

Sintesi dell'intervento al seminario
“Il futuro dell'Europa delle tecnologie”
Venezia 7 maggio 2004

**La ricerca europea per la società dell'informazione:
un esercizio di costruzione di una visione**

Annaflavia Bianchi, esperta di tecnologie di rete
annaflavia@tin.it

Il lavoro presenta¹ una metodologia e i primi risultati di un progetto sostenuto dalla Commissione Europea che ha per oggetto la costruzione di una visione per il futuro della società europea, e da essa desumere le scelte prioritarie relativamente alla ricerca nelle tecnologie rilevanti per la società dell'informazione. Il lavoro si basa sulla individuazione di tali tecnologie, sulla descrizione dei binari all'interno dei quali le tecnologie rilevanti per lo sviluppo della società dell'informazione potranno evolvere. Il passo successivo è la descrizione delle funzionalità che l'evoluzione delle tecnologie individuate rende possibili e abilita. Tali funzionalità forniscono supporto alla ideazione di nuovi prodotti e servizi che a loro volta hanno valore e trovano terreni di sviluppo in diversi ambienti e contesti della vita sociale pubblica e privata.

Il fine del lavoro è fornire un articolato quadro di riferimento per i decisori nel mondo della ricerca (policy makers e business strategy responsables e research decision makers). Lo strumento che ambisce a supportare i processi decisionali si articola quindi in vari piani: le tecnologie, le funzionalità, i prodotti e servizi e gli ambienti applicativi. Questi quattro piani di analisi rappresentano i pilastri della struttura del progetto. Da essi emergono le traiettorie tecnologiche da seguire nel tempo con maggiore attenzione, a breve, a medio (5 anni) e a lungo termine (15 anni). E da essi scaturiscono le principali discontinuità tecnologiche attese, portatrici di potenzialità per coloro che cercano un riposizionamento e una risalita della china nelle gerarchie internazionali della produzione di ricerca e del controllo e sfruttamento industriale dei risultati della ricerca.

Sulla base di tale lavoro collettivo, il paper si occupa in primo luogo di presentare la metodologia di organizzazione delle informazioni utile a supportare l'attività di foresight tecnologico, basata sui quattro livelli interagenti di elementi: le principali tecnologie, le funzionalità che queste tecnologie abilitano, i servizi progettabili in base alle funzionalità, ed infine gli ambienti, i contesti nei quali i servizi possono trovare spazio soddisfacendo dei bisogni.

Inoltre, vengono indicate alcune delle discontinuità individuate lungo le traiettorie tecnologiche individuate nell'ambito del progetto. Per citarne alcune, la trasformazione di prodotti in servizi, la scomparsa dei computer, la larghezza di banda infinita, i prodotti usa e getta, i sistemi autonomi, l'emergere delle infrastrutture virtuali.

¹ I contenuti qui presentati sono il risultato del lavoro di gruppo svolto nel corso del 2003 dal team di ricerca di TILab a Venezia e a Torino, nell'ambito del progetto FISTERA, e raccolti nel rapporto per la Commissione Europea che costituisce la prima deliverable del Workpackage 2 di cui TILab è responsabile, dal titolo, D2.1 First Report on Key European Technology Trajectories, WP2 Key European Technology Trajectories, 2003. Url del progetto: <http://fistera.jrc.es>.

Partecipare alla ricerca lungo tali nuove traiettorie e alla produzione di nuovi prodotti e servizi che utilizzino i risultati di tali ricerche potrà consentire di partecipare a nuovi mercati, o in caso opposto porterà ad essere esclusi da nuove occasioni di produzione di valore. Una mappatura del ruolo che soggetti economici e nazionali stanno svolgendo per ciascuna delle traiettorie individuate, e le forze economiche alla base dei loro comportamenti e delle loro scelte, rappresenta un altro dei temi su cui il progetto dedica energie.

Viene poi illustrato lo strumento interattivo disponibile su web atto sia a rendere fruibili ad un vasto pubblico le informazioni raccolte e sistematizzate, sia a raccogliere commenti e indicazioni utili ad ampliare la rosa di partecipanti alla costruzione della visione, in modo da affinarne i contorni.

Infine, viene fornito un accenno ad altri terreni di applicazione della metodologia del foresight, come ad esempio il posizionamento futuro di un settore industriale o la visione futura di una nazione, sempre con riferimento alla tecnologia o alle scelte industriali.

L'intervento verte su un progetto di ricerca comunitario (FISTERA) volto alla costruzione di una visione (Foresight) sull'evoluzione delle tecnologie utili allo sviluppo della società dell'informazione in Europa.

1. Le linee di ricerca europea

I fondi per la ricerca stanziati dalla Comunità Europea per il periodo 2003-2006 sono 16,27 miliardi di Euro, di cui 3,6 sono destinati alle le tecnologie della società dell'informazioni (IST) e 1,3 alle Nanotecnologie. Questo ammontare va raddoppiato quando si considera lo sforzo reale poiché l'Ue finanzia la maggior parte dei progetti di ricerca fino ad un massimo di 50%, la parte restante di investimento di ricerca che è finanziata direttamente dai partecipanti. E altri investimenti in ricerca sono previsti dopo il 2006.

Le domande di base relativamente all'investimento in ricerca che si pone la Comunità Europea sono: dove ha significato investire i soldi di ricerca, dove sarà più produttivo?

2. L'approccio metodologico

Per contribuire a trovare una risposta a questo problema, il metodo di lavoro è stato quello di individuare la traiettoria di sviluppo delle tecnologie che abilitano un primo insieme di funzionalità, da oggi al 2020 ed identificarne i punti di rottura.

Lo sviluppo avviene, ovviamente, con velocità diverse nelle differenti aree. Per una certa tecnologia 3 anni possono condurre ad un cambiamento significativo, mentre per un'altra 10 anni potrebbero essere trascurabili. Si è deciso di prendere in considerazione un arco temporale di una quindicina di anni, dal 2004 al 2020, con un punto intermedio ravvicinato al 2008. L'orizzonte del 2008 risponde alla necessità di mostrare come gli sforzi correnti di ricerca potranno cambiare il piano d'azione attuale (che è preso come punto di partenza). L'arco di cinque anni (2003-2008) è un tempo sufficiente (nella maggior parte dei casi) affinché la ricerca produca un risultato (o dimostri che si va verso una strada morta) ed influenzi il mondo circostante.

Quando si spinge l'orizzonte ulteriormente verso futuro, la visione si sfuoca e la possibilità che qualcosa di completamente nuovo accada e muti la linea evolutiva di sviluppo diventa radicalmente più concreta. Diviene più importante capire quali caratteristiche di un'innovazione possono condurre ad una rottura che descrivere un'innovazione specifica con esattezza. Ponendo l'orizzonte a 2020 generiamo scenari radicalmente differenti, ipotizzando che alcuni ostacoli che oggi bloccano lo sviluppo saranno sormontati. Ciò potrebbe anche non accadere mai e quindi è indispensabile

porre dei segnalatori per indicare che lo sviluppo previsto è basato su una determinata ipotesi che nel corso del tempo va verificata. Ad esempio, nel 2020 il wireless dominerà l'accesso alle reti sia per le persone che per le apparecchiature. Affinché ciò accada, è necessario che ad un certo punto nel futuro venga risolto il problema della alimentazione dei dispositivi mobili. Non è chiaro oggi se ciò avverrà grazie al successo delle celle di combustibile (fuel cells), o grazie ad un minor consumo dell'hardware (improbabile), o grazie al fatto che nuove fonti di energia portatili diventeranno disponibili. Qualunque sarà la strada, c'è un forte consenso che qualcosa renderà dominante il wireless.

L'identificazione degli ostacoli sui quali focalizzarsi consente ai decisori di esaminare le strategie di investimento sulla ricerca di base che genereranno fattori abilitanti di cui potranno beneficiare vaste aree applicative. L'evoluzione tecnologica di per sé non dice molto. Ad esempio, prevediamo uno sviluppo straordinario della capacità d'elaborazione, ma ciò cosa significa, da un punto di vista tecnologico? Il PC nell'anno 2020 funzionerà a oltre 2 THz fornendo una potenza di elaborazione pari al supercomputer più veloce noi abbiamo oggi, ma abbiamo bisogno di una tale potenza di elaborazione? Cambierà la nostra vita? Quanta gente trarrà beneficio da esso? Una larghezza di banda potenzialmente infinita potrà rendere la potenza di elaborazione un requisito di secondo grado? La metodologia elaborata per avvicinarsi all'identificazione ed alla rappresentazione delle traiettorie risponde la necessità di porre l'evoluzione tecnologica in un contesto. Fin dall'inizio del lavoro era chiaro che molte tecnologie non hanno confini netti e che lo studio del loro sviluppo richiede l'analisi dell'evoluzione di altre tecnologie. Ad esempio, lo sviluppo del circuito integrato dipende dallo sviluppo del processo litografico (che a sua volta influisce su molti altri piani), dallo sviluppo del processo produttivo e da quello dei sistemi di progettazione. Ma ciò non è ancora sufficiente. Si possono notare gli effetti dello sviluppo del circuito integrato soltanto se c'è uno sviluppo parallelo dell'imballaggio e dell'assemblaggio. Di conseguenza supponendo che ci sia un consenso sull'importanza di investire nella tecnologia del circuito integrato, ciò che cosa comporta realmente? Investire in tutte le tecnologie ad essa connesse, o solo in alcune di esse?

3. I quattro livelli

Questa discussione descrive le difficoltà incontrate nell'identificare le tecnologie da prendere in considerazione. Una scelta soggettiva è stata presa nella selezione di un primo insieme di tecnologie. Poi, con il progredire del lavoro, si è riscontrato che era necessario aggiungerne altre per descrivere l'evoluzione del primo gruppo, e quindi si sono aggiunte nuove voci fino ad arrivare a **100 tecnologie** considerate, anche se a livelli di dettaglio differenti.

Viene investito del denaro per progredire nella ricerca su una tecnologia. Ma per capire se un tal investimento ha significato, specialmente se per lunghi periodi di tempo, è importante guardare una tecnologia da uno livello superiore, quello delle funzionalità. Le **funzionalità** sono un punto cruciale nel processo decisionale per determinare dove e quando investire. Dati lo sviluppo previsto delle tecnologie (alternative), la forza dei vari attori coinvolti e le politiche a livello di paese, è possibile prendere decisioni con cognizione di causa.

L'analisi delle funzionalità fornisce i dati per rispondere alla domanda "dove è opportuno concentrato l'investimento?" ma non risponde all'altro quesito "dove l'investimento della Comunità Europea è più efficace?" Rispondendo a questo problema richiede uno sguardo più vicino alle forze del mercato, salendo di un ulteriore livello. Ecco perché è stato considerato il livello del **servizio**. A questo livello vengono fornite informazioni (e ipotesi) riguardo a chi è interessato ad offrire determinati servizi (e a quali segmenti di mercato). L'offerta di un servizio raggruppa, in generale, un certo numero di funzionalità in un pacchetto attraente. L'attrattività ha due facce: l'offerta e la domanda. Al livello del servizio, la focalizzazione dell'interesse è prevalentemente dal lato

dell'offerta, anche se la valutazione dell'importanza del mercato richiede anche una comprensione del lato della domanda. I vari aspetti relativi al lato dell'offerta non possono essere esaminati in dettaglio, né tanto meno è possibile fare ciò per uno scenario del 2008/2020. Gli elementi qualitativi che influenzano questi aspetti sono tuttavia importanti perché forniscono più elementi sulle ipotesi di sviluppo elaborate. Il lato della domanda dell'equazione può essere capito meglio in termini di che cosa hanno bisogno gli utilizzatori finali. Ci sono ovviamente, vari generi di bisogni, alcuni fondamentali (sicurezza, sanità, istruzione, ...) altri di complemento (intrattenimento, soddisfazione dell'ego, ...).

L'interazione della tecnologia con la soddisfazione dei bisogni è abbastanza complesso e non emerge solitamente in termini di servizi (prodotti) e di funzionalità fornite. La varietà di servizi disponibili, la loro accessibilità, il loro uso efficace e il modo in cui essi rimodellano un ambiente è un percorso possibile per misurare l'effetto di una tecnologia sulla nostra vita. E quindi per misurare, in una prospettiva sociale, l'opportunità di investire in una tecnologia. Tutti questi motivi hanno condotto all'inclusione di un quarto livello sopra al servizio: **l'ambiente**. Al livello ambiente, le questioni etiche come pure gli effetti secondari vendono alla luce. Un a tecnologia di per sé non è né positiva né negativa.

Può conseguire una connotazione "etica" solo quando la si studia in azione in uno specifico ambiente o contesto. E' utile prendere in considerazione tali aspetti di contesto quando si deve prendere una decisione di investimento.

I legami fra un livello e l'altro – fra ambiente e servizio, fra servizio e funzionalità, tra funzionalità e tecnologia - rappresentano i rapporti fra i quattro livelli e contengono le informazioni più importanti del lavoro. Le tecnologie prese in considerazione - raggruppate in aree: comportamento, codificazione, comunicazione, dispositivi, energia, processing, immagazzinamento e terminali - sono state esaminate e valutate in tre contesti temporali: oggi, 2008 e 2020. Per ognuno dei tre contesti temporali si è attribuita alla tecnologia una connotazione in termini di fase nel ciclo di vita. Nella decisione di investimento è importante valutare la fase nel ciclo di vita poiché fornisce uno strumento di misura delle finestre potenziali per il ritorno dell'investimento. Questa finestra deve essere paragonata ad altre tecnologie alternative che forniscono la stessa funzionalità. Un ulteriore elemento cruciale dell'analisi è stato la comprensione (e previsione) del valore delle prestazioni di una data tecnologia. Ad esempio, le prestazioni dello schermo a cristalli liquidi (LCD) e del tubo catodico (CRT) sono state misurate in termini di luminosità, contrasto, angolazione della vista. Queste prestazioni, anche se importanti, non sono più quelle prese in considerazione dai clienti al momento della scelta. L'elemento di differenziazione principale è il fattore della forma e gli LCD (schermi piatti) ora stanno vincendo il mercato anche se hanno prestazioni inferiori (riguardo a quei parametri) e sono più costosi. Capire il valore delle prestazioni sul mercato è un punto chiave nel valutare la dimensione della finestra del mercato e, pertanto, del potenziale di ritorno dell'investimento. Un altro parametro importante valutato è quello relativo all'evoluzione del costo. Il costo (una sua diminuzione) può dipendere dai volumi di produzione, dall'efficienza dei processi di produzione o dal tipo del processo di produzione, dalla dimensione dell'integrazione.

Il costo è chiaramente un fattore importante (anche se non necessariamente il più importante) e capire come diminuire il costo (dove investire nella ricerca per diminuire costo) è molto importante. Sulla base dei parametri precedentemente descritti, un certo numero di traiettorie tecnologiche è stato identificato sulla base della loro possibilità di garantire una funzionalità. Per ciascuna traiettoria, è stata esaminata l'interazione delle varie tecnologie e il loro rapporto con i tre strati superiori. Il lavoro condotto dalle altre parti del progetto Fistera fornirà le informazioni per completare l'analisi. Ad esempio, la rassegna degli esercizi nazionali di previsioni e delle varie iniziative nazionali di ricerca, la forza di alcuni paesi in determinate aree contribuiranno a chiarire il rapporto con il terzo e il quarto livello (servizi ed ambiente).

4. Le discontinuità tecnologiche

Lo sviluppo tecnologico, la disponibilità di funzionalità nuove (o significativamente accresciute) e l'adozione diffusiva di nuovi servizi in un arco temporale sufficientemente lungo è probabile che generino nuovi modi di vivere e nuove percezioni dei valori che ci guidano all'evoluzione della cultura. A breve termine, invece, un mix di tecnologia, produzione, distribuzione e di adozione può rivoluzionare alcuni segmenti del mercato per come li conosciamo oggi, in modo da fornire possibilità ai nuovi giocatori e mutare il vantaggio competitivo di interi paesi. Anche se è quasi impossibile prevedere quando avverrà e che cosa causerà una rottura, è possibile descrivere il perché si può verificare una discontinuità in una certa area. Capire il perché è importante dal punto di vista dell'investimento poiché può fornire ulteriori parametri per valutare le strategie di investimento.

Nel passato le **discontinuità** sono accadute quando una nuova tecnologia era in grado di fornire prestazioni migliori ad un prezzo più basso. Gli orologi al quarzo erano più precisi e sono arrivati a costare di meno che quelli meccanici. Gli orologi tradizionali sono stati messi fuori dal mercato. Oggi la situazione è simile: tuttavia è necessario esaminare caso per caso. Il tubo catodico non è messo fuori dal commercio da una tecnologia che fornisce immagini migliori ma da una che fornisce schermi più sottili. Il mercato di calcolatore è stato interrotto dai PC non perché i PC hanno prestazioni superiori dei mainframe, ma perché la loro dimensione più piccola ha spostato drasticamente l'interesse del mercato su di essi. Ciò che conta è il volume del mercato. Per questa ragione, i PDAs ed tablet PC non generano una discontinuità, che invece potrà essere prodotta dagli smart appliances.

Nel valutare le traiettorie tecnologiche si è tentato di comprendere i macro fenomeni che se accadono, possono portare ad una rottura, una discontinuità. In alcuni casi si può fornire un timeframe, ma non nel senso di prevedere quando accadrà la discontinuità, piuttosto l'arco temporale nel quale potrebbe verificarsi. Le discontinuità sono una minaccia per gli attori consolidati, ma sono una grande occasione per i nuovi entranti; inoltre, esse generano un mercato totalmente nuovo che trasforma così attività mature in attività nuove. Esse fanno fare all'evoluzione un altro giro, e perciò non dovrebbero essere considerate negative neppure dagli attori consolidati. Il mercato del telefono fisso ha subito una discontinuità con l'avvento del mobile: ciò ha generato un business completamente nuovo con nuove regole. La chiave di tale evoluzione era consentire comunicazioni personali versus comunicazioni da un luogo all'altro. Anche a livello di paese si tratta di cavalcare le discontinuità. Le potenziali discontinuità sono un fattore essenziale di guida delle strategie di investimento nella ricerca e nell'innovazione.

Le discontinuità principali individuate sono:

1. Verso la trasformazione del prodotto in servizio
2. La scomparsa del computer
3. Connettività presente ovunque senza interruzioni
4. Nuovi modelli di traffico dalla voce ai dati
5. Larghezza di banda infinita (sul wireless)
6. Prodotti usa e getta
7. Sistemi autonomi
8. Dal contenuto al packaging
9. L'emergere di infrastrutture virtuali

5. Conclusioni

Nelle pagine precedenti si è cercato di descrivere, seppur sinteticamente, un esercizio inclusivo, le cui leve per la costruzione di una comunità ampia di interlocutori sono fondamentalmente:

- i rapporti delle diverse componenti del team di progetto,
- le presentazioni di disseminazione (15 all'anno in 15 paesi diversi) e le presentazioni a convegni e seminari,
- uno strumento interattivo su web, disponibile all'url <http://fistera.telecomitalia.com>,
- news e una mailing list basata su una rete relazionale qualificata costruita su figure di ricercatori e scienziati, imprenditori e policy makers.

L'esercizio è ambizioso e richiede un costante sforzo di sollecitazione dell'interesse e della partecipazione dell'ampia rosa di interlocutori individuata, nonché un arricchimento e ampliamento della comunità dei partecipanti.

Rappresenta peraltro un tassello del progetto complessivo che da un lato descrive gli esercizi di foresight tecnologico avviati dai principali paesi industrializzati, e dall'altro si spinge a produrre uno strumento di simulazione di scenari applicativi atto a "pre-digerire" l'evoluzione delle tecnologie e tradurle in potenziali terreni applicativi, al fine di rendere meno specialistico il tema in discussione.

La metodologia sviluppata e gli strumenti disponibili su web presentano ulteriori terreni applicativi, primo fra tutti quello della formazione scolastica-universitaria e dell'aggiornamento professionale. Ad esso si aggiunge una funzione di supporto alla realizzazione di foresight tecnologici avviati da vari paesi emergenti.