



consip

quaderni consip

ricerche, analisi, prospettive

G. L. Albano, A. Ballarin, N. Dimitri

IV [2008]

Standard ed innovazione



Ministero
dell'Economia
e delle Finanze

Indice

Abstract	4
1.Introduzione	5
2.La nozione di standard: funzioni e definizioni	6
3.L'economia degli standard	13
4.Le Organizzazioni per la determinazione degli standard (SSO)	24
5.Standard ed innovazione	27
6.Casi di studio	34
7.Conclusioni	42
Bibliografia	43

Abstract

Il lavoro esamina l'impatto degli standard sull'innovazione nei mercati. Partendo dalla definizione proposta da David (1987) che si fonda sulle quattro funzioni principali degli standard – facilitazione della compatibilità tra tecnologie diverse; garanzia di un livello minimo di qualità; riduzione delle possibili varietà del prodotto; diffusione di informazione sulle caratteristiche di un prodotto – l'analisi si propone di individuare in quale modo tali funzioni possano facilitare o ritardare l'adozione di soluzioni innovative. In tal senso verranno discussi due casi di studio: "Function Point Analysis" e "Knowledge Management".

1. Introduzione

La funzione e gli obiettivi di molte centrali d'acquisto pubbliche hanno subito, negli anni recenti, una marcata evoluzione. Se lo scopo d'incrementare i risparmi può aver rappresentato il motivo originario per la nascita di un certo numero di agenzie nazionali per gli acquisti, l'obiettivo che attualmente appare prevalente è il raggiungimento del miglior rapporto prezzo-qualità, con un'attenzione alle conseguenze di medio-lungo periodo indotte dalle transazioni effettuate nel rapporto con i fornitori e più in generale nei mercati di riferimento.

Istituzioni Governative Nazionali e Sovranazionali, quali l'Unione Europea¹, hanno sottolineato il ruolo importante degli acquisti pubblici come possibile volano per la promozione e lo stimolo di soluzioni innovative, in grado di accrescere il benessere sociale. Mentre, infatti, in settori quali la Difesa e lo Spazio questo ruolo è stato tradizionalmente parte delle attività d'acquisto, ciò non sembra essere stato il caso nei contratti per la fornitura di beni e servizi.

La complessità dell'obiettivo della stazione appaltante, di conseguenza, può venire incrementata rispetto alla ricerca del rapporto ottimale prezzo-qualità anche dallo sforzo di promuovere soluzioni innovative.

Com'è possibile per una centrale d'acquisto perseguire con successo tale obiettivo composito?

Promuovere innovazione significa sollecitare l'adozione e diffusione di nuove soluzioni o, in alcuni casi, addirittura sostenere ed indirizzare direttamente la ricerca di nuove soluzioni di qualità preferibile rispetto a quella delle opportunità attualmente disponibili. In che modo quindi è possibile definire e stimolare soluzioni che migliorino la qualità esistente? Una possibile risposta alla domanda, sebbene non l'unica e non sempre appropriata, è data dall'utilizzo di standard (di prodotto, di processo) che le centrali d'acquisto pubbliche possono decidere d'inserire come requisiti, o come riferimento, nelle procedure di gara per definire, con precisione, le loro necessità qualitative attuali e quelle future².

Tuttavia il legame tra acquisti pubblici, standard ed innovazione è articolato e necessita di una riflessione attenta, riflessione che intendiamo iniziare con questo lavoro. Focalizzeremo l'attenzione sulle caratteristiche e funzioni rilevanti degli standard e sul loro legame con possibili soluzioni innovative; il ruolo degli acquisti pubblici, in tale contesto, sarà ulteriormente approfondito in ricerche successive.

¹ Si veda, a tale proposito, European Commission Directorate General for Research Information and Communication: *Developing Procurement Practices Favourable to R&D and Innovation*, Expert Group Report Developing procurement practices favourable to R&D and Innovation, Bruxelles, settembre 2005. Si tratta di un rapporto nel quale un gruppo di esperti individuato dall'Unione Europea formula una serie di raccomandazioni operative, per le Centrali d'Acquisto Pubbliche che intendono favorire la proposta di soluzioni innovative. http://www.eurosfair.prdd.fr/7pc/doc/1137764453_edited_final_epp.pdf

² Per un'interessante discussione sul ruolo degli standard negli acquisti pubblici si veda anche il rapporto del britannico National Standardization Strategic Framework (NSSF): *Improving the efficiency of public procurement - The role of standards*. http://www.nssf.info/resources/documents/BSI_Efficiency_of_Public_Procurement.pdf.

2. La nozione di standard: funzioni e definizioni

Il termine *standard* è utilizzato nella pratica operativa, così come nella letteratura specializzata, con accezioni così diverse da poter generare ambiguità e confusione intorno al suo significato. In ambito software, ad esempio, il termine *standard* può riferirsi tanto ad un sistema operativo affermato come Windows, quanto ad un browser diffuso come Internet Explorer. Windows ed Internet Explorer, per la precisione, sono esempi di *standard de facto*, ossia di prodotti affermatasi sul mercato in assenza di un intervento esplicito da parte di autorità pubbliche o di una certificazione formale rilasciata da un'organizzazione autorizzata. Esistono tuttavia altre accezioni del termine *standard*, come quella che indica il livello di qualità organizzativa raggiunto da una determinata istituzione (pubblica o privata) e formalizzato, ad esempio, dalle *certificazioni ISO 9000*³. In questo secondo caso, lo *standard* non è identificato da un prodotto specifico come nel primo esempio, ma da un insieme di caratteristiche organizzative che possono essere possedute da più istituzioni. Sebbene i due esempi si riferiscano a situazioni piuttosto differenti, entrambi condividono alcuni aspetti concettuali. Come argosteremo in maggiore dettaglio nel prosieguo del lavoro, infatti, una delle funzioni principali di uno *standard* è quella di informare i soggetti interessati sulle caratteristiche qualitative e tecniche degli oggetti d'interesse (tipologia di sistema operativo, aspetti organizzativi di un'azienda). Con riferimento agli esempi precedenti, è presumibile che le caratteristiche di un sistema operativo di largo utilizzo siano note ad un'ampia popolazione di soggetti così come è possibile, per chi lo desidera, accedere alle condizioni richieste per ottenere una certificazione ISO. È da sottolineare tuttavia una distinzione importante: a differenza di un sistema operativo (quale Windows), le certificazioni ISO costituiscono un esempio di *standard de jure*, non proprietario, ossia - come verrà approfondito in seguito - non caratterizzato da una tecnologia sottostante protetta da brevetto o da licenza.

In ambito tecnologico, poi, il riferimento a *standard* è particolarmente importante per definire criteri di compatibilità tra prodotti complementari o simili, così come l'inter-operabilità tra diverse tecnologie⁴. Ad esempio, ad un prodotto software viene tipicamente richiesta la *compatibilità* con un determinato sistema operativo e con l'hardware. Dai semplici esempi discussi in precedenza dovrebbe essere emerso chiaramente come al termine *standard* possano essere associate definizioni e funzioni piuttosto diverse. Nel prosieguo di questo capitolo, dopo averne discusso le funzioni principali, presenteremo alcune definizioni di *standard*. Prima di procedere, tuttavia, è utile puntualizzare ulteriormente alcuni elementi definitori.

³ L'International Standard Organization (ISO) è una rete di Organizzazioni Nazionali per la Standardizzazione, relative a 157 Paesi, la cui Segreteria Generale ha sede a Ginevra. Caratteristiche e ruolo delle Organizzazioni per la Certificazione degli Standard (le cosiddette SSO) saranno discusse in maniera più articolata nel Capitolo 4.

⁴ Le varie modalità di accesso ad Internet, mediante tecnologia ADSL oppure tramite telefono cellulare mediante UMTS, WAP o GPRS rappresentano un esempio notevole di interoperabilità. Analogamente, l'impossibilità per alcuni anni di scambiare file Macintosh con file Microsoft Office, illustra l'assenza di interoperabilità. La distinzione tra compatibilità ed interoperatività sarà ripresa più avanti.

2.1 Standard *sponsorizzati* vs *non sponsorizzati*; standard *de facto* vs *de jure* ⁵

Per comprendere meglio ruolo e conseguenze legate alla presenza di standard, e quindi poterne proporre una o più definizioni, è opportuno procedere introducendo una loro prima tassonomia. Tale distinzione sarà fondamentale per identificare obiettivi tecnici ed incentivi economici⁶ che sottostanno all'azione dei soggetti promotori di standard.

La prima distinzione importante è quella tra standard *sponsorizzati* e *non sponsorizzati*. Si dicono *sponsorizzati*, o anche *proprietary*, quegli standard il cui accesso è in qualche modo ristretto perché caratterizzati, ad esempio, da una tecnologia protetta da brevetto. Un esempio interessante è costituito dai compact disk, la cui tecnologia, originariamente introdotta sul mercato e brevettata da Philips, è stata successivamente ceduta in licenza dalla stessa Philips anche ad altri operatori. Standard *non sponsorizzati*, o anche *non propriety*, non incorporando una tecnologia protetta da brevetto, non prevedono vincoli all'accesso da parte di chiunque. Ad esempio, un'impresa manifatturiera che decida di produrre *bulloni* o *viti* non è tenuta ad acquistare alcuna licenza. Si tratta di standard spesso definiti come *aperti*, sebbene la nozione di *standard aperto* non sia uniformemente condivisa, considerando la molteplicità delle dimensioni rispetto a cui uno standard può risultare aperto (West, 2007). L'apertura, infatti, può riguardare la fase in cui i soggetti coinvolti specificano le caratteristiche di un prodotto, oppure quella di implementazione o di utilizzo di uno standard. L'idea generale sottostante è, comunque, che uno standard aperto goda della proprietà di essere largamente accessibile. Ad esempio, secondo l'Agenzia Nazionale Danese per l'Informatica, uno *standard* è *aperto* in senso stretto *se pubblicamente e gratuitamente accessibile a tutti gli utenti, e se rimane gratuito nel tempo*. Tuttavia, l'Agenzia stessa sottolinea come tale nozione ideale non sia facilmente riscontrabile nella realtà. In effetti, ad esempio, anche la definizione di standard aperto della International Telecommunications Union ITU-T non esclude la possibilità di richiedere un prezzo, seppur *ragionevole*, per l'utilizzo di tali standard⁷. L'Unione Europea, invece, fornisce linee guida per identificare *standard aperti*, visti come strumento importante per favorire la massima interoperabilità nei servizi intra Europei di *e-government*⁸.

⁵ Per maggiori dettagli su questo punto si vedano tra gli altri Swann (2000) e Stango (2004). È importante osservare che la terminologia adottata, per quanto prevalente, non sia completamente uniforme. Ad esempio, la classificazione *de jure* è spesso definita anche come *formale* mentre quella *de facto* come *informale* (Farrell, 1989), Blind (2004)

⁶ http://www.oio.dk/files/040622_Definition_of_open_standards.pdf

⁷ Criteri di fissazione del prezzo di utilizzo di uno standard aperto che soddisfano i requisiti di ragionevolezza e non discriminazione, detti RAND (*Reasonable and Non Discriminatory Licensing*), saranno discussi in maggiore dettaglio più avanti.

⁸ <http://europa.eu.int/idabc/en/document/3761>. Si veda inoltre Fomin e Pedersen (2006).

Le distinzioni appena discusse sono significative anche per illustrare come possano differire i meccanismi sottostanti alla nascita e all'adozione delle due tipologie di standard. In particolare, mentre l'adozione e l'affermazione di standard *non sponsorizzati* dipende essenzialmente dalla domanda e dalle forze di mercato, il successo di quelli *sponsorizzati* è invece legato anche alle scelte strategiche dei detentori degli standard. Come discuteremo nella Sezione 4.2, tale elemento rappresenta un fattore importante per comprendere il modo in cui standard alternativi competono sul mercato.

La modalità principale con cui gli standard *de jure* e *de facto* emergono è legata alla natura del meccanismo che genera il consenso sullo standard⁹. Se il consenso emerge principalmente all'interno dell'industria di riferimento siamo in presenza di standard *de jure*, se invece emerge direttamente dal mercato si parla di standard *de facto*. Nel primo caso, il consenso può essere informale, oppure formalmente certificato-ratificato da un'organizzazione riconosciuta dall'intera industria, o da una sua parte. In questa situazione gli standard *de jure* sono rilasciati da specifiche organizzazioni (SSO)¹⁰, la cui natura può essere pubblica (o fornire un servizio pubblico) come gli Istituti Nazionali per la Standardizzazione o puramente privata come i Consorzi d'Imprese. Sebbene gli standard *de jure* non siano tipicamente caratterizzati da una tecnologia proprietaria protetta da brevetto, il conferimento dell'attestazione può implicare l'esborso di una somma monetaria a favore dell'organizzazione che rilascia la certificazione. Questa evenienza rappresenta una fonte di autofinanziamento per le SSO e costituisce, quindi, un possibile incentivo al rilascio di accreditamenti. Non stupisce perciò che i processi di standardizzazione e la creazione di SSO negli anni recenti si siano caratterizzati sempre più come strumenti di mercato, oltre che come procedure ed istituzioni puramente tecniche finalizzate all'attestazione di livelli qualitativi o del possesso di determinate caratteristiche¹¹. Il numero stimato di standard certificati è infatti notevole (superiore al milione¹²), così come quello delle SSO. Poiché, quindi, il comportamento delle SSO può assumere connotazioni strategiche, e non essere esclusivamente motivato da esigenze tecniche di mercato, si possono manifestare distorsioni socialmente indesiderabili. In particolare, le possibili distorsioni causate da un numero eccessivo di standard certificati presentano analogie con quelle osservate nell'ambito della concessione dei brevetti¹³, un punto che sarà ulteriormente approfondito nel Capitolo 4.

⁹ In effetti, secondo questo criterio è possibile considerare una terza tipologia di standard, quelli obbligatori per Legge, come ad esempio quelli relativi alla sicurezza nei luoghi di lavoro, o nelle abitazioni.

¹⁰ Per omogeneità con la notazione inglese, maggiormente diffusa, verrà adottato l'acronimo SSO derivato dall'inglese (Standard Setting Organizations).

¹¹ Per una discussione su questo aspetto si veda Cargill e Bolin (2007).

¹² <http://www.consortiuminfo.org/standardsblog/article.php?story=20060503080915835>

¹³ Jaffe e Lerner (2007).

Il consenso relativo ad uno standard *de facto* spesso - anche se non sempre - emerge tramite una cosiddetta *guerra di standard*¹⁴, ovvero a seguito di una competizione sostenuta da standard alternativi per acquisire posizioni di preminenza sul mercato. La competizione tra standard *de facto* può risultare particolarmente accesa, almeno in ambito tecnologico, perché accade sovente che il vincitore abbia l'opportunità di conquistare una quota rilevante della domanda di mercato, quando non l'intera posta in palio. L'incentivo economico principale allo sviluppo ed all'affermazione di standard *de facto* può, dunque, essere ricercato in questa opportunità. È importante notare inoltre che, per un utente, i vantaggi economici legati all'adozione di uno standard di successo possono derivare anche dagli effetti di rete indotti dallo standard, ovvero dai benefici diretti e indiretti legati alla numerosità totale degli utilizzatori¹⁵. Abbiamo già visto in precedenza come, in ambito ICT, un esempio notevole di standard *de facto sponsorizzato* sia fornito dal sistema operativo Windows, caratterizzato da una tecnologia proprietaria e da un consenso esercitato direttamente dalla domanda di mercato. Per quanto riguarda la *guerra di standard*, poi, un esempio interessante è fornito dal confronto tra i formati DVD al momento disponibili sul mercato¹⁶. Negli anni recenti, la competizione si è sviluppata tra il Consorzio DvD Blu-Ray (Sony, Philips ed altri¹⁷) e quello Hd-DvD (Toshiba, Nec, Microsoft, Intel¹⁸). Il primo formato si caratterizza per una maggiore capacità di archiviazione dati ad alta definizione, mentre il secondo presenta una migliore resa audio e minor prezzo. La competizione, protrattasi per alcuni anni, recentemente sembra aver raggiunto un punto di svolta in virtù della decisione di Blockbuster, il colosso americano di video noleggio, di commercializzare in 1450 dei suoi punti vendita negli Stati Uniti solo DVD del consorzio Blu-Ray, continuando tuttavia a vendere nei rimanenti 500 punti entrambi i formati. L'esempio evidenzia come, anche in questo caso, nel risolvere la competizione tra standard *de facto* le forze di mercato abbiano ricoperto un ruolo determinante.

¹⁴ Besen e Farrell (1994), Stango (2004) e Breshnahan e Yin (2007).

¹⁵ Entrambi questi punti saranno sviluppati nel Capitolo 3.

¹⁶ Dini (2007)

¹⁷ <http://www.blu-raydisc.com/Index.html>

¹⁸ <http://www.hddvdprg.com/>

2.2 Le funzioni degli standard

Per comprendere il ruolo degli standard in un'economia è possibile fare ricorso alla valutazione degli effetti principali indotti dalla loro presenza, ossia alle funzioni rilevanti da essi espletate. A tale proposito, a partire da David (1987)¹⁹ si è consolidato negli anni un consenso sulle seguenti quattro funzioni principali degli standard:

- i) favoriscono la *compatibilità - interoperabilità* e l'interfaccia tra tecnologie diverse;
- ii) garantiscono un *livello minimo di qualità* e di *sicurezza*;
- iii) riducono la *possibile varietà*, in termini di caratteristiche quali dimensione e qualità, dei prodotti disponibili;
- iv) forniscono *informazione sulle caratteristiche del prodotto*.

Sebbene una discussione approfondita di questi aspetti sarà rimandata al capitolo successivo, può essere utile anticipare, fin da ora, alcuni degli elementi principali.

- i) Nell'espletare la funzione di compatibilità, uno standard assicura che tecnologie con funzione simile, o complementare, possano in qualche modo comunicare. La funzione di compatibilità tra meccanismi o componenti tecniche garantisce anche l'interoperabilità²⁰ tra tecnologie, come nel caso delle diverse modalità di accesso ad Internet mediante rete telefonica fissa tradizionale o ADSL, oppure tramite cellulare via GPRS, WAP, UMTS.

Un ulteriore semplice esempio di compatibilità, seppur di notevole importanza, è rappresentato dalla larghezza dei binari ferroviari in Paesi diversi. Specificare e condividere standard dimensionali e caratteristiche strutturali comuni significa rendere possibile il transito di convogli ferroviari da un Paese all'altro. Infine, è interessante osservare come anche il linguaggio possa essere visto come una tipologia di standard.

- ii) Nel garantire i requisiti di compatibilità, uno standard informa anche sulla presenza di un determinato livello di qualità, o di certe caratteristiche. Tale funzione di garanzia della qualità tuttavia non avviene solamente tramite standard di compatibilità tecnica di un prodotto ma anche, ad esempio, attraverso certificazioni di qualità organizzativa. Un esempio ben noto è rappresentato dalle certificazioni ISO 9000, che trasmettono informazioni rilevanti sull'assetto dei processi

¹⁹ Blind (2004).

²⁰ La nozione di interoperabilità può essere intesa, in senso esteso, come la capacità di collegare persone, dati e sistemi diversi.

organizzativi di un'istituzione. Come vedremo nel capitolo successivo, in questa funzione gli standard possono mitigare, o addirittura risolvere, problemi legati alla cosiddetta selezione avversa. In breve è possibile far fronte al timore, da parte degli utenti di una certa tecnologia o dei consumatori di un determinato prodotto, che le caratteristiche intrinseche dell'oggetto non siano quelle desiderabili²¹. Inoltre, come ad esempio nel caso dell'impiantistica, la certificazione di componenti o sistemi tecnici può definire un livello minimo di sicurezza.

- iii) Abbiamo visto come la presenza di standard possa favorire compatibilità, interoperabilità, ed in generale la possibilità di comunicare tra soggetti, o sistemi. Tale armonizzazione promuove, inoltre, la possibilità per le imprese di esprimere le loro economie di scala, riducendo i costi. A fronte di tali aspetti positivi, tuttavia, la funzione di compatibilità può indurre una diminuzione della varietà disponibile. Si tratta, infatti, dell'esito inevitabile di un processo di selezione, poiché al momento in cui uno standard riesce a prevalere sui possibili rivali il suo utilizzo aumenta in maniera naturale a discapito delle opzioni alternative. Conseguentemente, lo spettro delle tipologie disponibili di un determinato prodotto tende a diminuire anche se, naturalmente, ciò non significa che proposte alternative siano destinate a scomparire. Ad esempio, nell'ambito dei browser Internet, il predominio di Internet Explorer non ha comunque impedito ad altri browser, quali Mozilla Firefox, di mantenere una loro presenza sul mercato. Analogamente, nell'esempio sulla guerra dei DVD discusso nel paragrafo precedente, l'eventuale prevalenza del formato Blu-Ray potrà comunque non precludere la permanenza sul mercato del formato Hd-Dvd. Concludendo, se la selezione di uno, o pochi, standard nel mercato rilevante conferisce informazioni certe sulle caratteristiche del prodotto alla comunità dei potenziali fruitori, supportando inoltre anche una comunicazione più diffusa tra componenti e/o sistemi, al tempo stesso crea però le condizioni per una riduzione delle opzioni disponibili agli utenti, con possibili ricadute negative sul livello futuro della competizione nel mercato.
- iv) La funzione informativa sulle caratteristiche del prodotto, con riferimento a quanto esposto al precedente punto ii), può essere vista come un'articolazione della funzione di garanzia sulla qualità, nella quale le proprietà intrinseche di un oggetto vengono dettagliate dalla certificazione. Nello svolgere tale funzioni, uno standard può essere utile al fine di promuovere risparmi monetari e di tempo, necessari per la ricerca delle soluzioni desiderate.

²¹ Il problema principale legato al rischio di selezione avversa è la scarsità degli scambi/transazioni nel mercato di riferimento. Nell'ovviare a tale problema, la certificazione di uno standard qualitativo può favorire quindi lo sviluppo del mercato.

2.3 Definizione di standard

Le due modalità discusse in precedenza per caratterizzare gli standard, quella relativa alla loro natura e l'altra incentrata sulle funzioni, permettono di apprezzare meglio i problemi legati ad una loro possibile definizione. Emerge chiaramente, infatti, come una nozione omnicomprensiva debba essere necessariamente ampia, così come sufficientemente generali devono essere le definizioni che la formalizzano. Tra quelle che riteniamo maggiormente significative, in questo paragrafo ci limiteremo a riportarne due.

Lemley (2002), dal punto di vista giuridico, propone una definizione piuttosto generale di standard come *un insieme di specifiche tecniche che fornisce, o intende fornire, un disegno comune per un prodotto o processo*. Lemley, inoltre, osserva come la complessità degli standard possa variare e raggiungere livelli anche particolarmente elevati come, ad esempio, nel caso della compatibilità tra software e sistemi operativi. La definizione proposta, sebbene sufficientemente ampia da accogliere standard con diversa complessità, sembra porre enfasi sulla funzione di compatibilità ed interoperabilità di uno standard.

Cargill e Bolin (2007), invece, definiscono i processi di standardizzazione sostanzialmente come *una tecnica di gestione utilizzata per ridurre il rischio*, privilegiando quindi maggiormente gli aspetti informativi dello standard relativamente a qualità e sicurezza.

Qualunque sia la definizione adottata, è opportuno comunque rammentare che in ambito tecnologico gli standard sono spesso definiti allo stadio iniziale dell'evoluzione di una tecnologia e quindi sia le imprese affermate, che le nuove entranti, possono avere interesse a dedicare uno sforzo sostanziale al processo di standardizzazione²². In effetti, quando una tecnologia riesce ad affermarsi come parte di uno standard di successo, i diritti di proprietà incorporati in quella tecnologia, ed in generale i vantaggi economici indotti dallo standard, possono generare ritorni monetari anche rilevanti.

Ma quali sono le conseguenze economiche principali legate alla presenza ed all'adozione di standard? In quanto segue ne analizzeremo alcune tra le principali.

²² Chiao, Lerner e Tirole (2006).

3. L'economia degli standard

La presenza di standard nei mercati induce importanti ricadute economiche legate alle loro funzioni. Sebbene questo lavoro abbia come obiettivo principale quello di discutere il legame tra standard ed innovazione, nel seguito saremo interessati a discutere anche altri temi di rilievo economico, quali le ricadute sul benessere sociale e sul grado di competizione nel mercato di riferimento.

3.1 Standard, informazione e qualità

In precedenza abbiamo visto come un ruolo fondamentale ricoperto dagli standard sia quello di rivelare informazione sugli aspetti tecnico-qualitativi di prodotto, di processo o di livelli di competenza professionale. Gli standard certificano, quindi, un livello minimo di qualità, utile in quelle situazioni dove le potenziali asimmetrie informative tra i soggetti coinvolti possono essere significative.

A tale proposito, un'argomentazione tipicamente utilizzata per sostenere l'importanza degli albi professionali è costituita dalla garanzia ai potenziali utenti sul possesso di un livello minimo di competenza in attività mediche, di ingegneria, notarili ecc., che l'iscrizione comporta, specialmente quando la controparte (paziente, cliente) possa non essere in grado di valutare le abilità del professionista.

Nel caso di beni, analogamente, in molte circostanze può essere eccessivamente costoso, quando non impossibile, per un utente entrare in possesso d'informazione affidabile sulle effettive caratteristiche di un prodotto. In assenza di tale informazione, i potenziali utenti potrebbero decidere di non acquistare, o di acquistare in quantità inferiore a quella desiderabile, nel timore che il prodotto sia di basso profilo, anche quando invece la sua effettiva qualità sarebbe in grado di soddisfare le esigenze dei consumatori²³.

Nel certificare la qualità, o le caratteristiche tecniche, l'impresa garantisce il potenziale acquirente che il prodotto rispetta determinati requisiti e che può, quindi, essere acquistato. Dal punto di vista dell'utente, la presenza di uno standard perciò limita o elimina il rischio che le caratteristiche del bene o del servizio non corrispondano a quelle desiderate. In presenza di asimmetria informativa, senza standard minimi a garanzia della qualità, questa ultima potrebbe essere accertata *ex post* attraverso acquisti ripetuti. Tuttavia, ciò potrebbe risultare eccessivamente costoso per l'utenza ed in alcune circostanze, come nel caso dei prodotti farmaceutici, problemi di qualità della terapia legati ad effetti collaterali indesiderati ed imprevisti indotti dal farmaco potrebbero manifestarsi solo dopo alcuni anni, generando potenziale incertezza ed ambiguità sulla vera causa sottostante i disturbi.

²³ Anche per questo motivo, la procedura che conduce alla certificazione di uno standard può essere vista inoltre come un meccanismo che alcune imprese adottano per migliorare la qualità del proprio prodotto o del processo produttivo.

La presenza di standard che garantiscano un livello minimo di qualità può svolgere quindi un ruolo fondamentale nel favorire transazioni di mercato. È importante però riflettere anche sulle implicazioni relative al benessere, ed al grado di competizione tra le imprese produttrici, derivanti dalla loro presenza. In assenza di standard minimi, il livello di qualità che si afferma in alcuni mercati di beni e servizi può essere inferiore a quello socialmente desiderabile²⁴. I consumatori non sono sempre in grado di valutare appropriatamente la qualità esistente o di indurne un incremento nel livello. Le imprese in grado di offrire elevati standard qualitativi, d'altro canto, ottenendo introiti particolarmente ridotti, sono forzate ad uscire dal mercato o a ridurre a loro volta la qualità proposta. Quando ciò si verifica, sul mercato vengono a mancare le condizioni per l'offerta di livelli di qualità superiori. D'altra parte, se lo standard di qualità minima è rilasciato da organizzazioni private può esservi invece la tendenza opposta, ovvero la fissazione di livelli di qualità eccessivamente restrittivi rispetto a quelli socialmente desiderabili. In questo caso, potrebbe esservi una parte significativa dei potenziali utenti esclusa dalle transazioni, perché la qualità desiderata da alcuni soggetti ora non è più disponibile, oppure perché i prezzi diventano eccessivamente elevati. Questo può accadere quando, in analogia con regimi di mercato monopolistici, una determinata SSO non ha tanto l'obiettivo di massimizzare il numero di utenti che adottano lo standard, quanto piuttosto i ricavi legati alla vendita (o concessione) degli standard stessi.

Se le imprese invece di competere sulla qualità, dopo aver effettuato gli investimenti necessari a soddisfare lo standard minimo richiesto, decidessero di farsi concorrenza sul prezzo, allora il benessere sociale potrebbe aumentare. Infatti, mentre da un lato la presenza di uno standard minimo accresce la qualità media offerta, dall'altro la competizione sui prezzi può ridurre il costo, incrementando così il benessere globale dei consumatori²⁵. Il fatto che l'introduzione di standard minimi di qualità possa mitigare la collusione, rappresenta un ulteriore elemento a sostegno del loro possibile effetto a favore della competizione sui prezzi²⁶.

Riassumendo, è quindi possibile osservare che, in molte circostanze, la presenza di uno standard (non proprietario) minimo sulla qualità incrementa il benessere ed il livello di competizione sul mercato, favorendo l'innalzamento della qualità media e la diminuzione del prezzo prevalente.

²⁴ Leland (1979), Shapiro (1983).

²⁵ Ronnen (1991).

²⁶ Ecchia e Lambertini (1997).

3.2 Standard ed effetti di rete

Nelle sezioni precedenti abbiamo visto come la presenza di più standard in un mercato possa dare luogo alla cosiddetta *guerra di standard*²⁷, quale ad esempio la *guerra dei browser*²⁸, finalizzata all'acquisizione o consolidamento di posizioni dominanti di mercato. Tali posizioni di preminenza sono naturalmente determinate dalla numerosità degli utenti, ossia dall'ampiezza della rete dei soggetti che utilizzano un determinato standard. Per questo motivo, nel competere con i rivali, obiettivo principale di uno standard è quello di massimizzare la dimensione della propria rete di utenti, esercitando lo sforzo necessario per affiliare il maggior numero di clienti. Ma in che modo è possibile accrescere la comunità di coloro che adottano uno standard? Oltre ai benefici legati direttamente al suo utilizzo, uno dei fattori principali per la crescita ed il successo di una rete è rappresentato dalla sua stessa dimensione. Più esplicitamente, il beneficio derivante dall'adozione di uno standard cresce all'aumentare del numero degli utenti. Ciò significa che se il loro numero non raggiunge una determinata soglia, *critica*, difficilmente lo standard riuscirà a diffondersi in maniera significativa e, possibilmente, prevalere sul mercato.

Il successo di uno standard è quindi determinato fortemente dai cosiddetti *effetti di rete*, ossia dai vantaggi *diretti e indiretti*²⁹ che derivano dall'essere parte di una comunità di utenti, e che tipicamente aumentano con la sua dimensione³⁰. È importante notare che esternalità positive possono essere generate anche da reti virtuali, come quelle legate ai sistemi operativi, alla stregua delle reti infrastrutturali, fisiche, come quelle della telefonia. Abbiamo già accennato a come nel campo del software la scelta di un sistema operativo, e conseguentemente dei programmi software compatibili, possa essere suggerita dalla numerosità di coloro che già utilizzano lo stesso sistema. In effetti, maggiore è il numero degli attuali utenti del sistema operativo, più grande è il numero di soggetti con cui sarà possibile interagire elettronicamente, maggiore quindi il beneficio derivante dallo standard adottato. Analogamente i vantaggi derivanti dall'utilizzo di un mezzo di comunicazione, quale ad esempio il fax o il videotelefono, dipendono da quanti utenti utilizzano, o si prevede utilizzeranno, quello stesso mezzo.

²⁷ Besen e Farrell (1994).

²⁸ Breshnahan e Yin (2006).

²⁹ Nell'esempio del sistema operativo, oltre al beneficio derivante dalla gestione del personal computer un indicatore dei *vantaggi diretti* di una rete è rappresentato dal numero stesso degli utenti con i quali è possibile scambiare file ecc., mentre *vantaggi indiretti* possono essere ad esempio considerati gli investimenti effettuati dai produttori per incrementare qualità e quantità dei pacchetti software compatibili. Infatti, le aziende proprietarie possono decidere di effettuare tali investimenti proprio in virtù della numerosità della rete, e quindi della possibilità di recuperare i costi sostenuti ed ottenere profitti. Analogamente, un ulteriore vantaggio indiretto può essere conferito dall'estensione della rete dei servizi di assistenza, tanto più ampia quanto maggiore la numerosità degli utenti. In generale, i vantaggi indiretti derivano da una più elevata disponibilità di prodotti-servizi complementari allo standard adottato.

³⁰ Katz e Shapiro (1985).

Per questo motivo in una *guerra tra standard*, soprattutto nelle fasi in cui l'esito della competizione è ancora incerto, le *aspettative* dei potenziali utenti sul possibile vincitore ricoprono un ruolo fondamentale nel determinare il vincitore stesso³¹. Se l'adozione di uno standard comporta un costo-opportunità, così come costoso è migrare da uno standard all'altro, e se la numerosità degli utilizzatori rappresenta un elemento cruciale nel successo di uno standard, allora la scelta di un soggetto potrà dipendere in maniera significativa dal numero degli utenti con cui si *aspetta* di interagire attraverso l'adozione dello standard. Per questo motivo, l'attività d'influenza sulla formazione delle aspettative relative allo standard che prevarrà in futuro può avere un ruolo decisivo nel determinare le aspettative stesse e, quindi, l'esito della competizione³². L'affermazione di uno standard in virtù degli effetti di rete è quindi legata in maniera significativa alla cosiddetta *base installata* di una determinata tecnologia, ossia al numero degli utenti già affiliati. Tuttavia, proprio perché tale base è importante per il successo dello standard, la sua presenza può rappresentare una sorta di barriera all'entrata di nuove proposte, favorendo fenomeni indesiderabili di *lock-in*, di cui discuteremo nel paragrafo successivo³³. Come vedremo in maggiore dettaglio, questo si verifica quando i consumatori continuano ad adottare un determinato standard, anche se ne risulta disponibile sul mercato uno alternativo maggiormente efficiente. Tuttavia, Katz e Shapiro (1992) notano come in mercati con tecnologie proprietarie ed innovative possa anche manifestarsi la tendenza opposta, ossia un fenomeno denominato *frizione insufficiente*, caratterizzato da un'eccessiva frammentazione e numerosità di standard alternativi sul mercato. Sulle conseguenze legate alla numerosità degli standard torneremo successivamente.

3.3 Compatibilità, interoperabilità e struttura di mercato

Una delle funzioni principali espletate dagli standard è quella di garantire la compatibilità tra versioni diverse di una stessa tecnologia e/o l'interoperabilità tra sistemi e tecnologie diverse. Tra le molte definizioni di compatibilità, in ambito ICT, l'Associazione IEEE propone quella di *abilità di due o più sistemi di componenti di eseguire le funzioni loro richieste, condividendo lo stesso ambiente hardware o software*. In maniera analoga, sebbene non identica, la IEEE definisce l'interoperabilità come *la capacità di due o più sistemi di scambiare informazione e di utilizzarla*. Per quanto entrambe incentrate sull'idea generale di scambio tra sistemi, le due accezioni differiscono in un aspetto fondamentale: l'interoperabilità, a differenza della compatibilità, non richiede di condividere un ambiente hardware o software.

³¹ Besen e Farrell (1994), Gandal (2002).

³² Su questo punto si veda, ad esempio, Katz e Shapiro (1985).

³³ Sul ruolo della base installata si veda anche Farrell e Saloner (1986).

Un esempio del primo tipo di compatibilità è dato dalle versioni successive di prodotti hardware e software. Infatti, la cosiddetta *compatibilità backward* o *downward* in questo caso garantisce che versioni aggiornate di un sistema operativo, di un server, o di una componente hardware possano continuare a gestire prodotti software originariamente concepiti per versioni precedenti. Il processore Intel Pentium, ad esempio, è in questo senso compatibile con la versione precedente del processore (Intel 80486), perché in grado di eseguire tutti i programmi concepiti per questo ultimo.

Analogamente, la *compatibilità forward*, viene definita come la capacità di un sistema, componente ecc., di poter accettare input concepiti per versioni future del sistema stesso. Sebbene, per motivi evidenti, meno frequente della *compatibilità backward*, è comunque possibile osservare esempi di questo genere di compatibilità nel campo dei browser Internet.

Esempi di compatibilità, tra tecnologie o sistemi diversi, sono abbondanti nella realtà³⁴. Tra questi, nel settore dell'elettronica di consumo, figurano lo standard Sony/Philips per i compact disk e quello VHS per le cassette video con i rispettivi apparecchi di lettura, così come gli standard NTSC e PAL per trasmissione e ricezione di segnali televisivi. In ambito finanziario, gli standard di compatibilità soddisfatti dai circuiti di carte magnetiche³⁵, gli sportelli automatici di intermediari finanziari ed i terminali dei rivenditori commerciali permettono ai consumatori di effettuare acquisti e prelevare denaro mediante l'utilizzo di carte elettroniche, in reti di vendita e di accesso automatico alla liquidità che possono raggiungere dimensioni notevoli, sia a livello nazionale che internazionale.

Shapiro (2000) discute come la presenza di sistemi compatibili abbia una serie di conseguenze importanti di natura economico-legale e come possa essere sottile la linea di demarcazione tra un atteggiamento cooperativo ed uno collusivo, quando sono gli stessi sponsor degli standard a fissare i criteri di compatibilità³⁶.

Alcune tra le implicazioni derivanti dalla compatibilità ed interoperabilità tra sistemi, come l'incremento della dimensione della rete di riferimento e la riduzione della varietà di oggetti disponibili sul mercato, sono già state discusse precedentemente. Un aspetto importante, non ancora analizzato, ancorché in parte legato alla riduzione della varietà, riguarda invece le ricadute sul livello di competizione nel mercato.

³⁴ Anton e Yao (1995), Shapiro (2000).

³⁵ Quali i circuiti di carte American Express, Maestro, Mastercard, Visa.

³⁶ Su questo aspetto si veda anche American Bar Association, Section of Antitrust Law (2005). Il punto principale, in questo caso, risiede nel determinare se la collaborazione tra sponsor sulle istanze di compatibilità abbia favorito maggiormente lo sviluppo di standard socialmente utili, piuttosto che l'affermarsi di posizioni di rendita sul mercato da parte degli stessi sponsor.

Se da un lato una maggiore ampiezza della rete di riferimento può indurre vantaggi per il consumatore, dall'altro può avere un impatto negativo sul grado di concorrenza tra le imprese produttrici, rendendo problematica la possibilità di entrata di nuovi soggetti e di nuove opportunità, anche quando uno standard prevalente nel sistema si rivela inefficiente³⁷. Tuttavia, in relazione all'atteggiamento delle Autorità che normano e regolano la concorrenza sulla promozione o meno di politiche pro-compatibilità, Farrell (2007) sostiene come una competizione tra standard che ammetta compatibilità produce, in generale, benefici sociali che tendono a prevalere sui costi sociali.

È interessante notare, infine, come un canale attraverso cui la presenza di standard può influire sulla struttura del mercato di riferimento è certamente quello degli acquisti pubblici. In gare di grandi dimensioni, infatti, richiedere che le caratteristiche tecniche della fornitura soddisfino determinati requisiti *separa*, in maniera naturale, il pool dei potenziali fornitori in due segmenti: le imprese in grado di soddisfare tale standard da quelle che non lo sono³⁸. Coloro che non possiedono lo standard richiesto saranno, quindi, escluse dalla gara. Sebbene in una gara singola la richiesta di uno standard possa essere garanzia di qualità, l'esclusione di alcune imprese può anche avere un impatto potenzialmente indesiderabile sulla struttura di mercato successiva all'aggiudicazione della fornitura.

Per riassumere la portata del *trade-off* tra garanzia di un livello qualitativo minimo e riduzione dell'offerta che l'adozione di uno standard comporta, si pensi ad un semplice esempio. Supponiamo che in una gara per l'approvvigionamento di servizi di consulenza sia richiesta ai partecipanti una certificazione di qualità organizzativa, quale ad esempio la ISO 9000. Verosimilmente, la qualità media dei partecipanti sarà più elevata, ma solo una parte dei potenziali fornitori potrà avere accesso alla competizione. Per questo motivo, se da un lato la certificazione informa l'acquirente sulla natura del processo produttivo, al tempo stesso può rappresentare una barriera all'ingresso per le imprese che ne sono sprovviste. Se la dimensione della gara è significativa (in termini finanziari o in termini di unità acquistate di un prodotto), allora dopo la gara le quote di mercato in possesso delle imprese con certificazione saranno verosimilmente incrementate. Naturalmente, al crescere del numero e/o del livello degli standard di qualità richiesti, diminuirà il numero atteso dei partecipanti alla competizione, incrementando la possibilità che quote rilevanti di mercato si concentrino nelle mani di un numero ristretto di fornitori.

³⁷ Per una discussione sulle condizioni che, in presenza di compatibilità, possano prevenire l'affermarsi di standard inefficienti si veda Farrell e Saloner (1985).

³⁸ Sulla relazione tra standard e struttura di mercato si veda anche Greenstein (2006).

3.4 Adozione ed Efficienza degli Standard, costi di migrazione e lock-in

Nelle sezioni precedenti, la discussione sull'importanza degli effetti di rete nel successo di uno standard ha identificato due aspetti fondamentali: i) la modalità con cui la rete legata ad uno standard riesce a prevalere sul mercato; ii) le condizioni sotto cui gli utenti trovano conveniente spostarsi, migrando, da una rete all'altra.

Per quanto concerne il primo punto, abbiamo visto come le aspettative dei consumatori rivestano un ruolo importante nel determinare le decisioni di adozione. È opportuno tuttavia rammentare anche gli effetti indotti dall'utilizzo di nuove tecnologie ed il loro ruolo nel generare rendimenti di scala crescenti da apprendimento. Si tratta del cosiddetto *learning by doing*: miglioramenti significativi nella tecnologia vengono introdotti grazie all'esperienza acquisita attraverso l'adozione stessa. Rendimenti crescenti si manifestano, quindi, perché i miglioramenti della tecnologia attraggono ulteriori consumatori, i quali a loro volta stimolano nuovi miglioramenti tecnologici e così via. Il circolo virtuoso che si innesca può così amplificare in maniera fondamentale anche un piccolo vantaggio iniziale, che contraddistingue una certa tecnologia rispetto alle concorrenti³⁹.

Tuttavia, non necessariamente lo standard selezionato è il più efficiente tra quelli disponibili, ovvero quello con il maggiore potenziale di ricaduta positiva di lungo periodo sul benessere degli utenti. I vantaggi di una tecnologia nelle fasi iniziali di una competizione, pur se marginali, possono, quindi, indurre l'adozione indipendentemente dalle sue potenzialità di lungo periodo. Di conseguenza, è piuttosto improbabile che due standard concorrenti incompatibili possano coesistere (in termini di quote di mercato) per periodi prolungati⁴⁰.

Quando lo standard prevalente in un'economia si rivela inefficiente, ovvero quando sono potenzialmente disponibili opzioni alternative preferibili per i consumatori, gli elementi legati al successo dello standard dominante, *base installata* ed *effetti di rete*, possono rappresentare un ostacolo allo spostamento degli utenti verso prodotti di qualità superiore. I costi di migrazione, sostenuti per accedere alla tecnologia alternativa, potrebbero, infatti, rivelarsi maggiori dei benefici ottenibili. Quando ciò si verifica, l'economia può rimanere *intrappolata* in una tecnologia sub-ottimale, originando i cosiddetti fenomeni di *lock-in*.

³⁹ Arthur (1989).

⁴⁰ Gandal (2002). Il semplice meccanismo descritto può spiegare la selezione di uno standard anche in presenza di tecnologie non proprietarie, ovvero in assenza di comportamento strategico e possibilmente manipolatorio finalizzato al predominio sul mercato da parte delle organizzazioni sponsor.

Tali costi di migrazione possono assumere natura diversa; oltre all'acquisizione in senso stretto del nuovo standard, vi possono essere spese legate ai tempi d'apprendimento per il suo utilizzo, insieme ai costi da sostenere quando una quota degli utenti della rete legata allo standard prevalente decide di non migrare⁴¹. La possibilità che una tecnologia maggiormente efficiente riesca a soppiantare quella dominante, ma inefficiente, può quindi dipendere in maniera cruciale dal coordinamento delle scelte dei potenziali utenti. In analogia con il caso di adozione iniziale di uno standard tecnologico, le aspettative sul numero di coloro che migreranno, adottando lo standard concorrente, possono giocare un ruolo fondamentale nel successo dell'opzione alternativa.

In questo contesto, tali aspettative tipicamente si auto-realizzano: ovvero, se una quota significativa di consumatori si attende la migrazione di un numero congruo di altri utenti, allora è possibile che buona parte di essi trovi effettivamente conveniente adottare il nuovo standard, rendendo così soddisfatte le proprie aspettative iniziali. Viceversa, se i consumatori non si attendono l'adozione del nuovo standard da parte degli altri utenti, allora possono avere incentivo a non migrare. Un esempio classico utilizzato per illustrare il fenomeno di *lock-in* è quello della tastiera QWERTY⁴², introdotta nel 1860 e tuttora adottata, sebbene la tastiera alternativa DVORAK, proposta nel 1930 per superare i problemi di fatica ed inefficienza della precedente, sia stata considerata fin dalla sua comparsa preferibile da un punto di vista ergonomico⁴³.

3.5 Standard e diritti di proprietà intellettuale

Uno degli incentivi principali ad investire nello sviluppo di standard, ad esempio in ambito ICT, possono essere i *diritti di proprietà intellettuale* (DPI) che ne proteggono la tecnologia sottostante⁴⁴. Quando uno standard riesce ad affermarsi ed avere successo sul mercato, i ritorni legati ai DPI possono generare profitti positivi. Questi ultimi sono spesso tali da recuperare anche i costi sostenuti per lo sviluppo (incompleto) di quelle tecnologie che non riescono a raggiungere il mercato. È ben noto infatti come, in ambito farmaceutico, il successo commerciale di un farmaco debba compensare non solo le spese affrontate per l'attività di ricerca sottostante lo sviluppo di quel farmaco, ma anche quelle relative ad altre molecole il cui sviluppo si è arrestato prima della fase di commercializzazione.

⁴¹ Il fenomeno del *lock-in* può verificarsi anche per eccesso d'inerzia, ossia quando, sebbene i costi puramente monetari di migrazione risultano inferiori ai benefici, l'adozione dello standard superiore non avviene per mancanza di coordinamento tra gli utenti. Per ulteriori dettagli su l'eccesso di inerzia, si veda Farrell e Saloner (1985).

⁴² David (1985).

⁴³ Per un punto di vista alternativo su questo aspetto si veda Liebowitz e Margolis (1990).

⁴⁴ Lemley (2002) tuttavia nota come i DPI non rappresentino l'unico incentivo all'innovazione.

Ma quali sono le problematiche principali che caratterizzano i DPI delle tecnologie sottostanti gli standard? Nel legame tra DPI e standard, Lemley (2002) individua quattro aspetti fondamentali⁴⁵. Innanzitutto, i) i DPI devono essere analizzati congiuntamente alle organizzazioni per la determinazione degli standard (le cosiddette SSO), considerando in maniera esplicita il comportamento di queste ultime. ii) Non è, quindi, appropriato immaginare un approccio generale alla questione dei DPI, perché SSO diverse seguono comportamenti difformi. Tale diversità, tuttavia, non è necessariamente il risultato di strategie competitive adottate in maniera deliberata da parte delle SSO. Inoltre iii), le leggi sulla concorrenza non sono diseguate in maniera appropriata a gestire il ruolo che le SSO hanno assunto negli anni recenti. Infine, iv) il rispetto dei DPI stabiliti dalle SSO è tuttora soggetto ad un serie di problemi irrisolti, relativi a contratti e licenze proprietarie.

La problematicità del rapporto tra DPI e standard, principalmente negli Stati Uniti e con particolare riferimento all'ambito delle nuove tecnologie ICT⁴⁶, è ben esemplificata dalla cosiddetta *giungla dei brevetti* (*patent ticket*). A causa del notevole numero di SSO e di standard presenti nell'economia, nuove idee, anche interessanti, stentano a raggiungere il successo commerciale quando la tecnologia sottostante può essere sviluppata solo attraverso l'acquisizione di un numero elevato di brevetti complementari (possibilmente costosi)⁴⁷. Per altro, i problemi generati dalla *giungla* dei brevetti non sono dovuti esclusivamente alla loro numerosità⁴⁸, ma riguardano anche la sovrapposizione dei diritti di proprietà. Chi acquisisce il diritto ad utilizzare un brevetto non può essere certo che non vi saranno rivendicazioni, dettate anche da considerazioni strategiche di soggetti terzi⁴⁹, come nel caso dei *brevetti trolls* (*patent trolls*)⁵⁰, sull'effettiva proprietà del brevetto stesso⁵¹. Negli Stati Uniti sembra essere emerso un certo consenso sul fatto che almeno una parte della responsabilità sia da attribuire all'Ufficio Brevetti Americano (PTO).

⁴⁵ Per il legame tra Standard e DPI si veda anche il rapporto NSSF: http://www.nssf.info/resources/documents/Standards_and_Intellectual_PR.pdf

⁴⁶ Shapiro (2001).

⁴⁷ Il problema è stato identificato anche sotto il nome: *tragedia degli anticommons*. Sebbene i brevetti siano stati introdotti per stimolare l'innovazione, un loro numero eccessivo può inibirli Heller (1998), Heller e Eisenberg (1998).

⁴⁸ Ad esempio, nel 2003 l'Ufficio Brevetti Americano (PTO) ha rilasciato circa 200.000 brevetti (Lemley e Shapiro, 2005), una quota notevole dei quali inutilizzato.

⁴⁹ Bessen e Meurer (2008a), (2008b).

⁵⁰ Golden (2007), McDonough III (2007).

⁵¹ Lemley e Shapiro (2005) discutono come l'ambiguità nella definizione dei brevetti, renda spesso inefficace lo sforzo esercitato in sede legale per farli rispettare e quindi incerta la loro copertura, *probabilistica*, piuttosto che certa.

Come conseguenza di incentivi distorti definiti dalla normativa esistente, prevalentemente a causa del previsto autofinanziamento del PTO sulla base dei brevetti concessi, quest'ultimo ha adottato una politica favorevole alla concessione di numerosi brevetti, generando così ambiguità nella definizione dei confini degli oggetti brevettati. Soprattutto in ambito tecnologico quindi, l'infrazione della copertura di brevetti già in essere da parte di nuovi prodotti, sebbene in maniera non intenzionale, è un fenomeno piuttosto frequente. Le imprese del settore perciò sopportano un rischio elevato di subire multe di notevole entità a causa dell'utilizzo non autorizzato di brevetti esistenti⁵².

Per questo motivo, può manifestarsi a livello aggregato il problema dell' *hold up*. In pratica, lo sviluppo di soluzioni innovative può essere scoraggiato non solo dai costi di acquisizione dei brevetti necessari, ma anche dal rischio di potenziali ricorsi legali per presunte infrazioni, per quanto involontarie. Rischio ulteriormente accresciuto dalla lentezza delle procedure burocratiche necessarie per esprimere una valutazione su una domanda di brevetto⁵³, così come dalla segretezza delle richieste brevettuali sottoposte per la valutazione.

Alcune soluzioni sperimentate per risolvere i problemi generati dalla *giungla dei brevetti* – pur non esenti da possibili obiezioni da parte delle autorità antitrust – sono i cosiddetti i) *brevetti incrociati* (*cross licensing*), ii) i *brevetti congiunti* (*patent pool*) iii) ed i *brevetti cooperativi* (*cooperative patenting*).

- i) Il meccanismo alla base dei *brevetti incrociati* è esemplificabile nel modo seguente. Supponiamo che l'impresa A necessiti di un brevetto posseduto dall'impresa B e viceversa⁵⁴. Le due imprese possono raggiungere un accordo contrattuale in cui stabiliscano termini favorevoli di scambio (anche a titolo gratuito) dei brevetti di interesse. L'instaurazione di un rapporto preferenziale tra A e B se, da un lato, può semplificare significativamente le complicazioni dovute alla giungla dei brevetti può, dall'altro, interferire con il principio di libera concorrenza nel mercato di riferimento.
- ii) Nel caso di brevetti congiunti, invece, un insieme di N brevetti viene ceduto congiuntamente. L'impresa interessata, quindi, non ne acquisisce a prezzi ragionevoli solo un sottoinsieme, col rischio di essere poi costretta a remunerare eccessivamente i brevetti mancanti per completare il paniere desiderato di licenze (o addirittura di non essere in grado di acquisirli, rimanendo così bloccata nello sviluppo di un prodotto⁵⁵). I brevetti congiunti, inoltre, hanno l'ulteriore vantaggio di eliminare costi e tempi

⁵² Il pagamento di multe di notevole entità da parte di un'impresa può svantaggiarla sul mercato e rappresentare, quindi, un forte incentivo per alcuni rivali ad inoltrare contestazioni presso le autorità competenti.

⁵³ Analoga lentezza viene lamentata anche per i tempi richiesti nella definizione di nuovi standard tecnologici da parte delle SSO. Per una discussione su questo punto si veda Simcoe (2007).

⁵⁴ L'esempio classico di brevetti incrociati sono gli accordi tra IBM ed Intel, oggetto di indagine nel 1998 da parte della Federal Trade Commission (Shapiro, 2001).

⁵⁵ La questione presenta analogie concettuali con il cosiddetto "Problema dell'Esposizione", che può emergere in gare di fornitura con lotti

nella ricerca dell'insieme desiderato di brevetti. Le possibili conseguenze anticompetitive sono dovute, in questo caso, alla natura dei brevetti che compongono l'insieme considerato: se i brevetti sono complementari (anche detti *essenziali*), allora non si pongono questioni di Antitrust. Tali questioni, invece, possono sorgere nel caso in cui i brevetti siano sostituiti (*rivali*). Il caso di complementarità, infatti, può favorire la competizione⁵⁶, mentre la sostituibilità tra brevetti può soffocarla, dal momento che nello stesso paniere possono figurare brevetti potenzialmente concorrenti. In questo secondo caso, non solo l'interesse per un brevetto forzerebbe i consumatori ad acquistare i brevetti rivali, ma ciò potrebbe avvenire anche a prezzi elevati per mancanza di opzioni alternative disponibili sul mercato, prefigurando così un contesto palesemente anticompetitivo.

- iii) La soluzione dei *brevetti cooperativi*, se possibile, è ancor più direttamente connessa alle problematiche della standardizzazione. Quando una SSO definisce uno standard, i proprietari dei diritti legati alle tecnologie sottostanti ne possono bloccare l'adozione, o richiedere prezzi particolarmente elevati. In effetti, come per il caso dei brevetti congiunti, i brevetti cooperativi devono essere complementari ma questo, in assenza di misure appropriate, conferisce a ciascuno di essi un potenziale potere di mercato, che può essere esercitato fino al punto d'impedire l'utilizzo dello standard. Per questo motivo le SSO possono richiedere ai detentori dei DPI incorporati che tali diritti siano concessi in licenza, o ceduti, in base a criteri *ragionevoli e non discriminatori* (*reasonable and non discriminatory*, o RAND) o *equi, ragionevoli e non discriminatori* (*fair, reasonable and non-discriminatory*, o FRAND) secondo la terminologia prevalente, rispettivamente, negli Stati Uniti ed in Europa. Accogliendo la sollecitazione delle SSO i detentori dei DPI possono impegnarsi a rilasciare i brevetti secondo il principi RAND e FRAND, quando tali brevetti siano ritenuti *essenziali* per l'utilizzo dello standard. Rimane, tuttavia, il problema fondamentale dell'esatta definizione dei suddetti criteri, la quale può dare origine a punti di vista divergenti ed a controversie legali⁵⁷. Dal punto di vista delle autorità garanti della concorrenza e del mercato, come nel caso dei brevetti congiunti, un elemento critico riguarda la cooperazione nei brevetti quando questa possa penalizzare le imprese estranee all'accordo.

⁵⁶ Lerner e Tirole (2004).

⁵⁷ Layne-Farrar et al. (2006).

4. Le organizzazioni per la determinazione degli standard (SSO)

4.1 Numerosità e tipologia delle SSO

Le organizzazioni per la definizione e certificazione di standard (SSO), introdotte in precedenza, possono avere natura e forma diversa. Ad esempio, in Europa il Comitato Europeo per la Standardizzazione (CEN) è un'organizzazione privata non a fini di lucro, i cui membri sono Istituti preposti alla standardizzazione dei Paesi europei. La missione del CEN è quella di favorire il libero scambio, la sicurezza dei lavoratori e la protezione ambientale in Europa attraverso l'emanazione di standard aperti. Una funzione analoga a quella del CEN, pur con alcune differenze, è svolta negli USA dall'American National Standards Institute (ANSI), che ricopre un ruolo di coordinamento ed accreditamento degli standard sviluppati dalle organizzazioni industriali ecc., ma non direttamente quello di sviluppo di standard. L'International Organization for Standardization (ISO), infine, che include non soltanto Istituti Nazionali per la standardizzazione, occupa una posizione intermedia tra esigenze pubbliche e preferenze private.

Da questa breve descrizione emerge come il mondo delle SSO possa presentare caratteristiche di notevole complessità.

4.2 Funzioni e strategie delle SSO

La proliferazione del numero delle SSO, unitamente al loro comportamento, ha contribuito, negli anni recenti, alla formazione di un consenso sul fatto che le attività di conferimento delle certificazioni non riguardino solo aspetti puramente tecnici, ma abbiano assunto gradualmente anche il ruolo di strumenti per acquisire posizioni di mercato e vantaggi economici. Tutto ciò ha contribuito a generare interesse sul possibile comportamento strategico delle SSO, quando tali entità decidono gli standard da sviluppare e se concedere o meno una certificazione. In un approccio strategico, l'analisi coinvolge anche i detentori della tecnologia proprietaria, per la quale si richiede la certificazione. I proprietari, infatti, possono non essere indifferenti rispetto alla SSO a cui richiedere la certificazione, privilegiando quelle organizzazioni che risolvono in maniera desiderabile il *trade-off* tra la massimizzazione della probabilità di concessione della certificazione e l'autorevolezza della SSO. Le considerazioni strategiche di una SSO riguardano, invece, i vantaggi che questa può ottenere dal concedere la certificazione. Una certa SSO potrebbe decidere, ad esempio, di rifiutare una richiesta non solo perché ritenuta di bassa qualità, ma anche perché considera limitato il rischio che una SSO autorevole possa approvarla successivamente.

Per comprendere meglio i tratti salienti dello scenario strategico è utile, quindi, riassumere le scelte di certificazione ed adozione di uno standard, come un processo a tre stadi⁵⁸. Nel primo stadio i proprietari della tecnologia decidono a quale SSO sottomettere la richiesta di certificazione, nel secondo la SSO decide se rilasciare o meno la certificazione e infine, nel terzo stadio, i consumatori decidono se adottare-acquistare o meno lo standard. La SSO può essere vista, in questo processo, come un mediatore, caratterizzato da gradi diversi di *simpatia*, o *vicinanza*, verso i proprietari della tecnologia ed i consumatori. La *simpatia* verso i proprietari può riflettere un potenziale interesse diretto della SSO nella tecnologia proprietaria (che può anche diventare completo nel caso in cui proprietari ed SSO coincidano). L'analisi condotta da Chiao, Lerner e Tirole (2007) suggerisce, tra le altre, due indicazioni principali sul fenomeno: i) una correlazione negativa tra il grado di *simpatia* della SSO nei confronti dei detentori della proprietà ed il livello di qualità richiesto dalla SSO per concedere la certificazione; ii) una correlazione positiva tra il grado di *simpatia* della SSO verso i proprietari della tecnologia e la qualità, intesa come potenzialità commerciale, dello standard.

Le precedenti indicazioni sembrano coerenti con comportamenti dettati da considerazioni strategiche. Da un lato una certificazione appare tanto più facile da ottenere quanto più la richiesta viene sottoposta ad una SSO con possibile interesse diretto nella tecnologia; dall'altro, per tecnologie dalle notevoli potenzialità commerciali non sono necessarie certificazioni particolarmente rigide, caratterizzate da tempi prolungati per il loro rilascio. I detentori di queste ultime, quindi, possono preferire sottoporre la richiesta ad SSO che richiedono livelli di qualità inferiori, ma con tempi di rilascio dell'attestazione più rapidi.

Concludiamo questa sezione con una breve riflessione sulle determinanti e sulle conseguenze legate al notevole numero di standard ed SSO in circolazione. L'emergere del fenomeno è da ricercare principalmente nell'avvento delle tecnologie ICT, nel cui ambito nuove imprese entranti sul mercato hanno interpretato la standardizzazione dei loro prodotti come una modalità per ottenere visibilità in mercati dominati da grandi imprese⁵⁹. La proliferazione di standard ha indotto una notevole frammentazione nelle diverse aree ICT, dove l'interoperabilità è limitata e l'obiettivo principale dei singoli detentori di standard è essenzialmente quello di massimizzare nel breve periodo il numero degli utenti, con un'attenzione ridotta alla sostenibilità ed alla crescita di medio-lungo termine dell'intera industria di riferimento.

Secondo Cargill e Bolin (2007), il processo di standardizzazione negli anni recenti sembra aver posto in secondo piano due principi di fondo che hanno originariamente ispirato le procedure di standardizzazione.

⁵⁸ Lerner e Tirole (2006).

⁵⁹ Cargill e Bolin (2007).

Da un lato la funzione di compatibilità, fondamentale per favorire un più ampio utilizzo delle tecnologie; dall'altro lo spirito di collaborazione e cooperazione, necessario per raggiungere il consenso sugli standard. Come risultato, il fenomeno della brevettazione ha assunto analogie con la *tragedia dei beni comuni*⁶⁰. In effetti, senza interoperabilità tra gli standard di un'industria, introdurre uno aggiuntivo può aumentare i profitti di breve periodo del proprietario del nuovo standard, a rischio però di compromettere ulteriormente il buon funzionamento dell'industria nel medio lungo termine, per eccesso di frammentazione.

⁶⁰ Hardin (1968)

5. Standard ed innovazione

In questo capitolo intendiamo discutere il legame tra standard ed innovazione. Come vedremo, questo è complesso e bi-direzionale, poiché se da un lato gli standard possono svolgere una funzione di stimolo all'innovazione, dall'altro possono frenarla, se non inibirla⁶¹.

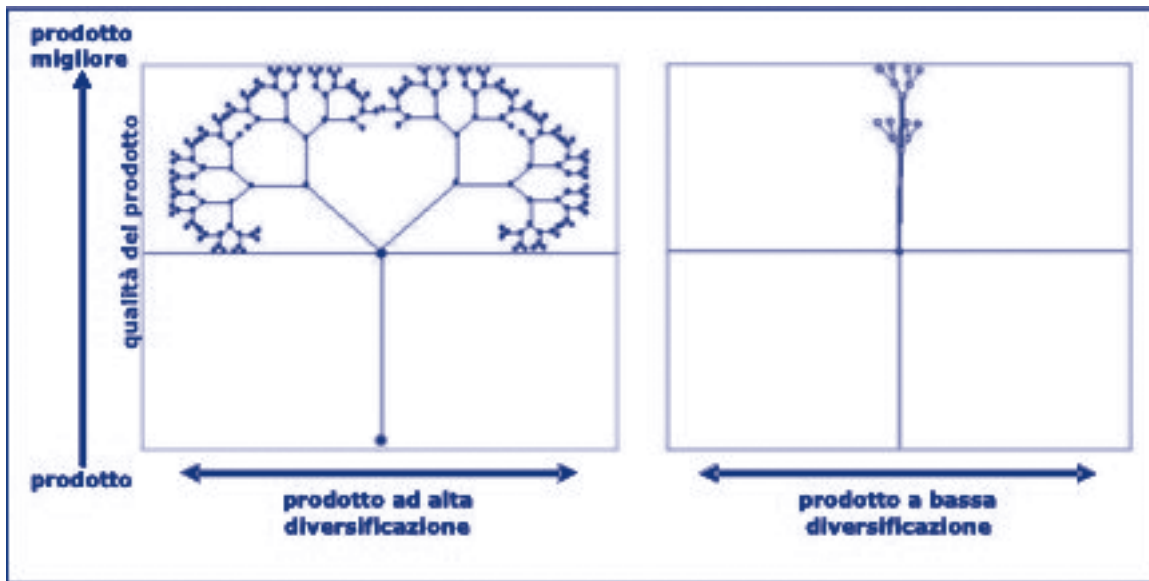
Il riferimento a standard spesso evoca, quasi inconsciamente, ambiti specifici dell'odierna tecnologia entro cui apparati sofisticati, costruiti rispondendo a norme e criteri condivisi da vaste comunità di utilizzatori, contribuiscono alla crescita del valore degli strumenti in cui essi si inseriscono. Tra i vari esempi possibili, uno significativo a tale proposito è suggerito dall'algoritmo di Viterbi⁶² e dalla sua successiva introduzione nella comunicazione GSM. Ma la standardizzazione che facilita il processo innovativo riguarda, sovente, modi inediti di utilizzo di strumenti già a disposizione, ovvero metodi capaci di condurre alla definizione di *nuovi processi* produttivi. Non si tratta unicamente di introdurre *nuove tecnologie* o *nuovi prodotti* per rendere più facile, più flessibile, più semplice il lavoro svolto, ma anche di organizzare secondo *nuove logiche* gli approvvigionamenti, interagire con comunità emergenti fino ad ora non considerate, combinare ambiti lavorativi diversi per rispondere a *nuove opportunità*.

La standardizzazione di un processo ha quindi una rilevanza notevole ai fini dell'innovazione, e la progettazione tecnologica si avvale oggi sia dell'innovazione di processo che di quella strumentale. Come discusso nelle sezioni precedenti, gli standard possono ricoprire un ruolo importante nel sistema dell'innovazione di un Paese, inducendo maggiore efficacia nello sviluppo di processi. Allo stesso tempo l'utilizzo passivo, oppure la regolamentazione rigida imposta dagli standard, può impedire l'effettivo emergere dell'innovazione. Se da un lato, infatti, il sistema definito dagli standard determina il contesto entro cui si sviluppa e matura una specifica attività, influenzando l'evoluzione di nuovi prodotti o servizi, dall'altro può essere percepito come un ostacolo significativo nella ricerca di nuove soluzioni e, paradossalmente, una simile convinzione può risultare ancor più marcata proprio in quelle realtà pubbliche o private a maggior tasso di innovazione.

⁶¹ Allen e Sriram (2000), Blind (2004). Sul legame tra standard ed innovazione si vedano anche i rapporti NSSF http://www.nssf.info/resources/documents/Standards_and_Innovation.pdf e <http://www.nssf.info/resources/documents/CBI.pdf>

⁶² Si veda per esempio Forney (1973).

Figura 1. Proliferazione della standardizzazione vs innovazione in mercati ad alta ed a bassa diversificazione



La coesistenza di quest'anima dicotomica all'interno degli standard, ovvero la presenza simultanea di un elemento a favore e di uno contrario nei confronti dell'innovazione e della sua promozione, può essere illustrata attraverso l'interpretazione del cosiddetto *albero di Swann* (Swann, 2000). Secondo tale approccio un'economia che segue i processi di standardizzazione, e che quindi poggia il proprio sviluppo competitivo sull'adozione di standard, produce un numero elevato di prodotti differenti tra loro, sebbene qualitativamente piuttosto simili. In questo scenario, le aziende competono differenziando il prodotto e/o servizio offerto (si veda la parte destra della Figura 1). Al contrario, le aziende (in genere aggressive, di piccole dimensioni, meno focalizzate sui processi di standardizzazione) che vedono gli standard e la regolamentazione come un possibile impedimento, ritengono che la competizione sul mercato abbia luogo attraverso la produzione di tecnologie totalmente nuove e prediligono l'utilizzazione di standard *de facto*, ovvero proprietari.

Nei paragrafi seguenti entreremo maggiormente nel dettaglio di questa duplice natura.

5.2 Standard come stimolo all'innovazione

Una prima modalità con cui gli standard possono supportare soluzioni innovative è la costituzione di una *piattaforma affidabile* di riferimento, che permetta alle attività di ricerca e sviluppo di incrementare la probabilità di ottenere risultati di interesse, aumentandone al contempo l'affidabilità.

Questo accade particolarmente nel caso di standard tecnologici, pur potendo certamente verificarsi anche con standard organizzativi o di processo, non solo nella produzione di beni ma anche nell'erogazione di servizi.

Sulla base della discussione sviluppata nelle sezioni precedenti è possibile, inoltre, individuare un ruolo degli standard come incentivo all'innovazione. La possibilità che il risultato dell'attività di ricerca possa divenire, o trovare collocazione in, uno standard proprietario di successo può rappresentare un incentivo significativo a perseguire soluzioni innovative. I potenziali rendimenti monetari associati alla concessione, o vendita, delle licenze possono costituire, infatti, una spinta importante ad intraprendere investimenti che, per quanto rischiosi, abbiano elevate prospettive di ritorni⁶³.

Una terza modalità mediante la quale gli standard possono stimolare innovazione, infine, è attraverso il ruolo informativo⁶⁴. Ovvero, oltre alle funzioni discusse precedentemente la loro presenza nell'economia aiuta a diffondere informazione utile, incorporando le soluzioni più recenti e sollecitando proposte di possibili future e nuove soluzioni⁶⁵. Il ruolo informativo può avvenire attraverso due canali principali: il numero degli standard presenti ed il loro periodo di permanenza sul mercato (intendendo quest'ultimo come un indicatore del relativo grado di successo). Come detto, è ragionevole pensare che una possibile fonte d'ispirazione per soluzioni innovative sia costituita proprio dagli standard attualmente esistenti. Infatti questi possono, ad esempio, presentare delle criticità nello svolgere una determinata funzione ed in questo modo suggerire la proposta di soluzioni a tali problemi. Al tempo stesso la capacità d'individuare tali criticità e, più in generale, di diffondere informazione utile, dipende chiaramente dalla presenza stessa degli standard, strettamente legata al loro tempo di permanenza sui mercati di riferimento.

Il modo in cui numero e vita media degli standard possono svolgere il loro ruolo informativo non è, tuttavia, chiaro a priori. Una recente ricerca del Department of Trade and Industry (DTI) del Regno Unito (2005), utilizzando dati del British Standardization Institute (BSI) e della Community Innovation Survey (CIS)⁶⁶ sul legame tra standard ed innovazione, ha analizzato empiricamente tali relazioni proponendo risultati interessanti. Innanzitutto, ha chiarito come il ruolo informativo possa essere svolto solo dagli standard effettivamente utilizzati e non da quelli con successo limitato e poco utilizzati⁶⁷.

⁶³ È interessante rammentare come soluzioni innovative, tese a diminuire la percentuale di metallo prezioso nelle monete tra la fine del 1600 e l'inizio del 1700, abbia indotto la Regina Anna d'Inghilterra nel 1704 a definire uno standard di purezza delle monete provenienti dalle colonie inglesi (Allen e Sriram, 2000).

⁶⁴ Department of Trade and Industry (2005).

⁶⁵ Particolarmente interessanti da questo punto di vista sono i cosiddetti Performance Based Standards, ovvero standard che specificano un risultato, una funzione, senza tuttavia definire la soluzione tecnica, la quale può essere così individuata in forme innovative.

⁶⁶ Si veda il link: <http://www.berr.gov.uk/files/file9672.pdf>

⁶⁷ Lemley e Shapiro (2005) notano come solo un numero ridotto di brevetti venga effettivamente utilizzato.

Inoltre, ha stimato una relazione quadratica tra il ruolo informativo degli standard nell'innovazione e la loro vita mediana, calcolata a partire dal loro ingresso sul mercato. Più specificamente, all'aumentare della vita mediana degli standard si rinforza il loro ruolo informativo, ma solo fino ad una certa durata temporale critica⁶⁸, per poi decrescere quando la vita mediana degli standard oltrepassa tale soglia. L'intuizione sottostante è semplice: informazione utile per la proposta di nuove soluzioni può essere fornita da standard introdotti sul mercato già da alcuni anni. Tuttavia, ai fini della proposta di nuove soluzioni, standard presenti sul mercato da un numero prolungato di anni possiedono un contenuto informativo limitato perché verosimilmente obsoleti e, quindi, poco utili a stimolare innovazione.

L'evidenza empirica offre un'immediata indicazione di politica economica. Considerando nuovamente l'ambito degli acquisti pubblici, se la stazione appaltante è interessata ad utilizzare standard per stimolare innovazione, troverà opportuno fare riferimento a quelli presenti sul mercato da qualche anno, sebbene non da troppi anni.

5.3 Standard come vincolo all'innovazione

Nei Paragrafi 3.5 e 4.2 si è discusso sotto quali condizioni il tipo ed il numero dei brevetti, così come la numerosità ed il comportamento delle SSO, possono giocare un ruolo importante nell'inibire, piuttosto che favorire, soluzioni innovative. Sulla base dei dati rilevati nell'indagine CIS, il rapporto DTI stima una relazione empirica analoga. In particolare, si evidenzia un legame quadratico (parabolico) significativo tra il ruolo degli standard come vincolo all'innovazione ed il numero degli standard disponibili sul mercato. Inoltre, si è già visto che i cosiddetti *costi di migrazione* ed il meccanismo del *lock-in* rappresentano esempi evidenti di come l'adozione di standard possa costituire un freno allo sviluppo o all'adozione di soluzioni innovative. Per comprenderne meglio la dinamica, consideriamo il processo schematicamente riportato nella Figura 2

⁶⁸ Nell'indagine DTI la soglia critica per la lunghezza media è stimata tra 13 e 14 anni.

1. In un determinato momento nella storia di una comunità in via di sviluppo, un'intuizione o una scoperta (nel caso dell'approccio all'innovazione denominato *technology push*) oppure un'esigenza più o meno esplicitamente espressa (nel caso *demand pull*)⁶⁹, generano una nuova tecnologia *T*, o una nuova modalità operativa, in grado di soddisfare una determinata necessità. Percezione della necessità e maturità tecnologica, tipicamente, evolvono nel tempo secondo una classica curva ad *S*, che rappresenta il livello di coinvolgimento dei membri di quella comunità per la problematica posta.
2. La diffusione di *T* è direttamente proporzionale alla sua capacità di rispondere all'esigenza o al bisogno presenti e/o percepiti all'interno dell'ambito, oppure della comunità, a cui tale tecnologia si riferisce.
3. Il raggiungimento della *massa critica* di utilizzatori di *T* è (ovviamente) direttamente collegato agli *utenti* della comunità che adottano *T*. La *massa critica* di utenti della tecnologia in questione può essere rappresentata dalla maggioranza dei soggetti della comunità. Si può anche osservare che, in alcuni casi, i soggetti utilizzatori di *T* possono non corrispondere alla maggioranza ma, come *opinion makers*, conseguire ugualmente l'obiettivo insito nella *massa critica*.
4. Il grado di diffusione di *T* innesca un processo di competizione tra i diversi soggetti economici attrezzati per la produzione di *quella* tecnologia, oppure tra i produttori di *componenti di raccordo* tra *T* e *tecnologie confinanti* tese a soddisfare esigenze o bisogni *limitrofi* all'esigenza di partenza (quella per cui *T* è stata creata).
5. Il processo di standardizzazione interviene contemporaneamente con l'evoluzione della fase precedente, oppure immediatamente dopo, e genera tutti i benefici in termini di sviluppo economico e benessere derivanti dall'innovazione.
6. L'adozione di *T* (soprattutto nel caso in cui si riveli efficace nella risposta fornita all'esigenza di partenza) può innescare un processo in virtù del quale, all'emergere di un nuovo bisogno simile a quello di partenza (oppure a fronte del bisogno iniziale trasformato nel tempo) viene data risposta *non* mutando e/o migliorando *T* (o adottando nuove tecnologie derivanti logicamente da *T*), ma modificando i processi costruiti intorno a *T* e/o *adattando* i nuovi bisogni, riconducendoli così alla domanda che originariamente ha innescato l'adozione di *T*. È esattamente in questa fase che subentrano le considerazioni in merito ai costi generati, o generabili, da un possibile futuro cambiamento, a fronte

⁶⁹ Secondo la visione originaria di Joseph Schumpeter l'elemento che innesca la ricerca e l'adozione di innovazione è una domanda non soddisfatta posta da un soggetto economico (*demand pull*). Lo sviluppo conseguente non è altro che un tentativo di fornire una soluzione a *qualcosa* che non trova risposta attraverso l'offerta già esistente. Il secondo approccio, complementare a questo, stabilisce l'inarrestabile evoluzione scientifica e tecnologica come vero motore in grado di determinare lo sviluppo innovativo (*technology push*). Tale approccio riconosce scienza e tecnologia come elementi che evolvono in maniera indipendente, autonoma e dominante rispetto alle dinamiche del mercato. Sui due approcci si vedano, ad esempio, Rosenberg (1976), Rosenberg e Mowery (1979), Nelson e Winter (1982)

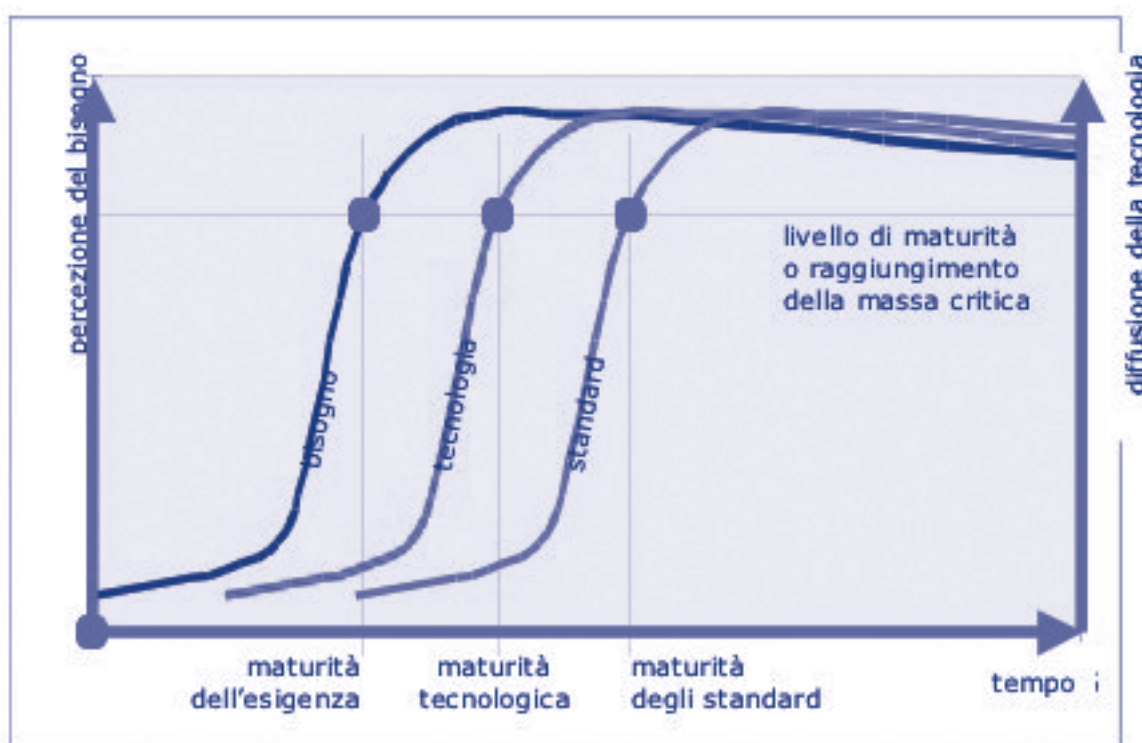
dei benefici arrecati da una nuova tecnologia diversa da T . Ovviamente, le ragioni puramente economiche insiste nelle valutazioni costi/benefici, rappresentano le cause generalmente accettate di spiegazione al freno all'innovazione talvolta causato dagli standard. Tuttavia, ampliando la prospettiva di analisi, risulta evidente come tale questione coinvolga *atteggiamenti mentali*, non sempre riducibili ad ambiti puramente economici. Infatti, nel pensiero di chi adotta e governa T , lo standard assume da una parte il ruolo di *alibi* in un processo di cambiamento e, dall'altro, di *garanzia* per le modalità di adeguata gestione del bisogno originario, *fino a quel momento*. In definitiva, l'adozione di uno standard tecnologico può soddisfare una certa esigenza, fornendo, però, soluzioni che possono non rispondere pienamente alle effettive necessità. Sono proprio tali considerazioni che costituiscono la base per domande del tipo: "*perché cambiare quando fino ad ora un certo modo di operare è stato soddisfacente?*", oppure, "*siamo sicuri che la nuova tecnologia sarà in grado di fornire risposte ai nostri bisogni in maniera altrettanto efficiente?*".

7. La mancata risposta (reiterata nel tempo) ad una nuova emergente esigenza (tipicamente crescente in numero ed intensità percepita – *demand pull* – innescata, magari, dalla nuova prospettiva che la tecnologia precedente permetteva di far intravedere – *technology push*), dà avvio alla ricerca di nuove strade, fuori da quanto già standardizzato e consente l'emergere di una nuova tecnologia T_{new} maggiormente adeguata ed attesa.

La Figura 1, dunque, nella realtà, alterna dinamicamente l'immagine di sinistra con quella di destra; l'infiorescenza completa e matura descrive le fasi 4 e 5, mentre quella povera è tipica dei processi insiti nelle fasi 1 e 7.

Come corollario al flusso qui descritto si deduce che le considerazioni espresse al punto 6 costituiscono l'atteggiamento normale del gestore (sia pubblico che privato) di fronte all'introduzione dell'innovazione. Di conseguenza, la tecnologia introdotta in una comunità raramente è quella a maggior contenuto innovativo, rappresentando piuttosto il giusto equilibrio tra un'adeguata soddisfazione nei confronti di un'esigenza e la ragionevole *sicurezza del risultato* atteso, garantito proprio dalla standardizzazione adottata.

Figura 2. Relazione tra percezione del bisogno, tecnologia e processo di standardizzazione in uno scenario demand pull. Nell'ipotesi technology push, la linea che rappresenta la crescita nella percezione del bisogno e quella che indica la diffusione della tecnologia, si scambiano poiché, temporalmente, l'innovazione tecnologica assume il ruolo di elemento che stimola la domanda. Tuttavia, anche in questo caso, la maturità nella standardizzazione è successiva al raggiungimento della massa critica da parte della nuova tecnologia. Si noti, inoltre, che nella fase matura al diminuire graduale del bisogno corrispondono livelli di sofisticazione tecnologica e di standardizzazione superiori all'effettiva necessità.



6. Casi di studio

Il dilemma in merito all'adozione o meno di un nuovo standard non è sempre di semplice soluzione. Come già descritto nel paragrafo precedente, è possibile individuare casi che mostrano come l'adozione di metodi e strumenti conformi a standard faciliti la risposta pratica a problemi effettivi e, contemporaneamente, stimoli l'innovazione interna alla struttura. Allo stesso tempo, tuttavia, esistono molti esempi di segno contrario, ovvero situazioni che dimostrano come sia impossibile, o indesiderabile, introdurre metodi e strumenti standardizzati per stimolare scelte innovative. È indubbio che proprio queste ultime situazioni richiedano notevole competenza nella gestione dell'intero ciclo di vita dei progetti.

Nel seguito vengono descritti due esempi pratici per illustrare con maggior chiarezza la duplice natura del rapporto tra standard ed innovazione, ovvero come gli standard possano sostenere ma anche limitare, se non impedire, soluzioni innovative.

6.1 Standard come supporto all'innovazione - La valutazione del software secondo la *Function Point Analysis*

Una delle principali difficoltà nel mondo del software riguarda la valutazione quantitativa delle procedure sviluppate.

La programmazione, come ben noto, spesso evoca un'idea di immaterialità, sebbene il suo sviluppo sia tutt'altro che etereo. Le risorse impiegate per concludere un progetto, infatti, possono essere estremamente significative. La misurazione del capitale intangibile (*intangible assets*), inoltre, è oggi un elemento imprescindibile nella valutazione delle aziende e i numerosi metodi a disposizione evidenziano con vigore il ruolo dell'asset costituito dal patrimonio insito nel software.

I procedimenti di valutazione del software si sono evoluti dagli anni '70 in poi. Inizialmente venivano considerate le linee di codice dei programmi ed ancora oggi, in molti casi, l'idea della complessità e del volume di un'applicazione può essere fornita, in prima approssimazione, seguendo tale approccio.

Tra le varie metodologie teorizzate ed usate nella pratica, vale la pena citare il *cost construction model* (COCOMO) e le sue successive evoluzioni⁷⁰, in cui il valore di una procedura viene misurato considerandone il tempo di sviluppo. In formule:

$$\delta T_s \approx k_1 + k_2 (LOC)^\alpha \pm E \quad [1]$$

⁷⁰ Boehm (1981), Boehm et al. (1997), Boehm et al. (2000), Walston et al. (1977), Bailey et al. (1981).

dove δT_s è il tempo di sviluppo (espresso tipicamente in giorni-risorsa), LOC sono le linee di codice (*lines of code*, ovvero il numero di istruzioni), k_1 e k_2 sono delle costanti che dipendono, così come l'esponente α , dall'autore ed infine E rappresenta un valore di tolleranza entro cui può essere compresa la stima condotta. Il problema principale di questo ed altri approcci simili, tuttavia, riguarda il fatto che tali misurazioni scarseggino di oggettività: notevole, infatti, è il possibile condizionamento sui fattori determinanti. Innanzitutto, le linee di codice individuano la lunghezza del programma più che la dimensione. La differenza tra le due nozioni è sottile, ma potenzialmente significativa. Con la seconda si intende quasi sempre la funzione che il software è in grado di realizzare, per questo motivo la lunghezza rappresenta solo una prima approssimazione delle sue capacità. In effetti, ciascuna riga può essere un comando, un commento, una definizione, ecc. Quindi il valore, o l'effettiva utilità, di una riga, dipende dalla sua natura e, di conseguenza, la loro numerosità può non rappresentare adeguatamente l'importanza di un programma⁷¹. I differenti linguaggi di programmazione, inoltre, costituiscono un serio impedimento alla costruzione di un sistema di riferimento univoco: quanto più un linguaggio è evoluto ed al passo con la tecnologia, tanto meno richiede sforzi per raggiungere gli stessi risultati ottenibili da un linguaggio di una generazione precedente⁷². Tutto ciò ha un ovvio impatto sul numero di linee scritte e sulla lunghezza complessiva di un programma. Infine, la formula [1] può essere calcolata solo a posteriori: la valutazione di un software attuata con tali metodi, cioè, non è realizzabile nelle fasi iniziali di un progetto, ma solo in stadi avanzati. In questo senso la stima condotta dai progettisti per realizzare una procedura è basata puramente sull'esperienza da essi maturata nella loro carriera professionale e, in ogni caso, non considera quasi mai a priori la lunghezza che al termine caratterizzerà il programma.

La soluzione a tali difficoltà è emersa in seguito ad una considerazione di fondo maturata all'interno della comunità degli sviluppatori. In questi ambienti, strettamente legati al mondo dell'innovazione, cominciò a circolare la domanda se fosse corretto stimare un artefatto (qual'è un programma) partendo da un punto di vista puramente tecnico, ovvero secondo una prospettiva tesa ad enfatizzare il ruolo e la visione dell'analista-programmatore, piuttosto che in considerazione delle effettive esigenze del cliente. Fu in seguito a tali considerazioni che venne alla luce la metodologia denominata *function point analysis*⁷³, focalizzata sul dimensionamento delle *funzionalità* espresse da un software ed *oggettivamente riscontrabili* da un utente finale, oppure da un'entità esterna non direttamente coinvolta nelle fasi di sviluppo.

⁷¹ Jones (1996).

⁷² Jones (1997).

⁷³ Albrecht (1979).

Secondo il lavoro originario, l'analisi dei *punti funzionali* identifica quattro *componenti* di base da conteggiare in un'applicazione: dati, input esterni (dall'utente al sistema), output esterni (dal sistema all'utente), richieste esterne (dal sistema all'utente a fronte di specifiche richieste, immesse nel sistema dall'utente). La somma di tutte queste componenti produce un fattore (*unadjusted function point, UFP*) il quale, opportunamente pesato, esprime il valore del software in termini di *function point (FP)*. In formule:

$$FP \approx UFP \left(c_1 + c_2 \sum_i I_i \right) \quad [2]$$

dove c_1 e c_2 sono delle costanti stimate empiricamente ed I_i rappresenta il grado di influenza (da irrilevante, con peso pari a 0, ad essenziale, con valore pari a 5) delle singole componenti del programma.

In seguito a tale formulazione iniziale, si sono succeduti miglioramenti ed aggiustamenti⁷⁴, fino alla nascita di organismi internazionali, specificatamente indirizzati all'applicazione di questa metodologia secondo accezioni simili. Tra questi: l'International Function Point User Group (IFPUG⁷⁵) istituito nel 1986, composto da più di 700 Istituti distribuiti in tutto il mondo⁷⁶, lo United Kingdom Software Metrics Association (UKSMA⁷⁷) fondato nel 1988, il Netherlands Function Point Users Group (NESMA⁷⁸) istituito nel 1989 ed il Common Software Measurement International Consortium (COSMIC⁷⁹) nel 1994.

Attualmente, la *function point analysis* rappresenta una realtà verso cui tutto il mondo del software guarda come riferimento e da cui traggono spunto quattro standard ISO; in particolare:

- ISO/IEC 19761, che raccoglie le indicazioni del COSMIC,
- ISO/IEC 20926, per le linee guida IFPUG,
- ISO/IEC 20968, che norma il metodo denominato MkII Function Point Method⁸⁰,
- ISO/IEC 24570, in affinità con il lavoro del NESMA.

⁷⁴ Albrecht e Gaffney (1983), Albrecht (1984).

⁷⁵ www.ifpug.org

⁷⁶ Per l'Italia, l'Istituto partecipante all'IFPUG è il GUFPI-ISMA *Gruppo Utenti Function Point Italia – Italian Software Metrics Association*. Più precisamente il GUFPI-ISMA è l'associazione italiana per la promozione, la diffusione e lo sviluppo delle tecniche quantitative di misurazione del software, inclusi i metodi di misurazione funzionale IFPUG Function Point e COSMIC Full Function Point.

⁷⁷ www.uksma.co.uk

⁷⁸ www.nesma.nl

⁷⁹ www.cosmicon.com

⁸⁰ Symons (1988).

Il successo di questa metodologia è legato a molteplici fattori. Innanzitutto, la *function point analysis* determina una misura di produttività effettiva ed è in grado di stimare, fin dalle fasi iniziali di un progetto, in maniera maggiormente oggettiva rispetto all'esperienza dei capi progetto (autorevole, ma arbitraria), l'impegno richiesto per lo sviluppo. In secondo luogo, permette di svincolare la valutazione dalla tecnologia utilizzata nella fase di implementazione, obbligando i fornitori che hanno necessità di valutare un progetto, i suoi risultati così come gli impegni economici e di risorse, a prescindere dal linguaggio utilizzato, poiché tale metodologia in ultima analisi valuta solo gli aspetti legati all'effettiva utilità per l'utenza.

È evidente che il vantaggio principale della *function point analysis* riguarda la possibilità di essere applicata a sistemi eterogenei, realizzati nel tempo con linguaggi differenti ed a fronte di diverse tecnologie, in presenza di numerose versioni degli stessi moduli, nella varietà delle generazioni dei linguaggi utilizzati e degli ambienti di conservazione dei dati. È proprio in queste situazioni che l'analisi dei punti funzionali consente la messa in opera di sistemi di riferimento omogenei e stabili con cui valutare, misurare, confrontare e pianificare.

Le ricadute dirette derivanti dall'adozione della *function point analysis* riguardano la gestione dei rapporti con il fornitore di software da parte del committente, la valutazione delle *performance* degli oggetti da questi sviluppati ed il loro controllo della qualità.

In definitiva, l'adozione di questi standard fornisce gli incentivi corretti, indirizzando gli operatori a competere nella ricerca della soluzione *migliore per l'utente*. Infatti, proprio in tale contesto l'utilizzo di soluzioni innovative da parte dello sviluppatore è in grado di assicurare un maggior vantaggio competitivo. Si supponga, a tale proposito, di confrontare la proposta di due entità chiamate a realizzare un progetto software: la *function point analysis* consente di attribuire puntualmente il valore di quello che si desidera realizzare, senza possibili ambiguità tra cliente e fornitori. Il soggetto che trarrà il maggior beneficio è quello che riuscirà a sviluppare la soluzione richiesta con il minor impiego di risorse; ma in ambito tecnologico ciò è possibile, di norma, a chi utilizza strumenti maggiormente avanzati (innovativi), oppure modalità di produzione più efficienti rispetto a quanto adottato fino ad ora.

6.7 Standard come limite all'innovazione - Il caso del *knowledge management*

L'evoluzione delle capacità di elaborazione computazionale, così come la sempre maggiore disponibilità di informazione in formato elettronico, hanno creato il presupposto per lo sviluppo tecnologico delle tematiche di *knowledge management* (KM) all'interno delle organizzazioni. L'emergere e il proliferare di sistemi finalizzati alla gestione della conoscenza sono progrediti parallelamente all'evoluzione degli scenari socio-economici, da un lato, e della tecnologia dall'altro. Nelle presentazioni aziendali e, in generale, nella letteratura sia scientifica che divulgativa, viene spesso citata la locuzione *economia della conoscenza*, come sintesi di un mondo che guarda e considera il sapere umano come strumento finalizzato alla produzione di nuovo valore, oppure in grado di generare servizi di utilità, secondo processi e metodi non consolidati in precedenza e derivanti dall'applicazione pratica di *know-how*.

L'economia della conoscenza, all'interno della quale operano le organizzazioni, ha molteplici ricadute e qualsiasi azienda che desideri rimanere al passo con i tempi è consapevole, sempre più, della necessità di valorizzare al meglio il proprio patrimonio conoscitivo, certa della sua importanza strategica.

In questo contesto ha avuto origine l'esigenza del *knowledge management*. A partire dagli anni '80 si sono moltiplicati studi, analisi ed esperienze che, unitamente alle tecnologie di volta in volta disponibili, hanno dato vita ad una disciplina specifica, fortemente interconnessa con altri ambiti di business. La vastità della materia, spesso derivante dalla varietà dei campi applicativi e dalla natura evolutiva delle esigenze espresse in tale settore, ha causato, e causa tuttora, confusione tra termini diversi su come definire la conoscenza, la sua gestione ed i sistemi a supporto di quest'ultima.

È sempre più diffusa la consapevolezza che il patrimonio conoscitivo sia un vero e proprio valore, in grado di arricchire il soggetto capace di sfruttarlo in maniera appropriata. L'esigenza di valorizzare tutto il proprio *know-how*, all'interno del quale risiedono conoscenze e competenze che possono arrecare benefici alla propria professione ed all'organizzazione, è un evento della quotidianità. È ovvio come al variare della tipologia di organizzazione si trasformi anche il *bisogno di conoscenza* espresso. Bisogna che, se *non univocamente definito*, genera i più disparati *approcci alla conoscenza* possibili. Ecco spiegata, dunque, la molteplicità delle metodologie e degli strumenti utilizzati per risolvere una problematica indubbiamente complessa.

Confinare la risposta alla richiesta di conoscenza entro aree predefinite, come quelle disegnate dagli standard, può essere non solo economicamente inefficiente, ma anche estremamente riduttivo. La spesa realizzata per codificare la conoscenza secondo *framework* fissati a priori, infatti, non verrebbe ripagata da una soluzione che, se rigidamente costituita, non potrebbe mai seguire la natura dinamica della conoscenza acquisita e prodotta.

Per illustrare meglio il concetto appena esposto è opportuno entrare maggiormente nel dettaglio delle tematiche attinenti il *knowledge management*.

Spesso si è indotti a considerare la gestione della conoscenza unicamente in termini di raccolta dati ed organizzazione delle informazioni, memorizzabili in un database. Un approccio semplificato, quest'ultimo, che non considera altri aspetti rilevanti: le mediazioni, le interpretazioni, le emozioni, i valori, le sfumature soggettive dei diversi significati, ecc. Molti studi teorizzano i *knowledge management system* come incentrati sulla creazione continua di conoscenza⁸¹. Altri, invece, partono dal presupposto che il KM debba essere focalizzato non tanto sulla creazione di nuova conoscenza, quanto su come catturare quella esistente ed integrarla, in maniera progressiva, con altra proveniente da fonti diverse rispetto a quelle originarie da cui si è partiti⁸². Altri studi ancora, consapevoli della già citata dinamicità del contesto di riferimento, concordano con il fatto che la gestione della conoscenza includa tutti questi fattori insieme ed offrono schemi per comprendere e governare simultaneamente la generazione, la codifica, l'immagazzinamento, la disseminazione e l'implementazione del sapere all'interno di un'organizzazione⁸³. In generale, la letteratura individua per la *conoscenza prescrittiva* (o *procedurale*, cioè quella forma di conoscenza utile e funzionale alle organizzazioni), due indirizzi fondamentali:

- materia categorizzabile da riutilizzare,
- elemento locale e contestuale.

Nel primo caso l'azione che si sviluppa, come conseguenza alla sua gestione, è quella di rendere il sapere usufruibile dalla collettività. In altre parole le conoscenze individuali, se opportunamente organizzate e strutturate, possono essere svincolate (almeno in parte) dal soggetto conoscitore, e rese fruibili a tutti gli individui dell'organizzazione. Nel secondo caso, invece, il sapere definito come *conoscenza tacita* è considerato strettamente legato all'ambito in cui viene generato, difficilmente rappresentabile attraverso un linguaggio formale.

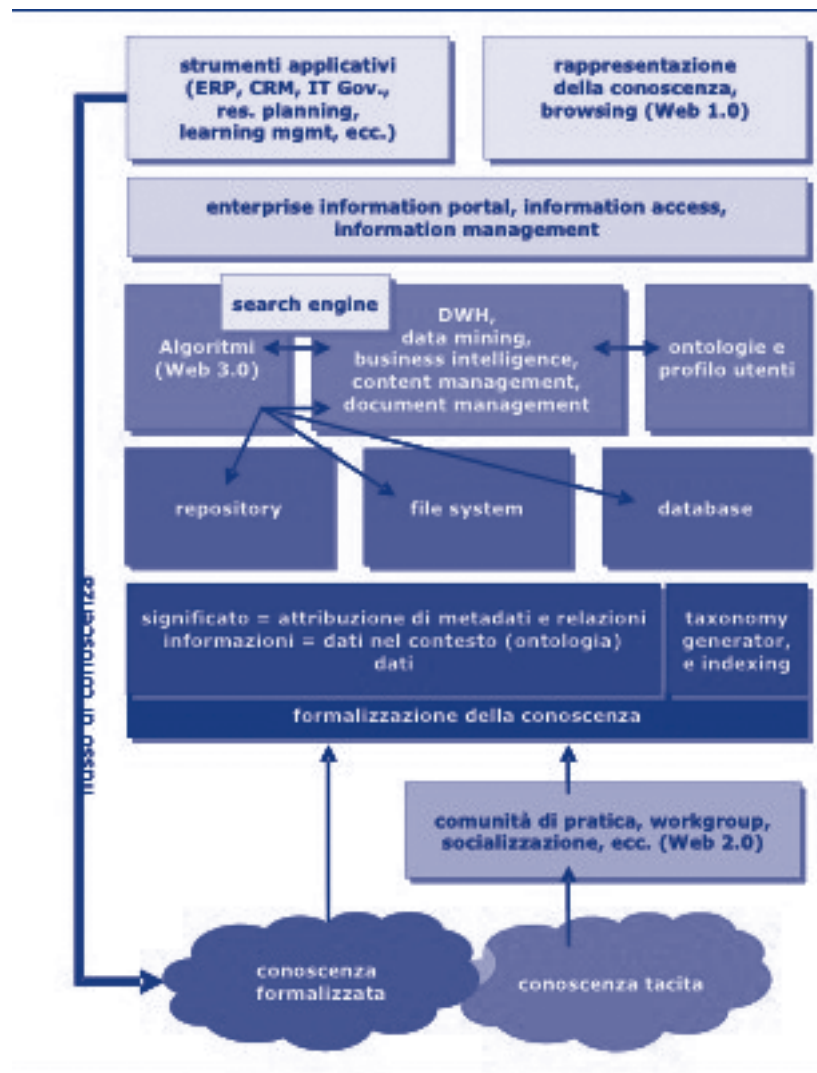
La Figura 3, i cui blocchi devono essere analizzati dal basso verso l'alto, evidenzia le diverse tecnologie a supporto della realizzazione di un *knowledge management system* e ne sintetizza le relazioni esistenti. Per ogni blocco possono essere individuati *più standard*, sia formalizzati che di mercato, ma alla loro unione non corrisponde un processo di standardizzazione della gestione della conoscenza.

⁸¹ Nonaka (1991).

⁸² Martin (1995), Grant (1996), Alavi e Leidner (2001).

⁸³ Bassi (1998), Blake (1998), Ruggles (1998).

Figura 3. Tecnologie per la realizzazione di un knowledge management system.



Nella parte bassa della figura la conoscenza viene rappresentata nelle due forme considerate, ovvero: materia categorizzabile e materia tacita. Nel primo caso l'acquisizione e la classificazione è certamente più semplice, mentre nel secondo la questione si fa più complessa, perché passare da una forma implicita di conoscenza ad una palese, richiede che la conoscenza sia in qualche modo estratta. Gli output di questi processi di formalizzazione sono: il dato atomico, il metadato, l'informazione e l'interpretazione.

Le tecnologie che elaborano tali output possono essere molteplici, ma il loro cuore è costituito dagli algoritmi di indicizzazione e ricerca, nonché dalle ontologie.

A questo punto si evidenzia l'essenza del problema in tutta la sua completezza. Gli *algoritmi di indicizzazione e ricerca* stabiliscono il legame tra esigenza informativa e verifica della disponibilità di una risposta valida, e sono dirette funzioni delle esigenze di conoscenza espresse. Le *ontologie*, invece, sono una concettualizzazione esplicita di un dominio di conoscenza, ovvero una rappresentazione dichiarativa e formale, includente una serie di vocaboli, interrelati tra loro secondo regole note e definite, che descrivono una serie di soggetti compresi all'interno di una precisa area del sapere. Sia gli algoritmi che le ontologie non possono godere delle stesse proprietà di astrazione che connotano dati ed informazione. Mentre questi ultimi possono essere soggetti a processi di standardizzazione per la loro generazione, diffusione e raccolta, i primi hanno senso solo se posti all'interno di un appropriato sistema di riferimento, o *contesto*, in grado di attribuire un'*interpretazione non ambigua della conoscenza*.

Il contesto non permette una totale *replicabilità* e *riusabilità* della conoscenza, e di conseguenza il sapere risulta valido nell'ambito spazio-temporale in cui viene prodotto non essendo generalizzabile.

Come corollario, si può osservare che se una particolare soluzione per il *knowledge management* dovesse essere considerata come standard, tale soluzione non potrebbe funzionare in maniera adeguata all'interno di domini di conoscenza diversi da quelli per cui è stata concepita.

In conclusione, nella costruzione di un *knowledge management system* si manifesta in maniera dirompente la necessità di un approccio pragmatico, in grado di eliminare la confusione derivante da una impropria gestione della semantica.

Adottare acriticamente un particolare sottoinsieme di prodotti e servizi, tutti inclusi all'interno di sistemi di riferimento concettuali predefiniti, equivarrebbe a porre un vincolo indesiderabile alla *ricerca di soluzioni* (cioè all'innovazione), la cui bontà può e deve essere misurata unicamente in funzione delle esigenze derivanti dal bisogno di conoscenza manifestato e dall'adeguatezza dei risultati ottenuti in seguito ad un'esplicita richiesta.

Nel lavoro abbiamo discusso gli aspetti principali che caratterizzano standard tecnologici, di processo, di compatibilità e di sicurezza. La molteplicità di significati associabili alla nozione di standard, naturalmente, si ripercuote sul concetto, ugualmente sfaccettato, di innovazione, incrementando la complessità delle relazioni fra i due.

Ciò nonostante, dall'analisi fino a qui condotta, è possibile intravedere piuttosto chiaramente una fruttuosa direttrice di ricerca inerente al *public procurement*. Per una centrale di committenza interessata agli acquisti pubblici, infatti, l'utilizzo di standard può avere molteplici ricadute positive, ad esempio sulla qualità della fornitura, sulla possibilità di diffondere (attraverso gli standard) nuove soluzioni tra le Pubbliche Amministrazioni e sulla capacità di stimolare soluzioni innovative. Al tempo stesso, tuttavia, abbiamo anche constatato come in alcune circostanze l'utilizzo di standard largamente adottati, i cui benefici per gli utenti siano inferiori rispetto ad altri standard già disponibili ma non ancora utilizzati, possa indurre livelli di benessere sociale inferiori a quelli potenzialmente raggiungibili, limitando inoltre possibili soluzioni innovative. Una criticità, quest'ultima, che potrebbe emergere, come discusso nella parte finale del presente lavoro, quando gli standard vengano utilizzati in maniera non appropriata.

Bibliografia

- Alavi M., Leidner D. (2001), Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual foundations and research issues; *MIS Quarterly*, 25, 1.
- Albrecht A. J. (1979), Measuring Application Development Productivity; atti del *IBM Applications Development Symposium, GUIDE/SHARE*, Monterey, USA.
- Albrecht A. J., Gaffney J. E. (1983), Software Function, Source Lines of Code, and Development Effort Prediction: A Software Science Validation; *IEEE Transactions on Software Engineering, IEEE Computer Society*, Vol SE-9 n° 6.
- Albrecht A. J. (1984), *AD/M Productivity Measurement and Estimate Validation*; IBM Corp., New York, USA.
- Allen R., Sriram R. (2000), The Role of Standards in Innovation, *Technological Forecasting and Social Change*, 64, 161-171.
- American Bar Association Section of Antitrust Law (2005), *Handbook on the Antitrust Aspects of Standards Setting*.
- Anton J., Yao D. (1995), Standard Settings, Consortia Antitrust and High-Technology Industries, *Antitrust Law Journal*, 64, 247-265.
- Arthur B. (1983) Competing Technologies, Increasing Returns and Lock-in by Historical Events, *Economic Journal*, 394, 116-131.
- Bailey J. W., Basili V. R., (1981) A Meta Model for Software Development and Resource Expenditures, atti del *5th International Conference on Software Engineering (ICSE)*, San Diego, USA.
- Bassi L. (1998) Harnessing the power of intellectual capital; *The Journal of Applied Manufacturing Systems*, 3.
- Besen S., Farrell J. (1994), Choosing how to Compete: Strategies and Tactics in Standardization, *Journal of Economic Perspectives*, 8, 117-131.
- Bessen J., Meurer M. (2008a), The Private Costs of Patent Litigation, *Working Paper Series n° 07-08*, Boston University School of Law.
- Bessen J., Meurer M. (2008b), *Patent Failure: How Judges, Bureaucrats and Lawyers put Innovators at Risk*, Princeton University Press.
- Blake P. (1998) The knowledge management expansion; *Information Today*, 15.
- Blind K. (2004), *The Economics of Standards- Theory, Evidence and Policy*, Edward Elgar, Cheltenham.
- Boehm B. (1981) *Software Engineering Economics*; Prentice-Hall, Englewood Cliffs, USA.
- Boehm B., Abts C., Clark B., Deuhani-Chulani S. (1997), *COCOMO II Model Definition Manual - Version 1.4*; University of Southern California, USA.

- Boehm B. W., Horowitz E., Madachy R., Reifer D., Clark B. K., Steece B., Brown, A. W., Chulani S, Abts C. (2000), *Software Cost Estimation with COCOMOII*; Prentice-Hall, Englewood Cliffs.
- Boom A. (1995), Asymmetric International Minimum Quality Standards and Vertical Differentiation, *The Journal of Industrial Economics*, 43, 101-119.
- Breshnahan T., Yin P.L. (2007), Standard Setting in Markets: the Browser War, in Greenstein S. and Stango V. (curatori), *Standards and Public Policy*, Cambridge University Press.
- Cargill C., Bolin S. (2007), Standardization: A Failing Paradigm, in Greenstein S. and Stango V. (curatori), *Standards and Public Policy*, Cambridge University Press.
- Chiao B., Lerner J., Tirole J. (2007), The Rules of Standard Setting Organizations: An Empirical Analysis, *Rand Journal of Economics*.
- Clark J., Piccolo B., Stanton B., Tyson K. (2001), Patent Pools. A Solution to the Problem of Access in Biotechnology Patents?, *US Department of Commerce Patents and Trademark Office*.
- David P. (1985), Clio and The Economics of QWERTY, *American Economic Review*, 75, 332-336.
- David P. (1987), Some New Standards for the Economics of Standardization in the Information Age, in *Economic Policy and Technological Performance*, di P. Dasgupta e Stoneman P. (curatori), Cambridge University Press.
- David P., Greenstein S. (1990), The Economics of Compatibility Standards; An Introduction to Recent Research, *Economic Innovation and New Technology*, 1, 3-41.
- Department of Trade and Industry (2005), *The Empirical Economics of Standards*.
- Dini A., (2007), Il DVD Decide Come Sarà da Grande, *Il Sole-24 Ore*, 22 Giugno 2007, pag 11.
- Dosi G., (1982) Technological Paradigms and Technological Trajectories, *Research Policy*, 11, 147-162.
- Ecchia G., Lambertini L. (1997), Minimum Quality Standards and Collusion, *The Journal of Industrial Economics*, 45, 101-113.
- Farrar A.L, Padilla A. J., Schmalensee R. (2006), Pricing Patents for Licensing in Standard Setting Organisations: Making Sense of FRAND Commitments, Mimeo.,
- Farrell J., Saloner G. (1985), Standardization, Compatibility and Innovation, *Rand Journal of Economics*, 16, 70-83.
- Farrell J., Saloner G. (1986), Installed Base and Compatibility: Innovation, Product Preannouncement, and Predation, *American Economic Review*, 76, 940-955.
- Farrell J. (1989), Standardization and Intellectual Property, *Jurimetrics Journal*, 30, 35-50.
- Farrell J. (1996), Choosing the Rules for Formal Standardization, *University of Berkeley Working Paper*.

- Farrell J. (2007), Should Competition Policy Favor Compatibility?, in Greenstein S. and Stango V. (curatori), *Standards and Public Policy*, Cambridge University Press.
- Farrell J., Hayes J., Shapiro C., Sullivan T. (2007), Standard Setting, Patents and Hold-Up, *Working Paper, University of Berkeley*.
- Fomin V., Pedersen M. K. (2006), Open Standards and their Early Adoption; Implications for the Government Policy, *Copenhagen Business School, Working Paper n°8, School of Informatics*,
- Freeman C. (1974) *The Economics of Industrial Innovation*; Penguin, Harmondsworth.
- Forney G. D. (1973) *The Viterbi Algorithm*, atti della IEEE, 61 (3).
- Gandal N. (2002) Compatibility, Standardization and Network Effects: Some Policy Implications, *Oxford Review of Economic Policy*, 18, 80-91.
- Gandal N., Salant D., Waverman L. (2003), Standards in Wireless Telephone Networks, *Working Paper Tel Aviv University*.
- Golden J. (2007), Patent Trolls and Patent Remedies, *Texas Law Review*, 85, 2130
- Grant R. (1996) Prospering in dynamically competitive environments: Organisational capability as knowledge integration; *Organisation Science*, 7, 4.
- Greenstein S. (2006), Standards, Complexity and Transitional Technology Markets, in *The Standard's Edge*, (Bolin and Cargill curatori)
- Greenstein S. – Stango V. (curatori) (2007), *Standards and Public Policy*, Cambridge University Press.
- Hardin G. (1968), The Tragedy of Commons, *Science*, 162, 1243-8.
- Heller M. (1998), The Tragedy of Anticommons: Property in the Transition from Marx to Markets, *Harvard Law Review*, 111, 621-688.
- Heller M., Eisenberg R. (1998), Can Patents Deter Innovation? The Anticommons in Biomedical Research, *Science*, 280, 698-701.
- Katz L., Shapiro C. (1985), Network Externalities, Competition and Compatibility, *American Economic Review*, 75, 424-440.
- Katz L., Shapiro C. (1986), Technology Adoption in the Presence of Network Externalities, *Journal of Political Economy*, 94, 822-841.
- Katz L., Shapiro C. (1992), Product Introduction with Network Externalities, *The Journal of Industrial Economics*, XL, 55-83.
- Jaffe A., Lerner J. (2007), *Innovation and Its Discontent*, Princeton University Press.
- Jones C. (1996), *Applied Software Measurement: assuring productivity and quality*; McGraw-Hill, New York.

- Jones C. (1997), *What are Function Points?*; Software Productivity Research Inc., Burlington, USA.
- Layne-Farrar A., Padilla J., Schmalensee R. (2006), Pricing Patents for Licensing in Standard Setting Organizations: Making Sense of FRAND Commitments, *SSRN Working paper Series*.
- Leland H. (1979), Quacks, Lemons, and Licensing: A Theory of Minimum Quality Standards, *Journal of Political Economy*, 87, 1328- 1346.
- Lemley M. (2002), Intellectual Property Rights and Standard-Setting Organizations, *Boalt Working Papers in Public Law, University of Berkeley Law School*.
- Lemley M., Shapiro C. (2005), Probabilistic Patents, *Journal of Economic Perspectives*, 2, 75-98.
- Lerner J., Tirole J. (2004), Efficient Patent Pools, *American Economic Review*, 94, 691-711.
- Lerner J., Tirole J. (2006), A Theory of Forum Shopping. *American Economic Review*, 96, 1091-1113.
- Lerner J., Tirole J. (2007), Public Policies Toward Patent Pools, in uscita su *Innovation Policy and The Economy*
- Lerner J., Strojwas M., Tirole J. (2005), The Design of Patent Pools; The Determinants of, Licensing Rules, *IDEI working paper n° 187*, University of Toulouse.
- Liebowitz S., Margolis S. (1994), Network Externality: An Uncommon Tragedy, *Journal of Economic Perspectives*, 8, 133-150..
- Liebowitz S., Margolis S. (2000), The Fable of the Keys, *Journal of Law and Economics*, 33, 1-26.
- Martin J. (1995) *The Great Transition; Using the seven disciplines of enterprise engineering to align people, technology and strategy*; Amacom, New York.
- McDonough III J. F. (2007), *The Myth of the Patent Troll: An Alternative View of the Function of Patent Dealers in an Idea Economy*, Emory Law Journal.
- Nelson R. R., Winter S. G. (1982), *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Nonaka I. (1991), *The Knowledge Creating Company*; Harvard Business Review, 6.
- Ronnen U. (1991), *Minimum Quality Standards, Fixed Costs and Competition*, Rand Journal of Economics, 22, 490-504.
- Rosenberg N. (1976), *Perspectives of Technology*; Cambridge University Press, Cambridge.
- Rosenberg N., Mowery D. (1979), *The Influence of Market Demand upon Innovation: A Critical Review of Some Recent Empirical Studies*, Research Policy, 22, 107-108.
- Ruggles R. (1998), *The state of the notion: Knowledge management in practice*, California Management Review, 40.

Scotchmer S. (2004), *Innovation and Incentives*, MIT Press.

Scott Miller J. (2006), *Standard Setting, Patents, and Access Lock-In: RAND Licensing and the Theory of the Firm*, *Indiana Law Review*, 40.

Shapiro C. (1983), *Premium for High Quality Products as Returns to Reputations*, *Quarterly Journal of Economics*, 98, 659-680.

Shapiro C. (2000), *Setting Compatibility Standards: Cooperation or Collusion?*, University of Berkeley Working Paper.

Shapiro C. (2001), *Navigating the Patent Thicket*, in A. Jaffe and S. Stern (curatori), *Innovation Policy and the Economy*, Vol I, Cambridge MA, MIT Press.

Simcoe T. (2007), *Delay and de Jure Standardization: Exploring the Slowdown in Internet Standards Development*, in Greenstein S. – Stango V. (curatori) *Standards and Public Policy*, Cambridge University Press.

Stango V. (2004), *The Economics of Standard Wars*, *Review of Network Economics*, 3, 1-19.

Symons C.R. (1998), *Function Point Analysis: Difficulties and Improvements*, *IEEE Trans Software Eng.*, 14, 1, gennaio.

Swann G.M.P. (2000), *The Economics of Standardisation. Final Report for Standards and Technical Regulations*. Directorate, Department of Trade and Industry, London (UK).

Walston C. E., Felix C. P. (1977), *A method of programming measurement and estimation*, *IBM Systems Journal*, n° 1.

Wasson C. (1978), *Dynamic Competitive Strategy & Product Life Cycles*, Austin Press

West J. (2007), *The Economic Realities of Open Standards: Black, White and Many Shades of Grey*, in Greenstein S. – Stango V. (curatori) *Standards and Public Policy*, Cambridge University Press.

Design:
CReA Catizone Randi e Associati Srl
www.crea-design.it