produttività dello stesso. Anche un piccolo settore sembra quindi poter esercitare un forte impatto sulla crescita e sulla produttività aggregate nel momento in cui presenta un volume di crescita più rapido rispetto al resto dell'economia, tuttavia la sua presenza sembra essere un fattore necessario ma non sufficiente. Una crescita attribuibile all'effetto dell'adozione dell'ICT è infatti presente anche in paesi che non presentino un settore di produzione di questo tipo ma la cui economia risulta essere caratterizzata da un ampio sviluppo nei settori "ICT-using", in seguito ai miglioramenti nella produttività ed in virtù dell'impatto positivo che l'investimento in nuove tecnologia apporta alla crescita degli investimenti totali e da qui dell'economia.

La tecnologia non crea nulla di per sé ma necessita di agenti che sappiano sfruttarne le capacità, che nel caso dell'ICT riguardano la gestione dell'informazione e dell'organizzazione. Una volta che l'ICT diventi più economico ed allo stesso tempo più potente, il suo valore economico viene a dipendere in maniera cruciale dalla capacità di introdurlo all'interno del sistema produttivo, introduzione che necessita tra l'altro di riorganizzazioni amministrative tali da rendere effettivo il guadagno derivabile dalla riduzione dei costi di comunicazione e coordinazione. L'assenza di una corretta interazione tra ICT, organizzazione aziendale e capitale umano dunque si è, in ultima analisi, rilevata critica ed in sua assenza possono verificarsi perdite di produttività e conseguentemente un minor effetto sulla crescita economica.

La necessità della presenza di capitale umano e di cambiamenti

organizzativi, assieme ad altri fattori di natura finanziaria o relativi alla struttura delle imprese, sembrano inoltre costituire un potenziale ostacolo agli investimenti in ICT. Se questo vale per i paesi industrializzati la situazione può essere più grave per le economie più arretrate.

Una volta rilevata l'importanza del capitale umano e la sua interazione con la tecnologia come stimolo ad un sentiero di crescita economica, nel quarto capitolo è stata proposta una rassegna di approcci teorici orientati ad affrontare tale problematica.

Le teorie illustrate sottolineano il contributo della tecnologia alla crescita economica focalizzandosi su diversi aspetti.

L'ICT favorisce l'introduzione di nuovi beni, di nuovi processi e la conquista di nuovi mercati che, come messo in evidenza da Solow, sono necessari per un tasso positivo di crescita. Inoltre il processo di adozione delle nuove tecnologie stimola l'accumulazione del capitale che, in quanto stimolo all'investimento, diviene anch'esso fattore determinante dietro alla crescita.

Se quest'ultima è vista come risultato di un'esternalità interna alle imprese (Romer 1986) e legata all'accumulazione del capitale (inteso come una combinazione di capitale fisico e del risultato degli investimenti in R&S), l'ICT interviene nel processo sia in veste di tecnologia aspecifica - e quindi favorendo l'esternalità in quanto le imprese possono imparare le une dall'esperienza delle altre (anche se operanti in settori differenti) - sia come fattore capitale di produzione e di accrescimento dello stesso, in quanto coadiuvante al processo di R&S.

Nel secondo modello di Romer (1990) l'incremento di produttività che conduce alla crescita segue lo sviluppo nella conoscenza legato al continuo aumento nella varietà degli input utilizzati all'interno del processo produttivo nonché alla specializzazione del lavoro. L'ICT, essendo una tecnologia altamente flessibile, ben si presta ad una differenziazione

come input, inoltre rende possibile una maggior differenziazione dei beni in output i quali possono rappresentare l'input di qualche altro processo. Inoltre, in quanto stimolo all'outsourcing da parte delle imprese, l'ICT favorisce la specializzazione del lavoro all'interno dei mercati.

Se la crescita è supportata dall'avvento delle innovazioni, come proposto da Schumpeter, l'ICT si presenta invece come efficace strumento alla crescita in quanto coadiuvante alla scoperta delle innovazioni, all'interno del settore R&S, grazie all'efficacia dimostrata nell'elaborazione dei dati, nelle simulazioni, nella ricerca di informazioni e nella realizzazione di collaborazioni. Come messo in evidenza dall'approccio del *learning by doing*, la crescita può venir stimolata anche da incrementi nella produttività legati all'esperienza nella produzione stessa dei beni, che si esplicita in incrementi nella qualità dei prodotti. L'ICT in questo caso essendo applicabile in molteplici settori di produzione attraverso le sue potenzialità può permettere lo sfruttamento di 'complementarietà latenti' all'interno dei processi con rilevanti guadagni di produttività. Inoltre, poiché tale processo di adattamento è ancora nella sua fase iniziale, ci si possono aspettare importanti innovazioni di questo tipo. Inoltre data la quantità e qualità della conoscenza codificata e tacita insita in maniera crescente nei beni di consumo, si può parlare anche di un processo di apprendimento legato all'utilizzo delle nuove tecnologie: il *learning by using*.

Nella "funzione di progresso tecnico" di Kaldor il tasso di crescita dell'output è messo in relazione con il "capital deepening". Si è detto di come, data la performance decrescente dei prezzi, queste tecnologie abbiano stimolato (e vadano tuttora stimolando) un processo di sostituzione dei fattori di produzione a loro favore, realizzando un incremento nella qualità e quantità di capitale per addetto. Ma la crescita si realizza anche attraverso l'interazione tra produttività e domanda. L'ICT

stimola una riduzione dei prezzi che alimenta le esportazioni, il “capital deepening” influenza la produttività incentivando la crescita dei salari reali che stimolano i consumi, e rende realizzabile profitti che favoriscono una crescita dell’investimento, il tutto con effetti positivi sulla domanda che a sua volta stimola la crescita della produttività attraverso incrementi legati ai rendimenti di scala ed alla divisione del lavoro legata all’espansione dei mercati.

L’approccio technology gap sembra invece illustrare chiaramente le potenzialità così come le sfide legate ad una crescita che punti all’adozione di tecnologie importate. La visione della tecnologia come bene libero ma allo stesso tempo associato a determinate strutture organizzative e sociali sembra fatta apposta per l’ICT, che come tecnologia legata all’elaborazione dell’informazione, è strettamente dipendente dalle relazioni organizzative e dalla struttura delle reti che giace dietro ogni sistema economico. Quest’approccio, inoltre, sottolinea come gli incrementi di produttività, e quindi le potenzialità di crescita, siano strettamente legati a cambiamenti organizzativi ed alla presenza di una *social capability* (fattori questi ultimi dei quali è stata riscontrata a livello empirico l’importanza per realizzare una crescita associata all’ICT).

Qualora la causa della povertà in cui versano alcune economie sia riconducibile all’esistenza di un “gap di idee”, cioè alla mancanza delle “istruzioni” necessarie al fine di creare, assieme alle risorse fisiche, beni con valore economico, l’ICT può rappresentare un canale ed un elemento di trasferimento tecnologico che favorisce una riduzione del divario nei livelli di reddito tra le economie. Questo processo può essere favorito proprio dalle peculiarità che caratterizzano le idee illustrate nel primo capitolo.

Quest’ottica evidenzia le caratteristiche e l’importanza dell’ICT come

mezzo di trasferimento tecnologico, per la realizzazione del quale vengono considerati i meccanismi di diffusione quali il libero scambio di informazioni scientifiche e tecniche e l'importazione di beni ad alto contenuto di tecnologia.

Il processo di trasferimento tecnologico non è però privo di difficoltà o imprevisti. Sono pochi infatti i processi così ben specificati da necessitare della sola installazione della tecnologia per divenire funzionanti ed efficienti nella trasformazione degli input in output. Per questo sono necessarie *social capability* che favoriscano l'assorbimento della tecnologia importata, le quali dipendono da un livello critico di reddito o di "skill".

L'introduzione delle tecnologie all'interno del processo produttivo richiede quindi una fase di assestamento iniziale non priva di costi, durante la quale è prevista la configurazione di nuovi impianti fisici e di equipaggiamento, la formazione di nuove qualifiche professionali, nuove forme organizzative e regolamentazioni amministrative. A questo si debbono inoltre aggiungere i costi legati al superamento delle capacità acquisite con le passate tecnologie che, soprattutto nel caso dei paesi già industrializzati (come visto nel terzo capitolo in riferimento all'Europa) può comportare una perdita di efficienza e competitività. Un ulteriore fattore importante per il trasferimento tecnologico è la presenza di collegamenti con altri settori industriali dediti alla produzione di tecnologie complementari³, nonché di un mercato per la commercializzazione dei nuovi beni e servizi⁴.

Ma il trasferimento tecnologico è spesso più semplicemente minato dalla struttura stessa del mercato, nel momento in cui questo si presenti come

³ In quanto stimolano un adattamento della tecnologia importata alle necessità locali, nonché forniscono una base di "skill".

⁴ Mercato che spesso differisce tra i vari paesi in quanto i "prodotti della conoscenza" hanno un contenuto altamente informativo spesso strettamente legato all'ambiente che li ha prodotti ed inoltre l'informazione rilevante non necessariamente coincide nei vari scenari.

monopolistico o caratterizzato da pesanti norme di tutela dei diritti di proprietà intellettuale. Tale questione inoltre non riguarda esclusivamente la rapidità nell'adottare una tecnologia prodotta altrove ma anche la profittabilità di tale investimento, che dipende anche da un livello critico di reddito disponibile (che permetta un reale inserimento della stessa all'interno dell'ambiente di produzione garantendo le complementarità necessarie all'adattamento), dal mercato dell'offerta tecnologica (che può riguardare beni con caratteristiche non 'esportabili' in contesti diversi da quello che li ha generati), e dal grado di maturità raggiunto dalla tecnologia (ovvero la possibilità che possano verificarsi innovazioni secondarie indotte dall'uso).

Comunque, si deve tener conto che, con il processo di diffusione delle tecnologie, alcune innovazioni incrementali possono rivelarsi cruciali e portare un vantaggio tecnologico a quei paesi nei quali l'ICT si è diffusa in maniera più ampia. Si possono, infatti, prevedere miglioramenti significativi dell'innovazione stessa al procedere della sua diffusione. Questi sviluppi possono essere autonomi o indotti dal processo di diffusione, ad esempio attraverso informazioni risultanti dall'*user-feedback* e dalla necessità di adattare il prodotto ad un uso che preveda un maggior numero di utenti. In quest'ottica la rapidità del processo d'adozione diviene rilevante, in quanto le innovazioni derivate sono probabilmente caratteristiche per lo più della prima fase di adattamento. In tal caso le politiche atte a colmare il divario digitale e promuovere l'adozione delle nuove tecnologie si rivelano cruciali ed urgenti.

Il processo di diffusione dell'ICT risulta comunque favorito dalla rapida riduzione dei prezzi delle tecnologie considerate, con un conseguente vantaggio per i paesi che vogliono effettuare il "leapfrogging" insito nella possibilità di acquistare tecnologia straniera ad un prezzo fortemente competitivo. Questa riduzione dei prezzi però non elimina i costi

opportunità legati alla scelta di affrontare le spese per ridurre il “digital divide”, anche se la natura ‘capital-saving’ del cambiamento tecnologico legato all’ICT⁵ sembra limitare l’influenza dei problemi relativi alla scarsità del capitale come impedimento alla crescita. C’è infine il problema della scarsità del capitale umano, soprattutto nei PVS o di nuova industrializzazione. In tal caso, la scarsità può essere ovviata dall’effetto “deskilling” insito nei processi automatizzati e nella possibilità di formazione attraverso il ‘learning by using’.⁶

Le opportunità di sviluppo economico derivano inoltre dall’intenso livello di competizione, dall’ampliamento e da una maggiore conoscenza del mercato. Nelle fasi iniziali del processo di industrializzazione, ad esempio, accade spesso che i paesi in via di sviluppo riescano a conquistare alcune nicchie sui mercati globali grazie ad un vantaggio competitivo legato al basso costo di manodopera non qualificata. Si tratta per lo più di produzioni a scarso valore aggiunto che non sono in grado di gettare le basi per uno sviluppo autonomo. Laddove invece siano presenti competenze appropriate, le ICT consentono a questi paesi di andare oltre tale fase iniziale e di occupare settori produttivi più remunerativi. Inoltre le imprese locali dei paesi del Terzo Mondo acquistano la possibilità di accedere ai mercati internazionali per vendere merci che producono in esclusiva (ad esempio i prodotti tipici artigianali).

Infine nuove opportunità di lavoro discendono dal fatto che Internet rappresenta un canale di rinnovamento della cooperazione tra imprese, favorendo l’outsourcing in molteplici campi tra cui il settore dei servizi, che convoglia molte attività “information intensive”. L’ICT rende quindi

⁵ Dipendente dal fatto che molte applicazioni e sistemi di produzione legati a queste tecnologie non necessitano di massicci investimenti in stabilimenti fissi, infrastrutture o accumulazione di esperienza.

⁶ Tale effetto è comunque contraddittorio, infatti la rivoluzione informatica viene generalmente considerata come “skill biased”, in quanto l’ICT necessita di “high skill” per l’adozione ed una corretta implementazione all’interno del sistema produttivo.

attuabile un'internazionalizzazione del settore terziario. Il numero di servizi potenzialmente 'cyber-deliverable' è infatti forse limitato solo dall'immaginazione: gli "offshore data processing centre" forniscono funzioni di "back office" per compagnie di assicurazioni, linee aeree, società di credito al consumo, banche ed altre imprese di servizi, ed inoltre le attività legate al mondo dell'editoria, delle traduzioni e delle correzioni di bozze, fino all'e-publishing stesso possono anch'esse essere fornite a distanza. Altri settori di sviluppo sono rappresentati dal software e dal turismo.

L'internazionalizzazione dei servizi rappresenta perciò un'ulteriore opportunità d'entrata nel mercato globale. L'espansione di tale settore è significativa perché il terziario è ad alto valore aggiunto nonché coadiuvante essenziale del settore manifatturiero. Tutto questo rivoluziona l'usuale immagine secondo cui il terziario è caratterizzato da bassa produttività, considerandolo non più come settore frutto della deindustrializzazione, e quindi conseguenza dello sviluppo economico, ma come possibile preconditione per la crescita economica.

Oltre alla possibilità di creare nuovo export, l'internazionalizzazione dei servizi offre alle imprese dislocate nei paesi in via di sviluppo l'accesso all'efficiente e diversificato mercato dei servizi orientati alla commercializzazione delle loro esportazioni (pubblicità, design, gestione dei pagamenti online, marketing).

Un altro fattore di crescita della produttività è infine la disponibilità di informazioni reperibili su Internet, le quali possono riguardare argomenti di varia natura ed interesse e quindi essere applicate in molteplici campi di attività. È stato tuttavia sottolineato come il valore di un'informazione non possa prescindere dal contesto che l'ha prodotta e quindi non si può escludere la possibilità che molte informazioni non siano rilevanti per i bisogni reali ad esempio delle piccole imprese o di altre realtà tipicamente

locali. La mancanza di contenuti appropriati sembra essere particolarmente sentita nei PVS visto che quasi tutte le informazioni disponibili online vengono create all'interno dei paesi industrializzati e riguardano più che altro le problematiche attinenti tale contesto. Inoltre, a causa del binomio conoscenza-informazione, la sottovalutazione della conoscenza 'indigena', spesso soggetta a tradizione orale e quindi più fragile e deperibile, può limitare una crescita sostenuta nel tempo e compatibile con le tradizioni locali.

Possiamo quindi considerare l'ICT come un utile mezzo per lo sviluppo in quanto influisce e migliora le risorse disponibili rendendole più efficienti.

Analizzando infatti varie esperienze, che vanno dall'educazione alla salute alla crescita delle imprese, si nota come, se utilizzata nel giusto verso, l'ICT può avere un notevole impatto nel raggiungimento di alcuni obiettivi. Ma lo sviluppo sociale ed economico dipende da molteplici fattori (non ultimi la stabilità politica, trasparenza ed affidabilità da parte delle amministrazioni locali e nazionali, il ruolo della legge, la presenza di infrastrutture fisiche, come acqua potabile ed energia, un livello di alfabetizzazione di base) per i quali l'ICT può essere un mezzo ma non può essere visto come un sostituto. Per un effettivo successo dell'ICT è d'altra parte essenziale la realizzazione di un sistema legislativo ed amministrativo adatto, sistema che comprenda al suo interno elementi di natura finanziaria, di scelta degli standard da adottare, di soluzioni a problemi di sicurezza e di gestione delle nuove figure professionali.

Un sistema finanziario sviluppato ed efficiente garantisce infatti la possibilità di ricorrere all'indebitamento per sostenere le spese di adozione dell'ICT all'interno dei settori tradizionali nonché a garantire i fondi per lo sviluppo di nuove imprese orientate verso la produzione dei nuovi beni⁷; ma l'elevato grado d'incertezza negli investimenti in ICT

⁷ In quest'ultimo caso l'introduzione del "venture capital" sembra essere stata una chiave

sembra essere uno dei fattori di riluttanza nel concedere prestiti atti all'introduzione delle nuove tecnologie nel sistema produttivo, anche se la natura di tecnologia aspecifica mitiga la rischiosità degli investimenti in quanto permette di apprendere dall'esperienza maturata in altre imprese, anche se operanti in altri settori, in situazioni simili.

Anche quello della scelta degli standard da adottare è un problema da non sottovalutare a causa della concomitanza dell'effetto dei rendimenti crescenti e delle esternalità da network che, come analizzato nel secondo capitolo, potrebbero condurre ad una scelta sub-ottimale. I vantaggi derivanti dall'entrata nel network globale nell'ipotesi che le imprese, soprattutto quelle dislocate nei paesi industrializzati, scelgano l'adozione di un sistema proprietario chiuso in alcuni servizi e soluzioni aperte in altre, sarebbero nulli in quanto si troverebbero in ogni caso ad operare di fatto in un network limitato.

Problemi legati alla sicurezza derivano invece dal flusso di informazioni e dati, anche sensibili, che possono essere rintracciati in rete anche all'insaputa dei soggetti a cui si riferiscono. L'ICT può divenire quindi uno strumento di intrusione, non solo da parte delle autorità o di generici malintenzionati ma anche delle imprese, in questo caso per meri fini commerciali.

In conclusione, alla domanda che ci eravamo posti inizialmente circa la realizzabilità di un leapfrogging possiamo rispondere che anziché rappresentare un ostacolo alla prosperità della società dell'informazione, l'adozione dell'ICT sembra offrire enormi possibilità per eliminare la povertà, promuovere l'espansione economica, aiutare i più deboli ad inserirsi nei mercati mondiali.

Le strategie di sviluppo che considerano l'impiego delle nuove tecnologie

di volta dietro l'affermazione delle imprese più innovative negli Stati Uniti.

possono allora riguardare una strategia basata sull'ICT considerato come settore economico, orientato sia verso l'esportazione che nella creazione di capacità domestiche, così come una strategia che vede l'ICT come mezzo per consentire un ampio processo di sviluppo socio-economico, in questo caso sia permettendo il raggiungimento di vantaggi competitivi nell'economia globale sia puntando alla soluzione di problemi di base. Ricordiamo infatti come nonostante sia in atto un processo di globalizzazione sempre più forte i paesi differiscono nei bisogni e nelle potenzialità e come quindi più che dedurre una "legge" universale per un efficace impiego dell'ICT sia importante ricercare soluzioni adatte ad ogni singola realtà nazionale.

Infine, nel capitolo V, di carattere applicativo, è stata adottata la tecnica multivariata dell'analisi fattoriale dinamica per fornire un quadro descrittivo delle dinamiche che caratterizzano i paesi oggetto di analisi riguardo al fenomeno dell'"età dell'informazione". Le variabili considerate riguardano differenti aspetti inerenti allo sviluppo ed alle nuove tecnologie. Le variabili tasso di alfabetizzazione e tasso di iscrizione all'istruzione superiore in campo scientifico sono state scelte per valutare il livello del capitale umano (puntualizzando su un'ottica orientata al contesto delle nuove tecnologie), vengono poi considerate alcune variabili che sintetizzano il grado di diffusione dei mezzi di comunicazione tradizionali (quotidiani, televisione, radio, linee telefoniche ed utenti di cellulari), variabili che caratterizzano il livello di diffusione dell'ICT (pc, internet users, internet host) ed infine variabili economiche. All'interno di quest'ultimo gruppo viene considerato il PIL pro capite, la percentuale di esportazioni di beni ad alta tecnologia (ad indicare la presenza di un settore di produzione ICT a scopi di export), il valore aggiunto nell'impresa e nei servizi, il tasso di formazione del capitale e l'ampiezza dello scambio di beni.

Si è quindi visto come gli Stati Uniti rafforzino nel tempo la loro posizione

caratterizzata da un elevato livello di reddito pro capite e dalla diffusione dell'ICT, e come Singapore, Corea del Sud, Hong Kong ma anche la Norvegia si distinguono grazie ad un ampio settore di esportazione dei beni tecnologici. L'analisi mostra inoltre, nonostante il breve arco temporale su cui è condotta, una discreta mobilità dei paesi, dinamica caratterizzata proprio dalle singole scelte in campo tecnologico-economico. Ad esempio i paesi che si dirigono verso il primo quadrante puntano maggiormente sull'esportazione di prodotti altamente tecnologici e sulla formazione di capitale umano, quelli nel secondo quadrante sullo sviluppo dei settori industriali tradizionali.