

**RICERCA E SVILUPPO DELLA CONOSCENZA. CONOSCENZA, NUOVE TECNOLOGIE E
TECNOLOGIE ICT, SVILUPPO SOSTENIBILE.**



Immagine 1 caricabatteria a idrogeno



Figura 1 Riciclo RAEE

Rapporto tecnico interno ENEA/UTTS(2011)02

A cura di Emiliana Gallo

Saluggia, 31/08/2011

BIBLIOGRAFIA

- 1) Misure anticrisi tra regole di mercato e sviluppo sostenibile. F. Capriglione, editore G. Giappichelli(2010)
- 2) La conoscenza come bene comune a cura di C. Hess e E. Ostron., editore B. Mondadori (2009)
- 3) Sviluppo, innovazione e conoscenza a cura di G. Pace, editore F. Angeli (2010)
- 4) Rapporto ICE 2009-10
- 5) The Global information Technology Report 2010-2011
- 6) Science, technology and innovation in Europe, EUROSTAT
- 7) Economia dell'innovazione a cura di F. Malerba, editore Carocci(2005)
- 8) Politiche e misure nazionali sui cambiamenti climatici. Elementi per una valutazione. A cura di N.M. Caminiti, ENEA (2011)
- 9) ICT eco-sostenibile: scenari e prospettive a cura di G. Pastore
- 10) Documento di sintesi della valutazione di impatto. Una tabella di marcia verso un'economia a basse emissioni di carbonio nel 2050. Bruxelles, 8.3.2011 Commissione europea
- 11) Microeconomia di P. Krugman, R. Wells, editore Zanichelli (2006)
- 12) La crisi dei confini. Verso un'ingegneria dello sviluppo regionale. A cura di C. Del Don, editore F. Angeli (2007)
- 13) Sistemi statistici sulla ricerca e l'innovazione nella società della conoscenza. Rapporto di indagine. Giugno 2007
- 14) La fine del lavoro a cura di J. Rifkin, editore Mondadori (2004)
- 15) Comunicazione della Commissione al parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni. Bruxelles, 26/01/2011 COM(2011)21 definitivo

Siti consultati

www.matematicainsieme.it/Archivio/ue.competenze

<http://epp.eurostat.ec.europa.eu>

www.RIIR

www.key4biz.it-News

www.ilsussidiario.net

www.econport.org

www.eea.europa.eu

www.isdi.it

www.sis-statistica.it/magazine

blog.debiase.com

Innovazione sistemi locali(2007) CRENOS

www.risparmiodienergia.it

INDICE

1.0 Introduzione

2.0 Adozione di nuove tecnologie

2.1 Effetto dimensione spaziale

2.2 Effetto labour-saving

2.3 Diffusione della tecnologia ed effetto cognitivo

3.0 Creazione di un bene comune della conoscenza

3.1 Informazione ed economia dell'attenzione

3.2 Analisi economica dei beni di informazione. Spillover tecnologico.

3.3 Informazione e cambiamenti climatici

4.0 PMI intelligenti e tecnologie a basso impatto ambientale

1. Introduzione

Nella strategia dell'Unione Europea per lo sviluppo sostenibile la promozione della sostenibilità viene vista attraverso i grandi temi dei cambiamenti climatici, dell'energia e della sostenibilità finanziaria e sociale nella prospettiva a lungo termine di crescita economica, coesione sociale e tutela dell'ambiente. I requisiti della sostenibilità sono il risparmio energetico, il risparmio e il recupero di materiali, il riciclaggio dei materiali mentre i presupposti sono istruzione e formazione in un'economia a bassa emissione di carbonio, basata sulla conoscenza e sull'uso efficiente delle risorse. Gli investimenti in ricerca e sviluppo della conoscenza sono la preconditione per lo sviluppo di tecnologie applicative. L'accesso alle tecnologie e ai mercati esteri, la valorizzazione delle diversità e la specializzazione promuovono l'economia della conoscenza.

Un nuovo periodo di crescita deve essere basato sulla valorizzazione dello sviluppo sostenibile e puntare a modelli di crescita in cui la competizione sia basata sulla qualità e sul miglioramento del rapporto tra ambiente naturale, economia e comunità locali. Per innovare il nostro sistema produttivo è necessario orientare le risorse destinate alla ricerca e allo sviluppo della conoscenza verso le aree delle nuove fonti di energia rinnovabile, del risparmio energetico, della tutela del patrimonio naturale e della biodiversità, del miglioramento delle prestazioni ambientali di beni e servizi, dei sistemi informativi finalizzati a comunicare gli impatti ambientali delle scelte di consumo per orientare il consumatore verso stili di acquisto e uso più responsabili.

La domanda di risorse in aumento, la biodiversità in diminuzione, il consumo di energia nei trasporti e la persistenza della povertà globale sono considerate tendenze non sostenibili. Solo uno sviluppo economico che impedisca incontrollati cambiamenti climatici e le connesse alterazioni dell'ecosistema, senza eccessivo sfruttamento delle risorse, in cui si calcoli il rischio climatico a livello territoriale tramite l'utilizzo di tecnologie di scambio di informazioni ad esso relative a livello internazionale, consente una crescita equa e sostenibile.

Le materie prime nell'economia globale ad alta tecnologia sono l'informazione e la comunicazione. Esse pervadono lo spazio fisico e attraversano i confini politici. Le tecnologie dell'informazione e delle telecomunicazioni hanno aumentato il volume e il flusso delle attività ad ogni livello della società. L'elaborazione orizzontale e non più verticale dell'informazione ha favorito la nascita di reti che operano allo stesso livello dell'organizzazione, eliminando il procedere verso l'alto o verso il basso della piramide decisionale. L'introduzione di nuove e sofisticate tecnologie di comunicazione e di elaborazione dell'informazione ha provocato, soprattutto nelle "corporate" nella prima fase di re-engineering, un impatto sul lavoro e le previsioni di alcuni anni fa erano di una dismissione di una quota molto vicina al 20% degli occupati attuali. Aziende di tutto il mondo hanno usato il re-engineering per comprimere i tempi e ridurre il costo del lavoro. Le condizioni di lavoro negli ambienti re-engineerizzati e

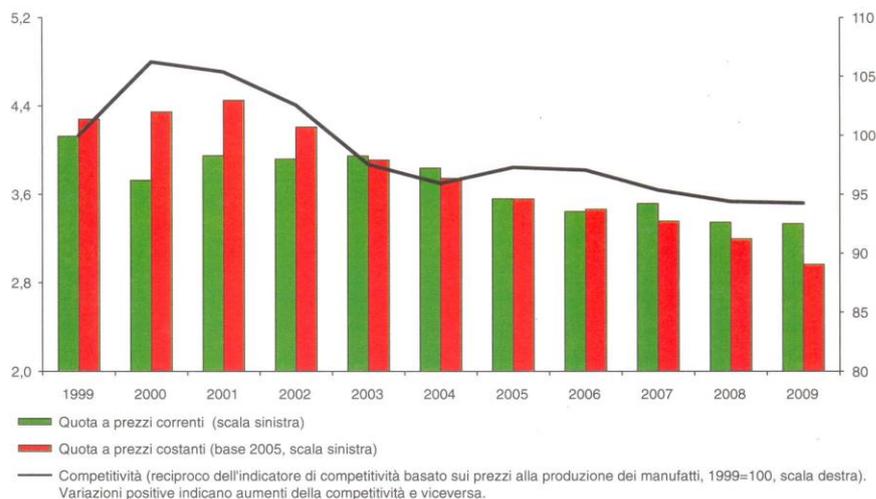
automatizzati ha messo però a repentaglio la salute dei lavoratori. La fatica fisica generata dal ritmo serrato della vecchia economia industriale sta cedendo il passo alla fatica mentale generata dal tempo reale della nuova economia dell'informazione.

Economisti come W. Leontief sostengono che l'emergente settore della conoscenza non sarà in grado di creare abbastanza posti di lavoro nuovi da riuscire a riassorbire i milioni di lavoratori messi fuori gioco dal re-engineering e dall'automazione e sono a favore dell'accorciamento volontario della settimana lavorativa come mezzo per la condivisione del lavoro disponibile.

Nel Rapporto ICE 2009-10 si sostiene che è essenziale per lo sviluppo economico e la qualità della vita sociale sostenere e rilanciare il grado di apertura internazionale dell'Italia. In un contesto mondiale di scambi di beni e servizi diminuito dell'11,3% per il calo della domanda di beni di investimento e di consumo durevoli, il primo fornitore delle importazioni dell'Unione Europea è la Cina che avanza anche in settori come la meccanica, la moda e l'ICT; tutto ciò comporta un avanzo nei confronti dei Paesi dell'Unione Europea.

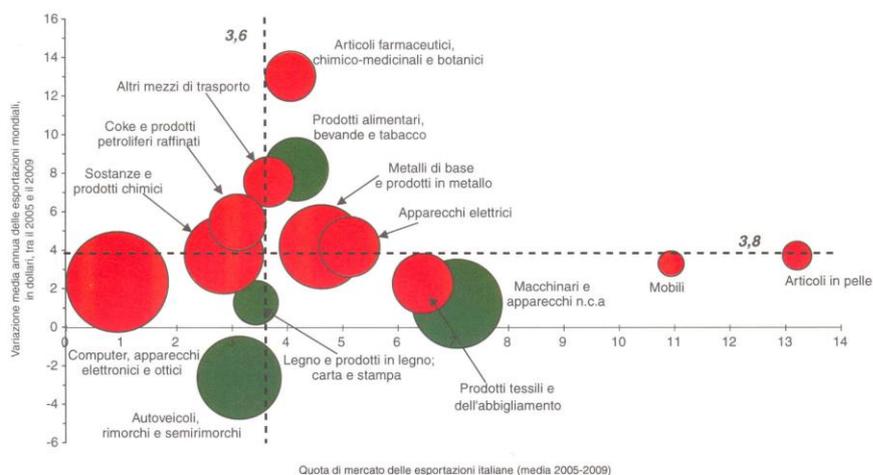
Calcolata in valore la quota dell'Italia sulle esportazioni mondiali è scesa dal 5 al 3 per cento tra il 1990 e il 2010; quella sulle esportazioni dell'Unione Europea (a 15 membri) dall'11,3 al 10 per cento. Il saldo commerciale dell'Italia nei primi mesi del 2010 è peggiorato per effetto della ripresa dei prezzi delle materie prime importate e di una dinamica delle esportazioni inferiori a quella delle importazioni (v. grafici fonte ICE su dati ISTAT). Le esportazioni italiane risultano particolarmente sensibili alla pressione competitiva di quelle cinesi nei mercati ad alto reddito e in quelli emergenti. Un contributo rilevante al declino delle esportazioni italiane deriva anche dalle caratteristiche del loro modello di specializzazione. Considerando la quota dell'Italia sulle esportazioni dell'area euro, il ruolo del modello è risultato sfavorevole anche nel 2009.

Grafico 8
Competitività e quote di mercato delle esportazioni italiane



Fonte: elaborazioni ICE su dati Banca d'Italia, Eurostat, OMC

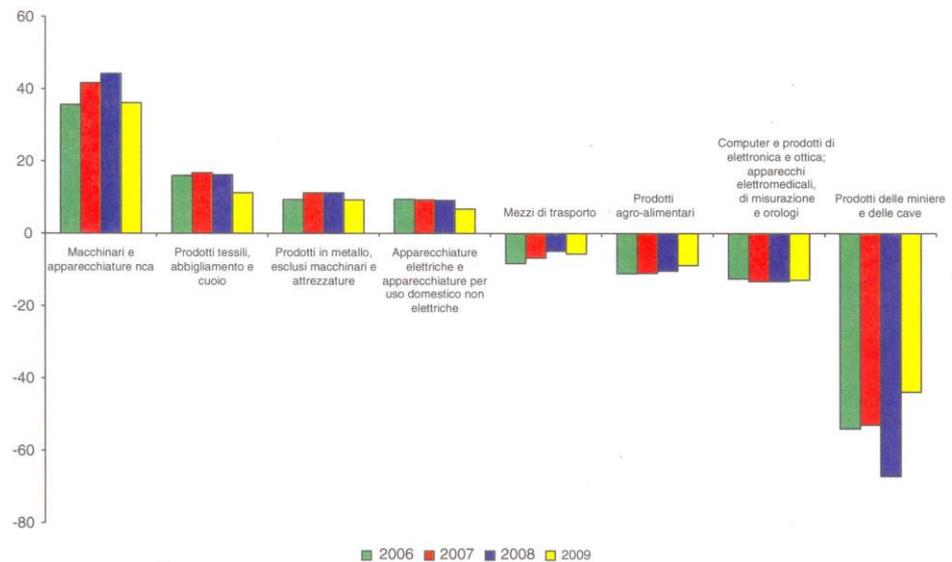
Grafico 9
Quote di mercato dell'Italia sulle esportazioni mondiali per settore a prezzi correnti



La dimensione dei cerchi rappresenta il peso medio del settore sulle esportazioni mondiali nel periodo 2005-2009; cerchi di colore rosso (verde) individuano settori in cui la quota dell'Italia è diminuita (aumentata) tra il 2005 e il 2009.

Fonte: elaborazioni ICE su dati Eurostat e Istituti nazionali di statistica

Grafico 11
Saldi settoriali
dell'Italia.
Miliardi di euro



Fonte: elaborazioni ICE su dati Istat

Le considerazioni conclusive del rapporto chiariscono i motivi di tale situazione. Fragilità industriale, inadeguatezza dell'intervento pubblico per le infrastrutture materiali e immateriali dello sviluppo. Il modello di specializzazione internazionale italiano è verso prodotti la cui domanda mondiale è aumentata meno della media.

2. Adozione di nuove tecnologie



Immagine 2 Risparmio dell'acqua

La natura economica della tecnologia è stata oggetto di ampio dibattito nell'ambito della teoria della crescita e nella letteratura sull'innovazione. La visione neoclassica e la visione schumpeteriana del progresso tecnologico differiscono. Nei modelli di crescita neoclassici il progresso tecnologico è fonte esogena di crescita di produttività accessibile a tutti i paesi attraverso l'imitazione e l'investimento in nuovi beni capitali. Le teorie della crescita schumpeteriane considerano il progresso tecnologico come fonte di opportunità di crescita per i paesi arretrati e anche fonte di divario di produttività tra i paesi. Per entrambe le scuole di pensiero, neoclassici ed evolutivi, elevate opportunità scientifiche e tecnologiche di un'industria generano un alto tasso innovativo.

L'approccio neoclassico all'innovazione tecnologica caratterizza la tecnologia come informazione e considera l'apprendimento come acquisizione di informazioni e come risultato dell'esperienza. L'approccio evolutivo considera la tecnologia più legata agli aspetti cognitivi e alla conoscenza e ne sottolinea la natura multidimensionale.

Nell'esame dei contesti attuali e dei loro sviluppi di lungo termine, esaminati dagli studiosi di tendenze globali, la sfida principale della politica mondiale è il cambiamento climatico con effetti sulle società e sulle economie. Oltre alle implicazioni etiche del rispetto dei diritti umani, un ruolo importante è attribuito alla trasformazione del sistema energetico mondiale. Queste analisi ci inducono ad evidenziare una concezione dell'innovazione come sistema in cui le imprese per innovare con successo hanno bisogno del contributo di università, istituti pubblici di ricerca, istituzioni finanziarie e politiche pubbliche in prospettiva evolutiva, finalizzate a obiettivi come la competitività delle industrie nazionali, il mantenimento di elevati tassi di innovazione, la diffusione di tecnologie avanzate, l'intervento su trappole e fallimenti che si verificano durante il processo di cambiamento.

La letteratura sul gap tecnologico tra paesi mette in risalto le capacità collettive (social capabilities), risultanti dalla combinazione di capacità tecnologiche, di istituzioni politiche, industriali, commerciali e finanziarie, come caratteristica all'origine di diversi percorsi di crescita. Queste capacità, misurate in termini settoriali di peso dell'industria e dei servizi, livello di istruzione della popolazione e livello di investimento in capitale fisico, sono ritenute importanti nel determinare differenze tra paesi nei livelli e nella composizione delle attività tecnologiche perché le conoscenze tecnologiche non sono un bene pubblico puro e la loro non escludibilità è fonte di esternalità. In alcuni casi queste esternalità scavalcano i confini regionali e nazionali, in altri sono limitate geograficamente (P. Krugman, 1991). Più aumenta la dimensione locale delle esternalità, più i benefici economici di tale conoscenze o competenze tecnologiche possono essere appropriati dalle imprese localizzate in prossimità delle fonti di tali conoscenze. I paesi e le imprese che non possiedono tali capacità o lontani dalle fonti di innovazione accumulano uno

svantaggio. Nei settori delle telecomunicazioni e del software vale anche l'effetto cumulatività nel senso che lo sviluppo di conoscenze future dipende da conoscenze ed esperienza passate.

Nelle indagini di EUROSTAT del 2004 nel campo delle innovazioni tecnologiche è emerso che esiste una correlazione positiva fra la dimensione d'impresa, la propensione innovativa e l'attività connessa di R&S, attività concentrata nelle medio grandi imprese (dato strutturale da Community Innovation Survey – fig. 2.8 riportata nella pagina seguente). L'impatto dell'adozione di nuove tecnologie sulla profittabilità in periodi temporali successivi (Bartolani 1999) è indicato da stime della media dei profitti operativi (return on investment) nelle imprese innovative più elevati del 9% rispetto alle imprese non innovative.

2 R&D expenditure

Table 2.8: Business enterprise R&D expenditure (BERD) in EUR million and by size class as a percentage of total, EU-27 and selected countries, 2007 ⁽¹⁾

	Total EUR million	Less than 10 employees	Between 10 and 49 employees	Between 50 and 249 employees	More than 250 employees
EU-27	146 720 s	:	:	:	:
BE ⁽²⁾	4 106	2.4 p	13.7 p	22.8 p	56.9 p
BG	43	5.6	11.6	30.9	52.0
CZ	1 211	1.9	8.0	23.1	67.0
DK	4 030	6.2	8.6	17.0	68.2
DE	43 034	0.5	2.6	7.6	89.3
EE	82	6.5	26.2	13.7	53.7
IE	1 330	2.6	17.3	26.6	53.5
EL	357	4.3	29.4	26.0	40.3
ES	7 454	4.9	20.6	28.9	45.7
FR	24 470 p	1.9	5.5	11.0	81.7
IT	6 979	1.0	4.1	11.9	83.0
CY	16	39.9	22.2	9.3	28.6
LV	41	7.9	14.4	29.4	48.3
LT	66	1.7	13.7	28.8	55.7
LU	408	:	10.3	17.9	71.8
HU	492	7.6	10.7	10.8	70.9
MT	21	:	19.0	23.9	57.1
NL	5 495	:	6.8	15.4	77.5
AT	4 846	2.6	7.4	17.8	72.3
PL	535	0.6	4.8	27.9	66.7
PT	1 011	2.2	10.1	26.2	61.5
RO	272	3.5	9.9	26.6	59.9
SI	299	3.6	7.2	15.4	73.8
SK	100	2.2	9.0	45.5	43.2
FI ⁽³⁾	4 513	2.4	7.3	10.3	80.0 i
SE	8 805	:	6.5	11.8	81.7
UK	23 543	2.5	3.7	11.9	81.8
NO	2 488	0.0	18.7	30.8	50.4
CH	6 257	1.2	6.8	12.4	79.5
HR ⁽⁴⁾	141	0.4	6.7	45.5	47.5 i
JP ⁽⁵⁾	85 770	:	:	6.4 i	93.7
KR	18 747	1.2	9.4	12.2	77.3
US ⁽²⁾⁽⁶⁾	196 474 i	:	:	8.7 i	84.3 i

⁽¹⁾ Exceptions to the reference year: 2006 (BE), 2005 (IE, EL, LU), 2004 (CH), 2003 (IT).

⁽²⁾ Incomplete breakdown of business R&D expenditure by size class.

⁽³⁾ Flag 'i':

FI and HR: includes other classes;

JP: underestimated or based on underestimated data;

US: excludes most or all capital expenditure.

Source: Eurostat (online data code: rd_e_berdsize)

Altri studi (Geroski, Machin e Van Reenen, 1993) stimano che c'è un effetto positivo, anche se modesto, fra propensione innovativa (misurata dal numero di innovazioni introdotte) e profittabilità delle vendite.

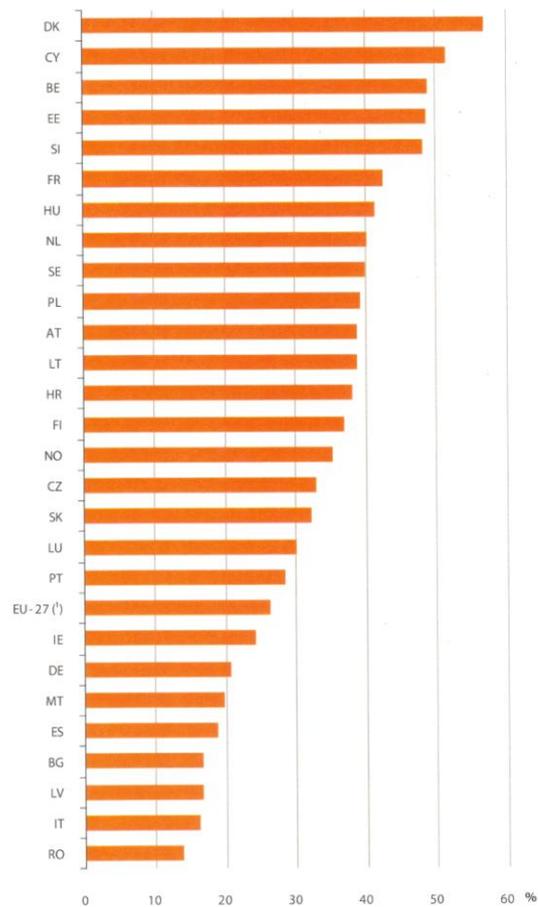
Nel manuale OSLO2005 l'innovazione è definita come l'implementazione di un nuovo o di un significativo miglioramento del prodotto o servizio nelle caratteristiche tecniche e funzionali, nei componenti e nei materiali; l'implementazione di un nuovo processo o di un significativo cambiamento nelle tecniche e nelle apparecchiature così come nel software, tale da comportare la diminuzione del costo per unità di produzione, più qualità o la produzione di prodotti nuovi o significativamente migliorati; una nuova metodologia di marketing; un cambiamento organizzativo. L'innovazione si basa sullo sviluppo di nuove tecnologie, su una nuova combinazione di tecnologie esistenti o sull'utilizzo di conoscenze (knowledge acquired) apprese da imprese innovative. Si individuano quattro tipi di innovazione, come già introdotto: prodotto, processo, marketing e organizzazione. In questo rapporto tecnico si prendono in considerazione per lo studio solo le innovazioni di prodotto e le innovazioni di processo.

Gli ostacoli all'introduzione dell'innovazione sono il costo, il rischio, il finanziamento dell'innovazione e il ruolo del capitale umano. Nell'ambito delle possibili evoluzioni del sistema economico e del sistema industriale, il ruolo del capitale umano qualificato ha valenza critica.

Gli indicatori della Community Innovation Survey pongono il sistema innovativo italiano in una posizione debole nel contesto internazionale e l'Italia è classificata come economia in fase di arretramento.

Nell'anno 2008 il 51,6% delle imprese di industria e servizi nei Paesi EU-27 (esclusa la Grecia) ha avuto attività innovative come si vede nella fig. 5.4 del "Report Science, technology and innovation in Europe". Tra il 2006 e il 2008 un terzo delle imprese innovative ha cooperato con altre imprese, con università, con centri di ricerca pubblici mentre i restanti due terzi ha utilizzato solo risorse interne. La proporzione più alta di cooperazione innovativa è in Danimarca (56,8%), Cipro (51,4%), Belgio (48,8%) mentre Italia (16,2%), Romania (13,8%), Bulgaria (16,6%) hanno le percentuali più basse. (vedi successiva fig. 5.5).

Figure 5.5: Enterprise with any type of co-operation as a percentage of innovative enterprises, EU-27 and selected countries, 2008



⁽¹⁾ EU-27 excluding EL and UK.

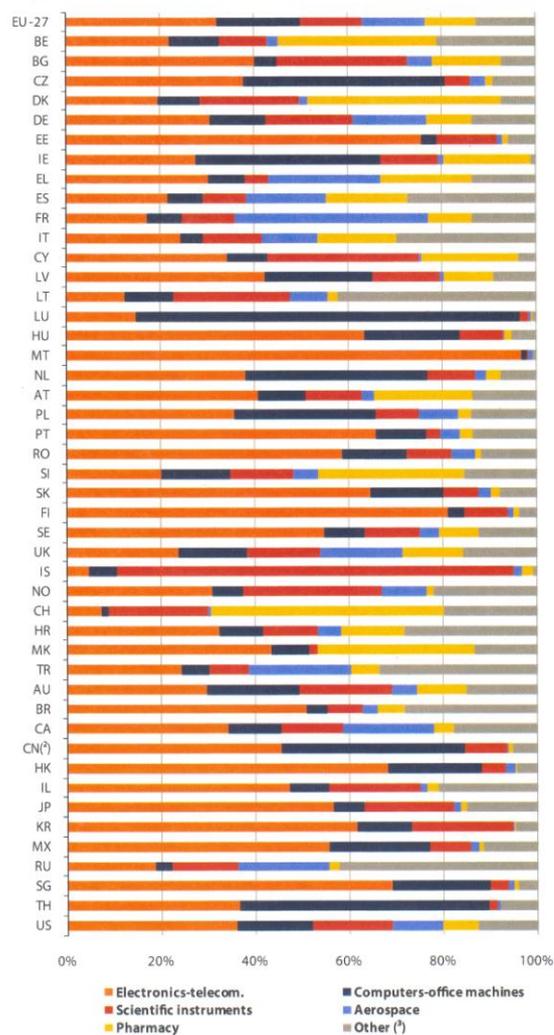
Source: Eurostat (online data code: [inn_cis6_coop](#))

Innovative enterprises mean enterprises with technological innovation (product, process, ongoing or abandoned), regardless organizational or marketing innovation. EL and UK: data not available.

Secondo i concetti sviluppati da OECD i prodotti di alta tecnologia sono definiti in base al contenuto di intensità R&D e sono classificati in nove gruppi: aerospaziale, computer d'ufficio, elettronica-telecomunicazioni, farmacia, strumentazione scientifica, apparecchiature elettriche, chimica, apparecchiature e armamenti. La fig. 7.10 del Report EUROSTAT mette in evidenza le esportazioni high-tec suddivise per Paese e per gruppo.

7 High Technology

Figure 7.10: High-tech exports by high-technology group of products, EU-27 and selected countries, 2008 ⁽¹⁾



⁽¹⁾ Exception to the reference year: 2007 (KR).

⁽²⁾ CN excluding HK.

⁽³⁾ 'Other' includes 'Electrical machinery', 'Chemistry', 'Non-electrical machinery' and 'Armament'.

Source: Eurostat (online data code: htec_trd_group4)

I prodotti informatici, le telecomunicazioni, l'elettronica ed i media rientrano nella famiglia delle tecnologie ICT (information and communication technologies), insieme di tecnologie elettroniche e digitali che consentono di elaborare e trasmettere l'informazione (contenuti, conoscenza, innovazione). Esse rappresentano da un lato uno strumento indispensabile per trasferire informazioni mediante processi di duplicazione e, contestualmente, rappresentano un indispensabile supporto per la codificazione, l'accumulazione e la diffusione di conoscenza. La conoscenza codificata può essere separata da un individuo e quindi i processi di diffusione della conoscenza non sono esclusivamente associati all'interazione interpersonale.

Per parlare in modo più preciso delle tecnologie ICT si può adottare la seguente classificazione, introdotta per studiare il miglioramento dell'organizzazione delle imprese attraverso l'adozione pervasiva delle moderne tecnologie dell'informazione e della comunicazione:

1) **tecnologie dell'informazione e della comunicazione di tipo informativo**: sono le più semplici come la posta elettronica e i siti internet di tipo informativo

2) **tecnologie dell'informazione e della comunicazione di tipo transazionale**: riguardano i sistemi di pagamento in forma elettronica con riferimento sia alle transazioni tra imprese sia alle transazioni tra imprese e consumatori finali

3) **tecnologie dell'informazione e della comunicazione di tipo adattivo**: rappresentano una combinazione delle prime due categorie, ad esempio il commercio elettronico nell'ambito di un sito internet

4) **tecnologie dell'informazione e della comunicazione di tipo strategico**: la loro applicazione rivoluziona i modelli organizzativi delle imprese, con una integrazione delle diverse funzioni aziendali, delle imprese tra di loro e delle imprese con i mercati. Il ruolo dell'ICT nel mondo delle imprese è quello di trasformare i modelli di business, delle relazioni tra le imprese e la struttura di mercato.

Si può aggiungere un altro tipo le cui finalità d'uso sono spiegate al punto 3:

5) **tecnologie dell'informazione e della comunicazione di tipo scientifico**: riguardano le conoscenze dei processi scientifici, parte integrante del patrimonio immateriale fondante di settori legati alle scienze della vita quali agricoltura, biotecnologie, energia, farmaceutica ecc. Le scienze dell'informazione e le scienze biologiche, entrambe basate sull'accesso a informazioni, stanno dominando la vita economica di questo secolo e l'introduzione dell'ICT stimola la ricerca tecnica e scientifica, facilitando la gestione e l'elaborazione di dati.

Tuttavia gli effetti delle ICT sull'economia sono ad ampio spettro. Le ICT sono delle *general purpose technologies che contribuiscono ad ampliare la capacità innovativa di altri settori introducendo cambiamenti nei processi produttivi ed innovativi dell'intera economia*. Le nuove

tecnologie dell'informazione e della comunicazione consentono notevoli innovazioni nei processi produttivi delle industrie e dei servizi della *old economy* e della *new economy*.

Nel passaggio da società dell'informazione a società della conoscenza la conoscenza, gestita come risorsa, deve essere messa a disposizione di tutti per la vita intera. L'idea di società dove tutti possono essere parte integrante del sistema è ottenibile solo attraverso lo sfruttamento delle potenzialità offerte dagli strumenti tecnologici info-telematici evoluti ed implementati per gestire flussi di informazione consistenti.

La Commissione Europea, tra le iniziative della strategia Europa 2020, ha riconosciuto alle tecnologie dell'informazione e della comunicazione un ruolo chiave per la crescita sostenibile, per l'innovazione e l'occupazione.

2.1 Effetto dimensione spaziale

Nell'ultimo decennio è emerso, dagli studiosi di sviluppo locale, che esistono forme di interazione tra dimensione spaziale e sviluppo. I processi relativi alla nascita di relazioni tra territori, anche distanti geograficamente fra loro, non sempre sono percepiti dagli attori politici ma hanno destato l'interesse di esperti di modelli di sviluppo economico. Le strategie e i metodi per governare tali processi sono tuttora oggetto di ricerche teoriche e di sperimentazioni sul campo allo scopo di arrivare a nuove declinazioni operative di successo.

Nel filone neoclassico gli aspetti spaziali dello sviluppo sono considerati marginali perché le teorie classiche della crescita sostengono il libero agire delle forze di mercato che determinano una distribuzione delle localizzazioni produttive e una crescita economica equilibrata nello spazio. Non esiste un ruolo esplicito dello spazio e la localizzazione delle imprese non è ritenuta fattore importante per le traiettorie di sviluppo. I fattori che determinano la crescita (Solow, 1956) sono il risparmio che determina accumulo di capitale, la crescita della popolazione ed i miglioramenti tecnologici. L'ipotesi prevede che le economie con la stessa propensione al risparmio, la stessa crescita della popolazione e la stessa tecnologia tendono a una convergenza assoluta. L'evidenza empirica dimostra che le economie non convergono secondo le previsioni neoclassiche, mostrando, invece, un processo di convergenza condizionata.

A partire dagli anni '80 si è assistito a una revisione da cui è nata la teoria della crescita endogena i cui fondamenti sono che la crescita economica è determinata dalle esternalità prodotte da fattori endogeni, che generano rendimenti di scala non decrescenti, e dal potere monopolistico di prodotti innovativi. In queste teorie la conoscenza è un fattore importante come la terra, il lavoro e il capitale. Il monopolio permette di ottenere profitti da investire in R&S, l'innovazione spiega i diversi tassi di crescita fra le nazioni, le esternalità e gli spillover sono

mobili tra settori, le industrie e le nazioni. Il motore della crescita è l'accumulo di conoscenze e di abilità incorporate nel capitale umano.

2.2 Effetto labour-saving

I settori innovativi sono spesso da traino per lo sviluppo economico e l'occupazione; tuttavia occorre sempre considerare l'effetto labour-saving dell'innovazione tecnologica. Senza entrare nell'analisi del dibattito degli economisti classici e contemporanei che si sono fatti portavoce della "teoria della compensazione" di Marx, in uno studio dell'OCSE, citato in Economia dell'innovazione, viene negata rilevanza alla disoccupazione tecnologica in quanto, nella generalità dei paesi, la crescita eccezionale della disoccupazione si manifesta in concomitanza ad una flessione nella dinamica del cambiamento tecnologico.

Nel documento di lavoro della Commissione Europea "Una tabella di marcia verso un'economia a basse emissioni di carbonio nel 2050" relativo all'obiettivo dell'unione Europea di limitare ad un aumento di 2°C il cambiamento climatico (decisione adottata nella 16ma sessione della conferenza delle Parti), è definito essenziale lo sviluppo di tecnologie a basse emissioni di carbonio ai fini della crescita e dell'occupazione sostenibili. Tale sviluppo è ritenuto ostacolato dal problema dell'incertezza e della diffusione delle conoscenze in generale che potrebbe condurre a un livello di investimenti in R&S inferiore a quello ottimale. Nel definire una tabella di marcia verso un'economia a basse emissioni di carbonio è indispensabile tener conto del modo in cui l'Unione Europea elabora le sue politiche in materia di R&S e crea un contesto propizio al cambiamento tecnologico, all'accettazione da parte del pubblico e favorisce la competitività delle industrie manifatturiere. L'analisi degli scenari di decarbonizzazione prospettati, contenuta nel documento, mostra che le riduzioni maggiori verrebbero registrate nel settore dell'elettricità grazie all'introduzione di una vasta gamma di tecnologie a basse emissioni di carbonio, tra cui le tecnologie delle fonti di energia rinnovabili, e all'aumento dell'efficienza, sul fronte della domanda, per raggiungere una riduzione delle emissioni maggiore del 60% entro il 2030. A medio e lungo termine contributi al di sopra della media possono provenire dal settore residenziale e da quello dei servizi. La riduzione di emissioni proviene da diminuzione del fabbisogno di riscaldamento (isolamento degli edifici), maggiore uso di elettricità a basse emissioni di carbonio ed energie rinnovabili per il riscaldamento nonché l'uso di apparecchi a minore consumo di energia. La tabella sotto riportata (tab. 1) è contenuta nel documento sopra citato "Una tabella di marcia verso un'economia a basse emissioni di carbonio nel 2050" ed elenca le variazioni settoriali.

Riduzione del gas serra rispetto al 1990	2005	2030	2050
Totale	-7%	da -40 a -44%	da -79 a -82%
Settori			
Elettricità (CO ₂)	-7%	da -54 a -68%	da -93 a -99%
Industria (CO ₂)	-20%	da -34 a -40%	da -83 a -87%
Trasporti (esclusi trasporti marittimi)(CO ₂)	+30%	da +20 a -9%	da -54 a -67%
Trasporti (esclusi aviazione e marittimi)(CO ₂)	+25%	da +8 a -17%	da -61 a -74%
Settore residenz. e servizi	-12%	da -37 a -53%	da -88 a -91%
Agricoltura(emissioni diverse da CO ₂)	-20%	da -36 a -37%	da -42 a -49%
Altre emissioni diverse da CO ₂	-30%	da -71,5 a -72,5%	da -70 a -78%

Tab. 1 Riduzione di emissioni di gas serra a livello UE e contributi settoriali

Nel documento di analisi è evidenziata l'importanza della R&S e dell'utilizzo di tecnologie a basse emissioni di carbonio come mezzi per ridurre i costi generali e migliorare l'accettazione di determinate tecnologie da parte del pubblico. Sul fronte occupazionale i cambiamenti strutturali soggiacenti non dovrebbero avere incidenza o avere solo un lieve impatto positivo sul livello generale di occupazione. Si prevedono trasferimenti significativi di occupazione verso attività e settori innovativi ed a elevato potenziale di crescita. L'analisi mostra che per accrescere l'investimento in beni ad alta intensità di capitale (generazione di elettricità, energie rinnovabili, edifici, attrezzature di trasporto) occorrerà aumentare la produzione nei settori manifatturieri e nelle costruzioni.

Sotto il profilo empirico, alcuni studi hanno indagato l'ipotesi delle specificità nazionali nella relazione occupazione-crescita in un contesto di cambiamento tecnologico. L'autore M. Pianta(1996) nello studio "Technology and Jobs in the 1990s", dedicato a venti settori manifatturieri in Germania e in Italia, constata una relazione significativa tra output ed occupazione solo nel caso tedesco e per entrambi i paesi una relazione negativa tra spese innovative ed occupazione. Altri studiosi come S. Padalino e M. Vivarelli (1997) in "The employment intensity of economic growth in the G-7 countries" hanno presentato delle evidenze empiriche che l'intensità occupazionale della crescita appare diversa a seconda che si consideri solo il ramo manifatturiero o l'intera economia. La jobless growth, con crescita della produzione e caduta dell'occupazione causata dalla diffusione delle tecnologie nel manifatturiero europeo,

è una tendenza molto più sfumata per l'intera economia. Tra le conclusioni di M. Vivarelli e D. Gatti emerge che nonostante l'accelerato ritmo del cambiamento tecnologico labour saving, la relazione di breve periodo tra crescita del prodotto ed occupazione è ancora robusta. In Europa negli anni '90 si è verificata una diminuzione dell'intensità occupazionale della crescita misurata nel medio-lungo periodo.

2.3 Diffusione della tecnologia ed effetto cognitivo

Lo sviluppo delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione è conosciuto, come conosciuta è la pervasività delle tecnologie nella moltiplicazione del sapere. Queste tecnologie hanno un impatto sul modo di ragionare, sulla concezione del tempo e dello spazio, sul modo di stabilire relazioni con altri, sulle rappresentazioni delle situazioni. A livello sociale, culturale e intellettuale modificano le condizioni che permettono alle persone di apprendere, di essere competenti e di contribuire all'innovazione e alla creazione di saperi, di prendere iniziative pertinenti in situazioni complesse e inedite.

Elemento di supporto allo sviluppo sostenibile del territorio è l'azione di orientare la diffusione della tecnologia. La disponibilità e l'ubiquità delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione stabiliscono nuovi modi di rapportarsi delle persone e creano le premesse per un nuovo approccio culturale. L'incorporazione dei microcircuiti elettronici e delle tecnologie wireless negli oggetti, nei corpi, negli ambienti assicura l'opportunità di sviluppo delle conoscenze.

La tendenza evolutiva dell'ingegneria dello sviluppo regionale persegue la finalità del raggiungimento di condizioni necessarie, tali la realizzazione di progetti che consentono di essere competitivi, affinché si possa sviluppare il potenziale di innovazione. La scelta delle innovazioni da promuovere e del contesto da creare, effettuata dagli attori individuali e collettivi, deve essere basata su informazioni regolarmente aggiornate.

I risultati degli studi effettuati da CRENOS, Centro ricerche economiche Nord-Sud dell'Università di Cagliari, su flussi e spillovers tecnologici evidenziano alcune caratteristiche fondamentali. La finalità degli studi è di analizzare i meccanismi di creazione e di produzione della conoscenza e della tecnologia a livello regionale in Italia e in Europa. I flussi tecnologici tra regioni confinanti sono intensi, più intensi se le regioni appartengono allo stesso paese. Per quanto riguarda gli spillovers, la diffusione è migliore se le regioni di origine e di destinazione sono simili in termini di struttura della produzione, condizioni economiche e allocazione delle risorse nelle attività innovative. Nel territorio italiano l'indagine condotta ha portato alla conclusione che le idee innovative sono presenti in tutto il territorio ma solo in alcune aree (distretti industriali e aree metropolitane), geograficamente concentrate, è visibile l'applicazione.

L'adozione di innovazioni e le scoperte scientifiche richiedono informazioni, nuove competenze alla base delle quali c'è lo sviluppo di processi di apprendimento, sia collettivi che individuali. Il legame tra i processi di apprendimento, l'innovazione e la competitività economica è studiato nella nuova fase di sviluppo dell'economia della conoscenza. Secondo la prospettiva evolutiva la tecnologia è conoscenza. Pertanto essa è collegata al processo di comprensione, elaborazione e assimilazione delle informazioni e ha una dimensione cognitiva.

La valorizzazione della diversità delle conoscenze e delle competenze avviene attraverso forme organizzative quali i cluster e i network. Il modello del network (relazioni a rete) permette una circolazione delle informazioni più veloce tra le imprese ed il processo di adattamento ed evoluzione delle relazioni tra i nodi di un network può essere definito come un processo di apprendimento o di accumulazione di conoscenza.

3. Creazione di un bene comune della conoscenza

La conoscenza come risorsa sono tutte le idee, le informazioni e i dati comprensibili in qualsiasi forma espressi. I dati sono frammenti di informazioni allo stato grezzo, le informazioni sono dati organizzati e la conoscenza è l'assimilazione delle informazioni e la comprensione del modo in cui vengono utilizzate. La conoscenza nella sua forma intangibile (astratta) è un bene pubblico perché è difficile impedire alle persone di trarne benefici. Quasi tutti i tipi di conoscenza sono non sottraibili e più sono le persone che condividono le informazioni utili più si accrescono i vantaggi per tutti. La conoscenza è cumulativa e, nel caso delle idee, l'effetto cumulativo genera vantaggi per tutti.

L'analisi economica, mediante lo studio di economisti come Schumpeter(1942) e successivamente Freeman(1982), Nelson e Winter (1982), Arrow (1962), ha riconosciuto l'importanza della conoscenza nelle economie e contribuito allo sviluppo analitico degli argomenti relativi ai meccanismi di produzione, diffusione e scambio di conoscenze. In particolare sia R. Nelson che K. Arrow attribuiscono alla conoscenza una bassa appropriabilità e un alto grado di trasferibilità. Specialmente quando la conoscenza è codificata in forme che l'assimilano all'informazione e la rendono facilmente trasferibile da un contesto all'altro, è un bene difficilmente appropriabile. I meccanismi del mercato si rivelano inefficaci per la produzione e lo scambio, le imprese non hanno incentivi per produrre conoscenza e le politiche pubbliche si rivelano gli strumenti idonei a sostegno della produzione di nuove conoscenze scientifiche e tecnologiche. Come sostiene sempre K. Arrow è necessario l'intervento pubblico perché le caratteristiche di trasferibilità, non-rivalità e non-escludibilità rendono la conoscenza creata generatrice di benefici che ricadono non solo sui soggetti che hanno investito per produrla (spillover).

La dimensione cognitiva della tecnologia, collegata al processo di comprensione, elaborazione, assimilazione delle informazioni, è conoscenza. Le tecnologie della società dell'informazione

stanno trasformando l'economia e la società e dando vita a nuove modalità di lavoro e a nuovi tipi di imprese. Hanno implicazioni di ampia portata nella nostra vita quotidiana e offrono soluzioni alle sfide dell'ambiente, della sicurezza, della mobilità e dell'occupazione.

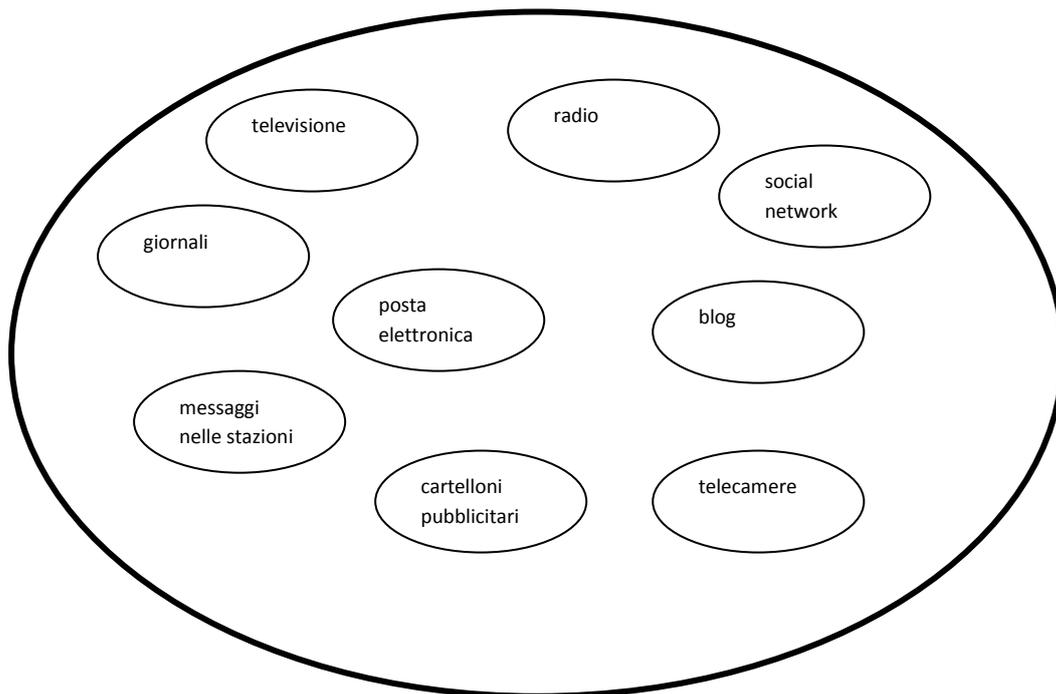
Le tecnologie dell'informazione possono contribuire alla trasformazione ecosostenibile. Il governo svedese ha pubblicato una relazione in cui esamina i percorsi ottimali per adeguare le tecnologie dell'informazione all'ambiente e individua tre aree: trasporti e infrastrutture, edilizia e impatto ambientale dei prodotti informatici.

3.1 Informazione e economia dell'attenzione.

Già nel 1971 H. Simon, premio Nobel per l'economia, scriveva: "L'informazione consuma attenzione. Quindi l'abbondanza di informazione genera povertà di attenzione e induce il bisogno di allocare quell'attenzione efficientemente tra le molte fonti di informazione che la possono consumare." La teoria economica tradizionale ha trattato il problema con l'assunto che la scarsità di attenzione ne aumenta il valore per chi riesce a produrla e venderla. L'industria che è più capace di produrre attenzione è quella dei media. La rivoluzione internet ha messo in discussione la struttura del sistema dei media.

Il sistema informativo gestisce un'abbondanza di informazioni e l'information overload che si contende l'attenzione delle persone è una ricchezza ma anche un rischio di condizione ingestibile. Ci sono voluti centinaia di anni per arrivare a 1 milione di autori di libri nel mondo, 5 anni per raggiungere il tetto di 1 milione di autori di blog, 3 anni per raggiungere 1 milione di scrittori su Facebook e 2 anni per raggiungere 1 milione di autori su Twitter.

Nel sistema informativo il processo è più importante del prodotto perché quel processo continuerà anche dopo la pubblicazione, non ha limiti di fonti, di distribuzione, di consumatori e prospettive. Ognuno di noi diventa parte del processo di produzione, propaga informazione e comunicazione attraverso le reti. Noi interagiamo con tutti i tipi di informazione con gli strumenti che abbiamo a disposizione.



Nel futuro dell'informazione la qualità si mantiene soltanto investendo continuamente nella qualità dei contenuti e nella tecnologia che li supporta, necessari a creare i modelli di business giusti.

Lo stato attuale dei new media ha abbondanza di contenuti e una scarsità di attenzione. Financial Time e Usa Today hanno adottato la strategia della verticalizzazione dei contenuti e della specializzazione per ridurre la dipendenza dalla pubblicità e aumentare le risorse ottenute dai lettori. Per catturare l'attenzione di un pubblico sempre più specializzato hanno orientato lo sviluppo su tre parametri: esclusività, originalità, affidabilità.

In Francia è nata ePresse, una edicola digitale che permette di acquistare il giornale on line senza doversi abbonare e le ultime dieci edizioni comprate restano nell'archivio personale.

Nuovi siti come "ScrapWiki", con sede a Liverpool, opera nel settore dati, giudicato parte fondamentale del giornalismo e dei cittadini. Il sito aiuta a raccogliere e pubblicare dati attraverso un'interfaccia molto semplice. Usato anche dai dipendenti statali per creare un sito di ricerca, permette di scoprire fatti nuovi e dar vita a dati vecchi.

Il modello di business di Global Post, un sito di informazione internazionale, è quello di fornire una parte dei contenuti gratuito e il resto a pagamento. Le entrate sono di natura filantropica, pubblicità, consulenza on line e commissioni per contenuti specifici.

L'economia della conoscenza implica una grande trasformazione nelle forme della proprietà, dell'organizzazione produttiva, del rapporto tra pubblico e privato. Il concetto di scarsità si applica anche alle dimensioni delle relazioni umane: fiducia, attenzione, comprensione. Nella complessità legata al paradigma dell'economia della conoscenza, le strutture emergenti nel sistema dei media, così come le strategie di coloro che li pensano, li gestiscono, ne interpretano il modello di business, hanno una profonda influenza. L'information overload mette in discussione alcune delle condizioni, come il ragionamento controllato e la condizione esistenziale pacifica, della sostenibilità ambientale, culturale e sociale della nuova economia.

3.2 Analisi economica dei beni di informazione. Spillover tecnologico.

L'economista P. Krugman definisce il bene d'informazione come un bene il cui valore non dipende dalle sue caratteristiche fisiche ma dall'informazione che contiene. L'importanza dei beni d'informazione nell'economia è aumentata nel tempo e la loro produzione, vendita e distribuzione ha creato nuove sfide per un'economia di mercato.

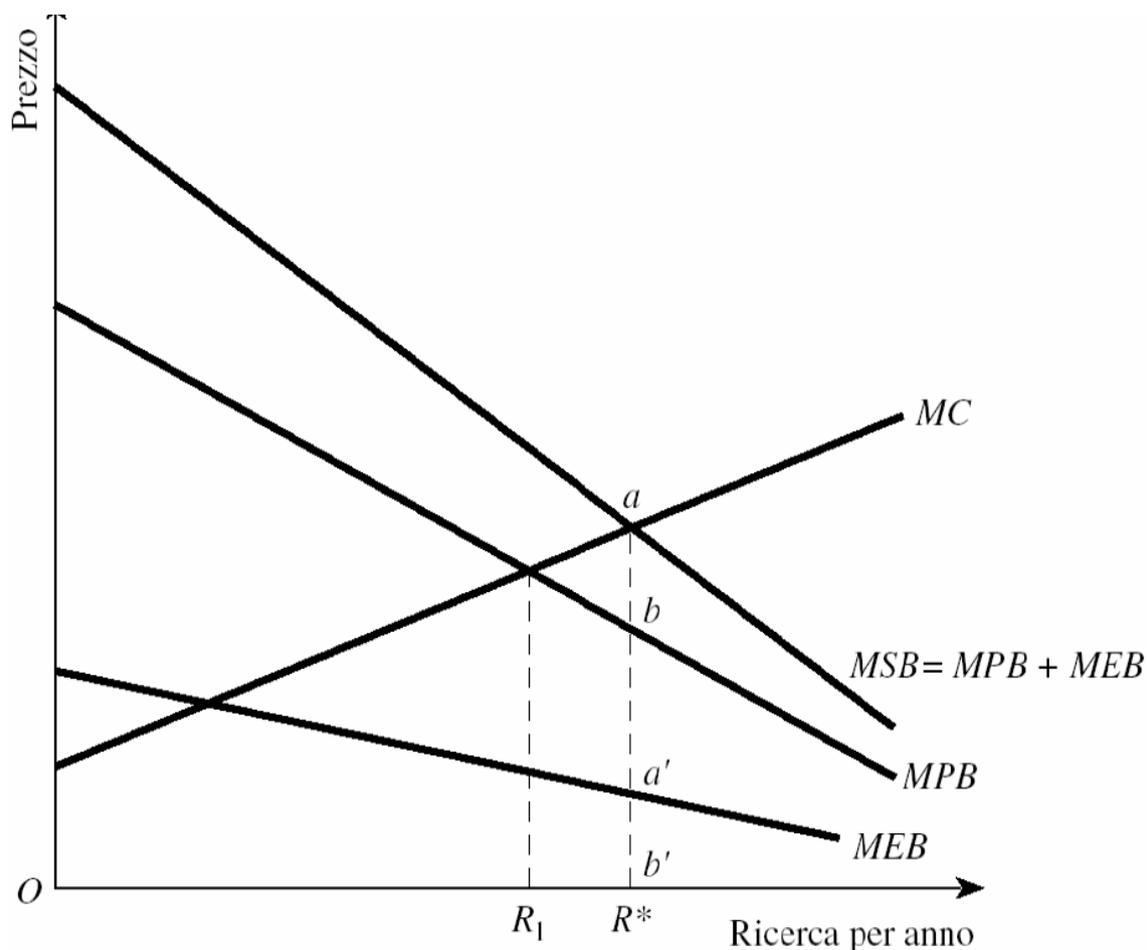
Il costo marginale di produzione di una unità aggiuntiva di un bene d'informazione è quasi nullo ma il suo costo di produzione comprende ore di lavoro specializzato e l'utilizzo di costose apparecchiature. Questi costi sono fissi, cioè indipendenti dal numero di copie prodotte e vendute. La struttura di costo dei beni d'informazione è caratterizzata da elevati costi fissi e costi marginali trascurabili, tipica situazione del monopolio naturale. Senza riprodurre in questa sede tutto il ragionamento del monopolio naturale, l'impresa dovrebbe produrre la quantità per cui il ricavo marginale è uguale al costo marginale.

Gli economisti concordano che, quando si tratta di beni d'informazione, un monopolio temporaneo (vantaggio tecnologico nell'anticipare la produzione) potrebbe essere il prezzo necessario del progresso. Senza la possibilità di realizzare profitti di monopolio l'impresa non produrrebbe il bene in questione ma è inefficiente far pagare un prezzo superiore al costo marginale, prezzo necessario al produttore per recuperare il costo di produzione. Strumenti legali come il brevetto e il copyright conferiscono diritti di proprietà, limitati nel tempo, sul sapere prodotto in modo da incoraggiarne la produzione. Monopoli temporanei, brevetti e copyright facilitano la produzione dei beni d'informazione.

La creazione di sapere è fonte di benefici esterni: le azioni individuali apportano benefici ad altri individui, benefici per i quali chi li produce non riceve alcun compenso. La diffusione dell'innovazione in modo rapido, tra individui e imprese, mediante relazioni interpersonali, tipico dei distretti high-tec, e con contatti interpersonali mediante l'uso di tecnologie ICT, è un processo d'impresa denominato spillover tecnologico. Questa fonte di benefici esterni genera sapere e informazione contenuti nei beni/risorse della conoscenza, in questo caso conoscenza tecnologica.

L'analisi economica dei benefici esterni ha condotto alla determinazione del sussidio pigouviano, un pagamento che mira a incoraggiare le attività che generano esternalità positive.

Il grafico illustra l'attività di ricerca e sviluppo sussidiata perché c'è un livello inferiore (R_1) a quello ottimo di attività.



Fonte Unisi

MSB=volume ottimo MC=costo marginale MPB=beneficio marginale privato
MEB=beneficio marginale esterno

Gli economisti dimostrano scarso entusiasmo per questo tipo di provvedimento di politica industriale teso a sostenere quei settori che si ritiene generino benefici esterni. Ritengono difficile identificare le esternalità positive e ritengono che il beneficio monetario dei sussidi, incassato dai produttori che ricevono un prezzo più alto, può dar luogo a programmi di sostegno ai settori più influenti.

3.3 Informazione e cambiamenti climatici

Il Quadro Strategico Nazionale (QSN), unificando la programmazione regionale con quella nazionale e con la programmazione comunitaria, definisce gli indirizzi strategici e gli obiettivi per il rilancio della competitività e della produttività, superando le disparità regionali per raggiungere alti livelli di crescita nell'intero Paese. La strategia generale individua quattro macro obiettivi:

- *sviluppare i circuiti della conoscenza
- *accrescere la qualità della vita, la sicurezza e l'inclusione sociale dei territori
- *potenziare le filiere produttive, i servizi e la concorrenza
- *internazionalizzare e modernizzare l'economia, la società e le amministrazioni

Il tema dell'energia riveste molta importanza nella politica dell'Unione Europea. Ridurre drasticamente gli effetti del consumo energetico sul clima mediante azioni volte a ridurre l'emissione di gas serra rientra nel ruolo delle Regioni. La programmazione degli interventi regionali, nell'ambito dei fondi strutturali 2007-2013, contenuta nei Programmi Operativi Regionali e le condizioni determinate nei Piani Energetico Ambientali Regionali nel quadro dello sviluppo sostenibile, delineano il percorso che si intende seguire. Per ottenere importanti riduzioni di gas serra sono stati stanziati ingenti risorse economiche nei settori delle risorse rinnovabili, del risparmio energetico, dei trasporti e dei rifiuti.

Il trattato internazionale di cooperazione della Convenzione sui Cambiamenti Climatici, firmato il 9 maggio 1992, ha comportato la creazione di un'istituzione, denominata Conferenza delle Parti, che impegna attualmente 193 Stati ed una organizzazione economica regionale. La Convenzione si basa sul fondamentale riconoscimento dei suoi aderenti che il clima è una risorsa condivisa la cui stabilità è minacciata dalle emissioni di CO₂ e degli altri gas serra. Sotto l'egida della Convenzione i vari governi si sono impegnati a raccogliere e condividere le informazioni sulle emissioni di gas serra, le politiche nazionali e le best practices applicate.

Nell'ascesa dell'economia globale e dell'adozione di nuove tecnologie sempre più persone hanno accesso ai computer e a Internet ma, nell'era dell'informazione, il problema dell'accesso alle informazioni di grande valore è tutt'altro che risolto. L'informazione fornita tramite Internet è comunemente divisa in tre categorie: culturale, pubblica e/o sociale, commerciale. Nella prima categoria è inclusa l'informazione scientifica fornita da Università, Centri di ricerca così come quella fornita da altri soggetti culturali quali musei, biblioteche etc. Questi soggetti agiscono indipendentemente dai canoni della concorrenza perché l'informazione fornita è certamente originale.

Misure di protezione tecnologica, licenze e altre tecniche di gestione dei diritti digitali hanno, dicono alcuni studiosi autori nel testo "Conoscenza come bene comune", recintato i beni comuni

intelletuali e prodotto un abbandono della promozione del progresso della scienza e delle sue applicazioni. E' principio consolidato che le informazioni di valore nel campo accademico e scientifico, adeguatamente raccolte attraverso metadati, semplificano lo scambio globale di conoscenza. La costruzione di database digitali e la loro accessibilità on line fornisce visibilità ad autori di ricerche importanti e riflettono la qualità dell'istituzione che ha digitalizzato, archiviato e presentato gli artefatti della conoscenza in modo da agevolare l'accesso a tali risorse. Lo sviluppo di strategie efficaci per la disponibilità di fondi sufficienti per la sostenibilità nel lungo termine dei beni comuni della conoscenza è attualmente allo studio nelle organizzazioni che creano e mantengono simili beni. Università, enti e agenzie di ricerca, associazioni, biblioteche adottano un processo di programmazione e individuano singoli individui o piccoli gruppi di individui per costruire con successo dei database. L'analisi identifica i partecipanti, i ruoli che svolgono, le azioni, i costi e i benefici, gli incentivi ai partecipanti ma difficilmente riesce a penetrare nella problematica del mantenimento di un adeguato flusso di introiti che consenta la sostenibilità nel lungo periodo. Tener conto solo dei flussi iniziali di finanziamento significa decretare la non preservazione del bene di conoscenza creato. Occorre tener in evidenza che un oggetto nel web ha vita media di 100 giorni e anche la letteratura scientifica ha un'elevata mortalità. Nei costi del progetto vanno inseriti quelli necessari a sostenere i progressi nella conoscenza. Le comunità scientifiche devono poter gestire e preservare la propria documentazione, assicurandone la disponibilità e adottando responsabilmente un modello di business adeguato e sostenibile basato su diritti e restrizioni di accesso.

Ci sono ancora molti interrogativi sul set di servizi inerenti l'economia per l'archiviazione digitale. Studiosi, editori, istituzioni di ricerca, biblioteche e amministrazioni accademiche stanno cercando soluzioni creative alle forme di accesso degli utenti e alle limitazioni dell'ampia disponibilità. Trovare un giusto equilibrio di benefici esclusivi e restrizioni è essenziale per produrre miglioramenti progressivi nella comunicazione scientifica e da questo passaggio dipenderà la ricerca e l'istruzione del futuro.

La riduzione dei costi del trattamento e archiviazione dei dati è dell'ordine che ogni 5 anni costa un fattore dieci in meno

Di fronte al processo di rapida diminuzione dei prezzi l'industria elettronica e informatica cerca l'allargamento di mercato e cerca di soddisfare un pubblico sempre più vasto. Lo sviluppo di software, la crescita delle capacità di problem solving sta trasformando il percorso della conoscenza dalla produzione alla fruizione. L'integrazione della tecnologia informatica con la scienza tradizionale (integrare vuol dire comunicare) ha attribuito al settore informatica un ruolo che assume enorme importanza per l'economia. Il processo di ricerca scientifica e il trasferimento delle idee al mondo della conoscenza scientifica necessitano di strumenti di supporto al ragionamento quali strumenti di calcolo, di sperimentazione, di verifica delle idee.

Attualmente la pubblicazione su stampa di articoli di ricerca su riviste scientifiche da parte di autori i quali non ricevono compenso per il loro lavoro, è incentivata da ricompense intangibili quale promozioni di carriera. Gli autori auspicano che il loro lavoro sia notato, letto, ripreso, approfondito, citato e la data è importante per stabilire la precedenza tra lavori sullo stesso argomento. Rinunciare al reddito non equivale a rinunciare ai diritti di proprietà intellettuale ma affranca dalle leggi di mercato e crea la libertà scientifica. I ricercatori in tale modo possono anche sostenere idee impopolari o specializzarsi in un ambito di studi molto ristretto e non seguire le mode e il mercato. Il loro interesse a diffondere il lavoro a tutti coloro che possono farne uso è indipendente dalle royalty e non hanno bisogno del monopolio temporaneo del copyright per essere incentivati a scrivere. Se le riviste limitassero l'accesso danneggerebbero gli interessi degli autori accademici che hanno di mira l'impatto e non il denaro. Questa ricerca del pubblico più vasto possibile che i ricercatori fanno per un compenso in termini di prestigio, è perfettamente sostenibile e genera benefici più che proporzionali ai costi sostenuti. I ricercatori, oltre a scrivere articoli scientifici e accademici, scrivono libri che invece producono royalty, compilano software che può essere esente da royalty oppure no e quindi lo stesso ricercatore che rinuncia alle royalty per gli articoli, applicando quindi l'open access, non entra nello stesso regime per i libri o il software.

La creazione di questi tipi di bene comune della ricerca è non rivale e non vengono deteriorati o esauriti dall'uso così un numero indefinito di persone possono avvalersene senza interferire con gli altri o comprometterne l'utilizzo. La digitalizzazione del bene comune con barriere di prezzo e permessi avrà costi di accesso tanto più bassi quanto più il pubblico è ampio e questo garantisce che possano essere pubblicate anche le ricerche non sovvenzionate. Rendere disponibili un gran numero di ricerche a studiosi che ne traggono idee, approfondimenti, sviluppi crea benefici misurabili a condizione che si mantenga la tracciabilità dell'utilizzo dell'opera. Anche questa ulteriore attività necessita delle tecnologie di Internet, di software e della digitalizzazione. In questo modo si entra nella prospettiva dello sviluppo umano (reddito, istruzione, qualità della vita, salute) in modo sostenibile e con la logica della responsabilità intergenerazionale.

4. PMI intelligenti e tecnologie a basso impatto ambientale.

Con l'obiettivo di un sistema produttivo step by step che migliora le prestazioni ambientali e i prodotti per creare posti di lavoro e impattare meno sul territorio, in condizioni di accettabilità del mercato (i prodotti e i servizi devono poter stare sul mercato), è necessario che le PMI investano in formazione, conoscenza, logistica, comunicazioni, velocità di risposta. Il livello tecnologico culturale più alto dell'attuale mette in grado di comprendere l'innovazione tecnologica e di sfruttarla.

Nel World Economic Forum 2011 è emerso da più parti che i settori diventati a priorità di investimento sono il servizio della sanità ad alta intensità tecnologica, seguito da

telecomunicazioni e apparecchiature. Nel 2000 la “global internet economy” aveva circa 1 miliardo e 600 milioni di consumatori, nel 2011 sono circa 2 miliardi e 500 milioni e nel 2020 è stimato che possano essere 4 miliardi. Dal 2000 al 2020 l’incremento ha avuto e avrà luogo nei paesi emergenti. Le economie emergenti non hanno ancora raggiunto la soglia di generazione della massa critica o networks effect. Il fenomeno dell’urbanizzazione nelle economie emergenti contribuirà all’accelerazione dei consumi nei servizi delle telecomunicazioni. Non è un fenomeno omogeneo e nel rapporto ci sono delle classificazioni delle economie in base ad alcune caratteristiche della connettività ad Internet. Nei Paesi avanzati la massa critica è stata raggiunta con il 75 per cento della popolazione connessa alla rete e l’intensità del traffico di Internet è cresciuta esponenzialmente; la penetrazione di Internet è probabilmente ad un livello di saturazione. Il futuro della tecnologia è nelle nuove modalità di accesso e relativo sviluppo della tecnologia (es. wireless). Nel 2008 il Commissario UE per la Società dell’informazione e dei media ha affermato che “siamo sulla soglia di una nuova era per la rete e le infrastrutture di servizio: l’Internet del futuro sarà caratterizzato da una capacità di banda quasi illimitata, dall’accesso senza fili dovunque, dalla potenziale interconnessione di miliardi di dispositivi, dal lancio di strumenti e servizi adattativi e personalizzati.”

Sempre nel Global Information Technology Report 2010-2011 sono ben evidenziati gli effetti dell’uso delle tecnologie ICT nell’economia, nel commercio di beni e servizi e nella società. E’ considerata una rivoluzione come la rivoluzione industriale. Le tecnologie ICT comprendono l’informatica, le telecomunicazioni fisse e wireless, le reti (network) l’hardware e il software connessi. L’introduzione di ICT nei processi di impresa è elemento essenziale per la competitività e lo sviluppo dell’economia della conoscenza. L’economia knowledge-based non sostituisce le attività economiche già esistenti ma cambia le modalità e la dimensione spazio-temporale attraverso cui i beni e i servizi sono prodotti e commercializzati all’interno di un paese e tra paesi diversi.

Le reti (filiera) sono la trama su cui si regge l’economia della conoscenza di oggi (Rullani 2004, 2007, 2009, 2010) perché consentono ai singoli nodi (persone o imprese) di: specializzarsi mediante l’aumento reciproco del bacino di uso delle conoscenze di ciascuno; condividere le conoscenze in un ambiente reciprocamente affidabile; co-innovare usando competenze diverse e distribuendo l’investimento e il rischio tra più soggetti; espandere il bacino di uso di una buona idea da un luogo all’altro, da un settore all’altro. Le reti riducono i costi e aumentano il valore delle conoscenze. L’economia di rete sul territorio è già oggi il modo prevalente di produrre in Italia. Le medie imprese italiane sono imprese rete: acquistano dall’esterno l’81% di quanto fatturano (tra materie prime, energia, licenze, componenti, lavorazioni conto terzi, servizi) e ogni anno la percentuale aumenta di mezzo punto. Nel distretto industriale le imprese hanno imparato a lavorare a rete e a utilizzare il territorio come fonte di conoscenza, di lavoro qualificato, di servizi specializzati, di cultura imprenditoriale, di capitale sociale. I vantaggi dei distretti sono relativi a tre modi di essere rete: cluster (vantaggi di prossimità in termini di costi logistici e di economie di scala), comunità (vantaggi di coesione antropologica e politico-

istituzionale), sistema cognitivo (vantaggi della produzione e dell'uso della conoscenza attraverso la rete locale). Le ICT sono una risorsa connettiva essenziale di queste reti locali che si aprono al globale. La loro domanda e il loro valore strategico è destinato a crescere. Agganciare l'impiego di ICT alle grandi trasformazioni in corso, mettere le tecnologie al servizio di strategie di innovazione delle imprese, lavorare sul contesto e rendere flessibile l'offerta con soluzioni tecniche a basso costo e con l'uso creativo, costituisce un approccio finalizzato alla generazione di valore non solo con l'efficienza ma con la flessibilità e con la creatività.

L'esistenza di un settore ICT avanzato non è condizione sufficiente per l'avvio e la sostenibilità di una crescita basata sulle nuove tecnologie. La presenza in un paese di imprese produttrici di hardware, settore che ha elevate barriere all'entrata e caratterizzato da economie di scala, non è così importante quanto la presenza di imprese produttrici di software e fornitrici di servizi le quali sono fondamentali sia per le imprese che vogliono implementare cambiamenti organizzativi e tecnologici, sia per i consumatori che richiedono formazione per migliorare le competenze informatiche.

L'impatto delle nuove tecnologie in generale e delle tecnologie ICT in particolare, nell'evoluzione della produttività, è stato considerato in modo controverso, sia in campo accademico che tra gli utilizzatori. Parte del disaccordo nasce dal come misurare, in termini quantitativi, l'aumento della produttività. Il punto fondamentale resta che le tecnologie ICT contribuiscono decisamente all'evoluzione della produttività; questo vale sia a livello micro che per l'intera economia. Questo contributo è rafforzato dalla globalizzazione che ha modificato molti dei paradigmi di determinazione della competitività. E' ormai noto che l'innovazione tecnologica è uno dei più importanti driver del cambiamento ma gli effetti di questo cambiamento non sono ancora stati sufficientemente studiati.

Alcuni paesi come Australia, Canada e Danimarca hanno registrato negli anni passati (OECD 2001) una crescita rilevante della produttività pur avendo un settore di produzione di ICT non molto sviluppato mentre paesi come il Giappone, con un alto tasso di produzione nel settore ICT, ha evidenziato una bassa crescita di produttività. L'aspetto rilevante per la produttività non è il commercio in prodotti ICT ma il commercio in beni e servizi resi disponibili dalla diffusione di ICT all'interno dell'economia.

I vantaggi competitivi derivanti dagli investimenti in tecnologie ICT non sempre sono visibili nel breve periodo perché esiste un ritardo tra lo sviluppo di tecnologie, la loro diffusione e la manifestazione del loro impatto su altre attività produttive causato dalla necessità di investire in formazione e dall'esistenza di barriere tariffarie.

Nell'ambito della lotta ai cambiamenti climatici e della ripresa economica, la Commissione Europea ha chiesto agli Stati membri di puntare su un maggiore utilizzo delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione per migliorare l'efficienza energetica, inteso non solo a migliorare il consumo energetico delle attrezzature e dei servizi elettronici ma soprattutto a

risparmiare energia in tutti i settori, dal riscaldamento all'illuminazione pubblica, al trasporto e alla distribuzione di energia elettrica. Queste tecnologie sono in grado di portare una riduzione delle emissioni di carbonio del 15% entro il 2020 grazie alla possibilità di migliorare il monitoraggio e la gestione del consumo energetico negli ambienti lavorativi e negli spazi pubblici, nonché di rendere le persone più consapevoli del loro consumo energetico. Il settore è a sua volta responsabile tra il 2% e il 3% delle emissioni di carbonio in Europa: circa il 2% per l'uso di prodotti e servizi ICT e circa lo 0,5% dalla loro produzione. Al settore il doppio onere di migliorare il proprio impatto e di guidare l'economia verso una maggiore efficienza energetica. Ad esempio, spiega la Commissione, i sistemi basati su ICT sono in grado di ridurre il consumo energetico degli edifici del 17% e le emissioni di carbonio nei trasporti del 27%. Le attività di ricerca e innovazione devono essere quindi messe al servizio delle sfide di lungo termine in settori quali energia, trasporti e salute. Il potenziale dell'implementazione di tecnologie ICT nel campo dell'istruzione e della salute in cui sono già parzialmente applicate, per una popolazione più istruita e in salute, con una lunga aspettativa di vita, si manifesta nell'ottimizzazione della posizione dell'economia nelle classifiche mondiali. La determinazione della Commissione è di rendere l'Europa leader del progresso ICT per rispondere a sfide come l'invecchiamento della popolazione, l'aumento del costo dell'energia e il congestionamento dei sistemi di trasporto.

L'approccio ICT ecosostenibile ha come obiettivo una maggiore efficienza nell'utilizzo delle risorse tecnologiche e una maggiore attenzione nei confronti dell'ambiente. Le tre "R" del movimento ambientalista (ridurre, riusare, riciclare) è tra le tendenze sempre più al vertice dell'interesse aziendale, in un'ottica di responsabilità sociale ed ambientale e per una migliore gestione del budget e dei consumi. Implementare tecnologie vantaggiose in termini di riduzione del riscaldamento globale e dei costi aziendali ha l'ulteriore vantaggio di apportare miglioramenti alla qualità degli ambienti di lavoro. Ad esempio una minore quantità di calore da dissipare implica minori necessità di raffreddamento delle macchine e produce una riduzione della rumorosità. I produttori di apparecchiature green IT hanno intrapreso modalità di fabbricazione atte a ridurre al minimo i componenti inquinanti, materiali talvolta tossici quali piombo, mercurio e cadmio, rendendo più facile il riciclaggio e lo smaltimento della spazzatura elettronica. Il "green approach" comprende anche riduzione dei materiali utilizzati, riduzione dei consumi energetici mediante l'individuazione di nuovi componenti per i circuiti integrati e l'applicazione di nanotecnologie.

L'implementazione di tecnologie ICT nelle organizzazioni rende possibile l'accesso a risorse che contribuiscono al miglioramento dell'efficienza e l'uso appropriato migliora l'efficacia. La "technology strategy" è parte importante della "business strategy" perché consente l'introduzione di processi altrimenti inaccessibili per l'effetto scala o per la disponibilità di risorse finanziarie, di capitale umano e di altre risorse. Un'accorta politica aziendale valuta le migliori soluzioni su cui investire, conciliando esigenze di budget e di rinnovamento tecnologico tramite analisi progettuali in grado di tener conto di risparmi e miglioramenti di medio-lungo periodo ed evitare sovraccarichi di infrastrutture.

La configurazione tecnologica è diventata un potenziale vantaggio o svantaggio competitivo nel mercato globale. Gli esempi riportati di Inditex e di Amazon come imprese che hanno modificato i parametri dei loro business, creando nuovi modelli di vendita e di produzione e di conseguenza di consumo, servono a comprendere che la chiave di successo di questi mercati è l'innovazione. La leadership di Amazon.com, primo portale di vendita di libri al dettaglio su larga scala, è basata sul vantaggio conferitogli dalle dimensioni e dal riconoscimento del marchio presso gli acquirenti dei libri. Con il vantaggio della prima mossa le imprese possono guadagnarsi una posizione privilegiata sul mercato. Questa posizione si erode nel tempo perché i concorrenti riescono a imitare l'innovazione o a creare nuovi prodotti che rendono obsoleta l'innovazione originaria.

L'uso intensivo di tecnologie ICT per incorporare i clienti nel processo di produzione e distribuzione, per la disponibilità in tempo reale dei dati delle vendite e della domanda dei consumatori, consente a queste imprese non solo di organizzare in modo efficace la produzione ma anche di progettare nuovi prodotti. L'uso intelligente dell'informazione in tempo reale, tramite l'adozione di tecnologie ICT, in tutti gli aspetti quali design, produzione, logistica, distribuzione si è rivelato elemento chiave strategico. Molte altre imprese in settori diversi quali bancario, turismo, distribuzione hanno inserito l'uso strategico delle tecnologie ICT nei loro modelli di business.

La crescita nell'uso dei prodotti ad alta tecnologia è dovuta al progresso tecnologico e alle esternalità di network. Miglioramenti della tecnologia e prezzi contenuti rendono quasi essenziale in qualsiasi attività d'impresa l'uso di tecnologie (es. navigazione in Internet, posta elettronica). Inoltre, quando i beni formano una rete di comunicazione, il valore di un bene per un individuo è tanto maggiore quante più persone usano lo stesso bene. Se un gran numero di individui acquistano il bene, è probabile che altri individui lo acquistino (feedback positivo). Se gli individui non acquistano il bene, è meno probabile che altri lo facciano. Quindi sia il successo sia il fallimento tendono ad autoalimentarsi. Nessuno può saper con certezza se un nuovo prodotto raggiungerà la massa critica e un modo adottato dalle imprese è quello di vendere il bene a un prezzo contenuto in modo da aumentare le dimensioni del network.

Il rapporto italiano ICE 2009-10 individua, come punto cruciale, la capacità delle imprese di adottare i cambiamenti tecnologici e organizzativi richiesti dalle tendenze dei mercati e segnala, come strumento per rimuovere l'attuale modello di specializzazione internazionale, le politiche di miglioramento qualitativo. La crescita dimensionale delle PMI sarà una conseguenza. Occorre un contesto di regole, incentivi e infrastrutture favorevole alle attività imprenditoriali, investimenti pubblici nel sistema istruzione e ricerca anche per riqualificare le parti più deboli.

Dai dati ISTAT, sintetizzati nel rapporto ICE 2009-10, è emerso che le caratteristiche strutturali delle aziende esportatrici sono quelle di aziende non necessariamente grandi, a maggior intensità di capitale e di lavoro qualificato rispetto alle aziende del mercato interno. Per riuscire

a emergere le imprese minori devono compensare le diseconomie di scala con vantaggi in termini di produttività e/o intensità di capitale e lavoro qualificato.

Le tecnologie ICT favoriscono la diversificazione degli spazi di apprendimento e consentono l'accesso alla formazione in qualunque momento e luogo da parte di coloro che arrivano sul mercato del lavoro e continuano nello sviluppo della professionalizzazione dopo la formazione iniziale (Università, Istituti di formazione, associazioni professionali etc.). Anche nelle imprese questi percorsi di apprendimento collettivo e/o individuale, adeguatamente guidati, sono un'evoluzione della qualificazione che implica la messa in atto di una ingegneria dei contesti di apprendimento. La creazione di contesti favorevoli all'acquisizione di competenze e alla messa in atto di tali competenze è un'attività di accompagnamento nel processo di professionalizzazione nel contesto lavorativo. In un ambiente in costante evoluzione le imprese possono migliorare la competitività e, di conseguenza, aumentare l'occupazione e adattarsi al cambiamento solo con personale qualificato. L'adeguamento della competenza digitale del capitale umano ossia la competenza consistente nel saper utilizzare le tecnologie della società dell'informazione per il lavoro e la comunicazione, supportata dalle capacità di base per l'uso del computer nel reperire, valutare, conservare, produrre, presentare e scambiare informazioni nonché per partecipare a reti collaborative tramite Internet, sono fondamentali per la formalizzazione della creatività e della innovazione. La capacità di cercare, trattare, raccogliere, comprendere informazioni complesse, è legata a tali competenze. Tutti gli ambiti di tali competenze comportano la comprensione e il rispetto per la sicurezza e la sostenibilità del progresso scientifico e tecnologico in relazione all'individuo e alla comunità. La consapevolezza dei cambiamenti determinati dall'attività umana e dell'impatto della scienza e della tecnologia sull'ecosistema è responsabilità di ciascun cittadino.

E' evidente il legame con il sapere indotto dalle nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione. Il lavoro in rete, che serve sia per la formazione sia come vera e propria attività produttiva, innova le modalità lavorative e tutto ciò che è legato all'attività lavorativa: appropriazione di nuovi concetti, soluzione di problemi complessi, formulazione di problematiche inedite, realizzazione di progetti innovativi strutturati su saperi interdisciplinari e competenze complementari.

La maggiore competizione, soprattutto nei settori volti all'esportazione, mette a rischio il mantenimento della quota di mercato. Per migliorare la competitività è necessario rimanere attivi nell'innovazione e solo l'apprendimento continuo consente di innovare. Alcuni modelli di crescita economica nel territorio regionale ruotano sul fattore "polo di crescita". La crescita economica regionale è generata da settori, definiti appunto poli di crescita, che dispongono della concorrenzialità sufficiente per fornire beni e servizi ai mercati non saturi. In un'economia regionale ottimale è necessario inserire un nuovo elemento che contribuisce allo sviluppo sostenibile: l'energia totale del ciclo di vita di un prodotto, dalla sua creazione alla sua distruzione. E' un'approccio che favorisce l'utilizzo di materiali del luogo rispetto a quelli importati. Il know-how, la ricerca, la messa a punto di prodotti, trasportati dai segnali digitali,

possono essere attuate in luoghi distanti dai luoghi di consumo mentre la produzione asseconda le esigenze locali. Il calcolo del valore dell'energia può indurre cambiamenti nei trasporti, nella produzione, negli stili di vita.

L'innovazione ha quindi anche una natura territoriale e comporta l'integrazione e la collaborazione tra soggetti diversi. Ciò che accade all'interno dell'impresa è fondamentale ma l'effetto cluster, e cioè l'ambiente socio-economico nel suo insieme, svolge un ruolo critico nella performance competitiva. In questo scenario ciò che può fare la differenza sarà la quantità assoluta di conoscenze e la densità pro-capite di conoscenza delle organizzazioni e dei micro-macro territori.

Nelle imprese l'integrazione e la gestione della massa di conoscenza messa in rete dalle organizzazioni produttive e dagli enti di ricerca e la massa di conoscenza reperita dalla rete, è un'attività di ricerca e sviluppo. Chi lavora in questa area, che non è l'area del knowledge management, con l'obiettivo di produrre, scambiare, diffondere e rendere accessibile la risorsa conoscenza, è persona qualificata che lavora con il marketing, elabora nuove proposte in grado di soddisfare le esigenze dei clienti, individua la risorsa immateriale di quanta e quale conoscenza ed esperienza sono necessarie per produrre il bene o il servizio. Nell'area ricerca e sviluppo conoscenza la generazione di valore intangibile è data dalla produzione intellettuale e dalla progettazione che esprimono un modello, un metodo, successivamente da porre in condivisione per produrre ricchezza collettiva.