

Breve analisi sullo stato della ricerca e dello sviluppo in Italia

di Alberto Cavazzini

L'obiettivo del presente documento è quello di fare una sintesi su alcune delle conseguenze delle attuali linee di condotta italiane nei confronti della sua economia basata sulla conoscenza (knowledge-based economy) utilizzando le informazioni fornite dal Report della Commissione Europea, "Towards an European Research Area: Science, Technology and Innovation, Key Figures 2002".



Le informazioni contenute nel documento citato in sommario¹ possono aiutare ad avere un'idea più chiara riguardo a dove le attuali linee guida stiano realmente portando il nostro Paese e possono fornire un'immagine più precisa della posizione dell'Italia nell'Unione Europea in termini di promozione della ricerca e sviluppo e di un'economia che sia effettivamente basata sulla conoscenza. Le informazioni sono presentate sotto forma di numerosi indicatori scelti per dimostrare, in maniera inequivocabile, la posizione dell'Italia nel contesto europeo relativamente alla promozione e all'effettivo utilizzo di una *knowledge-based economy*.

Investimenti e performance nella knowledge-based economy

Indicatore 1: investimenti nella knowledge-based economy

Questo indicatore fornisce informazioni che sono direttamente ricollegabili alla creazione e alla diffusione di conoscenza. Esso viene calcolato basandosi su una serie di sub-indicatori:

- investimenti nella ricerca e sviluppo per persona (creazione di conoscenza);
- numero di ricercatori per persona (creazione di conoscenza);
- numero di nuovi studenti PhD in Scienza e Tecnologia per persona (creazione di conoscenza);
- spesa complessiva destinata all'educazione per persona (creazione e diffusione di conoscenza);
- apprendimento durante la vita [qualità e capacità del sistema di educazione] (diffusione di conoscenza);
- e-government [infrastrutture dell'informazione e modernizzazione dei servizi pubblici] (diffusione di conoscenza);
- ristrutturazione e modernizzazione di capitale immobile (senza costruzione di nuove strutture) e introduzione di nuovi strumenti tecnologici [computer, laboratori informatici, ecc.] (diffusione di conoscenza).

Rispetto a questo indicatore, l'Italia si trova in ultima posizione in Europa (che, a sua volta, risulta essere molto in ritardo rispetto agli Stati Uniti). Ci sono due fattori fondamentali che hanno contribuito a questa performance negativa: 1) gli investimenti nel campo della *knowledge-based economy* sono molto bassi, 2) il tasso di crescita (relativamente al periodo 1995-1999) è anch'esso molto basso. Il dato è molto preoccupante non solo perché l'Ita-

lia si trova al di sotto della media dell'Unione Europea per il livello di spesa, ma perché questo dato è accompagnato da un livello di crescita praticamente nullo (attorno all'1%). In Svezia si riscontra il più alto livello di investimento accompagnato da un buon livello di crescita, mentre la Grecia che, al pari dell'Italia, si trova nelle ultime posizioni per quanto riguarda gli investimenti presenta il tasso di crescita più alto d'Europa. Gli altri Paesi nei quali il livello di spesa è al di sotto della media europea (Spagna e Portogallo per i quali l'indicatore è negativo²) hanno, tuttavia, tassi di crescita molto maggiori di quello italiano. Senza un aumento sostanziale della spesa destinata alla voce *knowledge-based economy*, l'Italia verrà facilmente sorpassata da tutti gli altri membri dell'Unione Europea con ovvie conseguenze negative per l'intera econo-

¹ European Commission Research, Commissioner: Philippe Busquin; Directorate-General for Research, Director General: Achilleas Mitsos. Ulteriori informazioni possono essere ottenute ai seguenti indirizzi web: <http://www.europa.eu.int>; www.cordis.lu/rtd2002/indicators/home.html. L'intero documento è reperibile al seguente indirizzo ftp: ftp://ftp.cordis.lu/pub/rtd2002/docs/ind_kf2002.pdf

² Un valore negativo dell'indicatore indica un dato al di sotto del valore medio.

A. Cavazzini, Dipartimento di Chimica - Università di Ferrara. cvz@unife.it

mia che, in prospettiva, registrerà un'ulteriore contrazione a causa della perdita di personale altamente qualificato.

Alla luce di questa situazione, l'Italia non solo abbassa la media europea, ma sta compromettendo in modo grave il suo futuro (calo nei livelli di educazione, ricerca scientifica, lavoro ecc.). *"These countries (Spain and, in particular, Italy) need to invest significantly more in their knowledge economy to converge towards the other European countries".*

Indicatore 2: performance nella knowledge-based economy

Questo indicatore viene calcolato in base a dati connessi alla produttività scientifica, alla performance tecnologica, all'uso di infrastrutture di informazione e all'efficacia del sistema educativo:

- prodotto interno lordo (Pil) per ore lavorate;
- numero di brevetti europei e americani per persona;
- pubblicazioni scientifiche per persona;
- e-commerce;
- successo del sistema educativo.

L'Italia si trova nuovamente in ultima posizione tra gli Stati europei, raggruppata con Spagna, Grecia e Portogallo.

Il Lussemburgo presenta il dato migliore, con un livello di performance di circa 2,6 e un tasso di crescita attorno a 5,5. Il livello di performance dell'Italia è inferiore a zero (come in precedenza, un valore negativo dell'indicatore rappresenta un dato al di sotto della media europea).

Il suo corrispondente tasso di crescita è appena superiore a 1. Inoltre, l'Italia verrà presto sorpassata anche dalla Grecia e dal Portogallo, che stanno facendo notevoli sforzi per incrementare i loro livelli d'investimento nella *knowledge-based economy*, mentre l'Italia sembra soltanto diminuirli. Del resto è ben nota la relazione diretta esistente tra investimento e performance.

L'Italia, come espresso dal primo indicatore, ha uno dei livelli più bassi di investimento dell'Unione Europea ed i risultati di questa politica sono evidenziati dal *Performance Indicator* che per l'Italia è negativo. Considerando il grande divario già esistente tra Europa e Stati Uniti, questo fatto pone il nostro Paese anni luce in ritardo rispetto agli Usa in una reale *knowledge-based economy*. *"It is necessary not only to increase the volume of investment made in the knowledge-based economy, but also to improve the way it is allocated and implemented".*

Investimenti pubblici e privati destinati alla ricerca e sviluppo in Italia

In Italia la maggior parte dei fondi destinati alla ricerca e sviluppo proviene dal settore pubblico, generalmente il Governo. Questa è una situazione tipica di Paesi che mostrano gravi lacune nella ricerca e sviluppo, mentre in Paesi più avanzati (o in quelli dove il livello di crescita è significativo) si cerca di trarre profitto anche dalle potenzialità provenienti dal settore privato. L'importanza di trovare un equilibrio tra investimenti pubblici e privati è fuori discussione. Da esso dipende l'indipendenza della ricerca, che non può ridursi a strumento esecutivo di attività puramente legate al profitto, ma deve rimanere a disposizione dell'intera comunità. Per questo motivo,



occorre assicurare che la ricerca e sviluppo finanziate da enti privati non siano connesse esclusivamente ad iniziative legate al profitto e che il settore pubblico continui a finanziare un'attività di ricerca pubblica per prevenire un "monopolio" degli investimenti in ricerca e sviluppo della Nazione. È evidente, tuttavia, che solo un'equilibrata cooperazione tra il settore pubblico e quello privato può permettere avanzamenti significativi nella *knowledge-based economy*.

Indicatore 1: ricerca e sviluppo finanziati da denaro pubblico e realizzate nel settore privato

Questo è uno dei pochi settori in cui il contributo italiano risulta al di sopra

(24,5%) della media europea (15,1%). Il dato può rappresentare un segno positivo, ma può anche essere interpretato assai negativamente dal momento che l'Italia ha il più basso numero di ricercatori per unità di forza lavoro. Considerando la modesta quantità di investimenti destinati alle attività di ricerca e sviluppo (1,04% del Pil) e che esse sono in gran parte finanziate dal Governo, il fatto che molti di questi investimenti non rimangono nel settore pubblico (ad esempio nelle università), può rappresentare un trend controproducente per il futuro.

Indicatore 2: investimenti privati nella ricerca e sviluppo

Il livello di investimento del settore privato nella ricerca e sviluppo in Italia è uno dei più bassi dell'Unione Europea (in Ita-

lia esso rappresenta il 49,3% del totale, contro una media europea pari al 65,5%), ed è molto lontano dal livello di investimenti privati negli Stati Uniti (75,3%). Solo lo 0,53% dell'output industriale in Italia è prodotto da attività di ricerca finanziata con denaro privato (la Svezia, che ha ottenuto il migliore risultato rispetto a questo indicatore, eccelle con il 27%). Soltanto due Paesi dell'Unione Europea, Grecia e Portogallo, hanno parametri che indicano minori investimenti privati nel campo della ricerca e sviluppo rispetto all'Italia.

Questi dati dimostrano che il privato in Italia non crede nella ricerca e sviluppo come possibilità importante di investimento. Essi dimostrano anche che ricerca e sviluppo non vengono conside-

rati un settore importante nemmeno da parte della società in generale, dal momento che, se così fosse, la società stessa influenzerebbe il mercato forzando le aziende private ad investire in quella direzione. Questa carenza di investimenti ha un effetto negativo anche sul livello generale d'innovazione e di modernizzazione del nostro Paese così come sull'interazione tra i diversi tipi di conoscenze. È inoltre noto l'effetto trainante degli investimenti in ricerca e sviluppo sul livello di occupazione di una Nazione. L'Italia è caratterizzata da un livello di disoccupazione piuttosto elevato e uno dei modi fondamentali per ridurre (aumentando allo stesso tempo la competitività generale del Paese) potrebbe proprio essere attraverso la creazione di nuovi posti di lavoro nel campo della ricerca e sviluppo.

Indicatore 1: numero di ricercatori per migliaia di unità di forza lavorativa

L'Italia, con 2,8 ricercatori ogni mille lavoratori, è il Paese più debole nell'Unione Europea rispetto a questo indicatore. La media europea è 5,40 ed il valore più alto (Finlandia) è 13,08. Questo triste risultato, valutato assieme agli altri indicatori, dimostra che la *knowledge-based economy* è, semplicemente, non supportata nel nostro Paese.

Indicatore 2: competitività dell'educazione universitaria e post-universitaria

Di nuovo l'Italia si trova all'ultimo posto in Europa rispetto a questo indicatore: - investimento in educazione universita-

nato all'educazione universitaria. La media della Comunità Europea è 1,09% e negli Usa è il 2,29%.

L'Italia ha anche il livello più basso di nuovi dottorati per migliaia di persone, solo lo 0,16 per mille (contro l'1,24 della Svezia, che è lo Stato leader rispetto a questa voce, lo 0,81 della Germania, o lo 0,19 della Grecia, che si trova al penultimo posto). Inoltre, la mobilità internazionale dei ricercatori in Italia è la più bassa d'Europa.

Nel nostro Paese, la percentuale di forza lavoro straniera impegnata nel settore Scienze e Tecnologia è solo circa il 10% del totale della forza lavoro in questo campo. Le Nazioni Europee caratterizzate dalla percentuale più alta rispetto a questo parametro sono il Lussemburgo e l'Irlanda, dove più del 90% della forza lavoro in Scienza e Tecnologia è costituito da stranieri.

Performance nelle attività scientifiche, tecnologiche e innovative

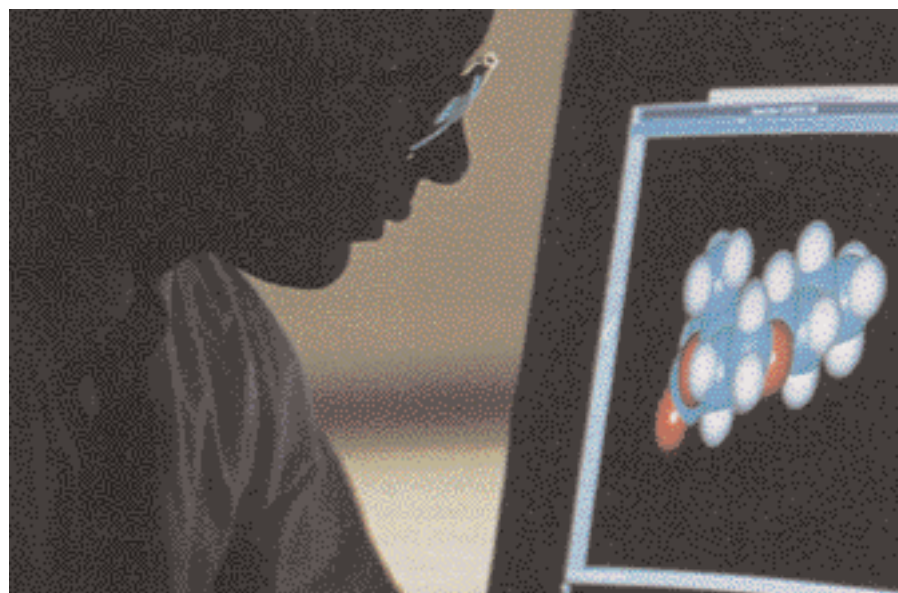
Questa sezione esamina la performance generale di Scienza, Tecnologia, ed Innovazione nelle Nazioni Europee rispetto agli Stati Uniti (e al Giappone). In questo caso si utilizzano Indicatori indiretti (*proxy indicators*), elencati sotto, dal momento che risulta difficile quantificare direttamente la qualità della ricerca. Se considerati assieme, tuttavia, questi indicatori forniscono un'idea precisa riguardo alla validità generale della ricerca e sviluppo dei diversi Paesi.

Indicatore 1: numero di pubblicazioni scientifiche e pubblicazioni altamente citate per persona

L'Italia è, ancora una volta, uno dei Paesi più deboli della Comunità Europea rispetto a questo indicatore. Per milione di persone, l'Italia produce solo 573 pubblicazioni scientifiche.

La media europea è di 818 ed il Paese con la performance migliore, la Svezia, ne produce 1.657.

Lo 0,73% delle pubblicazioni scientifiche prodotte in Italia diventano poi pubblicazioni *altamente citate* (l'Olanda con l'1,27% conduce questa classifica, mentre il Lussemburgo, con lo 0,22% la chiude). Questi due elementi, assieme, confermano che l'Italia non sembra essere una valida entità internazionale per lo sviluppo e la ricerca.



Risorse umane nel settore scienze e tecnologia

Questa sezione esamina la composizione delle risorse umane nella *knowledge-based economy*. Vengono presi in considerazione il numero di ricercatori, la loro mobilità, e la composizione della categoria dei ricercatori.

L'Italia, che in termini assoluti si trova già molto in ritardo rispetto agli altri Paesi dell'Unione Europea per numero di ricercatori, presenta ancora una volta un livello di crescita relativamente basso, una combinazione questa che contribuirà ad accentuare la distanza tra la competitività del nostro Paese e quella degli altri Paesi della Comunità (per non parlare degli Stati Uniti).

- ria e postuniversitaria;
- nuovi dottorati per migliaia di persone (di età compresa tra 25 e 34 anni);
- mobilità internazionale;
- personale femminile impegnato nel settore scienze e tecnologia.

Rispetto agli altri indicatori, una nota positiva è data dal numero di ricercatori di sesso femminile che lavorano nel settore Scienze e Tecnologia.

In questo caso, infatti, l'Italia si trova allineata alla media europea, con il 27% della popolazione totale dei ricercatori composta da donne. Il livello di investimento (sia pubblico sia privato) nell'educazione universitaria e post-universitaria è invece molto basso, ancora una volta il più basso dell'Unione Europea. Solo lo 0,84% del Pil viene desti-

Indicatore 2: numero di brevetti registrati presso l'ufficio Europeo dei Brevetti ogni milione di persone

Con 67 brevetti registrati all'European Patent Office (Epo) ogni milione di persone, l'Italia si trova ancora una volta in una posizione difficile. Si trova davanti solamente alla Spagna, alla Grecia, e al Portogallo, che sono abbastanza deboli in questa categoria, ed è appena sotto l'Irlanda (70 brevetti).

La media dell'Unione Europea è di 154 brevetti per milione di persone e la performance migliore è della Svezia con 306 brevetti. Il tasso di crescita dell'Italia (10,69%) è, anche se non di molto, più basso di quello della media europea, ma è molto minore rispetto a quelli dei suoi più diretti concorrenti: l'Irlanda (che con il 25,98% è il Paese con il livel-

ropa. Soltanto Grecia, Spagna e Portogallo fanno peggio, rispettivamente con l'11% e il 7% (Grecia), il 12% e il 6% (Spagna) e l'11% e il 6% (Portogallo). Quando, assieme a questo dato, viene considerato il fatto che l'Italia produce pochissimi prodotti legati alla ricerca e sviluppo, risulta chiaro come l'Italia sia drammaticamente in ritardo nella *knowledge-based economy* e come siano indispensabili radicali cambiamenti nelle sue politiche economiche se si vuole cambiare la situazione.

Indicatore 4: esportazione di prodotti high-tech

Questo indicatore è utilizzato per mostrare la forza generale dell'economia di una Nazione nelle sue attività intensive di ricerca e sviluppo. L'indicatore va ov-

grandi porzioni del mercato mondiale (considerando un calo di più del 6% all'anno). Rispetto a questo indicatore, gli Stati della Comunità Europea che occupano le posizioni migliori sono, per la quota di mercato, la Germania con il 7,16% del mercato totale e, per la crescita, il Lussemburgo con il 20,38%.

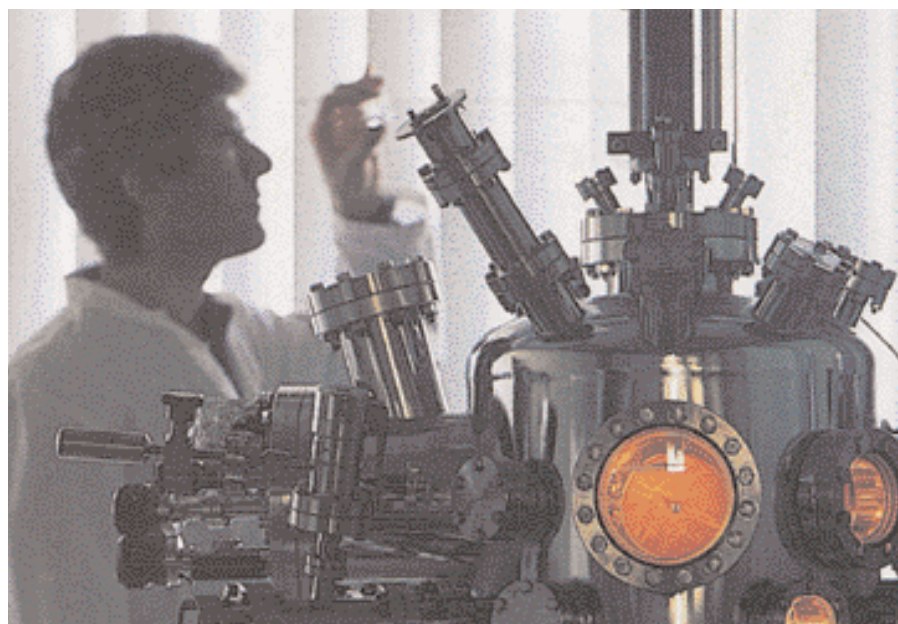
L'unico altro Paese dell'Europa con un tasso di crescita negativo (in questo caso, tasso di diminuzione) è il Belgio (-8,15%). Le conseguenze di tassi di diminuzione così elevati sono drammatiche (e il loro effetto molto veloce) non solo sui settori direttamente legati alla ricerca e sviluppo o ai prodotti high-tech, ma anche sul resto dell'economia.

Indicatore 5: Importazioni ed esportazioni di prodotti tecnologici

Con lo 0,11% del Pil rappresentato dal "Technology balance of payments" (importazione/esportazione di prodotti tecnologici), l'Italia si trova ad occupare una delle ultime tre posizioni entro l'Unione Europea. La Nazione leader in questa categoria è il Belgio con il 2,47% del Pil destinato al *technology balance of payments*. L'Italia, inoltre, ha un tasso di crescita negativo, -0,47%, che è desolatamente il valore più basso tra quelli di tutte le Nazioni incluse. Il tasso di crescita più alto è della Spagna, con il 38,0%. Questo indicatore è correlato con il livello di importazione e di esportazione di conoscenze e servizi tecnici, ed il fatto che l'Italia sia ancora in fondo alla classifica conferma, se ancora ce ne fosse bisogno, la posizione molto debole e in continuo declino del nostro Paese.

Conclusioni

L'Italia presenta performance molto negative in tutti gli indicatori esaminati. L'economia basata sulla conoscenza, inclusa la ricerca e sviluppo, non viene sostanzialmente supportata in Italia. Senza radicali cambiamenti nelle attuali politiche rispetto all'educazione, alla ricerca e sviluppo e all'innovazione, l'Italia sarà facilmente surclassata da molte altre Nazioni, sia dell'Unione Europea, sia del resto del mondo. Da una posizione che ha visto il nostro Paese, nel passato, occupare un ruolo competitivo nel panorama europeo e mondiale rispetto all'innovazione, si è passati a un ruolo di rincalzo, con poche prospettive e pochi sforzi mirati a recuperare il terreno perduto.



lo di crescita più alto), la Grecia (16,52%), la Spagna (15,73%) e il Portogallo (13,60%). Questi dati dimostrano ancora una volta la grande differenza tra l'Italia e gli altri Paesi dell'Unione e, se l'Italia non migliorerà drasticamente i suoi parametri, si troverà con un deficit difficilmente recuperabile.

Indicatore 3: commercializzazione di tecnologia

Il 13% delle importazioni e l'8% delle esportazioni totali dell'Italia sono collegati a prodotti o servizi high-tech.

Questo rappresenta, in sintonia con il trend mostrato dagli altri indicatori fin qui presentati, uno dei valori più bassi in Eu-

viamente interpretato assieme agli altri indicatori, in particolare quelli che si occupano dei livelli di investimento e produttività nella ricerca e sviluppo (ed è indirettamente legato all'ammontare di lavoro adeguatamente retribuito per personale altamente qualificato):

- porzione del mercato mondiale di esportazione di prodotti high-tech;
- crescita annuale media della porzione del mercato mondiale.

Sebbene la quota di mercato mondiale detenuta dall'Italia relativa ai prodotti high-tech (1,64%) sia ragionevole, il tasso di crescita dell'Italia rispetto alla quota di mercato mondiale è spaventosamente negativo: -6,05%. Questo significa che l'Italia è destinata a perdere rapidamente