

INNOVATION IN AUSTRALIA

***"Australia: big leaps towards the
future"***

*THE AUSTRALIAN ACHIEVEMENTS IN INNOVATION, RESEARCH AND NEW
TECHNOLOGIES DEVELOPMENT FROM 2000 TO TODAY*

*Nicola Sasanelli
Fabio Scotton*

March 2008

▪	INTRODUZIONE	4
▪	STRUTTURA DEL PAPER E OBIETTIVI DELLA RICERCA	5
▪	INNOVAZIONE: UN QUADRO TEORICO	6
	SCIENZA ED INNOVAZIONE	7
	INNOVAZIONE E POLITICHE PUBBLICHE	9
▪	L'INNOVAZIONE IN AUSTRALIA	11
	CARATTERISTICHE DEL SISTEMA AUSTRALIANO	11
	IL BACKING AUSTRALIA'S ABILITY	16
	Rafforzare la capacità di generare idee ed intraprendere la ricerca	16
	Accelerare l'applicazione commerciale delle idee	20
	Sviluppare e conservare le capacità tecnico-scientifiche australiane	26
	LA FORMAZIONE UNIVERSITARIA IN AUSTRALIA	28
	MISURA DELL'INNOVAZIONE NELL'INDUSTRIA AUSTRALIANA	31
	Le principali determinanti dell'innovazione in Australia	32
	Caratteristiche dell'attività innovativa	35
	Proprietà dell'impresa	35
▪	L'INVESTIMENTO AUSTRALIANO IN ATTIVITA' DI RICERCA E SVILUPPO	40
	UN QUADRO GENERALE	40
	LE FONTI DEL FINANZIAMENTO ALLA SPESA DI R&D	45
	DESTINAZIONE DEI FINANZIAMENTI ALLA RICERCA	48
	LA SPESA IN RICERCA E SVILUPPO DELLE IMPRESE	50
	LE CARATTERISTICHE DELLA SPESA IN R&D AUSTRALIANA	51
	UN CONFRONTO INTERNAZIONALE	53
▪	LA CAPACITA' DI COMMERCIALIZZARE LA RICERCA PUBBLICA	55
	L'ATTIVITA' DI PROTEZIONE DELLA PROPRIETA' INTELLETTUALE	55

LICENZE, OPTIONS E ASSIGNEMENTS (LOAs)	58
IMPRESE START-UP	60
CONTRATTI DI RICERCA E CONSULENZA	61
I COOPERATIVE RESEARCH CENTRES (CRCs)	62
UN CONFRONTO INTERNAZIONALE	63
▪ LE INDUSTRIE DELLE NUOVE TECNOLOGIE IN AUSTRALIA	66
BIOTECNOLOGIE	69
Le <i>capabilities</i> Australiane nel campo della biotecnologia	69
L'industria delle biotecnologie in Australia	73
Conclusioni	80
INFORMATION COMMUNICATION TECHNOLOGY	82
L'industria ICT in Australia	83
I principali settori di sbocco dei prodotti ICT	89
Conclusioni	92
NANOTECNOLOGIE	93
Le nanotecnologie nel mondo	93
Le nanotecnologie in Australia	94
La ricerca nel settore pubblico	95
Il settore privato	95
Conclusioni	96
BIOINFORMATICA	97
PHOTOVOLTAICS	99
Il settore fotovoltaico in Australia	100
▪ BIBLIOGRAFIA/BIBLIOGRAPHY	102
▪ STATISTICAL SOURCES	106

INTRODUZIONE

L'innovazione è uno dei principali fattori che consentono una crescita economica sostenibile nel lungo periodo¹. Questa convinzione, seppur largamente dibattuta, è entrata a far parte del pensiero comune che guida i *policy makers* di tutto il mondo occidentale. L'attività di R&D nei paesi avanzati, risulta fondamentale per poter garantire alla società nel suo complesso un tenore di vita sempre migliore per un numero crescente di individui.

Non spetta a noi giudicare, con questo lavoro, se tali affermazioni e tale ideologia siano assolutamente vere. Sicuramente l'innovazione, intesa come continuo miglioramento delle conoscenze scientifiche, delle tecniche di produzione e dei prodotti ha un indubbio vantaggio: permette ad ogni individuo o organizzazione (sia essa un'industria o una nazione) di migliorare la propria condizione attraverso l'introduzione di nuove tecniche o nuovi prodotti, che rendono così obsoleto quanto fino ad oggi utilizzato e consentono una rapida crescita economica. Se da un lato l'innovazione consente successi enormi, dall'altro, però accelera cadute rovinose, per tutti coloro che non sono in grado di innovare o di adeguarsi al cambiamento. Tanto più tale mutamento è rapido tanto più le società devono essere in grado di rispondere e di adattarsi ad un mondo più complesso.

In un tale contesto, il ruolo dello stato è quindi di primaria importanza per almeno due aspetti: in primo luogo, diventa un dovere fornire un'educazione universitaria e sempre più specialistica al maggior numero di persone possibile, perché solo attraverso la conoscenza e l'educazione si possono ottenere miglioramenti scientifici complessi ed è possibile fornire ai cittadini le capacità per potersi adattare al cambiamento tecnologico. In secondo luogo ogni governo deve tentare di favorire l'attività creativa ed innovativa, per far questo è fondamentale uno stato che non favorisca le rendite e permetta alle imprese più innovative di poter crescere con successo.

Ovviamente non tutte le innovazioni sono di tipo *disruptive*, alterano, cioè, lo *status quo* spazzando via i prodotti o le idee precedenti. Ad ogni modo il rischio di un rapido declino è l'altra faccia della medaglia del progresso tecnologico. Per tale motivo i paesi occidentali hanno deciso di investire sempre più in educazione, ricerca e sviluppo; probabilmente questo è l'unico strumento per far sì che la popolazione di uno stato possa conservare o migliorare il suo livello di benessere.

Quindi, sostenere l'innovazione, quale strumento per la crescita, è divenuto l'obiettivo di molti programmi di sviluppo economico in diversi paesi del mondo. L'Europa ha fatto dei concetti di innovazione, progresso tecnologico e società aperta un suo cavallo di battaglia. Con l'agenda di Lisbona del 2001 gli Stati facenti parte dell'Unione Europea si sono posti l'obiettivo di migliorare le condizioni di vita della popolazione utilizzando, come strumento principale, l'innovazione e la conoscenza. Le società più ricche hanno capito che l'unico mezzo per avere una crescita organica, duratura nel tempo e sostenibile passa per un migliore utilizzo delle tecnologie conosciute e attraverso la ricerca di nuovi concetti scientifici, idee, tecnologie e prodotti.

¹Si vedano: Helpman E, *Trade Innovation and Growth*, Helpman E, Grossman GM, *Endogenous Innovation in the Theory of Growth*, Mowrey DC, Rosenberg N, *Technology and the Pursuit of Economic Growth*

Vi è la consapevolezza che, in un mondo come quello attuale, il mantenimento di una situazione di benessere è possibile solamente continuando a crescere e l'unico strumento perché ciò avvenga è l'innovazione.

Anche l'Australia, come gli altri paesi occidentali, ha deciso di sostenere e favorire la ricerca e l'innovazione. Il Governo Australiano, dal 2001 ha dato avvio ad un piano di lungo periodo, il *Backing Australia's Ability*, al fine di sostenere l'attività innovativa.

Con tale piano, che ad oggi ha concesso finanziamenti per un totale di 8,3 miliardi di dollari australiani per l'arco temporale 2001-2011, lo Stato Federale di Canberra si è posto tre obiettivi principali:

- rafforzare l'abilità nazionale nel generare le idee e intraprendere la ricerca
- accelerare l'applicazione industriale dei prodotti della ricerca
- sviluppare e conservare le capacità tecnico-scientifiche australiane

L'Australia è uno dei paesi leader nella ricerca scientifica in campi come le scienze naturali e ambientali e la biotecnologia ed in molti settori, come vedremo oltre, evidenzia punte di eccellenza.

L'Australia ha concentrato la sua attenzione sia sul sistema della ricerca e dell'istruzione universitaria, sia sulla capacità del sistema paese di capire e sfruttare da un punto di vista economico le tecnologie sviluppate nel continente australiano.

Perché vi sia progresso e miglioramento delle condizioni di vita, la ricerca deve poter venire utilizzata dal mondo dell'industria. I governi australiani che si sono succeduti nel tempo, perché ciò avvenga concretamente, hanno adottato, nel corso di questi anni, diversi piani di agevolazione fiscale per le attività di R&D e hanno tentato di rafforzare i legami tra mondo universitario e imprese.

Come vedremo, l'Australia, nell'ultimo decennio, ha ottenuto eccellenti risultati grazie alle sue politiche a favore dell'innovazione: la ricerca universitaria è divenuta più efficiente (maggior numero di brevetti e di pubblicazioni, nascita di imprese *spin off*, e maggiori collegamenti tra imprese e industrie), la spesa in attività di ricerca e sviluppo è costantemente aumentata (non solo grazie all'investimento statale, che è servito piuttosto da stimolo) e da ultimo, in alcuni campi, sono nate nuove imprese innovative che sono state in grado di capire ed utilizzare la ricerca effettuata sulle nuove tecnologie.

STRUTTURA DEL PAPER E OBIETTIVI DELLA RICERCA

INNOVAZIONE: UN QUADRO TEORICO

Nella così detta società dell'informazione e della conoscenza, la ricchezza viene generata essenzialmente dalla produzione di beni e servizi ad alto contenuto tecnologico o con un elevato grado di innovazione e novità. La differenziazione, lo sfruttamento di conoscenze specifiche, l'utilizzo di sistemi processi produttivi informatizzati e la creazione di prodotti tecnologicamente innovativi sono divenuti gli strumenti attraverso i quali un'attività commerciale può avere successo e giovare così al miglioramento economico di una nazione². Difatti, i miglioramenti della produttività, fatti registrare negli ultimi anni, sono indiscutibilmente legati all'avvento delle nuove tecnologie, dell'informatica e di una sempre maggiore capacità di sfruttare tali strumenti.

Le determinanti dell'innovazione tecnologica sono molte e possono presentare dei problemi concettuali. Per poter capire il *framework* teorico su cui si poggiano le politiche a favore dell'innovazione in molti paesi economicamente avanzati, tra cui l'Australia è importante chiarire brevemente alcuni aspetti teorici.

Il seguente capitolo sarà così strutturato: in una prima sezione tratteremo, da un punto di vista teorico, i concetti di scienza ed innovazione. In una seconda sezione tenteremo, invece, di porre l'attenzione sulle determinanti, in generale, di un sistema innovativo nazionale.

² Arthur, W. B. (1996). *Increasing Returns and the New World of Business*, si veda, per un approccio di economia politica ai benefici della conoscenza sulla crescita di lungo periodo i modelli di crescita di Romer, Paul . tra gli altri, (1990) *Endogenous Technological change*.

SCIENZA ED INNOVAZIONE

Prima di analizzare il panorama scientifico-innovativo australiano è utile fornire una breve introduzione sui concetti di scienza, innovazione e tecnologia. I termini scienza ed innovazioni sono estremamente ampi e spesso confusi nel linguaggio comune, questo per la naturale difficoltà di distinguere diverse nozioni che sono tra loro dinamicamente correlate.

Nella figura 1 viene proposta una mappa concettuale statica utile per spiegare i concetti fondamentali dell'economia dell'innovazione. Per poter analizzare la politica innovativa di un paese è necessario chiarire innanzi tutto cosa si intende con i termini scienza ed innovazione.

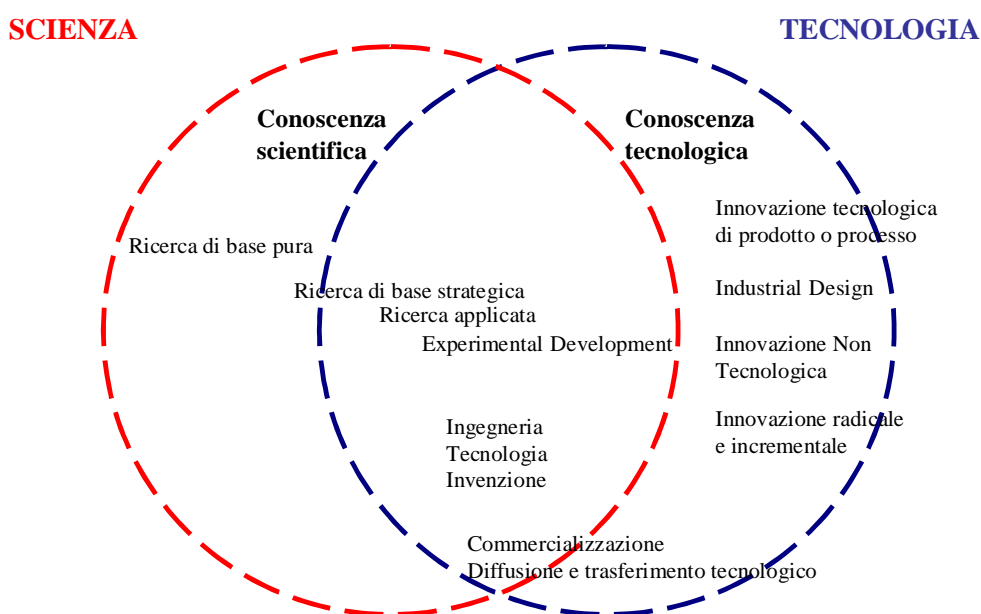


Figura 1

Passeremo poi ad analizzare le caratteristiche principali dell'attività cosiddetta di ricerca e sviluppo, che è il motore, potremmo dire, dell'avanzamento scientifico e tecnologico. Infine descriveremo le principali tipologie di innovazione.

Con **scienza** si intende un complesso organico di conoscenze ottenuto con un processo sistematico di acquisizione delle stesse allo scopo di giungere ad una descrizione precisa

della realtà fattuale delle cose; per esempio, modelli matematici che rappresentano inequivocabilmente i fenomeni naturali. È, quindi, corpus teorico di conoscenza di base in un singolo campo di studio sia esso attinente alla sfera naturale o delle costruzioni teoriche umane.

A differenza di scienza, **innovazione** è un concetto recente, e vi è minore consenso sul suo significato. Negli ultimi anni sono state date diverse definizioni. Usando quella del *Conference Board of Canada* (2001) possiamo dire che l'innovazione è il processo attraverso il quale viene estratto un valore economico dalla conoscenza, attraverso la creazione, lo sviluppo e l'implementazione di idee che portano alla produzione di nuovi prodotti, processi o servizi.

Pur essendo due concetti distinti, scienza ed innovazione sono strettamente collegati; la generazione di nuova innovazione è determinata, all'origine da nuova scienza. Tale legame, seppur presente è però molto debole; spesso nuova innovazione non significa applicazione di nuovi concetti teorici bensì semplicemente, una maggior comprensione e miglioramento di concetti scientifici anche datati.

Un ruolo cruciale nell'attività scientifica ed innovativa è svolta dalla ricerca e sviluppo (R&D). In tal contesto si possono distinguere perlomeno quattro tipi differenti di R&D:

ricerca di base pura, è la ricerca compiuta per l'avanzamento e il miglioramento della conoscenza scientifica, l'unico obiettivo è l'aumento della conoscenza teorica senza nessuna attenzione agli eventuali benefici di breve periodo. È il "fare scienza" e i benefici di tale attività all'economia, saranno solo indiretti, e visibili ad anni di distanza.

Ricerca strategica di base: l'obiettivo è quello di produrre scoperte scientifiche mirati e che intendono aumentare la conoscenza in un dato campo della scienza.

Ricerca applicata: tale ricerca è eseguita con lo scopo di acquisire nuova conoscenza per un'applicazione specifica che può avere rilevanza commerciale a medio e corto periodo.

Sviluppo sperimentale, è il lavoro sistematico, compiuto utilizzando conoscenza esistente o esperienza pratica, finalizzato alla creazione di nuovi prodotti o processi.

Tutte queste categorie della ricerca sono presenti sia nella scienza sia nell'innovazione anche se, evidentemente, la ricerca di base cadrà primariamente nel campo della scienza, mentre lo sviluppo in quello dell'innovazione. Il collegamento tra scienza ed innovazione è dato dall'ingegneria (*engeneering*), con la quale si intende, l'elaborazione della conoscenza per creare o sviluppare un bene con uno specifico contenuto tecnologico per uno scopo specifico (che può essere un prodotto, un modello, una tecnica, un processo, un servizio, ecc...).

L'*output* dell'attività ingegneristica e del processo tecnologico è la creazione di un prodotto o di un processo nuovo e utile per la società, spesso tradotto in un brevetto.

L'innovazione (come si può leggere in figura 1) può assumere diverse dimensioni, brevemente:

l'innovazione può essere di prodotto o di processo. Si ha **innovazione di prodotto** se questa è incorporata nel nuovo prodotto o servizio offerto al cliente. Si ha **innovazione di processo** se la produzione del bene comporta cambiamenti nel processo produttivo (anche a livello organizzativo e manageriale). Come è facile intuire spesso innovazioni di prodotto portano ad inevitabili innovazioni di processo.

L'innovazione può essere radicale o incrementale: l'**innovazione incrementale** presuppone che il prodotto o servizio subisca dei miglioramenti ma non cambi completamente, i cambiamenti apportati sono quindi limitati (ciò non toglie che anche una leggera modifica incrementale non possa portare a successi commerciali enormi – si pensi ai lettori mp3 tradizionali e all'*i-pod*). Con **innovazione radicale** si intende, invece, un prodotto o servizio nato da nuova conoscenza scientifica (o dalla rielaborazione di conoscenza già posseduta), completamente innovativo, che spiazzava i prodotti fino ad ora presenti sul mercato (ad esempio il computer con la macchina da scrivere). Legato a tale definizione è il concetto di **innovazione competence destroying**³, nel caso cioè l'innovazione porti un'impresa ad uscire dal mercato e veda la nascita di nuove realtà commerciali (i produttori di computer non sono gli stessi delle macchine da scrivere). Diversa è l'**innovazione competence enhancing**, che permette cioè all'impresa che la adotta di guadagnare nuovo potere sul mercato. Bisogna ricordare che non tutte le innovazioni presuppongono innovazione tecnologica, vi può essere un miglioramento dei sistemi organizzativi, nei sistemi di reperimento dei capitali, nel controllo della qualità, ecc... . Ad ogni modo, nel nostro lavoro innovazione sarà tendenzialmente sinonimo di innovazione tecnologica.

Per concludere, lo strumento con cui l'innovazione viene propagata alla società e porta ad un miglioramento concreto delle condizioni di vita è l'attività di commercializzazione. Se le invenzioni non si traducono in opportunità commerciali i benefici di queste rischiano di non venire colti.

INNOVAZIONE E POLITICHE PUBBLICHE

Il processo che porta a sviluppare e commercializzare nuove innovazioni è complesso, spesso casuale e prevede l'iterazione di diversi fattori.

I modelli economici che tentano di spiegare la struttura e la genesi dell'innovazione sono divenuti col tempo sempre più complessi; da una visione essenzialmente lineare *technology-push* (la ricerca porta ad innovazione) si è passati a modelli in cui il mercato è visto come principale driver dell'innovazione (*demand-pull*). Per poi arrivare, successivamente, grazie ai contributi di economisti come Rosenberg⁴ o Dosi⁵, a modelli molto più articolati, dove risulta evidente che nessuna spiegazione lineare o univoca può essere utilizzata per spiegare il processo innovativo e, conseguentemente per implementare politiche pubbliche efficaci in grado di sostenerla.

L'innovazione è un processo complesso che richiede un continuo collegamento tra ricerca, industria e clienti. Richiede imprese in grado di integrarsi con i fornitori, in grado di capire le necessità di un mercato che cambia in continuazione (a velocità neppure immaginabili

³ Si veda, in letteratura: C.M. Christensen, "The Innovators Dilemma" (2001), J.M. Utterback, "Mastering the Dynamics of Innovation" (1996).

⁴ Rosenberg, Nathan (1975). *Perspectives on Technology*

⁵ Dosi, Giovanni (1982). *Technological paradigms and technological trajectories*, altri modelli utili per capire il processo innovativo sono: Utterback, James M.; Fernando F. Suarez. (1993). *Innovation, Competition, and Industry Structure*.

fino al decennio scorso), imprese capaci di sviluppare prodotti nuovi in tempi sempre minori e con un marcato *focus* sui parametri della qualità piuttosto che su quelli di prezzo. Sono le imprese in grado di far ciò i principali produttori di ricchezza per un paese. Lo stato deve perciò incentivare la nascita e la creazione di tali entità. Ovviamente, non è un risultato semplice, non basta puntare sulla ricerca, bisogna sviluppare anche un tessuto sociale in grado di capire l'innovazione e in cui vi sia una certa propensione e capacità ad assumersi rischi commerciali. Solo un sistema in grado di consentire ai potenziali imprenditori (ricordando il primo Schumpeter) di rendere concreta l'innovazione può portare ad una crescita economica basata sulla conoscenza.

Tale meccanismo di crescita, legato, come detto, allo sviluppo di nuova conoscenza ed allo sfruttamento di quella già esistente, è complesso. Il successo di un siffatto sistema è legato a diversi fattori che mi sembra fondamentale perlomeno elencare: un'università in grado di produrre un buon livello di ricerca di base e di ricerca applicata, laureati in materie scientifiche con elevate competenze tecnologiche, una popolazione con un buon livello di educazione (in grado di capire ed utilizzare le nuove tecnologie), istituzioni statali solide (in grado di proteggere e stimolare la concorrenza e l'innovazione), un sistema finanziario in grado di sostenere attività economiche rischiose ma potenzialmente in grado di fornire elevati ritorni economici, infine, istituzioni ed enti ponte tra mondo accademico e impresa (tali enti possono essere sia grandi imprese in grado di comunicare con il mondo della ricerca, sia enti statali o para-statali preposti a tale compito). Solo l'integrazione tra tutte queste variabili permette lo sviluppo di un sistema dell'innovazione efficiente.

Per creare un contesto socio-economico di tal genere gli stati occidentali hanno cominciato, recentemente, a implementare "politiche pubbliche per l'innovazione". Queste si sostanziano in un mix di politiche per l'educazione, per la ricerca e di politiche industriali. La ragione dell'ampiezza di tali politiche è da ricercarsi, per l'appunto, in una ormai comune comprensione della complessità del fenomeno dell'innovazione. La difficoltà maggiore, per ogni sistema paese, consiste nel riuscire a utilizzare al meglio l'attività di ricerca, prodotta sia da istituti pubblici sia da enti privati, al fine di creare nuove attività commerciali. La conoscenza prodotta all'interno del mondo della ricerca universitaria deve poter divenire di dominio pubblico, deve poter essere messa a disposizione di imprenditori in grado di vedere, in una nuova tecnologia o in una nuova invenzione, un ritorno economico concreto, in grado cioè di produrre innovazione.

D'altro canto lo Stato deve provvedere ad incentivare anche gli investimenti privati in ricerca per le nuove tecnologie. Difatti, la maggior parte della ricerca applicata e dello sviluppo viene compiuto all'interno di aziende private. Perché le imprese decidano di investire in ricerca è necessario un panorama economico in grado di incentivare il rischio e favorire la destinazione di capitali ad attività innovative

Dopo aver brevemente illustrato le caratteristiche che un sistema economico dovrebbe possedere per poter sviluppare nuove attività commerciali innovative, passiamo a studiare le decisioni e i programmi intrapresi dal governo australiano nell'ultimo decennio per consentire uno sviluppo economico e sociale in un mondo che, come visto, fa dell'innovazione e della conoscenza i principali strumenti della crescita.

L'INNOVAZIONE IN AUSTRALIA

In questo capitolo entreremo nel dettaglio di quali sono state le politiche pubbliche australiane a sostegno dell'innovazione.

Nella prima sezione sottolineeremo sinteticamente alcune caratteristiche della ricerca e del sistema economico australiano. Tali caratteristiche sono importanti per capire come e dove l'Australia ha puntato per poter sostenere un'economia basata sulla conoscenza.

Nella seconda sezione di questo capitolo esamineremo lo strumento principale adottato dal governo: un piano di medio-lungo periodo dalla durata decennale (2001-2011) per supportare in modo organico scienza ed innovazione. Il piano è stato chiamato *Backing Australia Ability (BAA)* e i suoi obiettivi principali sono: rafforzare la capacità di generare nuove idee e di fare ricerca, accelerare l'applicazione commerciale delle idee ed infine, sviluppare e conservare *skills* tipicamente australiani, in grado di differenziare l'economia del paese da quella del resto del mondo.

Nella terza sezione esamineremo una serie di programmi, oltre a quanto previsto dal BAA, che il governo ha messo in atto. Tali programmi sono finalizzati ad incentivare e migliorare specifici campi o fasi del processo innovativo (COMET, CRC, COAST, ecc...) e vedremo quali sono gli enti privati e pubblici che facilitano l'innovazione e la commercializzazione della tecnologia.

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA AUSTRALIANO

La principale caratteristica del sistema australiano consiste in una peculiarità geografica: l'Australia, come noto, è un'isola che soffre di un certo isolamento, specialmente rispetto ai principali mercati mondiali (nord america ed Europa). Questo ovviamente rende i costi di import-export estremamente alti. Basti pensare che, nel 1990 in un raggio di 10000 km da Sydney si concentrava il 28% del PIL mondiale, mentre in un raggio di 10000 Km da Londra si trovava il 94% del PIL del mondo. La collocazione geografica per l'Australia si presenta quindi come una sfida, ma allo stesso tempo, alla luce dello sviluppo dei mercati del sud-est asiatico, le possibilità di commercio sono sicuramente aumentate.

	Australia	Italia
<i>Popolazione</i>	21,141,000	59,206,382
<i>Superficie</i>	7,741,220 km ²	301,318 km ²
<i>Pil corretto per PPP</i>	718,4 miliardi di dollari US	1888 miliardi di dollari US
<i>Pil pro capite</i>	34,359 dollari US	32,319 dollari US

Tabella 1

Un'altra importante caratteristica morfologica dell'Australia è la dimensione. Il numero di abitanti è piuttosto limitato (0,3% del totale mondiale) ed è concentrato in poche città.

L'economia australiana conta per l'1,9% del totale dei paesi OECD e per l'1% del commercio mondiale.

La relativa piccola dimensione economica dell'Australia e la difficoltà nell'esportare i propri beni, fanno sì che la struttura industriale del paese sia caratterizzata da imprese medio-piccole (ben il 96% delle imprese può definirsi, infatti, di piccole dimensioni). Questo, di conseguenza, ha un importante impatto sulle possibilità del paese di generare innovazione. Le piccole imprese sono, difatti, meno propense ad investire in attività di R&D e, dati i mezzi spesso limitati, soffrono di naturali difficoltà a comunicare direttamente con il mondo accademico. Da cui l'importanza per l'Australia di politiche governative volte ad incentivare la ricerca anche nelle imprese più piccole.

Altra conseguenza delle caratteristiche del continente australiano è che, viste le scarse risorse umane disponibili, il paese non può pensare di arrivare a sviluppare autonomamente una ricerca all'avanguardia in tutti i campi. L'Australia, quindi, necessita di un elevato numero di ricercatori e scienziati in quanto, se non può produrre internamente tutta la ricerca, deve comunque essere in grado di cogliere i benefici del trasferimento di tecnologia dall'estero. Perché ciò avvenga le università australiane devono rimanere ben collegate alle altre università e agli enti di ricerca del resto del mondo e deve fornire conoscenze e *skills* che permettano all'Australia di adattare e sviluppare le scoperte tecnologiche sviluppate nei paesi europei, negli Stati Uniti e in Asia.

Un sistema scientifico e innovativo ben funzionante appare fondamentale per l'economia del paese per riuscire ad attrarre capitali stranieri e riuscire ad effettuare il trasferimento di tecnologia verso l'Australia.

Brevemente, i campi in cui la ricerca australiana è particolarmente forte e in cui primeggia a livello mondiale (come si può notare dal grafico 1 e 2, che mostra la specializzazione settoriale del paese), sono: medicina, scienze naturali, scienze biologiche, astronomia e immunologia. In tali settori l'Australia può ritenersi tra i paesi leader nella ricerca.

Brevetti Australiani tra il 1996 e il 2000 per campo di ricerca

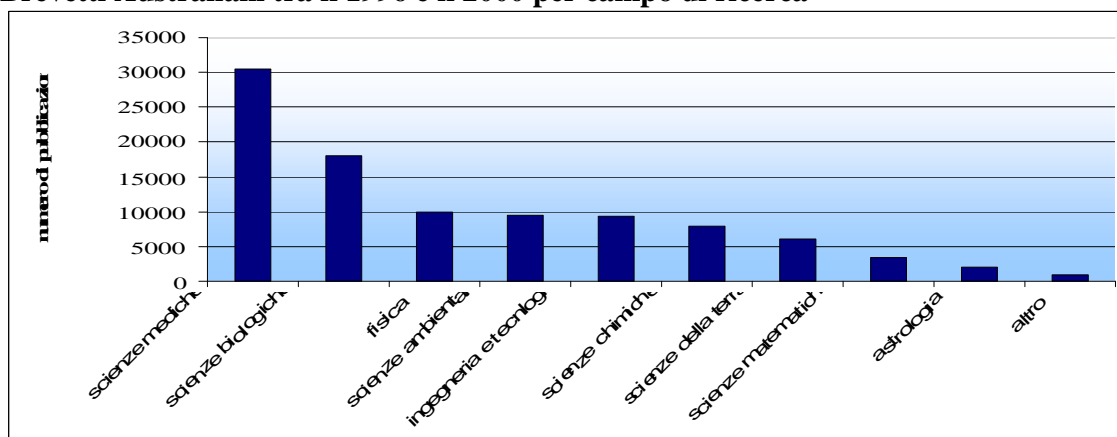


Grafico 1

Publicazioni Australiane ed Italiana tra il 2000 ed il 2004

Italian Scientific Papers 2000-2004			Australian Scientific Papers 2000-2004		
Campo tematico	Percentage of papers from Italy	Relative impact compared to world	Campo tematico	Percentage of papers from Australia	Relative impact compared to world
Space Science	10.27	+20	Plant & Animal Sciences	5.24	+14
Mathematics	5.75	+9	Education	5.19	-3
Neurosciences	5.42	-12	Geosciences	5.09	+23
Computer Science	5.35	+14	Ecology/Environmental	4.64	+10
Physics	5.32	+25	Psychology/Psychiatry	4.53	-10
Immunology	5.01	-6	Space Science	4.24	+37
Clinical Medicine	4.96	+11	Social Sciences	4.15	-7
Pharmacology	4.90	-1	Agricultural Sciences	4.07	+9
Engineering	4.80	+6	Economics & Business	4.01	-32
Geosciences	4.66	-9	Immunology	3.79	+7
Molecular Biology	4.53	-22	Clinical Medicine	3.04	+12
<Italy's overall percent share, all fields: 4.33>			<Australia's overall percent share, all fields: 2.89>		
Biology & Biochemistry	4.31	+16	Molecular Biology	2.75	+3
Chemistry	4.27	+3	Neurosciences	2.71	-14
Agricultural Sciences	3.57	+9	Computer Science	2.38	+10
Microbiology	3.49	-16	Pharmacology	2.38	+3
Ecology/Environmental	2.95	-8	Engineering	2.33	+7
Plant & Animal Sciences	2.94	-10	Mathematics	2.26	+26
Materials Science	2.60	-3	Materials Science	1.78	-6
Economics & Business	2.55	-27	Chemistry	1.70	+7
Psychology/Psychiatry	1.91	+8	Physics	1.56	+7
Social Sciences	1	+24			

Between 1999 and 2003, Thomson ISI indexed 158,550 papers that listed at least one author address in Italy while between 2000 and 2004, Thomson Scientific indexed 163,360 papers that listed at least one author address in Italy. Of these papers, the highest percentage appeared in journals classified under the heading of space science, followed by mathematics and neurosciences & behavior. As the right-hand column shows, the citations-per-paper average for space-science papers from Italy was 20% above the world average in the field (8.46 cites per paper for Italy versus the world mark of 7.05 cites per paper). The nation also performed strongly in physics (25% above the world mark), computer science (14% above), clinical medicine (+11%), and general social sciences (+24%).

Between 1998 and 2003, Thomson ISI indexed 106,945 papers that listed at least one author address in Australia while between 2000 and 2004, Thomson Scientific indexed 108,750 papers that listed at least one author address in Australia. Of those papers, the highest percentage appeared in journals classified under the heading of plant & animal sciences. As the right-hand column shows, the citations-per-paper average, or impact, of reports in plant & animal sciences from Australia exceeded the world average in that field by 14% (3.28 cites per paper for Australia, versus the world average of 2.87 cites). The relative impact of Australian research was also notably strong in geosciences (23% above the world mark), space science (37% above), and mathematics (+26%).

SOURCE: Thomson ISI, *National Science Indicators, 1981-2002*

Tabella 2

Dal 1990, e con maggiore enfasi nell'ultimo decennio, sono state adottate una serie di politiche governative mirate al miglioramento dell'educazione terziaria e della ricerca. Inoltre si è rafforzata, in linea con quanto successo in altri paesi sviluppati, la convinzione che una crescita economica di lungo periodo sia indissolubilmente legata alle capacità scientifico-innovative di un paese (nonché al miglioramento delle politiche sociali ed ambientali).

Tra i principali programmi quadro del governo australiano negli ultimi 10 anni si possono menzionare:

- 1997: *Investing for Growth*, che conteneva una serie di misure finalizzate ad incoraggiare la capacità innovativa delle imprese australiane fino al 2002. Tale programma fu elaborato alla luce di due rapporti sull'importanza della ricerca per la crescita: *Going for Growth* e *The Global Information Economy*.
- 1999: *The Virtuous Cycle: Working together for health and medical research*, un programma che mirava ad incentivare e migliorare la ricerca in campo medico.
- 2000: l'*Innovation Summit Implementation Group* (iniziativa a cui parteciparono governo e imprese) ha fornito le linee guida per indirizzare la ricerca e l'innovazione nell'attuale decennio. I macro obiettivi emersi dal piano furono: tentare di una diffusa cultura dell'innovazione, migliorare la capacità di generare idee, far sì che le idee prodotte trovino applicazione commerciale. Furono prodotti due importanti report: *The Chance to Change report* e *Innovation: Unlocking the future*.
- 2001 alla luce delle considerazioni contenute nei rapporti elaborati nel 2000 il governo vara il *Backing Australian's Ability*, un piano decennale, attualmente in vigore, finalizzato a migliorare la capacità di generare ricerca e, soprattutto, di riuscire ad utilizzare tale ricerca a fini commerciali. Di questo progetto parleremo ampiamente oltre.

Oltre a tali programmi sono stati sviluppati anche piani nazionali mirati a migliorare l'educazione e piani regionali a sostegno dell'innovazione; si possono menzionare, il piano elaborato dallo stato del Victoria, *Innovation Statement- Victorians. Bright Ideas*, quello del governo del New South Wales per lo sviluppo delle biotecnologie, *Biofirst* e quello dello Stato del Queensland, *Smart State*.

A seguito di tali politiche il Governo Australiano ha investito notevoli risorse per sostenere il sistema innovativo inteso come somma di: capitale umano, conoscenza, strutture di network, infrastrutture, istituzioni e imprese

Il ruolo del governo si è rivelato utile nel sostenere ogni singolo elemento del sistema, implementare misure in grado di eliminare le naturali barriere che vi sono tra i diversi elementi, e tentare di creare un ambiente economico in grado di promuovere l'innovazione. Nel 2006-2007 lo stato Australiano ha investito 5,97 miliardi di dollari australiani per sostenere scienza ed innovazione. I fondi investiti dal governo possono essere raggruppati in quattro macro categorie di utilizzo: supporto alle agenzie di ricerca governative, supporto all'attività di R&D nel settore privato, miglioramento della ricerca universitaria e sostegno ai progetti di ricerca multi disciplinari (che coinvolgono, cioè, più di un settore dell'economia).

La tabella 3 riassume la spesa sostenuta dal governo australiano dal 1996 al 2006 per ciascuna categoria descritta precedentemente. È utile notare come il maggior aumento dell'impegno statale si concentri nel supporto per le attività di ricerca nel privato (un aumento della spesa pari al 50% tra il 1996 e il 2007 e nel supporto ai programmi di ricerca multi disciplinari (con un aumento del 57% nell'ultimo decennio).

Spesa in ricerca e sviluppo sostenuta dal Governo Australiano tra il 1996 e il 2006

ACTUAL COST INCURRED IN YEAR (\$M)	Cash Outlays					Accrual Expenses					estimated actual 2005-06	budget estimat 2006-07
	1996-97	1997-98	1998-99	1999-00	2000-01	2001-02	2002-03	2003-04	2004-05			
Support for Major Australian Government Research Agencies												
- Defence Science & Technology Organisation	254.9	212.1	221.3	237.6	261.0	275.0	283.4	293.9	314.4	349.1	340.7	
- CSIRO	444.5	466.8	475.4	500.0	496.7	509.6	532.1	568.6	577.1	593.9	607.2	
- Other R&D Agencies	279.8	256.4	244.2	272.5	338.3	385.9	402.7	441.6	413.1	399.9	403.8	
SUB-TOTAL	979.2	935.3	940.9	1010.1	1096.0	1170.5	1218.1	1304.1	1304.6	1343.0	1351.7	
Support for Business R&D and Innovation												
- Industry R&D Tax Concession	525.0	420.0	370.0	460.0	536.0	461.0	566.0	552.0	587.0	622.0	657.0	
- Other R&D Support	58.2	20.0	60.1	176.9	176.8	237.9	158.55	231.2	47.9	63.4	81.6	
- Other Innovation Support	69.6	120.4	166.6	112.0	124.6	284.3	244.4	216.1	356.6	427.3	513.9	
SUB-TOTAL	652.8	560.4	596.7	748.9	837.4	983.2	969.0	999.3	991.5	1112.7	1252.5	
Support for Higher Education Research and Research Training												
- Australian Research Council	-	-	-	-	247.8	265.8	298.3	399.6	480.9	546.2	570.3	
- Performance Based Block Funding	-	-	-	-	942.5	1012.5	1086.5	1172.2	1178.0	1234.7	1214.3	
- R&D Support under Former Funding Framework	1610.5	1675.4	1737.2	1775.9	-	-	-	-	-	-	-	
- Other R&D Support	2.7	2.5	2.5	15.7	614.0	598.9	588.0	594.8	589.2	449.7	449.7	
SUB-TOTAL	1613.2	1677.9	1739.7	1791.6	1804.3	1877.2	1972.8	2166.6	2248.1	2230.6	2234.3	
Support for Major Science and Technology Programmes												
- NHMRC and Other Health	167.0	179.9	195.7	174.4	184.1	243.8	291.3	369.0	384.7	698.9	467.0	
- Cooperative Research Centres	142.3	144.3	142.3	137.5	139.7	145.3	148.6	201.8	194.6	208.2	189.4	
- Rural	126.0	140.5	150.2	138.2	141.3	197.5	204.3	210.7	213.6	220.7	221.4	
- Energy and the Environment	11.4	25.2	8.9	11.8	20.9	33.6	29.1	35.8	43.7	64.1	140.6	
- Other Science Support	24.7	28.7	12.1	7.0	6.7	13.3	39.2	50.3	57.6	73.1	117.2	
SUB-TOTAL	471.4	518.6	509.2	468.9	492.7	633.6	712.6	867.6	894.2	1265.0	1135.5	
TOTAL SUPPORT	3716.6	3692.2	3786.5	4019.5	4230.4	4664.5	4872.6	5337.6	5438.4	5951.2	5973.9	

Source: DEST, Australian Government Science and Innovation Budget Tables 2006-07.

Tabella 3

IL BACKING AUSTRALIA'S ABILITY

Il principale strumento con il quale il Governo Australiano sostiene l'attività di ricerca ed innovazione è il programma *Backing Australia's Ability (BAA)*. Tale piano, varato nel 2001, prevede un finanziamento complessivo decennale pari a 8,3 miliardi di dollari australiani, tali finanziamenti sono stati previsti da due diversi programmi: nel 2001 il *BAA-An Innovation Action Plan for the Future (BAA1)* prevede un iniziale finanziamento di 2,7 miliardi di dollari per il periodo 2001-2004, nel 2004, visti i risultati positivi, si decise di continuare il progetto, estendendolo fino al 2011, iniettando ulteriori 5,6 miliardi di dollari attraverso il *BAA-Building our Future Through Science and Innovation (BAA2)*. Il *Backing Australia's Ability* è un piano che mira a sostenere l'innovazione a 360 gradi, coinvolgendo una serie di istituzioni statali ed enti privati. Il programma è stato suddiviso in tre obiettivi principali, che sono l'ossatura del progetto:

- **rafforzare la capacità di generare idee ed intraprendere la ricerca**
- **accelerare l'applicazione commerciale delle idee**
- **sviluppare competenze caratteristiche australiane.**

Oltre a questi tre punti, il Governo Australiano, dal 2002, ha deciso di incrementare il suo contributo per quelle aree della scienza che contribuiscono significativamente al benessere sociale, economico e ambientale del paese. Nel dicembre del 2002 è stato quindi implementato il *National Research Priorities (NRP)* che ha identificato quattro campi prioritari, questi sono: Ambiente, Sanità, IT per lo sviluppo e la crescita delle imprese e Salvaguardia del patrimonio australiano.

Passiamo ora ad esaminare in dettaglio quale sia la struttura del BAA e quali siano gli obiettivi che concretamente si è deciso di raggiungere nei diversi campi della scienza, della ricerca e della tecnologia.

Rafforzare la capacità di generare idee ed intraprendere la ricerca

La capacità di generare conoscenza attraverso la ricerca è un elemento fondamentale per un sistema innovativo nazionale. Difatti, la ricerca è il contributo maggiore che viene fornito dalle istituzioni per generare attività innovativa, intesa come possibilità futura di sviluppare nuovi prodotti o di implementare nuovi processi, grazie a tecnologie innovative. Gli obiettivi concreti del BAA al fine di migliorare la ricerca sono:

1. **Sostenere finanziariamente le agenzie di ricerca governative;** gli istituti che hanno ottenuto finanziamenti sono: l'*Australian Government Division*, l'*Australian Biological Resources Study*, l'*Australian Institute of Aboriginal and Torres Strait Islander Studies*, l'*Australian Institute of Criminology*, l'*Australian Institute of Marine Science*, l'*Australian Nuclear Science and Technology Organisation*, il *Bureau of Meteorology Research Centre*, *Geoscience Australia*, il *National Measurement Institute*. Gli istituti più importanti sono però il *Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO)* e il *Defence Science And*

Technological Organisation. È interessante vedere più in dettaglio le finalità e i risultati conseguiti da tali istituti.

CSIRO, tale ente è responsabile della ricerca, specie applicata, in svariati campi. Gli obiettivi del centro sono: creare nuovi settori industriali per migliorare la competitività del sistema industriale australiano, sviluppare innovazioni incrementali per permettere di migliorare la competitività delle industrie esistenti, sviluppare prodotti e conoscenza utili per soddisfare i bisogni della comunità e per orientare la politica governativa, infine, migliorare lo stato dell'arte di alcune tecnologie.

La ricerca condotta dal CSIRO, per grado di multidisciplinarietà e per l'impatto diretto sulle imprese, è diversa rispetto alla tradizionale ricerca condotta presso gli istituti universitari. I campi di ricerca dell'ente sono essenzialmente sei: settore energetico, settore alimentare, ricerca sui metalli leggeri, prevenzione e salute, gestione delle risorse idriche e studi sull'oceano. Il CSIRO collabora proficuamente con diverse università, agenzie governative e imprese (circa 250). L'attività del centro si è rivelata estremamente utile e positiva: nel 2006 sono state create cinque imprese *spin-off* e sono stati ricavati profitti, dallo sfruttamento degli *assets* di proprietà intellettuale, per un totale di 37,1 milioni di dollari australiani contro i 9,3 guadagnati nel 2000-2001. Nella tabella sottostante viene riassunto, in dettaglio, il numero di brevetti, marchi ecc... prodotti dal centro tra il 2001 e il 2005. È interessante notare come nel 2006 sia cresciuto notevolmente il numero di nuove invenzioni prodotte dal centro (da una media di circa 85 invenzioni annue a 134). Inoltre, è importante osservare come il numero di brevetti sia in costante aumento dal 2002.

Invenzioni, brevetti e altri diritti di proprietà intellettuale registrati dal CSIRO (2002-2006)

	2002	2003	2004	2005	2006
<i>Invenzioni</i>	733	779	754	745	780
<i>Nuove Invenzioni</i>	80	92	89	79	134
<i>Brevetti da trattati di cooperazione</i>	104	90	92	95	74
<i>Brevetti concessi</i>	1901	2002	2079	2084	2113
<i>Brevetti sotto esame</i>	3237	3965	3961	3919	4084
<i>Trade marks Australiani</i>	262	287	290	306	281
<i>Trade marks stranieri</i>	84	93	92	100	91
<i>Plant breeder's right Australiani</i>	65	62	77	80	113
<i>Plant breeder's right stranieri</i>	17	17	17	21	17
<i>Design Australiani Registrati</i>	5	5	3	3	2
<i>Design Stranieri Registrati</i>	9	12	12	12	12

Tabella 4

DSTO, tale ente ha il compito di tentare di applicare al meglio le scoperte scientifiche e tecnologiche in attività finalizzate alla difesa ed alla protezione del territorio Australiano. Gli obiettivi del centro sono: supportare le necessità degli enti governativi di sicurezza nazionale, investigare come le nuove tecnologie possono essere applicate in campi utili per la sicurezza nazionale, sviluppare nuove *capabilities* nel settore della difesa, migliorare costantemente l'efficacia e l'efficienza dei mezzi ora posseduti dallo Stato Australiano. Nel 2005-2006 l'ente ha venduto ben 40 tecnologie completamente sviluppate internamente (tra cui, tecnologie laser, nuovi materiali per l'assorbimento delle radiazioni elettromagnetiche, una nuova tecnologia per la depurazione dell'acqua, modulatori fotonici per comunicazioni ad alta velocità). Inoltre ha iniziato due nuove alleanze con il mondo dell'industria privata e firmato 78 contratti di ricerca (specialmente con le università). Tra i recenti successi del centro si può ricordare l'invenzione di un nuovo tessuto per la fabbricazione delle uniformi militari per la protezione da agenti chimici e biologici nocivi. Tale nuovo tessuto, infatti, non solo permette la protezione da tali agenti patogeni, ma grazie alla sua particolare composizione uccide batteri e virus nocivi per l'uomo. Tale tecnologia, commercialmente, si sta rivelando un successo in quanto è stata adottata dagli eserciti di diversi paesi (tra cui, Stati Uniti, Canada, UK, Nuova Zelanda).

2. Rafforzare la R&D universitaria ed indipendente; i programmi finanziati attraverso il BAA sono: il *National Competitive Grants Programme* (NCGP), l'*Institutional Grants Scheme* (IGS), il *Research Infrastructure Block Grants Scheme* (RIBG), l'*Health Medical Research - Research Grants* e l'*Independent Research Institute Infrastructure Support Scheme*. I programmi più importanti, in termini di grandezze economiche in gioco, sono sicuramente il NCGP e il RIBG.

NCGP, l'*Australian Research Council* ha deciso di utilizzare i fondi di tal programma per diversi obiettivi: incoraggiare la ricerca di qualità nelle aree ritenute prioritarie per lo sviluppo del paese, facilitare i collegamenti tra mondo della ricerca australiano e mondo della ricerca internazionale, permettere ai migliori ricercatori australiani di avere carriere brillanti.

Il NCGP supporta la ricerca in diverse aree tranne per l'area medico-sanitaria, per cui sono stati previsti specifici programmi. Nel 2006, grazie a tale programma, sono stati intrapresi 2914 nuovi progetti di ricerca, la maggior parte sviluppati all'interno delle università in collaborazione con altre organizzazioni partner. In totale sono stati coinvolti 764 tra enti pubblici, università e imprese.

RIBG, tale piano provvede finanziamenti per gli istituti di educazione terziaria. Gli obiettivi del programma sono: migliorare il livello della ricerca di qualità nelle università, sopperire alle attuali mancanze nel sistema della ricerca australiano, assicurarsi che, nelle aree ritenute di maggior interesse per lo sviluppo economico e sociale del paese, vengano attuati progetti di ricerca d'eccellenza.

HMR, anche il piano per la ricerca nel settore medico sanitario ha un peso consistente all'interno del BAA. Nel 2006 il governo ha stanziato complessivamente, per tale

programma 437 milioni di dollari australiani. Gli obiettivi che lo stato si è prefisso di raggiungere sono: l'aumento dello standard della sanità pubblica, l'attuazione di standard sanitari comuni per tutti gli stati australiani e miglioramento della ricerca medica pubblica. I finanziamenti alla ricerca nel campo medico, ad ogni modo, non provengono soltanto dal BAA; denaro pubblico arriva anche dai progetti: *A healthy start to life for all Australian e Promoting and maintaining good health.*

I risultati della ricerca in campo medico sono sotto gli occhi di tutti. L'Australia può vantare, nel 2005 due premi Nobel per la medicina e una serie di scoperte in campo medico invidiabili. Ad esempio, nel 2007 un team di ricerca dell'University of Melbourne, guidato da Amanda Fosang ha scoperto che l'enzima ADAMTS-5 è il principale fattore che provoca l'artrite., ma che, se geneticamente modificato il decorso dell'artrite può venire rallentato e, forse, fermato.

- 3. Migliorare la R&D nelle imprese private,** i programmi principali che mirano ad incentivare la ricerca industriale sono: il ***R&D Tax Concession***, a cui recentemente è stato affiancato l' *R&D Tax Concession Plus*, il *Rural R&D Corporations and Companies*, il *Food Centres of Excellence* e il *Food innovation Grants Programme*. Tra tutti le seguenti iniziative, la più importante appare lo sgravio fiscale per quelle imprese che partecipano al ***R&D Tax Concession***.

R&D Tax Concession, è il principale strumento utilizzato dal Governo per stimolare la R&D. Lo schema previsto prevede tre tipi di vantaggi fiscali (quattro dal 2008).

- *125% R&D Tax Concession*, una deduzione del 125% della spesa sostenuta in R&D per tutte le imprese che dimostrano di aver effettuato attività di ricerca
- *175% Premium R&D Tax Concession*, una deduzione maggiore per quelle imprese che superano un determinato ammontare di spesa in R&D in un arco temporale di tre anni.
- *R&D Tax Offset*, per le piccole imprese, in special modo quelle in perdita.
- *R&D Tax Concession Plus*, dal 2008, per le imprese di medie dimensioni, che prevede sgravi fiscali del 175% anche per programmi di ricerca e sviluppo relativamente modesti.

Nel 2006 il 67% delle imprese, che hanno partecipato al programma, hanno riportato una spesa in R&D inferiore al mezzo milione di dollari australiani per un totale del 10% della spesa complessiva. D'altro lato il 2% delle imprese ha sostenuto una spesa superiore ai 10 milioni di dollari, tali imprese effettuano il 49% della spesa totale in R&D. Questa è la conseguenza di un sistema che, come ricordato precedentemente, ha poche imprese grandi, in grado cioè di sostenere ingenti spese di R&D. La maggior parte delle imprese sono di medie-piccole dimensioni e sono disposte, solitamente, ad investire in attività di sviluppo con una frequenza minore.

Ad ogni modo, sono davvero numerosi i casi di imprese che grazie a questo piano di deduzione fiscale ha potuto godere di prodotti o processi innovativi, grazie allo sviluppo o all'adattamento di nuove tecnologie.

- 4. Migliorare l'infrastruttura di supporto alla ricerca**, i piani per migliorare l'iterazione della ricerca pubblica e quella privata e per stabilire le linee guida governative per la ricerca sono: il *National Collaborative Research Infrastructure Strategy*, il *Major National Research Facilities Programme* e il *Systemic Infrastructure Initiative*.

NCRIS, questo è il principale piano di coordinamento della ricerca in Australia. L'obiettivo è quello di dare alla ricerca una direzione strategica ben definita, nel decidere le aree di ricerca da privilegiare, le infrastrutture necessarie, ecc...

Nel dettaglio, il piano mira a: far sì che la ricerca australiana sia d'aiuto per lo sviluppo economico del paese, fornire maggior supporto per quelle attività di ricerca in cui l'Australia può primeggiare a livello mondiale, assicurare che l'Australia rimanga sempre aggiornata sulla ricerca compiuta a livello internazionale, favorire la collaborazione tra enti nazionali al fine di avere ricerca di qualità.

SII, è il principale strumento per coordinare la ricerca tra diversi enti, quali: agenzie governative, centri di ricerca, università ed industrie. L'obiettivo è quello di aumentare la qualità e contemporaneamente la profittabilità dell'attività di ricerca.

- 5. Promuovere l'internazionalizzazione della R&D**, i cui principali programmi sono: l'*International Science Linkages*, l'*Australia-India Strategic Research Fund* e l'*Australian Centre for International Research*. L'obiettivo è quello di aumentare la partecipazione dei ricercatori australiani a progetti di ricerca internazionali, sviluppare nuove alleanze con centri di ricerca stranieri e ad attrarre investimenti esteri in R&D.
- 6. Migliorare la fruibilità e il controllo sulla ricerca**, a tal fine sono stati implementati due progetti, il *Research Quality Framework* e il *Research Accessibility Framework*. Lo scopo è quello di rendere trasparente e fruibile per ciascun cittadino come il denaro pubblico destinato alla R&D viene investito.

Accelerare l'applicazione commerciale delle idee

Il secondo macro obiettivo del BAA è quello di migliorare il passaggio dalla ricerca alla commercializzazione delle nuove tecnologie, attraverso l'innovazione a livello industriale. Vi è la comprensione che la ricerca se non trova una sua applicazione anche a livello commerciale rischia di divenire fine a se stessa; non in grado cioè di migliorare realmente le condizioni di vita della popolazione. Imprese in grado di sviluppare nuovi prodotti significano più occupazione, maggior dinamismo e maggiore competitività anche a livello internazionale. L'obiettivo è quindi quello di eliminare o ridurre tutte quelle barriere (non da ultimo la difficoltà di trovare i capitali) che un imprenditore che voglia aprire una nuova attività commerciale si trova a fronteggiare.

Alcuni dati utili: nel 2005 le imprese Australiane che hanno introdotto un qualche tipo di innovazione (sia essa di prodotto, di processo o organizzativa) sono state il 33,5%, mentre nel 2003 erano il 29,6%. L'innovazione privata nel 2004-2005 è stata pari a 30,6 miliardi di dollari australiani, con un incremento del 405 rispetto al 2002-2003.

Passiamo ora ad analizzare gli strumenti utilizzati per migliorare la commercializzazione della ricerca:

1. **Provvedere il capitale per la commercializzazione delle nuove idee**, i progetti finanziati dal Backing Australia's Ability sono: il *Venture Capital Review*, il *Venture Capital Regime*, il *Pooled Development Funds*, l'*Innovation Investment Fund*, il *Renewable Energy Equity Fund*, il *Pre-Seed Fund*.

Venture Capital Regime, l'obiettivo è quello di facilitare l'investimento dei non residenti nell'industria Australiana, attraverso incentivi che favoriscano l'investimento anche in imprese start-up ad alto rischio. Questo prevede una speciale agevolazione fiscale per tutti i fondi di venture capital esteri che impiegano i loro capitali per il finanziamento di attività innovativa e che soddisfano determinate caratteristiche previste dalla legge (50% dei dipendenti del fondo collocati in Australia, capitale minimo di 20 milioni di dollari, restrizioni per alcuni paesi di provenienza del fondo, ecc...). A fine 2006 i fondi registrati in tale programma erano tredici. I fondi registrati nel solo 2006 sono stati ben sei, per un totale di 148 milioni di dollari investiti in 21 imprese.

Innovation Investment Fund, tale fondo è stato costituito per promuovere la commercializzazione della R&D australiana, provvedendo *venture capital* alle imprese *high-tech* che si trovano in fase di creazione o primo sviluppo dell'attività.

Tipologia di imprese sostenute dal programma IIF

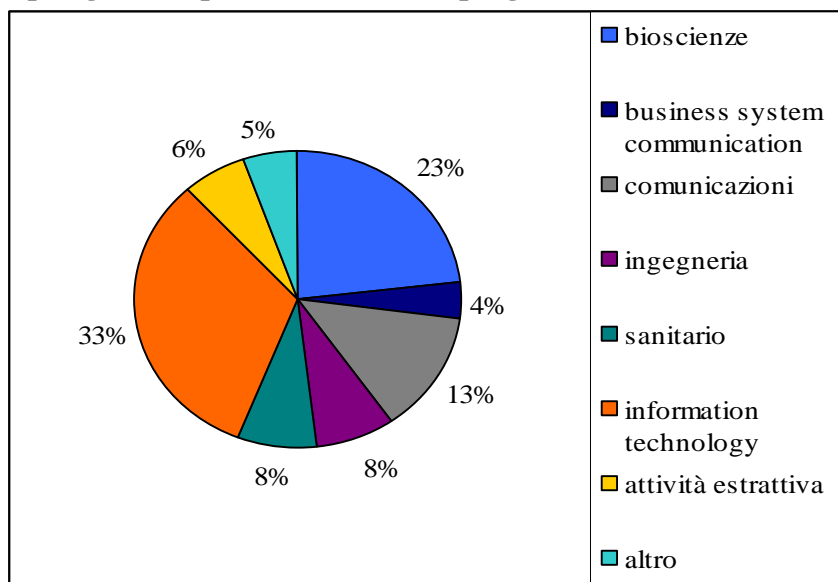


Grafico 2

Il governo australiano ha fornito ad oggi capitali per un totale di 221 milioni di dollari, prevedendo che i privati contribuissero ad almeno un terzo dell'investimento. Le decisioni gestionali di tali fondi è stata data a nove professionisti del settore. Nel 2005-2006 l'investimento statale è stato di 10,47 milioni di dollari, allocati a 18 imprese. Le imprese sostenute dall'avvio del fondo sono state 77; i settori finanziati sono stati: bioscienze (18), *business system communication* (3), comunicazioni (10), ingegneristico (6), sanitario (6), *Information Technology* (25), tecnologie dei materiali (1), servizi medici (2), attività estrattiva (5) e trasporti (1).

Nel 2005-2006, le imprese finanziate hanno fruttato allo stato 5,19 milioni di dollari australiani. Il governo crede molto in questo progetto, visto che ha annunciato un nuovo investimento di 200 milioni nel fondo da utilizzarsi nei prossimi dieci anni.

Pre-Seed Fund, il fondo mira a finanziare possibili attività commerciali create da università Australiane o da enti di ricerca pubblici. L'obiettivo è quello di permettere la commercializzazione della ricerca pubblica. L'aiuto che viene fornito a tali iniziative non è solo di tipo economico, si tenta di fornire ai ricercatori desiderosi di iniziare un'attività industriale le adeguate competenze commerciali e opportuni collegamenti con il mondo delle aziende.

L'investimento dello stato nella creazione di imprese *spin-off*, fino ad oggi, è stato di 105 milioni di dollari (73 forniti direttamente dal governo, i restanti apportati da enti privati o università), per un totale di 46 nuove imprese create.

Le imprese che hanno avuto successo sono parecchie e il programma mostra notevoli miglioramenti di anno in anno. Ad esempio, nel 2006, è nata Ceram Polymeric, un'impresa *spin-out* del *Cooperative Research Center* di Melbourne; tale società ha iniziato a produrre su larga scala un nuovo materiale in grado di isolare e proteggere dal fuoco, utile per proteggere edifici e veicoli.

- 2. Assistere il passaggio dalla ricerca ad una fase di pronta commercializzazione**, i progetti creati a tal fine sono: Il *Commercial Ready* e il *Commercialising Emergent Technologies Programme* (COMET).

Commercial Ready, il programma è nato nel 2004, con il secondo *Backing Australia's Ability*. È stato previsto un fondo di 1 miliardo di dollari da utilizzarsi in cinque anni al fine di aiutare le imprese di piccole, medie dimensioni a sostenere attività di R&D, *proof-of-concept* e lancio di nuovi prodotti. Gli obiettivi dichiarati sono: aumentare la competitività internazionale delle imprese australiane, migliorare la collaborazione tra industria e enti di ricerca e generare benefici per l'economia australiana.

Le imprese partecipanti al programma ricevono il 50% delle spese sostenute per le attività sopra menzionate. Nel 2005-2006 le imprese che hanno ricevuto aiuti sono state 165 e il contributo medio che ciascuna impresa ha ricevuto è stato di 1,1 milioni di dollari. Di seguito viene riportata la suddivisione dei capitali forniti nel 2005-2006 per grandezza (tabella 5). Possiamo osservare, infatti, come la maggior parte del denaro è stato concesso per investimenti dal valore tra 1 e 3 milioni di dollari.

Valore dei finanziamenti concessi dal piano Commercial Ready

Dimensione del finanziamento	Valore
<i>Fino a 250 mila \$</i>	9.692.900\$
<i>da 250 mila a 500 mila \$</i>	9.676.046\$
<i>da 500 mila a 1 milione di \$</i>	23.164.522\$
<i>da 1 milione a 3 milione di \$</i>	118.773.882\$
<i>oltre 3 milioni di \$</i>	21.653.559\$
Totale	182.960.909\$

Tabella 5

Dalla tabella 6 possiamo, invece, osservare come molte imprese (36%) hanno ottenuto fondi per tutte le fasi di sviluppo del prodotto, dalla ricerca al lancio.

Utilizzo dei finanziamenti concessi dal piano Commercial Ready

Schema finanziamento	Tipo di progetto	n° di finanziamenti approvati	% del totale	
			ammontare	
Commercial Ready	inizio commercializzazione	27	16.821.724 \$	16%
Commercial Ready	proof-of-concept	7	15.114.082 \$	4%
Commercial Ready	proof-of-concept e inizio commercializzazione	8	8.792.155 \$	5%
Commercial Ready	R&D	33	32.639.921 \$	20%
Commercial Ready	R&D e inizio commercializzazione	25	29.977.987 \$	15%
Commercial Ready	R&D e proof-of-concept	5	5.309.449 \$	3%
Commercial Ready	R&D, proof-of-concept e commercializzazione	60	74.305.591 \$	36%
Commercial Ready	TOTALE	165	182.960.909 \$	100%

Tabella 6

COMET, con tale progetto lo Stato mira ad aiutare la commercializzazione di prodotti innovativi da parte di quelle imprese che si trovano nelle prime fasi di vita. Fornisce assistenza finanziaria nelle aree del management strategico, della creazione di un business plan, nella ricerca di mercato, nella gestione del patrimonio immobiliare e nell'acquisto della tecnologia. La caratteristica principale del programma è l'aiuto che viene fornito all'impresa da esperti *business advisor*. Nel 2005-2006 il programma ha assistito 53

imprese (su un totale di 153 richieste) e ha permesso il lancio di 20 nuovi prodotti o nuovi processi. Gli esempi di imprese che hanno avuto successo partecipando a tale programma sono numerosi.

3. Rafforzare il settore ICT, i piani finanziati dal BAA sono: l'*Advanced Networks Programme* (ANP), l'*Intelligent Island Programme* e l'*ICT Incubators Programme* (ICTIP).

ANP, con tale piano si è tentato di implementare un'infrastruttura di rete per le comunicazioni all'interno dello stato (ad esempio l'implementazione di una rete per l'utilizzo della telefonia 3G di nuova generazione). Con questo piano la conoscenza e la tecnica nel campo delle *network applications* sono notevolmente aumentate. I vari progetti finanziati dall'ANP hanno prodotto molti brevetti e l'implementazione di una rete digitale efficiente. Una valutazione complessiva di tale piano, ad ogni modo, sarà possibile solamente ad inizio 2008, quando il progetto terminerà di essere attivo.

ICTIP, il progetto prevede un aiuto economico per gli *incubators* con una migliore performance economica. L'obiettivo è che tali società *incubators* siano in grado di identificare le *ICT start-up* con le migliori performance potenziali, siano in grado di assicurare supporto finanziario a tali imprese e di stabilire proficui collegamenti tra tali industrie e il complessivo sistema innovativo Australiano. Il successo di tale piano consiste nell'aver generato molte nuove start-up e nell'aver incentivato un investimento privato di 170 milioni di dollari australiani in cinque anni (2001-2005), più di quanto concesso complessivamente dal programma.

4. Incoraggiare le imprese ad innovare, con i piani: *Renewable Energy Development Initiative*, *Innovation Access Programme-Industry* (IAccP-Industry), *Industry Cooperative Innovation Programme* (ICIP), *Information Technology Online Programme*, *Pharmaceuticals Partnerships Programme*, *New Industries Development Programme* (NIDP), *Renewable Energy Commercialisation Programme* (RECP) e *GreenHouse Gas Abatement Programme*.

IAccP-Industry, è un programma, terminato nel 2006, pensato per migliorare e accelerare l'innovazione e la competitività delle imprese private, specie quelle di piccole o medie dimensioni. L'obiettivo è stato quello di fornire a tali imprese le migliori *best practice* tecnologico-commerciali, per poter competere sia a livello nazionale sia globale.

Gli elementi che hanno caratterizzato il piano sono fondamentalmente: l'introduzione del *Innovation Access Fora*, con il compito di promuovere e fornire informazione sulla ricerca e sulla tecnologia australiana e la creazione di un servizio di consulenza tecnologica per le imprese (*TechLink*).

ICIP, tale programma (con un investimento di 25 milioni di dollari) è finalizzato a migliorare la cooperazione nell'attività di ricerca tra imprese private. Un obiettivo del

piano è quello di stabilire una *Action Agenda* per identificare quali progetti sono meritevoli di maggior supporto, in quanto potenzialmente generatori di benefici per tutta l'industria.

NIDP, tale programma è finalizzato a migliorare la commercializzazione di nuovi ed innovativi prodotti, servizi e tecnologie legate all' *agribusiness*. Il successo di tale programma è stato quello di aumentare l'occupazione nel medio-lungo termine in molte regioni rurali dell'Australia.

RECP, il programma prevede un investimento di 54 milioni di dollari per incentivare lo sviluppo dell'industria dell'energia alternativa. Sono stati finanziati 49 progetti per lo sviluppo di energia: fotovoltaica, idroelettrica, da biomasse, eolica, ecc...

Sono stati creati 500 nuovi posti di lavoro, sono stati attratti capitali privati per 238 milioni e nell'anno 2006 l'industria ha esportato beni per un totale di 120 milioni di dollari.

5. Implementare centri di coordinamento per facilitare la commercializzazione dell'innovazione, i principali centri di ricerca e programmi finanziati sono: i *Cooperative Research Centres (CRC)*, i *World Class Centres of Excellence-Biotechnology: Australian Stem Cell Centre*, il *National ICT Australia (NICTA)*, il *National Biotechnology Strategy (NBS)* e il *Biotechnology Australia Public Awareness Programme*. In questa sezione analizzeremo solamente lo scopo e l'operato dei CRC, la descrizione degli altri centri (NICTA) e programmi (NBS) sarà svolta quando entreremo nel dettaglio di ciascuna industria *high-tech*.

CRC Programme, tale programma ha lo scopo principale, di favorire la collaborazione tra ricercatori che lavorano in campi scientifici differenti. Tali collaborazioni hanno l'obiettivo di sviluppare una ricerca maggiormente orientata all'attività industriale. Altro obiettivo del piano è quello di aver un sempre maggiore di studenti *graduates* con conoscenze, oltre che scientifiche, anche commerciali.

Ad oggi sono stati implementati 57 programmi CRC nei campi delle scienze di tecnologia medica, nel settore energetico, nell' ICT, nel settore delle scienze ambientali e in quello della mecatronica. Il programma mira a promuovere un legame di lungo periodo tra imprese private, università ed enti governativi.

Il programma ha cominciato ad essere attivo dal 1990, e grazie ai successi ha ottenuto costantemente nuovi fondi (complessivamente sono stati stanziati oltre 12 miliardi di dollari). Con il BAA, inoltre, nel 2001 e nel 2004, è stato ulteriormente ampliato.

Il *CRC Programme* finanzia oltre 2000 studenti *graduates* (dottorandi o studenti master) e 4500 *undergraduates*. Nel 2005 sono state prodotte 2400 pubblicazioni utili all'industria, 1300 papers accademici e pubblicati oltre 2400 conference papers.

Nel 2004-2005 le imprese coinvolte nel programma erano 1177 (di cui 498 grandi imprese), sono state create 608 alleanze commerciali internazionali e 112 alleanze internazionali per effettuare ricerca congiunta. In un anno sono stati firmati oltre 600 contratti di consulenza per l'industria, vendute o concesse 4000 licenze, create 12 imprese *spin-off*, e sono stati registrati 90 brevetti (di cui 22 all'estero). Uno studio della società di consulenza Allen Consulting Group ha stabilito il successo indiscutibile del piano; la

società ha stimato che il ritorno economico è stato di 1,60\$ per ciascun dollaro investito nel progetto dal Governo Australiano; un risultato sicuramente brillante, che testimonia la bontà del progetto.

- 6. Proteggere la proprietà intellettuale**, con questo obiettivo si è mirato a migliorare e modernizzare il sistema di *Intellectual Property* australiano. Sono stati concessi fondi all'*Intellectual Property Research Institute of Australia* e a progetti di *Review of Designs Spare Parts Exclusions*, *Review of Innovation Patent* e *Review of Grace Period*.

Sviluppare e conservare le capacità tecnico-scientifiche australiane

Una buona formazione scientifica è la base per poter avere una buona ricerca e per produrre innovazione all'interno del paese. Per tal motivo il Governo australiano ha deciso di incoraggiare ed incentivare l'iscrizione a corsi di laurea a carattere scientifico-tecnologico, e a favorire cultura positivamente orientata nei confronti della scienza e della tecnologia.

Non analizzeremo nessun programma di tale sezione del BAA, infatti tutti i finanziamenti sono stati concessi a scuole superiori, università o istituti di ricerca per migliorare l'educazione scientifica e stimolare il maggior numero possibile di studenti ad intraprendere una carriera nell'ambito scientifico. I risultati sono evidenti, l'Australia ha risultati sopra la media OCSE in tutti gli indicatori che stimano il tasso di educazione scientifica nella popolazione.

Inoltre, è interessante notare come il 35% della popolazione studentesca universitaria Australiana sia composto da studenti stranieri; con un ricavo, per lo Stato di circa 8,1 miliardi di dollari Australiani, pari all'1,1% del Pil (si veda più avanti nel capitolo, La formazione Universitaria in Australia)

Gli obiettivi concreti e i programmi finanziati attraverso lo strumento del BAA sono:

- 1. Migliorare le Science, Engineering and Technological Skills**, i programmi sono: *l'Audit SET Skills*, il *Fostering Scientific, Mathematical and Technological Skills in Government Schools*, il *Learning Federation: Schools Online Curriculum Content Initiative*, il *National Youth Science forum*, le *Smart Olimpiads*, un piano per la creazione di 2000 *Additional Targeted University Places*.
- 2. Investire nell'educazione alla ricerca**, con i programmi: *Research Training Scheme*, *Higher education Loan Programme*, *Australian Postgraduates Awards*, *Endeavour International Postgraduate Research Scholarship* e *Commercialisation Training Scheme*.
- 3. Aumentare la consapevolezza dell'utilità di scienza ed innovazione**, con finanziamenti per i programmi: *National Innovation Awareness Strategy – Science Connections Programme* e *Questacon – the National Science and Technology Centre, Smart Moves*.

La seguente tabella (tabella 7) riassume i diversi progetti finanziati dal Governo Australiano attraverso il Backing Australia's Ability nel periodo 2001-2011. Ovviamente, i livelli di spesa per gli anni 2007-2011 sono quelli previsti.

Riepilogo finanziamenti concessi dal piano BAA tra il 2001 e il 2011 (previsione)

	2001-02 (\$m)	2002-03 (\$m)	2003-04 (\$m)	2004-05 (\$m)	2005-06 (\$m)	2006-07 (\$m)	2007-08 (\$m)	2008-09 (\$m)	2009-10 (\$m)	2010-11 (\$m)	Initial 5 year total (\$m)	Adjusted 7 year total (\$m)	10 Year Total (\$m)
COMMERCIALISATION													
R&D Start		4.9	1126	1747	200.7						5840		
R&D Start re-orientation				-16.2	-3.1								19.3
Innovation Access Programme - Industry		9.1	107	142	15.9						40.8		
Innovation Access Programme re-orientation				-2.0	-6.0								8.0
Biotechnology Innovation Fund	5.0	5.0	100								20.0		
Commercial Ready Programme				5.5	16.7	185.1	200.0	214.0	221.0	221.0	1063.3		1640.7
COMET	10.0	10.0	100	10.0							40.0		
Biotechnology World Class Centre				3.8	13.3	17.4	17.8	18.2	17.9	11.6		100.0	140.0
National Science Cell Centre (a)	1.5	3.8	50	6.2	7.5						24.0		
National Science Cell Centre (a)				0.0	0.0	7.0	6.5	6.2	5.5	5.2		30.4	54.4
Cooperative Research Centres (CRC) Programme (b)			550	570	640	440	643	313	430	-50	227.0	127.5	354.5
Pre-Seed Funded	3.7	12.6	126	12.6	9.6						50.9		
Information Technology Online (ITOL)	1.0	3.0	30	30	30						13.0		13.0
Building on IT Strengths (BITS) Incubator				130	110	80	40						36.0
New Industries Development Programme (NIDP) Mark II	5.1	5.2	5.2	5.2	10						21.7		
New Industries Development Programme III						3.1	3.0	3.1	3.2	1.6		14.0	3.7
RESEARCH AND DEVELOPMENT													
ARC National Competitive Grants Programme (a)	12.2	92.5	1428	25.4	26.5						236.4		
ARC National Competitive Grants Programme (a)				-0.4	-1.4	233.5	26.8	26.0	30.9	37.9		146.2	220.6
Research Infrastructure Block Grants	25.8	47.7	687	89.3	145.5						377.0		
Systemic Infrastructure Initiatives	25.3	53.2	544	55.5	56.6						262.0		
Major National Research Facilities Programme (b)	5.0	20.0	300	50.0	50.0						65.0		
National Collaborative Research Infrastructure Strategy				1.9	15.1	100.3	100.7	100.9	107.3	109.7		542.0	940.0
Innovation Access Programme - International Science and Technology		7.5	85	10.2	11.1						37.2		
International Science Linkages						10.5	10.8	11.0	11.4	11.7		55.5	92.7
Developing Quality and Accessibility Frameworks for Publicly Funded Research				1.1	1.7							2.8	2.8
Regional Protection Funding (d)				3.0	3.1	3.1	3.2					12.4	12.4
CSIRO National Flagship Initiative (d)				30.0	35.0	40.0	30.0	30.0	50.0	50.0		305.0	305.0
Health and Medical Research - overseas infrastructure support				26.0	27.0	28.0	20.0	30.0	30.0	30.0		200.0	200.0
Building on IT Strengths (BITS) Advanced Network (d)				8.3	7.3	5.4						21.0	21.0
ICT Centre of Excellence (e)	4.5	8.8	120	17.7	24.0						67.0		
R&D Tax Concession (f)	6.0	4.0	-36	20.6	32.0						59.0		
R&D Tax Concession						80.0	70.0	70.0	80.0	90.0		300.0	440.0
Research Support for Counter Terrorism (a)				1.0	2.0	2.1	2.1					7.2	7.2
SKILLS DEVELOPMENT													
Queensland - Smart Moves	0.7	1.2	1.2	0.6							3.7		
Queensland - Building Science Awareness				1.0	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8		11.4	15.1
National Innovation Awareness Strategy	4.3	5.8	58	6.4	9.0						31.3		
Science Connections Programme				8.3	8.6	4.7	4.8	5.8	5.1	5.2		25.8	57.1
Science, Maths and Technology in Government Schools	31.1	34.8	36.8	38.7	48.8						184.3		
Fostering Scientific, Mathematical, Technological Skills and Innovation in Government Schools (g)													184.3
DDA Additional Targeted University Places (h)	13.9	24.7	33.0	39.5	39.9						151.0		
Boosting Innovation, Science, Mathematics and Technology Teaching				6.3	18.8	5.6	5.8	4.5	3.3	2.5		100.5	350.5
Online Curriculum Content	4.5	7.2	24	7.5	7.5						34.1		34.1
PELS (i)	0.7	-2.0	-7.7	-11.7	-15.9						-36.6		-36.6
Attracting ICT Workers	-0.5	-0.5	-0.6	-0.6	-0.7						-2.9		-2.9
National Biotechnology Strategy and Biotechnology Australia (d)				5.0	5.0	5.0	5.0					20.0	20.0
Total	174.8	285.5	612.7	881.4	976.8	1102.7	1142.6	1123.6	1444.5	1438.2	2402.8	528.8	8271.8
Total Funding for the ARC and CRC													
ARC National Competitive Grants Programme	265.2	298.3	439	481.4	566.5	566.3	577.7	508.9	608.7	615.8	2065.3	206.4	400.7
Cooperative Research Centres (CRC) Programme	145.3	148.6	282	283	286.4	187.3	278.2	188.7	186.1	151.6	895.3	825.9	1821.2

Tabella 7

LA FORMAZIONE UNIVERSITARIA IN AUSTRALIA

In Australia, un ruolo principale nella ricerca e nello sviluppo di nuove tecnologie viene svolto dalle 37 università pubbliche e due private che rappresentano la fucina dei futuri ricercatori e scienziati australiani.

Le università sono di alto livello internazionale sia per i contenuti formativi che per l'attività di ricerca. Dai documenti DEST possiamo notare l'incremento straordinario del numero di studenti dal 2000 al 2006.

Popolazione studentesca universitaria in Australia tra il 2000 e il 2006

<i>Studenti iscritti presso le università australiane</i>	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<i>Num. studenti australiani</i>	599878	684975	711563	719555	716438	717682	733352
<i>Num. studenti stranieri</i>	95607	157208	185058	210397	228539	239495	250794
<i>Totale studenti</i>	695485	842183	896621	929952	944977	957177	984146
<i>Percentuale stud. Stranieri sul totale</i>	13.7	18.7	20.6	22.6	24.2	25.0	25.5

Tabella 8

Incremento degli studenti Australiani e Stranieri immatricolati nelle università Australiane tra il 2000 e il 2006

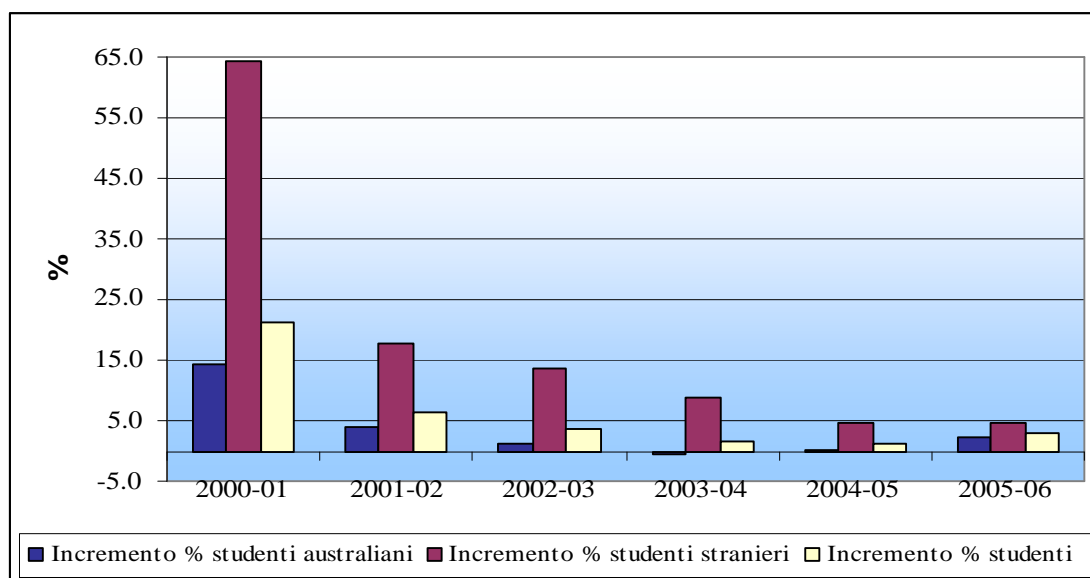


Tabella 9

È da notare che dal 2000 il contributo degli studenti stranieri rispetto al numero complessivo degli studenti in Australia è stato determinante con incrementi che superano il 15% rispetto all'anno precedente. Complessivamente dal 2000 al 2006 la percentuale degli studenti stranieri è raddoppiata.

Nel 2006 la popolazione studentesca universitaria è stata pari a 984.146 unità, con un incremento del 2.8% rispetto all'anno precedente e del 29.3% rispetto al 2000.

Negli ultimi anni alcune università australiane hanno investito sempre più nell'internazionalizzazione delle proprie strutture.

Com'è noto in Australia la formazione universitaria è anche un business, nel 2006 circa il 25,5% della popolazione studentesca risultava essere straniera (250.794 studenti su una popolazione complessiva di 984.146), prevalentemente proveniente da:

- Nord-Est dell'Asia (circa 88 mila principalmente da Hong Kong, Corea e Cina);
- Sud-Est dell'Asia (80mila principalmente da Singapore, Malesia e Indonesia etc.);
- Asia sud-centrale (circa 32 mila principalmente da India, Bangladesh e Pakistan);
- Americhe (circa 15 mila principalmente dagli USA e Canada);
- Europa (circa 12 mila principalmente dalla Normandia, Germania, Svezia e UK).

In sintesi vi è da registrare un incremento di studenti stranieri dal 2000 al 2006 di circa il 162 %. La tassa d'iscrizione annuale per uno studente straniero è mediamente di circa 20.000 dollari australiani (circa 12.600 euro) mentre la spesa annuale per vitto ed alloggio si aggira presumibilmente a circa 15.000 dollari australiani. Ogni studente straniero potenzialmente porta con se in Australia circa 35,000 dollari all'anno e quindi complessivamente si realizza un introito di circa 8,8 miliardi di dollari pari a circa 1 % del PIL nazionale (considerevole se si pensa che il settore minerario contribuisce al PIL nazionale per il 4,6%). Tale dato diventa ancora più interessante se si confronta l'incremento del 162% registrato negli ultimi anni con il dato di crescita del PIL nazionale che corrisponde a circa un 14% nello stesso periodo.

Popolazione studentesca per disciplina immatricolata nel 2006

Discipline	2006	%
Scienza (matematica, fisica, chimica, scienza della terra, etc.)	24943	6.3
ICT	18285	4.6
Ingegneria e nuove tecnologie	21178	5.3
Scienze agrarie e Veterinaria	5487	1.4
Ingegneria civile ed architettura	7659	1.9
Medicina	45949	11.5
Totale discipline Scientifiche	123501	31.0
Economia, commercio e legge	106307	26.7
Scienze della formazione	42280	10.6
Lettere e lingue	25135	6.3
Scienze sociali, filosofia storia e arte	79412	19.9
Altro	21579	5.4
Totale	398214	

Tabella 10

La tabella precedente mostra che la ripartizione degli studenti, immatricolati in Australia nel 2006, per aree di studio è abbastanza equa. Infatti, si osserva che il 31% degli studenti

nel 2006 si sono iscritti in materie scientifiche e tecnologiche, il 27% in economia e giurisprudenza e la restante parte in materie letterarie ed artistiche.

Senza ombra di dubbio va compresa la politica di ciascuna università nell'intenzionalizzare la propria offerta formativa e, in qualche caso, la propria capacità di fare ricerca, soprattutto in un'area come il Sud-Est dell'Asia e dell'Oceania (circa 600 milioni di abitanti) dove esiste un'alta domanda di formazione e dove la globalizzazione dei mercati ha già indotto università di tutto il mondo ad aprire nuovi campus. In tale contesto le 40 università australiane costituiscono un riferimento importante per le giovani famiglie vietnamite, indonesiane, figiani etc.

In questo nuovo ipotetico scenario il *sistema della formazione australiana* offre, ed offrirà sempre più in futuro, un valore aggiunto rispetto all'attività formativa che viene svolta all'estero. Offrendo quindi maggiore possibilità d'inserimento nel contesto lavorativo, incrementando l'attività di ricerca elevando il numero delle pubblicazioni di qualità e il numero di brevetti potenzialmente d'interesse per il mercato. È diventato quindi essenziale lavorare a stretto contatto con il territorio, pensare all'università come elemento centrale dello sviluppo endogeno del territorio. I Governi Federale e Statali, le università e la classe imprenditoriale sono chiamati ad offrire una struttura locale capace di fornire non solo un alto livello di formazione e di ricerca ma anche un adeguato sostegno finanziario per le iniziative di *spin-off*, una valorizzazione dei risultati di ricerca e, per quelli provenienti dalla ricerca applicata, un'adeguata politica di marketing per la loro commercializzazione sullo stesso territorio evitando di esportare all'estero la *conoscenza* acquisita soprattutto dai giovani ricercatori. Agli occhi di una famiglia straniera che intende investire nella formazione dei propri figli interessa un *sistema locale* competitivo ovvero capace di fornire una maturità culturale, scientifica e tecnologica vendibile per il futuro dei propri figli.

In questo contesto diventa essenziale l'attività di cooperazione internazionale che ciascuna università avvia in modo bilaterale o multilaterale con alcuni paesi occidentali. Aumenta quindi la consapevolezza che la cooperazione scientifica e tecnologica con l'Europa e con gli Stati Uniti diventa quindi un'opportunità per ciascuna università australiana che consente la condivisione di reti di relazionamento su progetti di valenza internazionale. Oggi ai circa 33 milioni di pubblicazioni statunitensi censite dagli Indicatori dell' ISI nel periodo 1994-2004 il continente europeo fa registrare circa 31 milioni di pubblicazioni nello stesso periodo con una politica unitaria della ricerca, strategicamente orientata dalla Commissione Europea attraverso un programma quinquennale ormai operativo dal 1984 ed oggi giunto al *VII Framework Programme*. Il beneficio reciproco della cooperazione internazionale nel campo della scienza e della tecnologia è indubbio, com'è indubbio il vantaggio per gli europei di essere integrati in progetti con le università australiane fortemente radicate nell'Area del Pacifico, quest'ultima caratterizzata dalla più grande domanda ed offerta mondiale di formazione e di innovazione tecnologica del millennio appena iniziato.

MISURA DELL'INNOVAZIONE NELL'INDUSTRIA AUSTRALIANA

Come visto l'innovazione è uno dei fattori principali che portano alla crescita economica di un paese. Come visto lo Stato Australiano ha tentato di implementare una struttura complessa, che prevede l'iterazione costante tra enti governativi, università e imprese, al fine di stimolare l'attività innovativa. L'obiettivo ultimo di tali politiche è lo sviluppo di nuovi prodotti, processi o servizi in grado di migliorare ed aumentare il benessere economico della nazione.

Misurare l'innovazione è un esercizio economico statistico estremamente complesso. I principali stati occidentali hanno concordato, nel 1992 con il celebre *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*, delle linee guida per rendere comparabili le statistiche tra i vari paesi e per decidere come effettuare la raccolta dei dati. Tale manuale riflette la recente consapevolezza che l'innovazione è un fenomeno complesso, non lineare e dall'*output* assolutamente incerto. Per tal motivo i dati raccolti sono spesso estremamente ampi ed eterogenei. Purtroppo, non esistono formule magiche per misurare l'innovazione, e neppure parametri che permettono considerazioni definitive e giudizi certi. Lo studio dell'attività innovativa in un Paese passa obbligatoriamente attraverso l'analisi di svariati fattori, e spesso è necessario analizzare dati qualitativi e casi industriali per capire al meglio il fenomeno.

L'*Australian Bureau of Statistics* (ABS), dal 2002⁶, ha iniziato a collezionare dati sull'innovazione seguendo le indicazioni fornite dal manuale e dalle principali indagini statistiche svolte precedentemente in materia.

L'innovazione considerata è osservabile attraverso tre tipi di attività:

- introduzione o miglioramento di nuovi beni e servizi
- introduzione o miglioramento di processi produttivi
- introduzione di nuovi processi organizzativo/manageriali, che significa che è stato effettuato un cambiamento sostanziale nella struttura del business o nelle *routines* aziendali.

Gli ultimi dati raccolti dall'ABS sono risalenti al biennio 2003-2004⁷; questo per la difficoltà di raccolta che tale tipologia di informazioni. Nonostante i dati non siano, quindi, aggiornati al 2007, appare utile presentare i risultati di tale indagine per comprendere meglio la struttura e le caratteristiche fondamentali dell'innovazione nelle industrie australiane.

⁶ La prima raccolta di dati sull'innovazione in Australia risale al 1993-1994, quindi sono state fatte alcune *surveys* tra il 1994 e il 1998 per analizzare l'innovazione in specifici settori dell'economia. Solo nel 2002 il Governo ha deciso di finanziare l'ABS per una ricerca organica sull'innovazione.

⁷ L'indagine *Innovation in Australian Business*, da cui sono ricavati i dati utilizzati in questa sezione del lavoro è stata pubblicata nel dicembre 2006. Non è possibile avere dati più aggiornati utili per poter valutare le determinanti e le caratteristiche dell'attività innovativa in Australia. I dati presentati sono comparati con i valori degli anni 2002-2003.

Le principali determinanti dell'innovazione in Australia

Le imprese australiane che, negli anni 2003-2004, hanno introdotto innovazioni sono il 33,5% del totale. Rispetto al biennio precedente si può osservare (tabella 11) un aumento significativo del 3,9% di tale parametro.

Nel dettaglio, il 19,4% delle imprese (+6% rispetto al biennio precedente) ha introdotto beni o servizi innovativi, il 21,6% (+2,7%) nuovi processi, mentre il 24,9% (+6,5%) delle aziende ha introdotto radicali cambiamenti nella struttura organizzativa o manageriale.

Innovazione nelle industrie australiane 2002-2003 e 2004-2005

TIPOLOGIA DI INNOVAZIONE	2002-2003 %	2004-2005 %
<i>Percentuale di imprese che hanno introdotto o implementato:</i>		
<i>1 beni o servizi nuovi o significativamente migliorati</i>	13,4	19,4
<i>2 processi nuovi o significativamente migliorati</i>	18,9	21,6
<i>3 processi organizzativo/manageriali nuovi o significativamente migliorati</i>	18,4	24,9
<i>Nuovi beni, servizi o processi (imprese innovative)</i>	29,6	33,5
<i>Percentuale di imprese che hanno iniziato, ma non ancora completato o abbandonato l'attività innovativa</i>	n.d.	12,2
<i>Percentuale di imprese considerate "innovation-active"</i>	n.d.	34,9

Tabella 11

Questi dati includono tutte le imprese che hanno speso denaro per innovare, a tale totale bisogna sottrarre il 12,2% di imprese che non sono riuscite a completare l'innovazione prevista nei tempi pianificati o che hanno abbandonato il progetto durante l'anno.

La capacità di produrre innovazione è sensibilmente influenzata, come prevedibile, dalla dimensione delle imprese (grafico 3, percentuale di imprese innovative per numero di addetti nell'anno 2004-2005). Le imprese più grandi sono anche quelle con più fondi e maggiori risorse investite in attività di R&D, e in attività di innovazione. La conseguenza è che, se ad innovare sono il 28,9% delle imprese di piccole dimensioni (5-19 addetti), le imprese con più di cento dipendenti innovano nel 51,5% dei casi. Questo non vuol dire che non ci siano piccole imprese innovative (le imprese tecnologiche start-up spesso sono di ridotte dimensioni), ma la tendenza mostra una concentrazione dell'innovazione nelle aziende più grandi o in quelle medie (il 46,6% delle imprese con 20-99 dipendenti). Tali dati permettono di capire che in un modello di sviluppo economico guidato dalla crescita tecnologica il ruolo delle grandi imprese e delle multinazionali diventa centrale; in quanto in grado di condurre attività di ricerca e sviluppo su larga scala.

Ad ogni modo, bisogna dire che tra il biennio 2002-2003 e 2004-2005 le imprese di medie dimensioni che hanno innovato sono aumentate dell'11,4%. Un risultato, probabilmente, influenzato dalle buone politiche pubbliche governative, costruite per far sì che vi siano enti che permettono lo scambio di tecnologia e conoscenza tra imprese, università e ricerca

pubblica, in un contesto come quello australiano in cui non vi sono molte grandi imprese. Questo fa ben sperare per il futuro, l'implementazione delle nuove tecnologie in Australia passa, infatti, necessariamente per le imprese di piccole-medie dimensioni.

Dimensione delle imprese e tipologia di innovazione 2004-2005

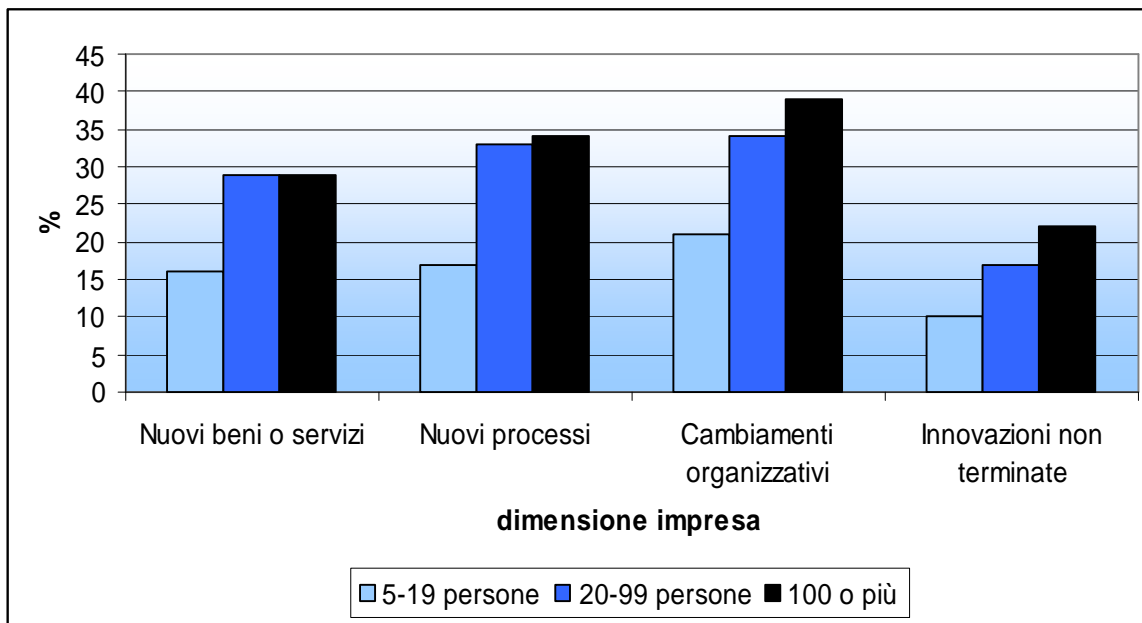


Grafico 3

I ricavi ottenuti dalle imprese (tabella 12) grazie all'innovazione compiuta nel 2004-2005 sono stimabili nell'ordine del 4,5% del totale dei ricavi di vendita delle imprese. La stima di tale valore è assai complicata e soggetta ad errori, quindi questo deve essere preso come un dato puramente indicativo. Nel dettaglio, l'impatto maggiore dell'innovazione lo si può verificare nelle piccole imprese (tra 5 e 19 addetti), dove l'8,8% dei ricavi è generato per l'appunto dall'introduzione di nuovi prodotti o servizi. L'impatto del cambiamento tecnologico sul profitto delle imprese con oltre 100 dipendenti è assai minore, assestandosi nell'ordine del 4,1%.

Questo significa che anche per piccole imprese il ritorno dall'innovazione è concreto ed elevato. Infatti, coloro che sono disposti a scommettere su nuovi prodotti o nuove tecnologie mediamente vedono ricompensati i loro sforzi. Per le grandi aziende i ritorni sono minori perché è più difficile misurare il vantaggio dell'innovazione tecnologica. Difatti, spesso è necessaria per incrementare la clientela o semplicemente per rimanere competitivi sul mercato.

Ricavi dall'innovazione nel 2005

	DIMENSIONE DELL'IMPRESA			
	5-19 dipendenti	20-99 dipendenti	100 o più dipendenti	Totale
<i>Numero dipendenti</i>				
<i>Percentuale del reddito che proviene dalla vendita di beni o servizi prodotti grazie all'introduzione di nuovi o significativamente migliorati beni o servizi</i>	8,8%	4,9%	4,1%	4,5%

Tabella 12

La spesa per l'innovazione (tabella 13), d'altro canto, è cresciuta notevolmente tra il 2002-2003 e il 2004-2005, passando dal 2,9% della spesa totale delle imprese al 3,7%. Bisogna notare che, nonostante le innovazioni di processo e manageriali (24,9%) siano numericamente maggiori rispetto a quelle di prodotto o servizio (19,4%), la spesa complessiva per queste ultime è di molto maggiore. Questo è facilmente spiegabile se si pensa che l'innovazione di prodotto comporta dei costi tecnici (infrastrutture, materie prime, ecc....), che non sussistono, ad esempio, in un'innovazione nel modello di business o della strategia di vendita.

Spesa in R&D nelle imprese Australiane 2002-2003 e 2004-2005

TIPOLOGIA DI INNOVAZIONE	2002-2003		2004-2005	
	Spese milioni di \$	% sul totale delle spese delle imprese	Spese milioni di \$	% sul totale delle spese delle imprese
<i>Spese per l'implementazione di nuovi beni o servizi</i>	n.d.	n.d.	14.853,7	1,8
<i>Spese per l'implementazione di nuovi processi</i>	n.d.	n.d.	10.458,9	1,3
<i>Spese per l'implementazione di nuovi processi organizzativo/manageriali</i>	n.d.	n.d.	5.270,3	0,6
Spesa totale per attività innovativa	21.897,7	2,9	30.582,9	3,7
Spesa in attività propriamente di Ricerca e Sviluppo	6.903,4	0,6	8.068,0	0,6

Tabella 13

Caratteristiche dell'attività innovativa

In questa sezione vedremo alcune caratteristiche dell'attività innovativa delle imprese australiane, per capire al meglio quali possono essere i fattori che favoriscono l'innovazione e quali invece gli ostacoli. Un'analisi di tali fattori può essere molto importante al fine di orientare le politiche pubbliche dell'innovazione.

Business Longevity: è molto interessante notare come le imprese che hanno una maggiore propensione ad innovare siano quelle più giovani (tabella 14). Le imprese controllate dai medesimi proprietari per oltre nove anni sono, infatti, quelle che hanno minore capacità innovativa. Il 32,6% delle imprese di oltre nove riescono ad introdurre nuovi prodotti, processi o modelli organizzativi, mentre ciò accade nel 38,4% delle imprese con un'età compresa tra uno e quattro anni.

Innovazione e *business longevity*

	Età delle imprese Australiane % (dicembre 2005)	% di imprese che innovano per ciascuna categoria (dicembre 2005)
<i>Durata dell'attuale proprietà</i>		
<i>Meno di un anno</i>	6,3	37,3
<i>Tra 1 e 4 anni</i>	17,1	38,4
<i>Tra 4 e 9 anni</i>	20,6	37,4
<i>Più di 9 anni</i>	55,9	32,6
<i>Totale</i>	100	34,9

Tabella 14

Foreign Ownership: il fatto che le imprese siano possedute da capitali stranieri influenza sicuramente la probabilità che un'impresa innovi (tabella 15). Infatti, le imprese totalmente australiane innovano nel 33,6% dei casi mentre se l'impresa è in parte posseduta da stranieri la percentuale di imprese innovative sale al 58%.

Innovazione e *Foreign Ownership*

	Imprese Australiane per categoria % sul totale (dicembre 2005)	% di imprese che innovano per ciascuna categoria (durante il 2004-2005)
<i>Proprietà dell'impresa</i>		
<i>Interamente Australiana</i>	94,4	3,6
<i>Partecipazione straniera tra lo 0% e il 10%</i>	0,6	41,7
<i>Partecipazione straniera tra il 10% e il 50%</i>	0,8	58,9
<i>Partecipazione straniera oltre il 50%</i>	4,2	58,5
<i>Totale</i>	100	34,9

Tabella 15

Questo testimonia che il sistema Australiano è in grado di attrarre imprese straniere in grado di innovare e di fornire all'economia Australiana una fonte di crescita esterna. Per un paese come l'Australia, il ruolo delle imprese straniere non può venire sottovalutato.

Barriere all'innovazione: le imprese devono decidere se intraprendere o meno un'attività innovativa. Ovviamente tale decisione viene presa anche guardando ai principali ostacoli che un'impresa si trova a fronteggiare (grafico 4).

Barriere all'innovazione

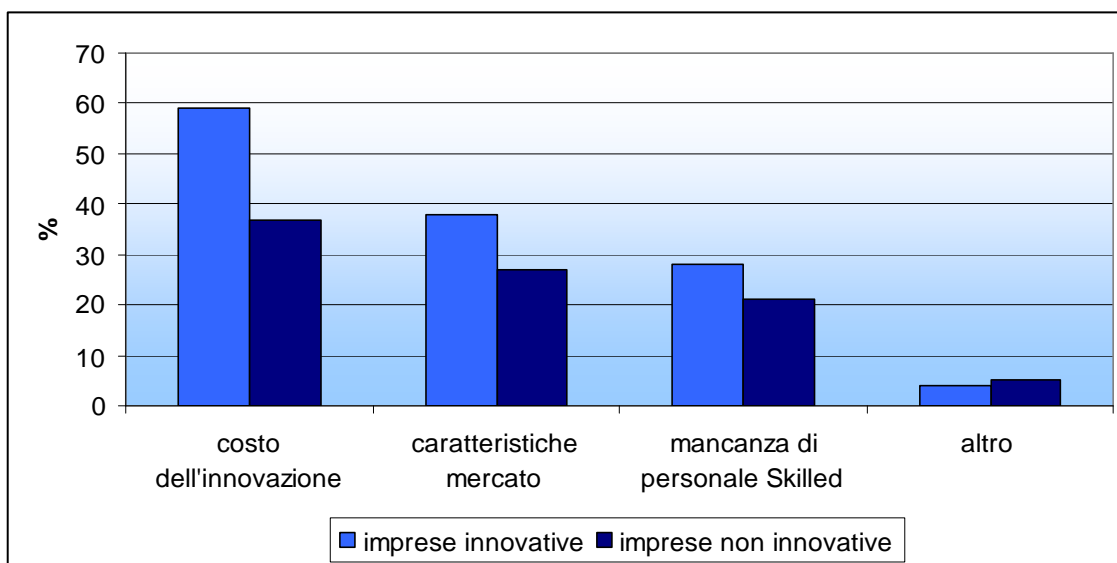


Grafico 4

La barriera all'innovazione maggiormente sentita dalle imprese è legata ai costi, specialmente i costi diretti della ricerca e sviluppo. Importanti sono anche le condizioni legate al mercato, difatti è un forte vincolo all'innovazione la presenza di imprese sentite come dominanti in un certo settore. Da ultimo, le imprese si trovano a fronteggiare un vincolo legato alla mancanza di competenze tecniche da parte del personale.

Fattori che incentivano l'innovazione: come prevedibile per le imprese i principali stimoli all'innovazione sono legati alla possibilità di ottenere un profitto economico, il 71% delle imprese vuole provare, grazie all'innovazione, ad aumentare i suoi profitti, mentre il 70% vuole tentare di aumentare la produttività; complessivamente tali ragioni sembrano *drivers* fondamentali dell'innovazione per il 95% delle imprese (grafico 5).

L'89% delle imprese considera molto importanti anche stimoli provenienti dal mercato: in particolare le imprese decidono di innovare per soddisfare i bisogni della clientela (nel 65% dei casi) o per aumentare la propria quota di mercato nell'industria (47%).

Vi sono poi dei motivi legali legati alla sicurezza sul posto di lavoro o al rispetto di *standards* o regolamenti imposti dal governo; questi stimolano e obbligano le imprese ad innovare nel 53% dei casi.

Fattori che incentivano l'innovazione

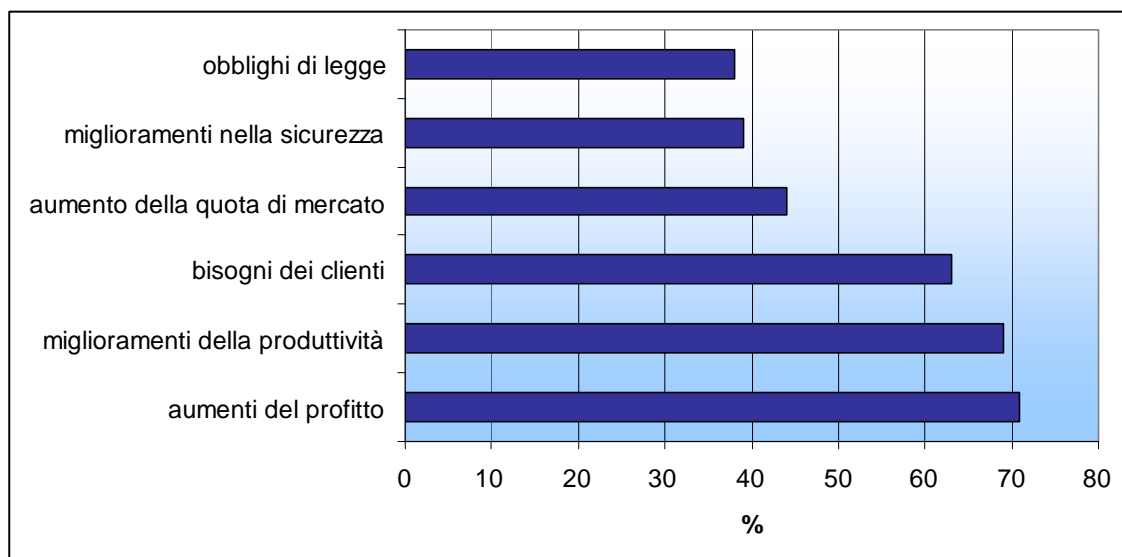


Grafico 5

Fonti delle idee che spingono all'innovazione: le imprese australiane traggono spunto, per innovare, da idee ed informazioni tendenzialmente ottenute all'interno dello Stato australiano. Il 75,8% delle imprese, infatti, ottiene informazioni sulle possibili innovazioni che si possono introdurre, attraverso la propria attività di business (dialogo con clienti e fornitori) o grazie ad enti o istituti australiani.

Lo stimolo per innovare, le idee da sviluppare sono essenzialmente ricavate, dalle imprese, direttamente dal mercato (nel 69% dei casi). È l'iterazione con concorrenti, clienti e fornitori che porta le imprese a produrre nuovi prodotti o servizi o a adottare nuovi processi industriali. Questo testimonia la complessità del processo innovativo e l'importanza, potremmo dire secondaria, della ricerca specie quella di base per una finalità esclusiva di ritorno economico. È evidente, quindi, che il mercato non trova in se stesso sufficienti stimoli per produrre ricerca teorica. Questa però, seppur non direttamente ed in tempi brevi, permette il progresso tecnologico ed economico. Il ruolo dello Stato in quanto produttore di ricerca di base è quindi fondamentale e non deve venire dimenticato quando si parla dell'importanza di commercializzazione della ricerca pubblica; non tutta la ricerca, infatti, per sua natura, può essere commercializzata e utilizzata dal mercato.

Le fonti istituzionali (università, agenzie governative, altri centri di ricerca, ecc...) stimolano idee innovative solamente nel 7,7% dei casi.

Molto più importante (per il 43,6% delle imprese) appare il ruolo ricoperto dalle conferenze, dalle fiere e dai meeting organizzati dalle associazioni di categoria o da enti internazionali, nonché dalla lettura di giornali e riviste specializzate.

Gli strumenti principali per introdurre l'innovazione sono, essenzialmente, tre: introduzione di nuovi macchinari o acquisto di tecnologia dall'esterno, assunzione di nuovo personale specializzato ed, infine, utilizzo di consulenti di imprese terze. Le imprese più innovative, normalmente ricorrono comunque all'assunzione di ricercatori o personale dalle principali università o centri di ricerca.

Grado di novità dell'innovazione: il 7,7% delle imprese ha dichiarato nel 2005 di aver introdotto beni e servizi *New to the World*, mentre, solo l'1% ha dichiarato di aver introdotto processi completamente innovativi. Il 15,2% delle imprese ha iniziato la produzione di beni e servizi *New to Australia* e il 74% ha introdotto beni innovativi per il settore specifico. Il parametro maggiormente positivo è da vedersi in quel 7,7% di beni prodotti in Australia completamente nuovi.

Normalmente, come si osserva nella tabella 16, l'innovazione viene sviluppata all'interno dell'impresa produttrice o da una sua consociata. I casi di innovazione effettuata cooperativamente tra diverse società e istituzioni sono in numero minore (circa il 20% dell'innovazione) mentre raramente l'innovazione viene sviluppata esternamente all'azienda (solamente nel 10% dei casi).

Grado di novità dell'innovazione

	Imprese che hanno introdotto o implementato innovazioni		
	% Nuovi beni o servizi	% Nuovi processi	% Nuovi processi organizzativi/manageriali
Grado di novità dell'innovazione (beni, servizi, processi)			
<i>Nuovi per l'impresa</i>	74	87,4	93,9
<i>Nuovi per l'industria</i>	20	10,8	5,5
<i>Nuovi in Australia</i>	15,2	3,6	0,8
<i>Nuovi per il mondo</i>	7,7	0,8	0,3
Dove sono stati sviluppati i nuovi beni, servizi o processi			
<i>All'interno dell'impresa o di una controllata</i>	74,7	65,8	75,9
<i>In cooperazione con altre imprese o istituzioni</i>	21,8	25,6	18,7
<i>Da altre imprese o istituzioni</i>	10,4	12,9	8,8

Tabella 16

Fonti di finanziamento dell'innovazione: la maggior parte delle imprese, per innovare, ricorre a capitali propri, cioè a *Internal Funds* (90% dei casi). Nel 33% dei casi si è fatto ricorso a capitali presi a prestito e solo nel 2,7% a fondi Statali. Questo dimostra, quindi, che la ricerca e l'innovazione industriale viene fatta essenzialmente quando le imprese hanno denaro proprio da investire in tale attività. Per tal motivo sembra utile e proficuo il sostegno statale (come abbiamo visto nell'analisi del BAA) alle società di venture capital, le quali possono effettivamente puntare sull'idea innovativa vincente senza doversi direttamente preoccupare se una data impresa ha le fonti interne per sviluppare tale innovazione.

Fonti di finanziamento della R&D

	Grandezza dell'impresa			
	Tra 5 e 19 addetti %	Tra 20 e 99 addetti %	Più di 100 addetti %	Totale %
 FONTE DEL FINANZIAMENTO				
 FONTI INTERNE	88,3	92,0	93,8	90,0
 Fonti di mercato				
<i> External Equity-Venture Capital</i>	1,1	2,0	1,3	1,4
<i> External Equity</i>	1,4	1,3	1,8	1,4
<i> Prestiti</i>	32,7	34,9	37,0	33,8
 Totale	34,9	37,1	38,5	35,9
 Fondi governativi				
<i> Fondi federali</i>	2,7	2,3	5,7	2,7
<i> Fondi statli o locali</i>	0,9	2,0	3,0	1,4
 Totale	3,1	4,0	7,6	3,7
 Altro	1,2	0,3	1,3	0,9

Tabella 17

L'INVESTIMENTO AUSTRALIANO IN ATTIVITA' DI RICERCA E SVILUPPO

Il livello della spesa di ricerca e sviluppo viene spesso utilizzato come parametro per valutare le potenzialità di sviluppo tecnologico di un paese. Ovviamente questo è solo uno dei parametri utili per capire la capacità innovativa di uno Stato; ad ogni modo, uno sforzo crescente nel sostenere e aumentare la spesa in R&D è sicuramente sintomatico di un impegno concreto verso un modello di crescita basata sullo sviluppo tecnologico e sulla "conoscenza".

Come ricordato precedentemente, l'innovazione è un processo complesso e multi dimensionale; perché si arrivi a sviluppare conoscenza sono necessari diversi *inputs*: una forza lavoro istruita, un buon livello di istruzione universitaria, istituzioni efficienti ed un impegno delle imprese e dei governi nell'investire denaro oggi per le idee ed i prodotti del futuro. È appunto di quest'ultimo *input* che ci occuperemo in questa sezione.

UN QUADRO GENERALE

L'Australia, come visto analizzando gli obiettivi del *Backing Australia's Ability*, dal 2001 si sta impegnando concretamente a sostegno dell'innovazione, da un lato tentando di stimolare la spesa in innovazione delle imprese private, dall'altra fornendo maggiori fondi alle università ed agli istituti di ricerca pubblici.

Dal 1996 al 2005 la spesa in ricerca e sviluppo è effettivamente cresciuta notevolmente passando da 8792 milioni di dollari agli attuali 15772 milioni⁸, con un incremento, cioè, del 80%. A testimonianza che l'impegno del governo Howard, almeno guardando a tale parametro, ha dato i suoi frutti. Guardando alla figura 6, si può osservare come la spesa sia aumentata significativamente a partire dal 2000/2001.

Nel grafico successivo (grafico 7), si osserva la percentuale di spesa in R&D in rapporto al Pil Australiano. Questo è considerato, a livello internazionale, un parametro molto importante e significativo. Basti ricordare l'ormai celebre obiettivo del 3% entro il 2010⁹ che i paesi Europei, durante la conferenza di Lisbona del 2001, si impegnarono a perseguire al fine di fondare un modello di sviluppo basato sulla conoscenza.

Tale rapporto in Australia, nel 1996/97 si assestava sul 1,67%; in seguito a politiche restrittive, che inopinatamente hanno portato a consistenti tagli negli incentivi alla ricerca tale valore in un biennio scese all'1,49%. Un risultato in netta controtendenza rispetto a quasi tutti i Paesi economicamente avanzati. Dal 2000/01, l'impegno del Governo ha fatto sì che, lentamente, tale valore crescesse fino ad arrivare nel 2002/03 ad uguagliare i livelli

⁸ I valori indicate sono a prezzi correnti. L'inflazione in Australia è stata mediamente del 1,8% annuo.

⁹ A Lisbona, nel 2001, gli stati dell'Unione Europea si impegnarono a portare il rapporto tra spesa in ricerca e sviluppo e prodotto interno lordo al 3% entro il 2010. Un obiettivo ambizioso ma giudicato necessario per Stati che hanno deciso di basare lo sviluppo sulla così detta *knowledge economy*.

di cinque anni prima. Nel 2004/05¹⁰ il rapporto tra GERD¹¹ e Pil è salito all'1,76%, il valore più elevato dell'ultimo decennio.

Spesa lorda in ricerca e sviluppo 1996/97-2004/05

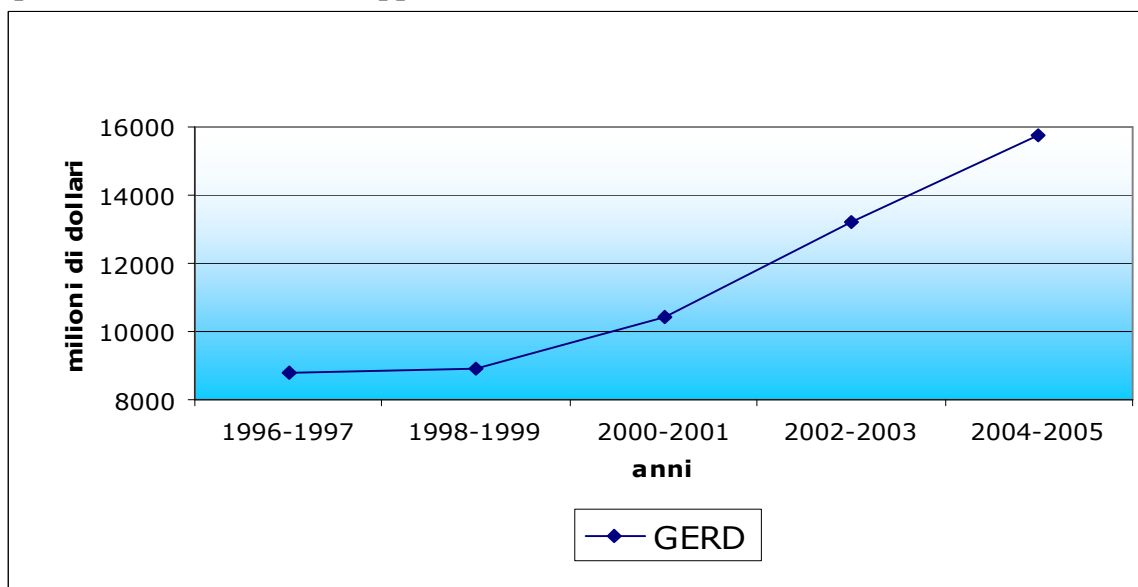


Grafico 6

Rapporto tra spesa lorda in ricerca e sviluppo e prodotto interno lordo

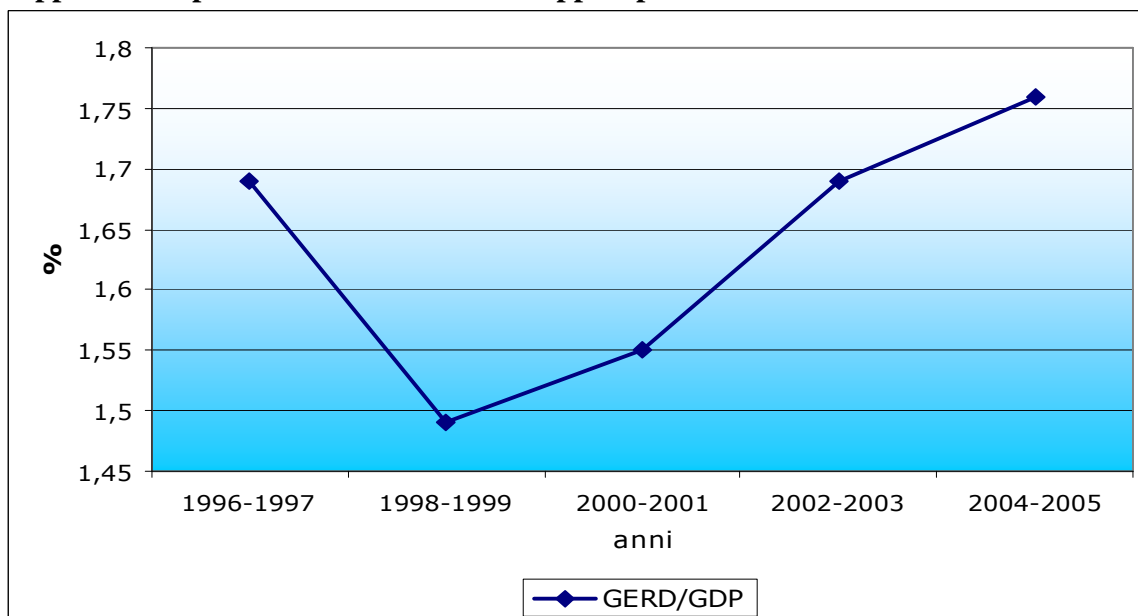


Grafico 7

¹⁰ Il biennio 2004/2005 è l'ultimo di cui, attualmente, sono disponibili i dati sulla spesa in R&D

¹¹ GERD: Gross Expenditure in Research and Development, in italiano Spesa Lorda in Ricerca e Sviluppo

La spesa in ricerca e sviluppo è composta, essenzialmente dall'impegno economico profuso dalle imprese, dagli organi federali e statali e dall' università. Questi sono i tre principali agenti artefici della spesa in R&D; a questi si possono aggiungere anche alcune imprese o cooperative *non-profit*, le quali compiono ricerca prevalentemente in campo medico e sanitario. Nel 2004/2005 (grafico 8) si può osservare come siano le imprese private ad investire le maggiori risorse nelle attività di R&D, seguite dalle università, 27% e dagli istituti pubblici di ricerca col 16%; le imprese *non-profit* seguono a distanza col 3%.

Gran parte delle imprese private concentrano i loro investimenti essenzialmente nello sviluppo di nuovi prodotti e processi, mentre la ricerca di base e teorica è "compito" delle università e della ricerca pubblica. Se non ci fosse lo Stato Federale ad investire in tale tipologia di ricerca difficilmente l'onere verrebbe adempiuto dalle imprese. Infatti, la ricerca teorica nel lungo periodo, pur essendo imprescindibile per lo sviluppo economico, ben di rado porta a sviluppi commerciali nel breve periodo.

Spesa in R&D per settore nel biennio 2004/2005

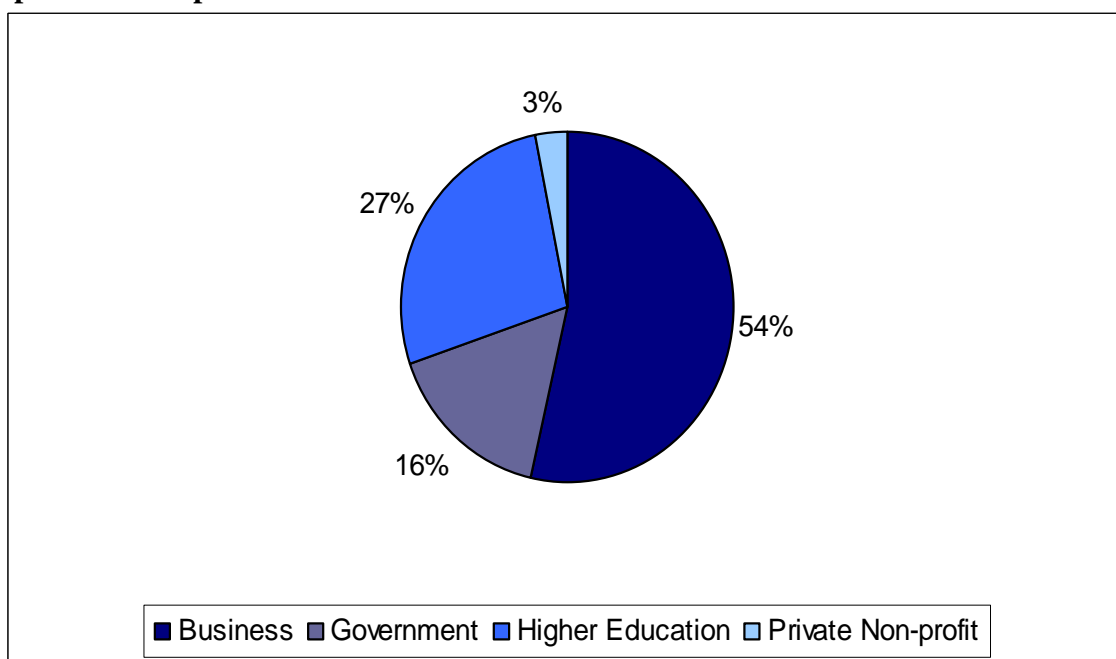


Grafico 8

Nel grafico 9 possiamo osservare l'aumento della spesa per i diversi settori sopra elencati. Colpisce, in particolar modo, l'incremento di questa nel settore *business*, a sostegno della bontà dei piani di incentivo fiscale concessi alle imprese dal governo all'interno del piano decennale *Backing Australia's Ability*. Nel solo quinquennio 2000-2005 la spesa di tale settore è aumentata del 70%. Anche i fondi alle università sono aumentati, portando un incremento della spesa in R&D del 53%. La spesa degli istituti di ricerca governativi è aumentata solamente dell'8,2% a prezzi correnti, il che equivale a dire che, a prezzi costanti, la spesa di tale settore è stata la medesima durante tutto il periodo.

L'aumento della spesa in innovazione, quindi, in Australia è stato ad opera di imprese e università, senza ombra di dubbio stimolata da politiche governative in grado di stimolare tale importante voce di spesa.

Spesa in ricerca e sviluppo per settore

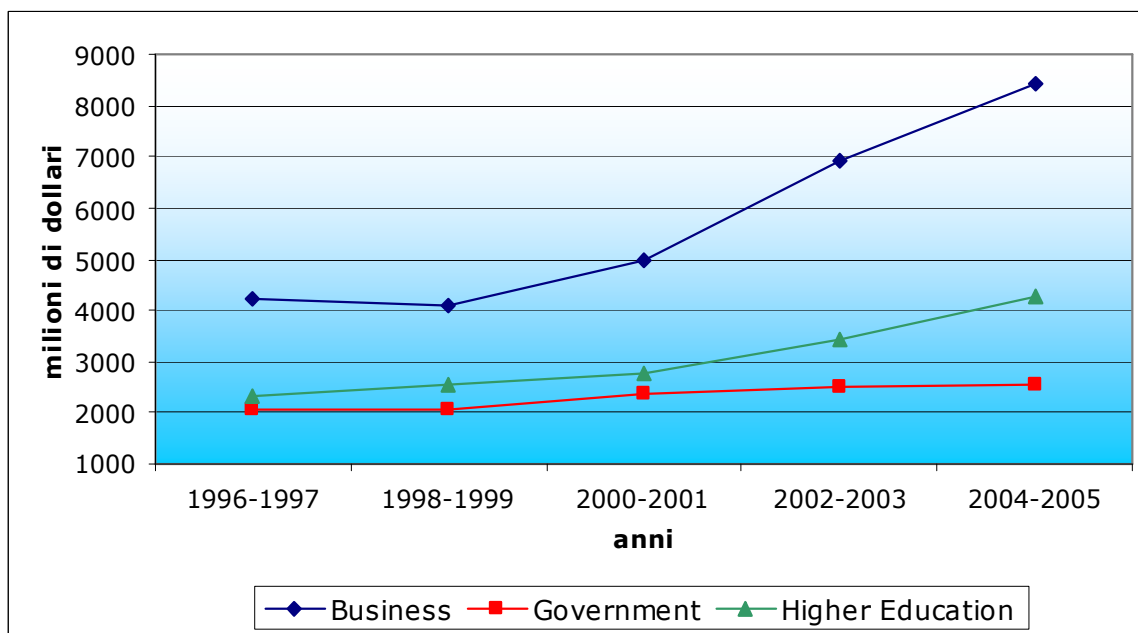


Grafico 9

Il denaro investito nella ricerca viene utilizzato, principalmente, per due scopi: per pagare gli stipendi dei ricercatori (45% del totale) e per le spese correnti (40%). La principale voce di spesa, è quindi legata al costo del lavoro.

Possiamo vedere (grafico 10) come, negli ultimi cinque anni il numero dei ricercatori e degli scienziati sia aumentato sensibilmente; passando dalle 95600 del 2000/0, alle quasi 120000 del 2004/05. È interessante sottolineare come, in tutti i settori, il numero dei ricercatori e dei tecnici di laboratorio sia aumentato molto più di quanto non sia cresciuto il numero del personale di staff. Questo specialmente negli istituti di ricerca pubblici; a sottolineare come le politiche attuate mirino effettivamente a sostenere lo sviluppo tecnologico.

L'aumento del personale si è concentrato nelle imprese private e nelle università, mentre il personale degli enti di ricerca pubblici è rimasto pressoché simile. Questo in linea con quanto sottolineato precedentemente in merito alla spesa complessiva.

I settori privato ed universitario sono, inoltre, quelli dove sono presenti il maggior numero di lavoratori dediti alla R&D (grafico 11)

La forza lavoro nella ricerca 2000/01-2004/05

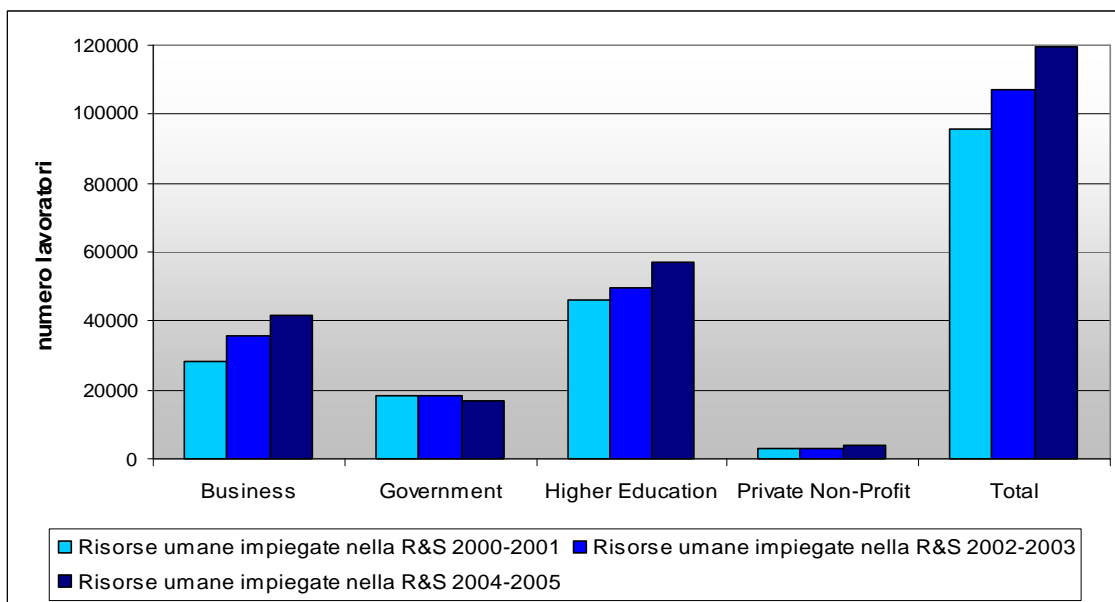


Grafico 10

Lavoratori impiegati nella R&D per settore nel 2004/05

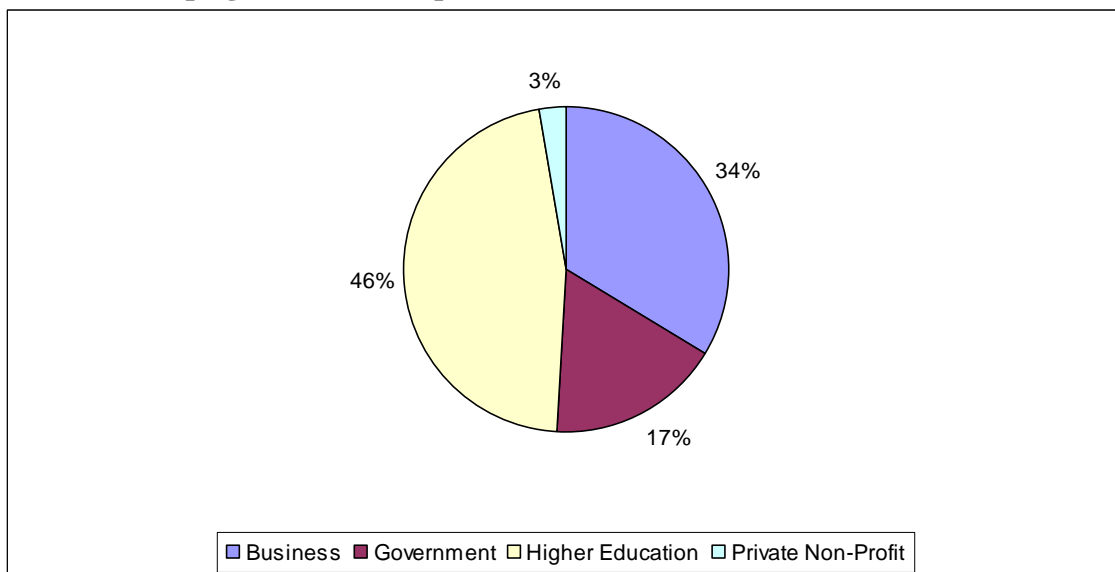


Grafico 11

LE FONTI DEL FINANZIAMENTO ALLA SPESA DI R&D

Dopo aver analizzato la spesa in R&D, in questa breve sezione vedremo da dove provengono i finanziamenti alla spesa.

Possiamo osservare come, nel 2004/05 i principali finanziamenti alla ricerca provengono dal settore *business*; sommando i finanziamenti delle imprese locali con quelli delle multinazionali si osserva come il privato contribuisca per oltre il 55%. Lo Stato globalmente (i sei Stati Australiani, i due territori e il Governo federale di Canberra) contribuisce per il 41%. La somma restante (4%) è da attribuirsi ad altri enti Australiani (cooperative, enti *non-profit*, singoli enti).

Il finanziamento alla ricerca e sviluppo nel 2004/2005

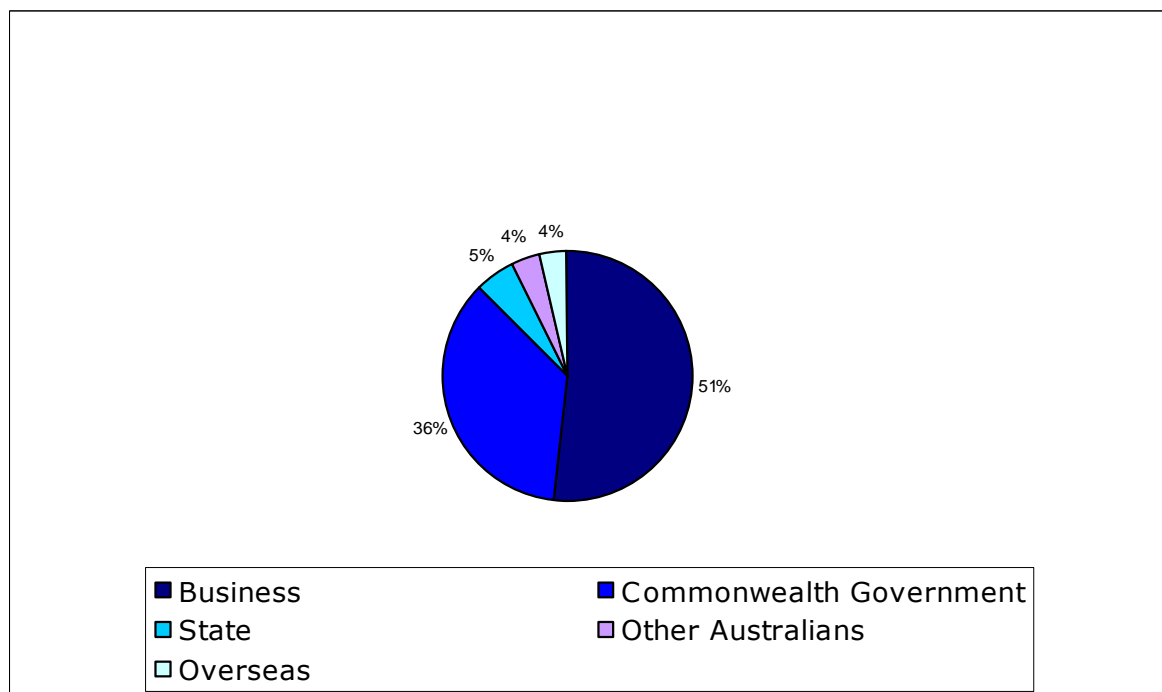


Grafico 12

Di seguito riportiamo quattro utili grafici i quali mostrano nel dettaglio come la spesa in ricerca e sviluppo sia finanziata in ciascun settore, i settori sono business, università, istituti di ricerca pubblici e *Non-profit*.

Le imprese private, normalmente, ricorrono all'uso di capitali propri finanziando oltre il 95% della ricerca da loro condotta. Lo Stato, per le aziende, non ha tanto il ruolo di finanziatore diretto, quanto quello di incentivare l'innovazione attraverso sgravi fiscali (*R&D Plan*), ammortamenti agevolati e aiuti tecnici.

La ricerca universitaria viene finanziata dallo Stato per l'87%. Il ruolo delle imprese quali finanziatori, nel settore, è limitato in quanto contribuiscono per l'8,6% alla spesa, una quota relativamente modesta.

La ricerca negli istituti pubblici, come prevedibile è finanziata essenzialmente dai Governi Statali e Federale, ciò nonostante imprese locali e straniere e altri finanziatori coprono il 17% della spesa. Infine, gli enti di ricerca *non-profit* ricevono finanziamenti privati per il 32% della spesa e pubblici per il restante 68%.

Finanziamento della spesa in R&D nel settore business nel 2004/2005

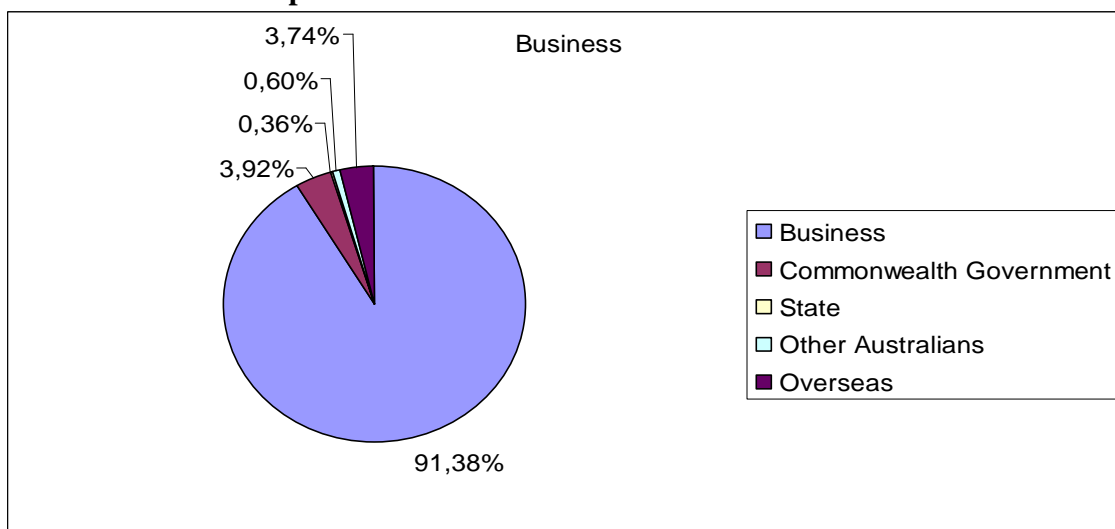


Grafico 12

Finanziamento della spesa in R&D universitaria nel 2004/2005

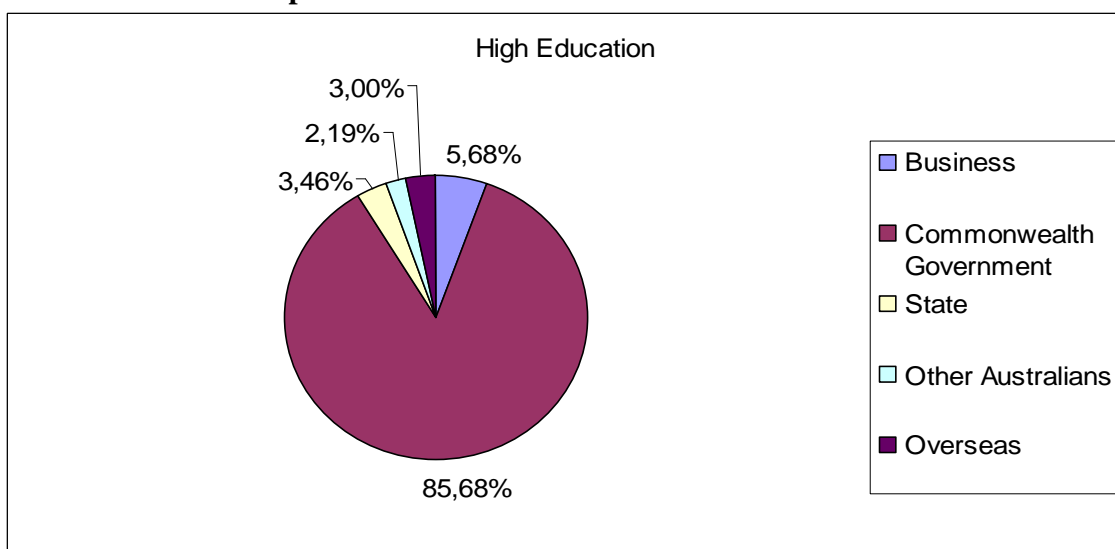


Grafico 13

Finanziamento della spesa in R&D negli istituti di ricerca pubblici nel 2004/2005

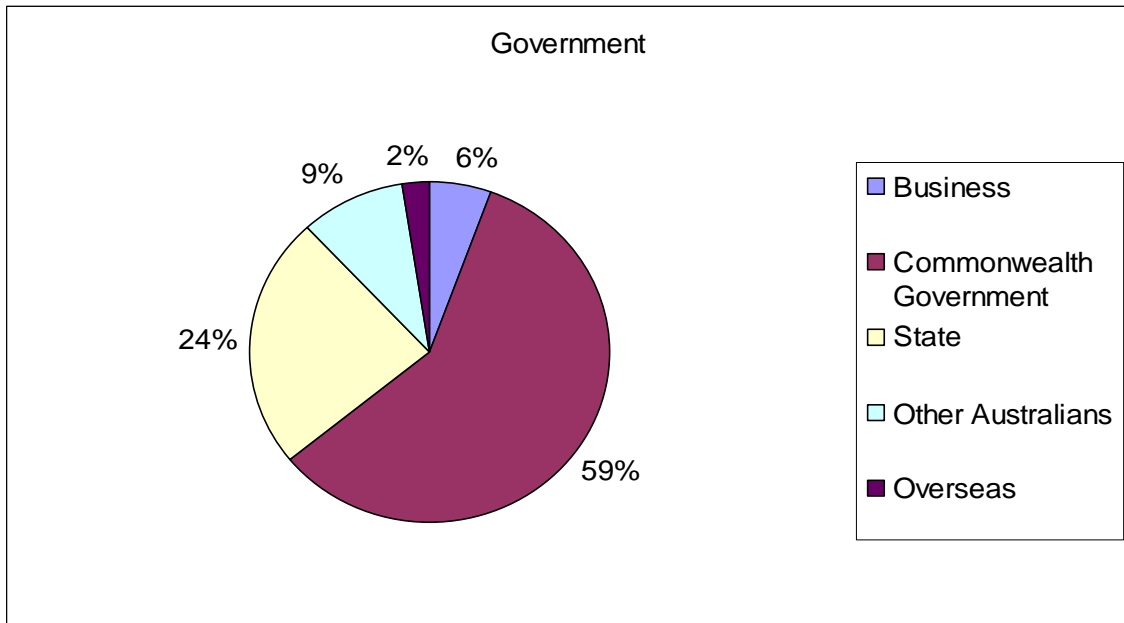


Grafico 14

Finanziamento della spesa in R&D in enti no-profit nel 2004/2005

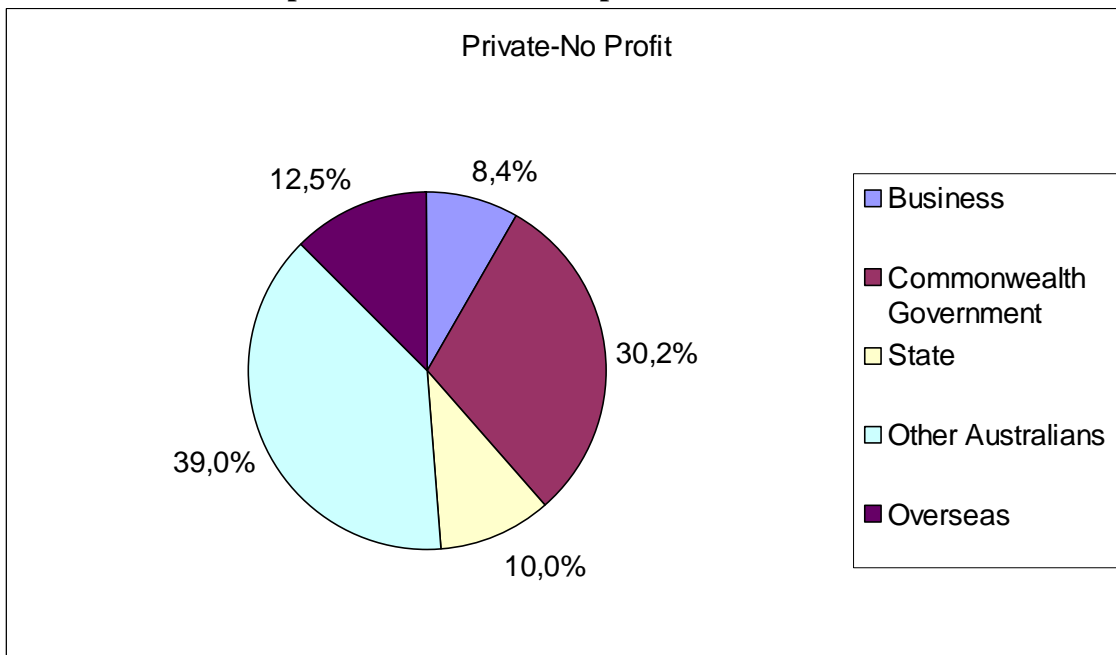


Grafico 15

DESTINAZIONE DEI FINANZIAMENTI ALLA RICERCA

La R&D, come abbiamo sottolineato nel primo capitolo, ha diversi scopi e finalità differenti; decidere di intraprendere ricerche su nuovi campi della fisica teorica è ben diverso dall'implementare un prodotto con caratteristiche e materiali leggermente diverse dal modello precedente. La prospettiva di commercializzare la ricerca nel primo caso è assolutamente remota, mentre, nel secondo caso funge da *driver* per l'innovazione.

Potremmo semplificare dicendo che ricerca di base e ricerca strategica di base sono guidate dalla necessità di nuova conoscenza, dal desiderio di studiosi e scienziati di elaborare nuove teorie in grado di spiegare fenomeni naturali complessi. Dall'altro lato ricerca applicata e sviluppo sono più legati all'implementazione di nuove tecnologie a prodotti e processi esistenti, ciò che spinge i ricercatori ad intraprendere tale lavoro è essenzialmente il ritorno economico che può arrivare dalla commercializzazione della nuova tecnologia.

Come si osserva dalla tabella 15, il 77% dell'attività di R&D in Australia consiste in sviluppo o ricerca applicata. Il restante 23% è destinato alla ricerca di base.

Suddivisione dei finanziamenti per la R&D nel 2004/05

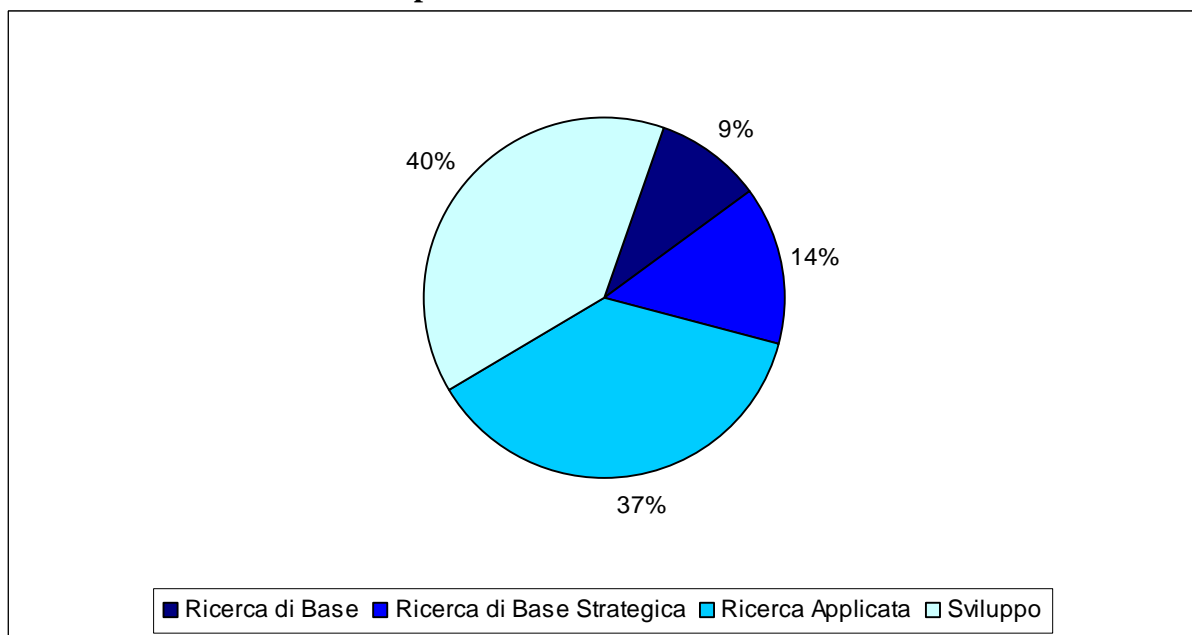


Grafico 16

Questa ripartizione delle risorse è spiegabile col fatto che la maggior parte della ricerca è condotta dal settore delle industrie private, le quali sono disposte, giustamente, ad investire solo se potranno avere un ritorno economico dal loro investimento. Gli investimenti in ricerca di base spesso sono onerosi e non garantiscono assolutamente alcun immediato profitto; sono il tipico esempio di bene pubblico: la società trae enormi vantaggi da tale attività, specie nel lungo periodo, ma nessun privato è in grado di affrontare una tale spesa

senza ottenere alcun ricavo. Per tale ragione il finanziamento dello Stato alla ricerca di base nelle università è assolutamente fondamentale. Allo stesso modo è importante, però, che la ricerca svolta all'interno delle università possa essere resa di dominio pubblico ed avere una concreta utilità sociale. Vedremo, nel capitolo successivo, se e come questo è possibile.

Il grafico seguente (grafico 17) sottolinea come, in linea con le nostre considerazioni, il settore del business finanzia in larga misura ricerca applicata e sviluppo, gli istituti di ricerca pubblici finanziano ricerca di base strategica e ricerca applicata, mentre le università si concentrano maggiormente sulla ricerca di base.

Suddivisione del finanziamento alla R&D per tipologia di istituzione 2004/05

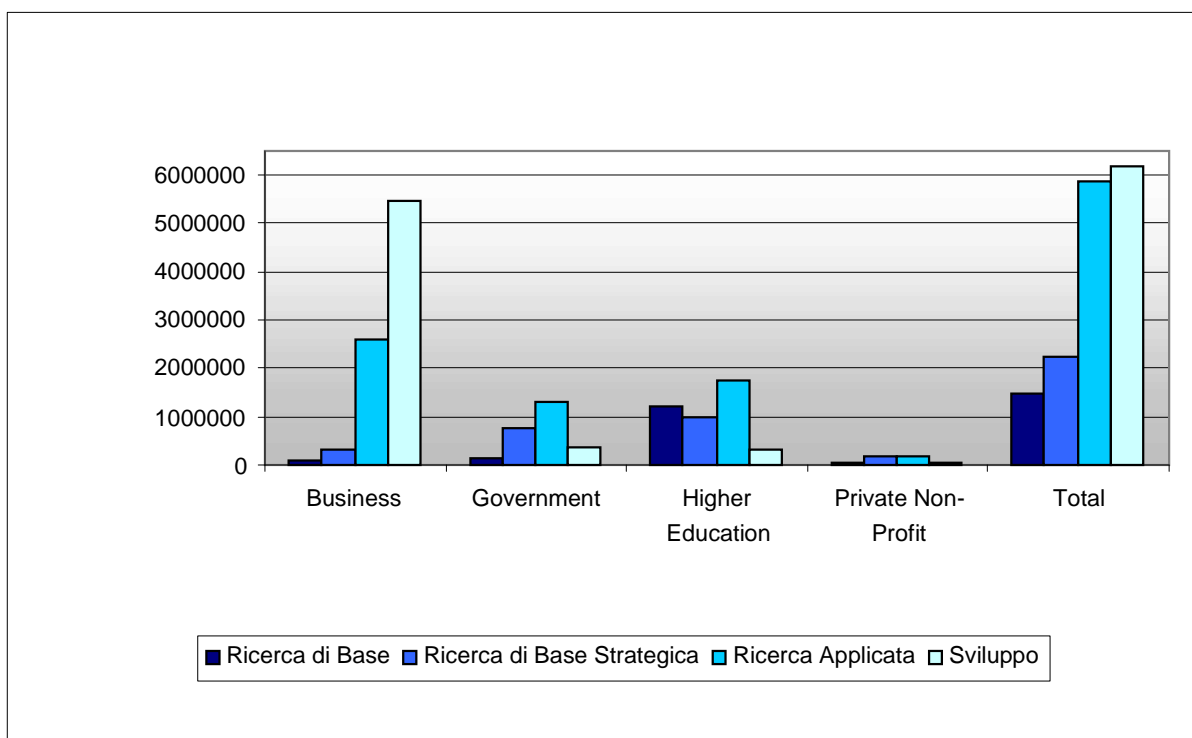


Grafico 17

LA SPESA IN RICERCA E SVILUPPO DELLE IMPRESE

La spesa in R&D delle imprese private conta, come visto, complessivamente per il 57% della spesa totale. Tra il 2001/02 e il 2005/06 la spesa è aumentata di circa il 63%. Un aumento consistente, che sottolinea come i privati, opportunamente stimolati da risorse pubbliche, comincino a credere ed investire in tecnologia (grafico 18). Una maggiore consapevolezza dei benefici dell'innovazione, la prospettiva di guadagni d'efficienza, aiuti e politiche governative a sostegno dell'investimento hanno prodotto tale risultato positivo. Il *trend*, inoltre, mostra come l'incremento della spesa sia costante negli anni; analizzando la situazione attuale possiamo ragionevolmente pensare che questo andamento positivo sia destinato a continuare nel tempo. Questo alla luce del relativamente basso livello del rapporto tra spesa in R&D e Pil che l'Australia registra attualmente in confronto ai risultati ottenuti nei principali paesi industrializzati. Tale rapporto comunque è cresciuto significativamente (grafico 19), passando dallo 0,84% all'1,04% in quattro anni; un risultato sicuramente positivo.

Spesa del settore privato in R&D tra il 2001/02 e il 2005/06

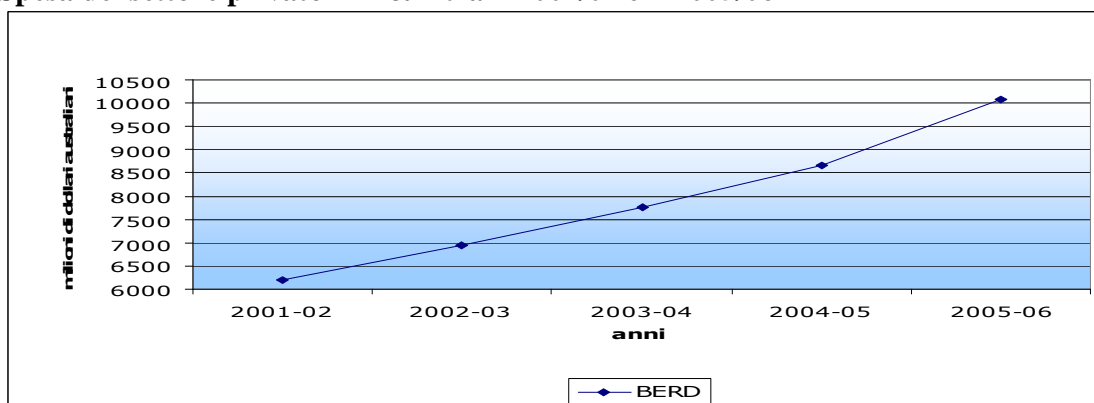


Grafico 18

Rapporto tra spesa in R&D privata e Pil tra il 2001/02 e il 2005/06

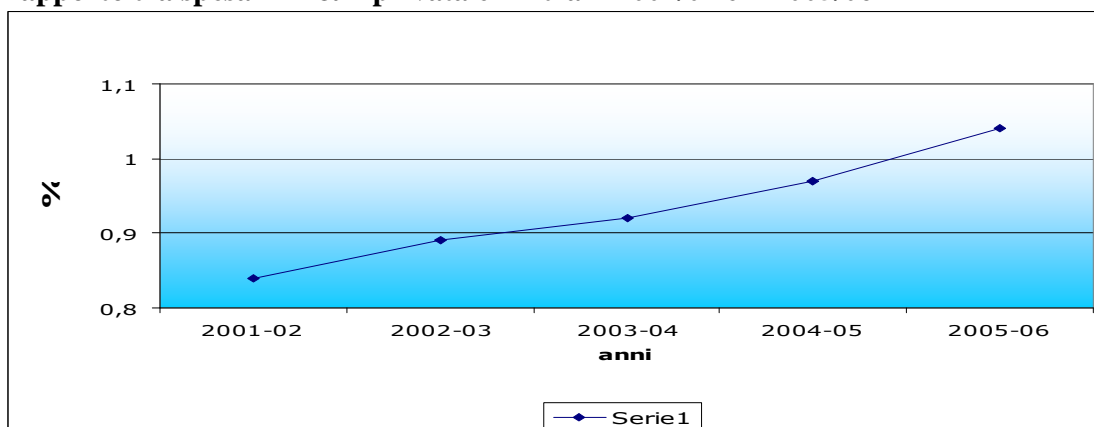


Grafico 19

LE CARATTERISTICHE DELLA SPESA IN R&D AUSTRALIANA

Per concludere l'analisi della spesa in ricerca e sviluppo in Australia si ritiene opportuno fornire alcune informazioni aggiuntive sulla composizione territoriale e settoriale di tale spesa.

Dal grafico 20, si nota che la maggior parte degli investimenti in R&D siano effettuati dagli Stati del New South Wales (33,28%) e del Victoria (28,6%), il Queensland segue a distanza con il 14,24 della spesa, South Australia e Western Territory contribuiscono ciascuno per il 7,97% e il territorio di Canberra per il 5,12%. Questi valori sono in linea con i dati sul Pil regionale; le regioni di Melbourne e Sydney producono, difatti, gran parte del reddito nazionale. Sembra difficile, se non impossibile, avere una distribuzione della ricerca e tecnologia meno sbilanciata verso soli due Stati. Le caratteristiche territoriali e Australiane obbligano a far sì che, se si desidera aumentare l'innovazione, si debbano favorire le aree con il maggior numero di imprese e con una fervida attività economica.

La spesa in R&D negli Stati Australiani

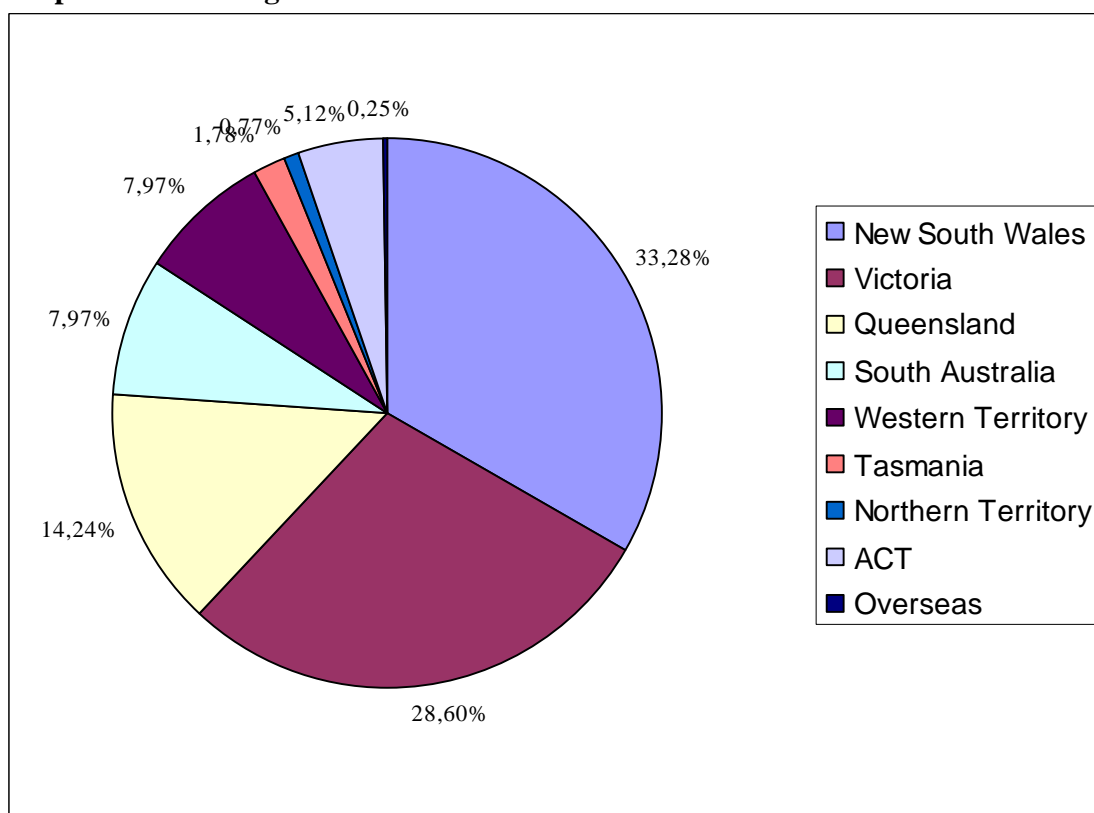


Grafico 20

Passiamo ora ad analizzare la composizione per campo di ricerca della spesa in R&D nel 2005/06. I finanziamenti sono, per la maggior parte, destinati alla ricerca in materie tecnico-scientifiche. In generale le materie ingegneristiche assorbono il 37% della spesa

seguite da ICT (16%) e scienze mediche (14%). Campi in forte crescita sono quelli attinenti al campo della biologia, arrivata a pesare per il 7% della spesa e delle scienze ambientali (8%). Tali valori evidenziano un complessivo impegno di Stato e imprese a favorire quei settori maggiormente innovativi e dove vi sono enormi potenzialità di una crescita economica futura.

La spesa in R&D per campi della ricerca

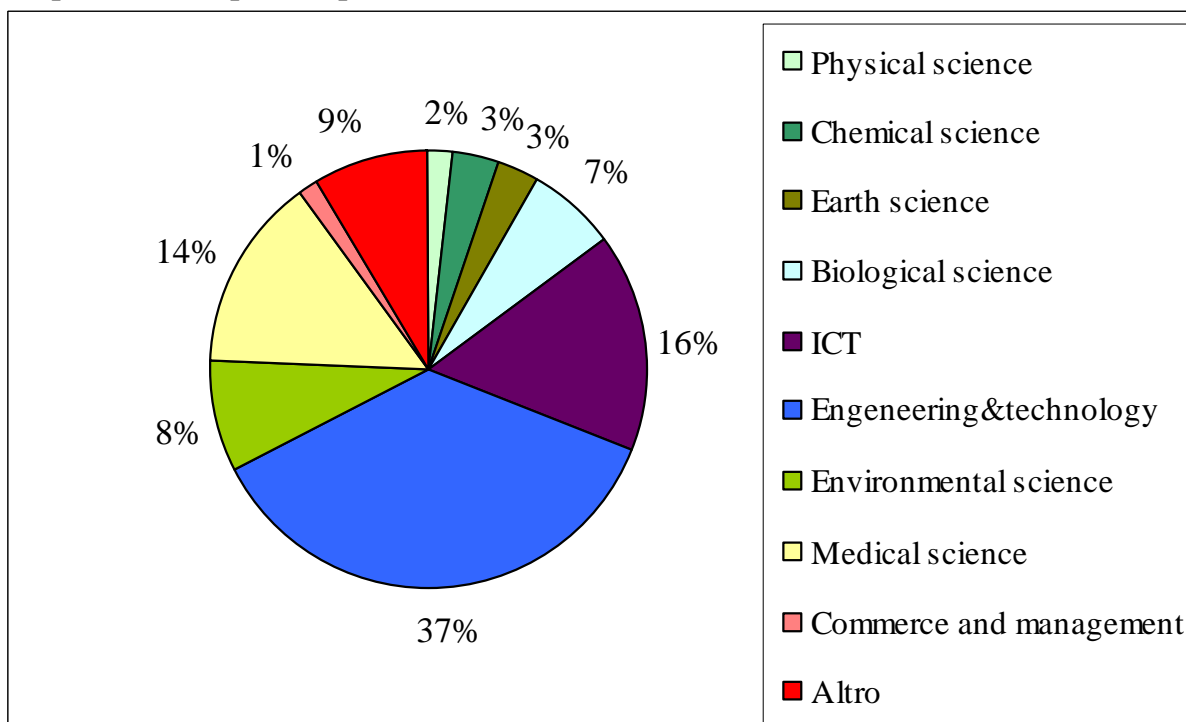


Grafico 21

UN CONFRONTO INTERNAZIONALE

Per capire se il livello della spesa in ricerca di uno Stato è su livelli che possono considerarsi “buoni” o se questa è troppo bassa, possiamo confrontare i dati con quelli di altre economie mondiali.

I paesi tecnologicamente più avanzati hanno mostrato negli ultimi anni, infatti, un livello particolarmente elevato della spesa per l’innovazione. Dal grafico 22 si osserva come i livelli più alti del rapporto tra GERD e Pil siano stati fatti registrare da Svezia (3,95%), Finlandia (3,51%) e Giappone (3,13%). Seguono poi paesi come Corea del Sud, Stati Uniti e Germania. L’Australia si colloca piuttosto indietro, su valori comparabili con quelli Olanda, Regno Unito, e Norvegia; paesi come Italia, Nuova Zelanda e Spagna stanno progressivamente perdendo terreno rispetto ai paesi leader della nella ricerca scientifica¹².

Queste osservazioni dimostrano come una politica complessivamente a sostegno dell’innovazione fosse necessaria per l’Australia. Rimanere tra i paesi leader nelle scienze e nella tecnologia significa la possibilità di godere di una buona crescita economica negli anni futuri.

Rapporto tra spesa in R&D e Pil, anni 2000/01 e 2004/2005

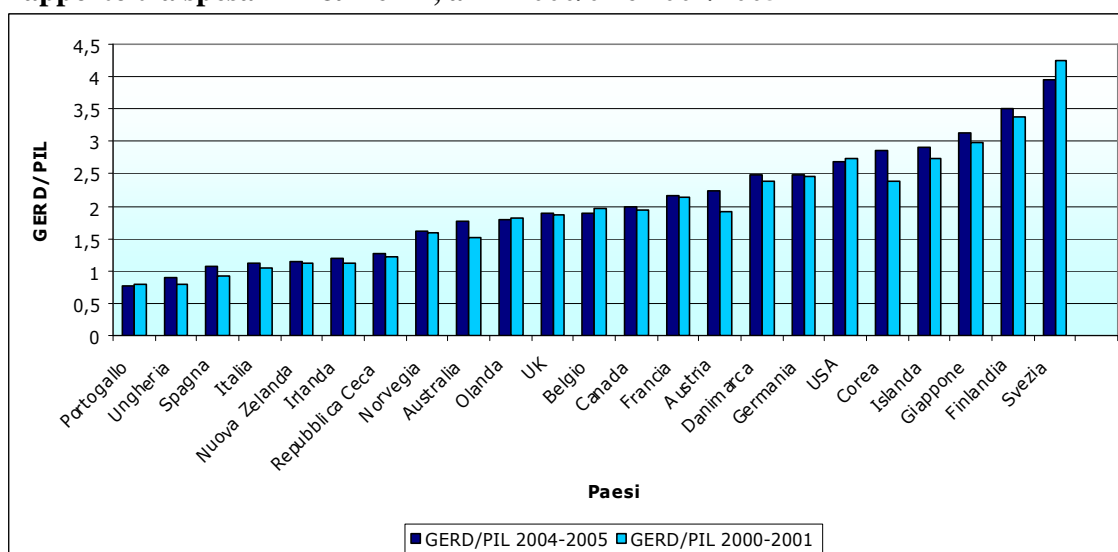


Grafico 22

Tra il 2001, anno in cui è stato implementato il *Backing Australia's Ability*, ed il 2005 l’Australia (grafico 23), si è rivelato uno dei Paesi con la maggior crescita del rapporto tra GERD e Pil (14,2% di media annua); solo Austria, Spagna e Corea hanno fatto leggermente meglio. Se confrontiamo il risultato Australiano con quello di principali paesi occidentali (Stati Uniti, UK, Francia, Germania, Giappone) si nota a vista d’occhio come il

¹² La situazione Spagnola sembra però assai diversa da quella Italiana. Come si nota dal grafico 20, il rapporto tra spesa in GERD e Pil, in Spagna, cresce del 15% annuo, in Italia solamente del 5%.

continente australe stia, perlomeno nei parametri attinenti alla spesa in R&D, guadagnando terreno.

Crescita del parametro GERD/PIL tra il 2000/01 e il 2004/05

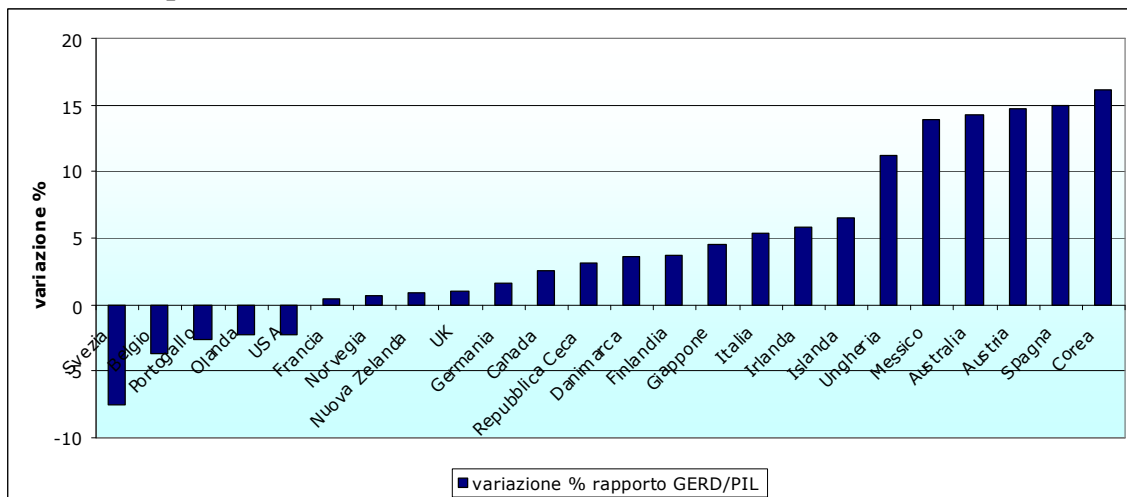


Grafico 23

La maggior parte della spesa in R&D viene sostenuta dalle imprese private. Anche guardando la variazione del peso del parametro spesa del settore business su Pil negli ultimi sei anni, possiamo osservare come l'andamento sia positivamente anomalo. Mentre molti paesi hanno visto calare il peso esercitato dalle imprese sull'attività di ricerca, l'Australia ha sperimentato un forte aumento del parametro.

Variazione del rapporto tra spesa del settore privato in R&D e Pil tra il 2000/01 e il 2005/06

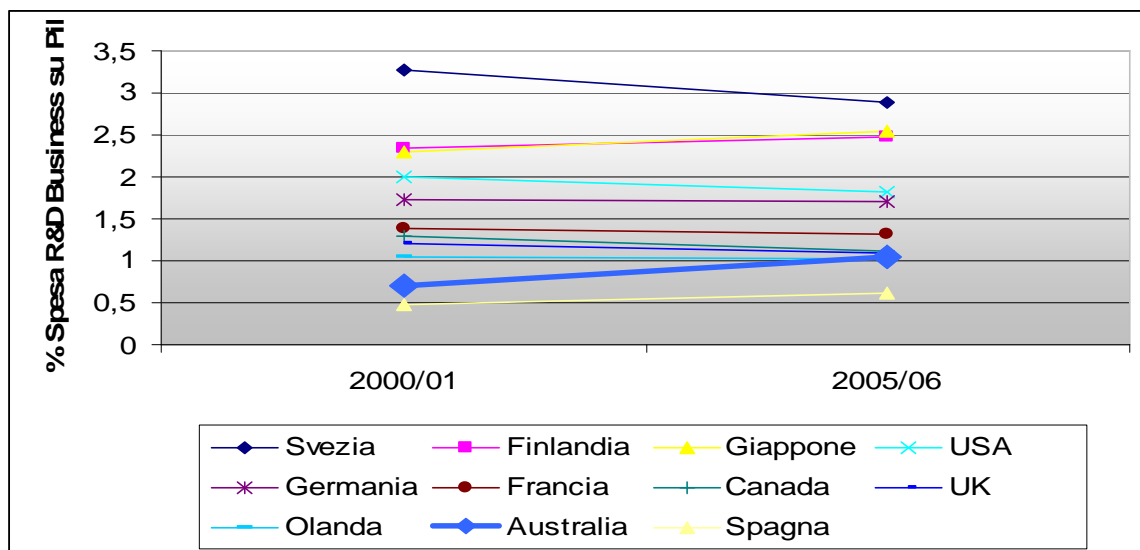


Grafico 24

LA CAPACITA' DI COMMERCIALIZZARE LA RICERCA PUBBLICA

L'impegno del Governo Australiano a sostegno della ricerca è molto forte. In più documenti si afferma l'importanza che la ricerca non rimanga solamente all'interno degli istituti che la conducono ma venga utilizzata per applicazioni commerciali concrete.

La ricerca pubblica deve, quindi, essere valutata anche in termini di profittabilità economica. Bisogna innanzitutto notare come il Governo Australiano si sia impegnato realmente a monitorare lo stato della ricerca pubblica e la sua utilità anche economica; un esempio sicuramente da seguire anche in Italia, dove, ad eccezione di alcuni centri d'eccellenza, la ricerca appare destinata a rimanere ad uso e consumo di chi la pratica senza che si possano sentire sulla società effetti positivi.

Complessivamente, in Australia si nota un trend positivo nell'attività di commercializzazione della ricerca da parte di università, enti di ricerca pubblici e centri di ricerca medica. Questa attività porta sicuramente benefici economici per le istituzioni che riescono a commercializzare il loro lavoro, ma il beneficio maggiore consiste nel riuscire a mettere a disposizione della comunità quanto prodotto dalla ricerca finanziata con denaro pubblico.

La ricerca scientifica sicuramente pesa molto sul bilancio statale, è una attività costosa e fondamentale. Per tal ragione sembra ancor più utile tentare di spendere parte delle risorse per tentare di commercializzare tale attività. Se non si pone nessuna attenzione e non si investono risorse affinché la ricerca possa venire commercializzata questa rimarrà soltanto un costo e, inoltre, i suoi benefici (in termini di impatto sulla società) saranno minori.

Gli strumenti per valutare l'efficacia della ricerca pubblica sono essenzialmente quattro: analisi dell'attività di protezione della proprietà intellettuale, analisi delle licenze, *options* e *assignments* (LOAs) venduti, creazione di imprese start-up, analisi dei contratti di ricerca e di consulenza stipulati.

Volendo riassumere i risultati commerciali della ricerca, tra il 2000 ed il 2004, dobbiamo innanzitutto notare come le spese sostenute al fine di tentare di commercializzare il lavoro svolto sono state pari, nel 2004, a 70 milioni di dollari. I ricavi da tale attività sono stati, nel 2005, ben più elevati: 59 milioni dall'attività di LOAs, 900 milioni dall'attività di consulenza e 185 milioni dall'attività svolta dalle imprese start-up. Ad ogni modo, gli enti e le università che sono realmente in grado di commercializzare le loro scoperte ed il loro lavoro scientifico appaiono ancora relativamente poche.

L'ATTIVITA' DI PROTEZIONE DELLA PROPRIETA' INTELLETTUALE

INVENTION DISCLOSURE

La decisione di mettere a conoscenza i responsabili della gestione della ricerca, prima di proteggere una tecnologia, una tecnica, un metodo ritenuto innovativo, è il primo passo da compiere se si vuole commercializzare la ricerca. Prima di decidere se brevettare o meno una scoperta si procede, normalmente, a valutarne le potenzialità commerciali.

Normalmente, le istituzioni pubbliche tendono, giustamente, visto il loro ruolo, a brevettare la ricerca prima di valutare se vi può essere un risultato economico. Ad ogni modo, sempre più enti effettuano una attività di “valutazione commerciale” dell’invenzione, prima di proteggerla.

Tra il 2003 e il 2004 le invenzioni rese pubbliche prima di procedere alla loro protezione sono passate da 812 a 961 (un incremento del 18,4%), mentre dal 2000 al 2004 l’aumento è stato del 77%.

BREVETTI E ALTRI STRUMENTI DI PROTEZIONE DELLA RICERCA

Mentre per le imprese non sempre brevettare risulta conveniente, e spesso si discute sull’effettiva utilità dei meccanismi della proprietà intellettuale; i brevetti sono sicuramente lo strumento più efficace per proteggere la ricerca pubblica utile per attività commerciali. Il numero di brevetti è quindi un buon indicatore per stimare il livello di produzione di nuova conoscenza prodotto dal settore pubblico, che ha una rilevanza economico-commerciale.

Numero di Brevetti e *Plant Breeder Rights* protetti tra il 2000 e il 2004 da enti Australiani nel mondo

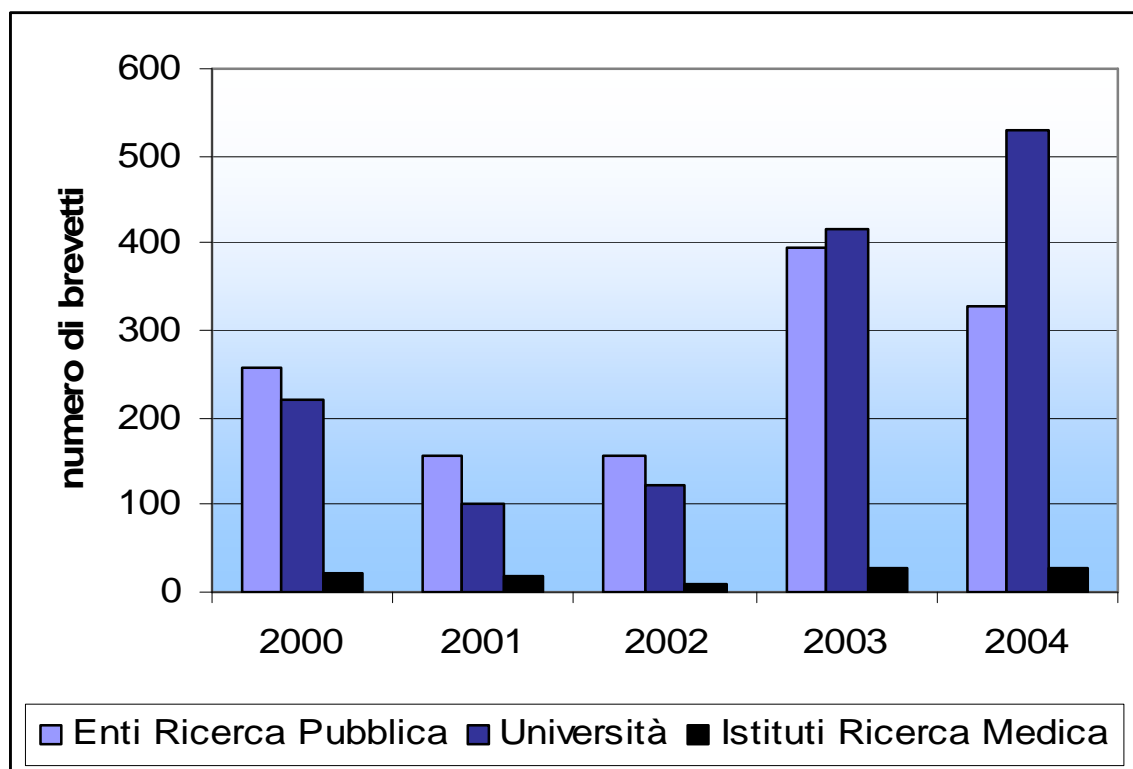


Grafico 25

Negli anni dal 2000 al 2004 il numero di brevetti registrati si è mantenuto costante, ad essere aumentato sensibilmente è il numero di *plant breeder rights* protetti, con un aumento del 79%.

Le università producono la maggior parte dei brevetti (tabella 18), seguite dagli enti di ricerca pubblici (PFRAs) e dagli istituti di ricerca medica (MRIs). Si nota come un numero relativamente contenuto di istituti (tra cui sventa il CSIRO) sono responsabili per il maggior numero di *applications*, mentre il 40% degli istituti non hanno prodotto alcuna domanda di brevetto.

Numero di Brevetti e altri strumenti per la protezione della Proprietà Intellettuale concessi tra il 2003 e il 2004 a istituti australiani

	2003					2004				
	CSIRO	Altri enti pubblici	Università	MRIs	Totale	CSIRO	Altri enti pubblici	Università	MRIs	Totale
Enti esaminati	1	3	38	25	67	1	3	39	26	69
Provisional patents	104	29	241	56	430	119	18	264	49	450
PCT patents	66	5	75	20	166	60	1	92	16	169
Inovation patents	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1
Altri	15	0	124	9	148	17	0	197	25	239
Totale	185	34	440	86	745	196	19	554	90	859

Tabella 18

Analizzando la tabella 19, possiamo osservare come la maggior parte (oltre il 60%) dei brevetti vengono registrati all'estero, presumibilmente in Europa, visto che vengono quelli registrati in Australia sono il 25% e quelli registrati negli Stati Uniti sono solo il 12%. La causa di questo trend è da trovarsi nell'attività svolta dal CSIRO, difatti se si guarda il comportamento delle sole università la tendenza è quella di brevettare principalmente in Australia. Per correttezza espositiva, bisogna sottolineare che il totale dei brevetti concessi riportato nella tabella 16 differisce da quello della tabella precedente, poiché spesso il medesimo brevetto viene registrato in più uffici internazionali (EPO, USTPO, ecc...).

Località in cui sono stati concessi i brevetti di enti australiani tra il 2003 e il 2004

	2003					2004				
	CSIRO	Altri enti pubblici	Università	MRIs	Totale	CSIRO	Altri enti pubblici	Università	MRIs	Totale
Enti esaminati	1	3	37	24	69	1	3	39	25	68
Registrati in Australia	25	16	96	14	151	30	21	130	8	189
Registrati negli USA	37	9	83	5	134	39	12	144	9	204
Registrati in altri Paesi	255	56	238	9	557	168	57	256	12	492
Totale	317	81	417	28	842	237	90	530	29	885

Tabella 19

LICENZE, OPTIONS E ASSIGNEMENTS (LOAs)

I contratti di licenza permettono e formalizzano il passaggio di tecnologia tra due soggetti. Il proprietario della tecnologia (licenziante) permette ad un terzo di utilizzare la tecnologia (licenziatario).

Una *option* è un contratto che permette ad un terzo il diritto potenziale di sfruttare una tecnologia per un dato periodo di tempo, al fine di valutare se tale tecnologia può effettivamente risultare utile. Se si decide di utilizzare l'*option*, quindi, di sfruttare la tecnologia, verrà concluso un contratto di licenza.

Un *assignment* è un contratto che trasferisce *in toto* tutti i diritti a colui che acquista la tecnologia.

I contratti *LOAs* sono lo strumento per valutare il reale valore dei diritti di proprietà intellettuale (e quindi del valore della ricerca) posseduti da università e altri enti scientifici. Dalla tabella 20, possiamo osservare come il livello delle vendite di *LOAs*, sia passato da 3,1 miliardi di dollari australiani nel 2003 a 4 milioni nel 2004. Le università e i maggiori enti di ricerca (CSIRO) producono il maggior numero di contratti. Si nota, inoltre, come molte istituzioni pubbliche, circa il 30% non siano in grado di vendere la ricerca prodotta. Infine, bisogna osservare come l'ammontare dei *LOAs* sia mediamente di valore piuttosto contenuto, oltre la metà dei contratti superati non supera, difatti, i 10000 dollari (grafico 26).

Analizzando i dati dal 2000 al 2004, possiamo osservare come il valore dei *LOAs* stipulati sia quasi raddoppiato mentre il loro numero complessivo è diminuito (da 403 nel 2000 a 378 nel 2004). Questo lo si può facilmente spiegare con una migliore ed aumentata capacità di valutare i progetti da un punto di vista commerciale e non solo scientifico.

Valore dei LOAs nel 2004

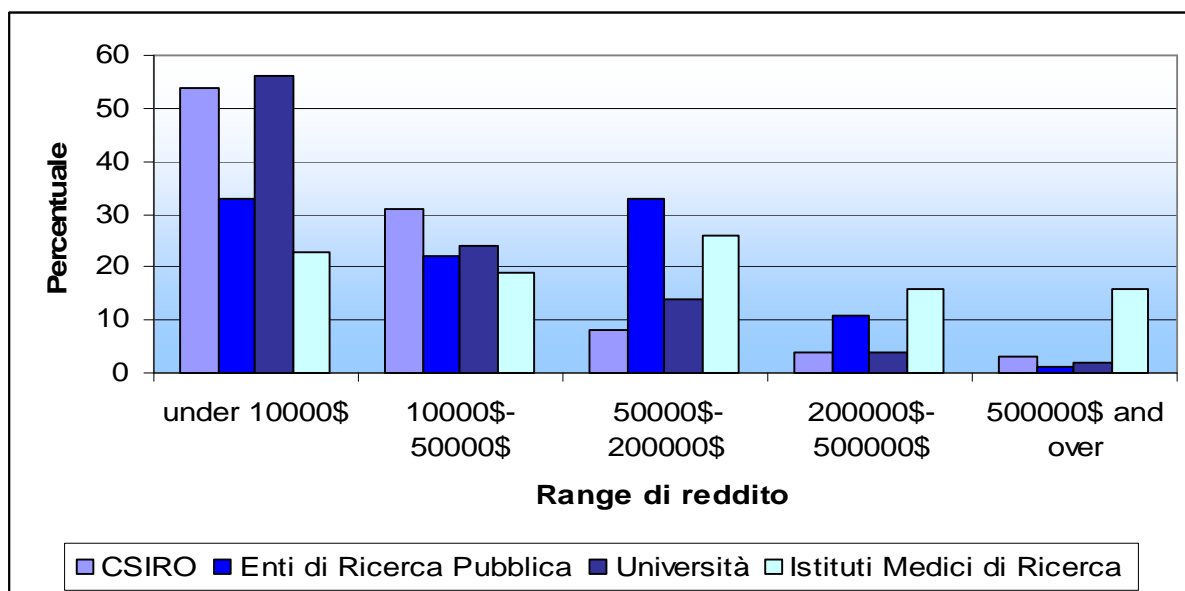


Grafico 26

LOAs: caratteristiche, numero e valore negli anni 2003-2004

	2003					2004				
	CSIRO	Altri enti pubblici	Università	MRIs	Totale	CSIRO	Altri enti pubblici	Università	MRIs	Totale
N° istituzioni	1	3	38	26	68	1	3	39	26	69
N° di LOAs attivi										
N° di istituzioni che non hanno stipulato LOA's	0	1	8	11	20	0	0	8	14	24
LOAs stipulati	146	12	249	27	434	50	18	294	21	383
LOAs attivi	594	76	758	93	1.521	383	81	941	99	1.504
N° di LOAs che producono reddito	249	6	330	47	632	226	9	385	45	665
% di LOAs che producono reddito	41,9	7,9	47,8	50,5	41,6	59	11,1	40,9	45,5	44,2
Numero di LOAs caopaci di produrre reddito, per tipologia										
Royalties	157	5	146	19	327	131	6	154	16	307
Equity	1	0	3	0	4	3	0	2	0	5
Altro	91	1	195	23	310	92	3	246	9	350
Redditi da LOAs										
Royalties	7.699	379	12.223	7.202	27.513	12.452	882	80.709	5.807	29.849
Equity	3.648		7.594		11.241	5.212		167	700	6.079
Altro	4.296	62	24.913	7.673	36.944	2.600	144	23.585	4.017	30.345
Reddito lordo	15.643	441	44.739	14.875	73.698	20.263	1.025	34.460	10.524	66.272
Reddito come riportato dai pagamenti delle varie istituzioni	1.229		6.327	3.370	10.926	2.772		2.209	2.237	7.219
Reddito netto	14.414	441	38.413	11.504	64.772	17.491	1.025	32.251	8.286	59.053
Livello smato di vendite da licenze hi-tech										
Stima delle royalties sui contratti correnti	718.000	19.000	2.084.344	304.737	3.126.081	1.330.000	44.000	2.402.599	232.426	4.009.025

Tabella 20

IMPRESE START-UP

Le cosiddette *start-up* sono imprese il cui *business* dipende essenzialmente da un contratto (licenza od *assignment*), stipulato con università o enti di ricerca. La formazione di aziende *start-up* è un altro utile indicatore della profittabilità della ricerca pubblica.

Dai dati possiamo osservare come le università producano il maggior numero di imprese *start-up*, seguite dagli istituti di ricerca medica. Nel periodo 2000- 2004 il numero delle imprese create si è sensibilmente ridotto (grafico 27), nel 2001, ad esempio, le *start-up* complessivamente create furono 61, mentre nel 2004 solo 24.

Numero di imprese *start-up* create 2000-2004

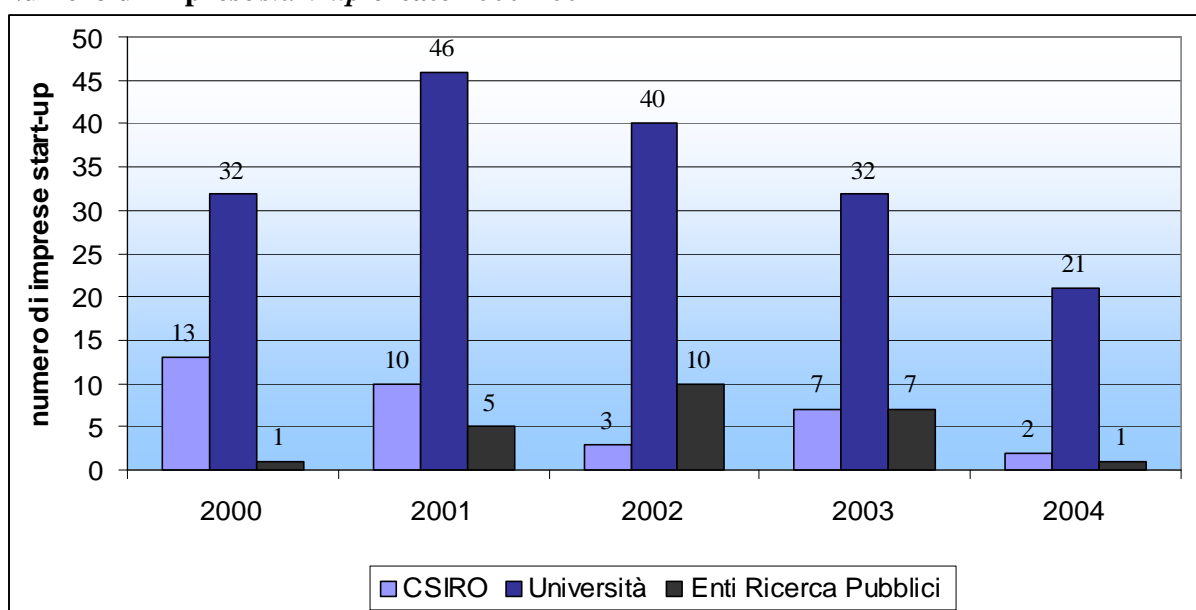


Grafico 27

Il valore complessivo delle imprese create, però, è sensibilmente aumentato (grafico 28), specie per quelle aziende create dalle università. Questo testimonia, ancora una volta, la cresciuta capacità degli enti pubblici di selezionare i progetti migliori senza disperdere risorse in progetti poco profittevoli. Nonostante la diminuzione delle imprese create, il loro numero complessivo è in forte aumento, e questo testimonia la bontà dei progetti, i quali dimostrano una certa capacità di durare nel tempo.

Valore capitale delle imprese start-up 2000-2004

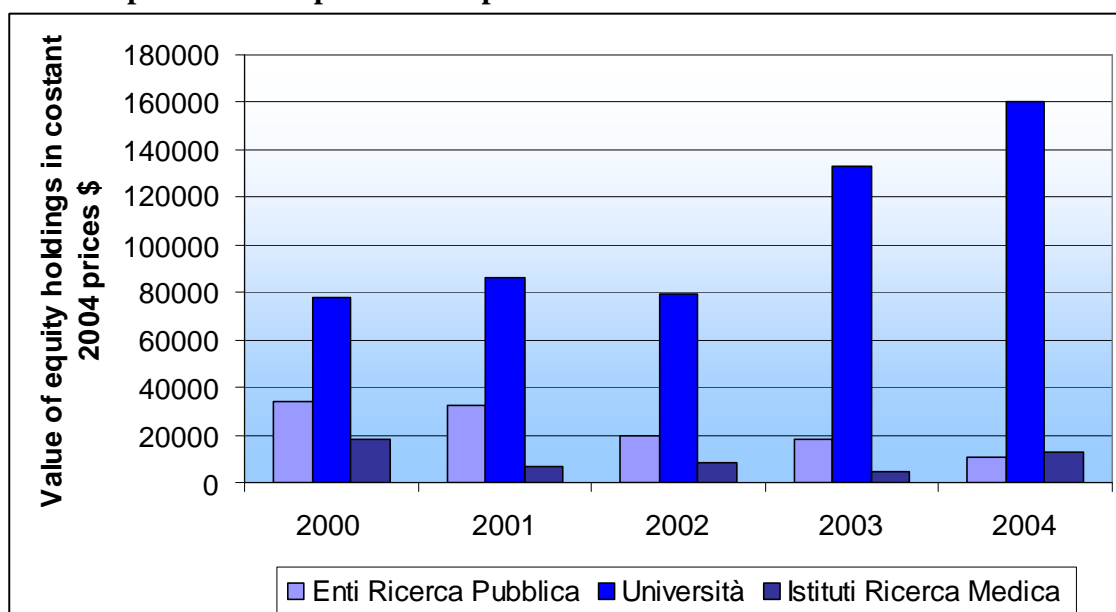


Grafico 28

CONTRATTI DI RICERCA E CONSULENZA

Il numero e il valore dei contratti di ricerca e di consulenza è particolarmente importante per poter valutare il grado di diffusione delle conoscenze ottenute attraverso la ricerca nella società.

È un modo indiretto e più semplice della commercializzazione della proprietà intellettuale per trasferire conoscenza e tecnologia dal mondo della ricerca pubblica a quello dell'impresa.

Il valore dei contratti stipulati nel 2004 è di circa 900 milioni di dollari australiani, di cui ben 630 ricavati dalle università (cifra superiore, come visto, rispetto a quella ricavata dalla commercializzazione diretta di IP).

Quasi tutti gli istituti hanno stipulato tali contratti con imprese private, difatti, solo il 16% delle istituzioni hanno dichiarato di non aver firmato contratti di consulenza.

Contratti di ricerca e consulenza

	2003					2004				
	CSIRO	Altri enti pubblici	Università	MRIs	Totale	CSIRO	Altri enti pubblici	Università	MRIs	Totale
<i>N° istituzioni</i>	1	2	36	24	64	1	3	37	25	66
<i>N° istituzioni che non hannosigolato accordi di consulenza</i>	0	1	2	8	11	0	1	1	8	10
<i>N° di contratti e di consulenze</i>	2.375	644	10.694	323	14.036	2.111	453	11.425	361	14.350
<i>Valore dei contratti e delle consulenze</i>	207.506	7.942	631.440	59.005	905.893	207.041	10.801	627.924	52.769	898.535
<i>% della spesa in ricerca</i>	23,6	2,5	14,7	22,4	15,8	23,5	3,5	14,7	19,5	15,6
<i>Contratti ripetuti con medesime imprese</i>	844		3966	129	4.939	844		3.479	136	4.459
<i>% dei contratti ripetuti sul totale</i>	35,5		37,1	39,9	35,2	40		30,5	37,9	31,1
<i>Valore</i>										
<i>0\$-10.000\$</i>	787	519	6.246	61	7.613	1.005	328	6.452	72	7.857
<i>10.000\$-50.000\$</i>	592	109	2.551	121	3.373	550	94	2.751	155	3.550
<i>50.000\$-200.000\$</i>	508	8	1.157	98	1.771	366	23	1.270	87	1.746
<i>200.000\$-500.000\$</i>	300	5	564	29	898	119	6	698	28	851
<i>oltre 500.000\$</i>	188	3	176	14	381	71	2	254	19	346
<i>Totale</i>	2.375	644	10.694	323	14.036	2.111	453	11.425	361	14.350

Tabella 21

I COOPERATIVE RESEARCH CENTRES (CRCs)

Il programma CRC, come visto precedentemente, si pone l'obiettivo di permettere una efficace collaborazione tra i diversi enti di ricerca, al fine di massimizzare i benefici della ricerca e di permettere il trasferimento tecnologico e la commercializzazione della conoscenza sviluppata.

I campi in cui operano i CRCs sono: ambiente, agricoltura, settore manifatturiero, ICT, energia, estrazione, scienze mediche e automazione industriale.

I centri nel 2003-2005, con una spesa in attività di commercializzazione variabile tra il 7,5 e l'8,2% del totale della spesa in ricerca, hanno ottenuto tali risultati: ricavi per un totale di 18,6 milioni di dollari dalla stipula di LOAs, creazione di 34 nuove imprese *start-up* e introiti da contratti di ricerca o cooperazione pari a circa 100 milioni di dollari, per un totale di 1117 contratti firmati (tabella 22 e 23).

Attività di brevettazione dei CRCs nel 2003-2005

Settori	2003-2004				2004-2005			
	Brevetti posseduti		Brevetti richiesti		Brevetti posseduti		Brevetti richiesti	
	Australia	Altro	Australia	Altro	Australia	Altro	Australia	Altro
Manifatture Hi-tech	77	98	33		78	91	22	2
ICT	121	179	18	1	79	219	13	3
Estrattivo	16	54	7	2	23	84	5	1
Agricoltura	27	46	5	4	51	51	14	2
Ambiente	17	82	3	1	33	132	6	6
Scienze Mediche	96	151	10	7	41	57	8	8
Totale	354	610	76	15	237	90	68	22

Tabella 22

Contratti di ricerca e consulenza firmati dai CRCs nel 2003-2005

Settori	N° contratti	ricavi 2003-04	N° contratti	ricavi 2004-05
<i>Manifatture hi-tech</i>	55	3.334.000	56	3.298.000
<i>ICT</i>	52	5.111.000	131	5.549.000
<i>Estrattivo ed energia</i>	115	12.595.000	143	17.237.000
<i>Agricolo e produzioni rurali</i>	66	9.830.000	99	11.116.000
<i>Ambientale</i>	177	14.445.000	189	14.671.000
<i>Scienze mediche</i>	23	1.922.000	11	1.111.000
Totale	488	47.237.000	629	52.982.000

Tabella 23

UN CONFRONTO INTERNAZIONALE

Per poter valutare se i risultati ottenuti dall'Australia nella commercializzazione della ricerca pubblica possono essere ritenuti buoni, è utile vedere come si sono comportati anche altri stati nello stesso periodo. In questa breve sezione confronteremo alcuni risultati conseguiti dall'Australia con quelli di altri paesi anglosassoni (Canada, UK, USA).

Negli anni tra il 2000 e il 2004 (grafico 29) il personale impiegato per la commercializzazione della ricerca in ciascun istituto è rimasto, in termini numerici, superiore o uguale a quanto avviene in Canada, USA e UK.

Media di personale impiegato nella commercializzazione della ricerca in ciascuna istituzione 2000-2004

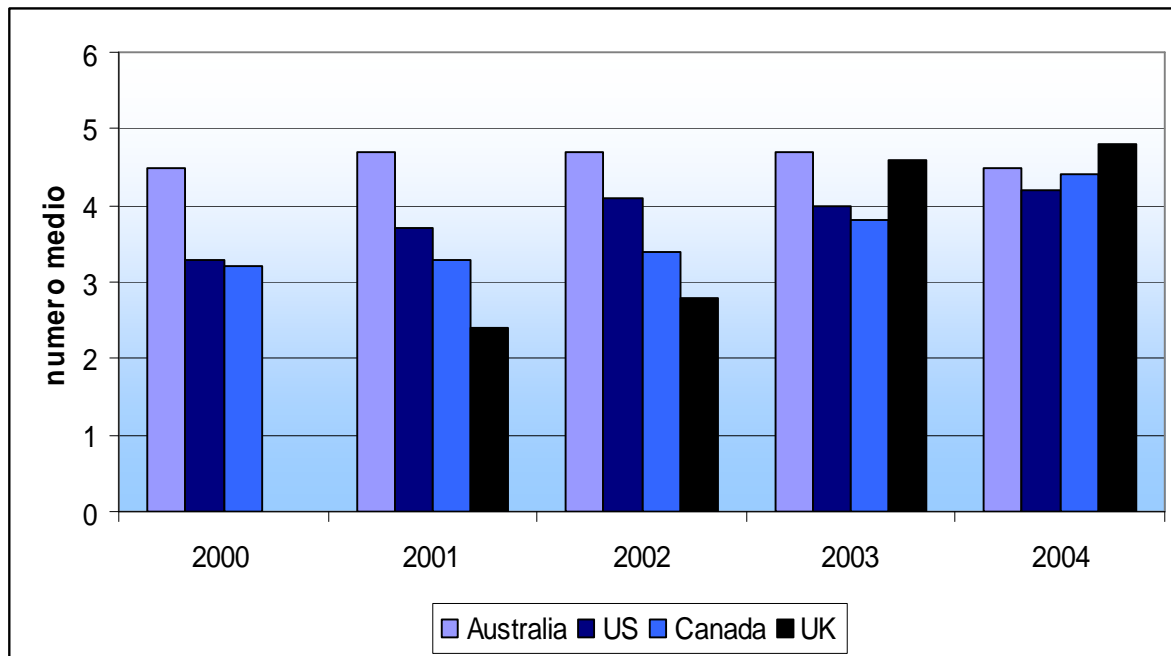


Grafico 29

Il numero di brevetti registrati in Australia è mediamente inferiore alla performance di USA e Canada, ma superiore alla Gran Bretagna. Ad ogni modo, il numero di brevetti australiani registrati in America è in aumento, tanto che nel 2004 i brevetti australiani superavano quelli canadesi (grafico 30).

I profitti Australiani da *LOAs*, seppur inferiori a quelli degli Stati Uniti, sono in linea con i valori fatti registrare da Canada e USA.

Brevetti registrati in USA per ogni 100 milioni di dollari US spesi nella ricerca

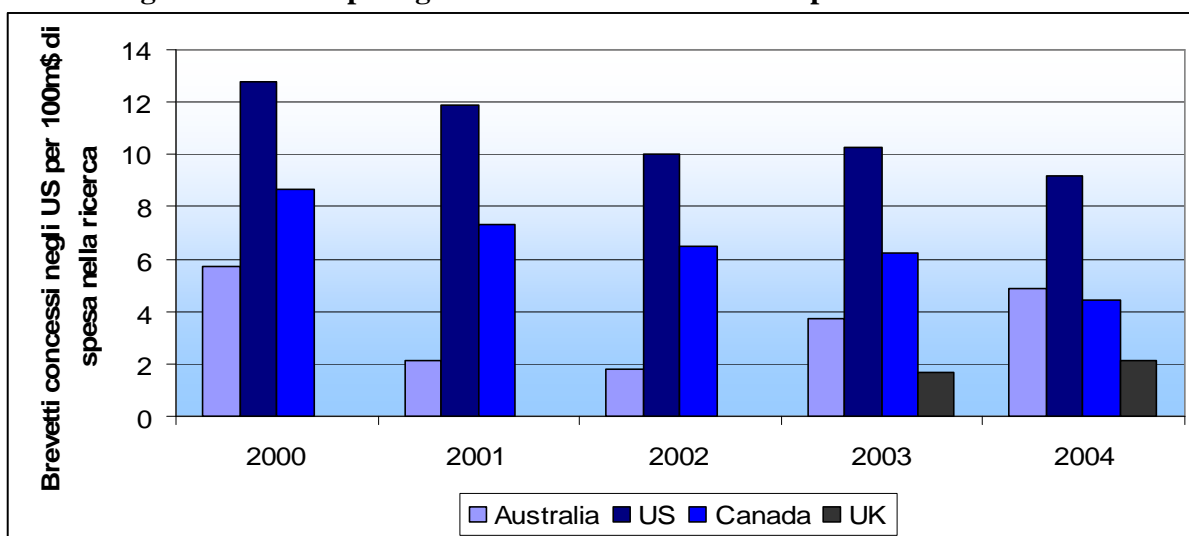


Grafico 30

Tali dati dimostrano come l'attività di commercializzazione della ricerca pubblica stia dando risultati in linea con quanto avviene in altri stati economicamente avanzati (sicuramente, in campo di commercializzazione della ricerca, USA e UK sono all'avanguardia), nonostante le caratteristiche strutturali dell'economia Australiana, che come visto, rendono più complesso il trasferimento e la vendita di tecnologia. Tale risultato lo si può leggere anche alla luce del successo delle politiche governative Australiane, iniziata nel 2001 con il BAA, ed orientate ad un migliore sfruttamento della ricerca pubblica.

Reddito ricavato da LOAs per ogni 100 milioni di dollari US spesi nella ricerca

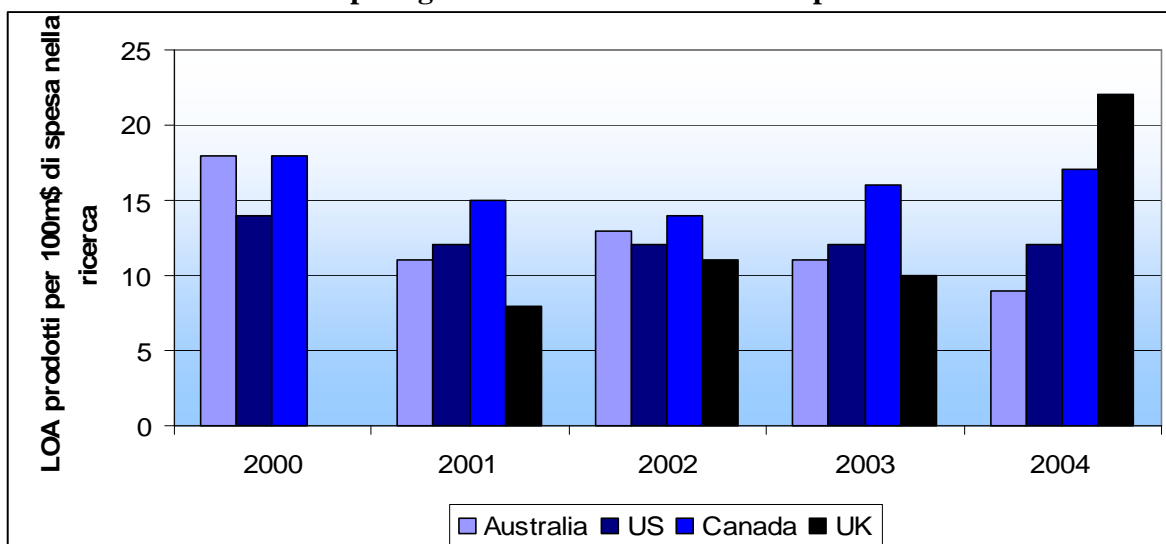


Grafico 31

LE INDUSTRIE DELLE NUOVE TECNOLOGIE IN AUSTRALIA

In questa sezione tenteremo di fornire una panoramica dell'industria Australiana legata allo sfruttamento delle nuove tecnologie e della ricerca scientifica. Come detto precedentemente, lo sfruttamento delle così dette *emerging sciences and technologies*, (cioè quei campi dell'innovazione e della ricerca maggiormente in evoluzione) permette di migliorare la crescita economica. Oltre allo sviluppo economico l'implementazione commerciale di tali tecnologie può aiutare a migliorare sensibilmente la qualità della vita della popolazione ed aiutare a far sì che tale crescita sia sostenibile anche da un punto di vista ambientale.

Le innovazioni nei campi, ad esempio, dell'informatica e della biologia, hanno permesso da un lato la nascita di nuove industrie, dall'altro la trasformazione e l'aumento della produttività anche in settori tradizionali come quello agricolo o estrattivo.

Come vedremo, le due industrie che si sono maggiormente sviluppate sono quelle dell'*Information and Communication Technology* (ICT) e delle biotecnologie (*Biotech*). Tali settori ad oggi potrebbero quasi essere considerati "adulti", essendo arrivati ad un certo grado di maturità, ma la continua ricerca scientifica e le continue innovazioni sperimentate in tali campi, fanno sì che vi sia un continuo rinnovamento delle imprese presenti sul mercato e la nascita costante di nuove *start-up*. Inoltre le opportunità di evoluzione scientifico-tecnologica, nel campo dell'informatica e della biotecnologia, sono ancora potenzialmente enormi. Per tali ragioni appare prematuro e non corretto parlare di ICT e *Biotech* come settori maturi o tradizionali.

Seguendo le indicazioni di Porter¹³ (2002), i settori tecnologici che sembrano in grado di influenzare maggiormente l'economia di una nazione nei prossimi anni, sono:

- produzione di *software*,
- produzione di hardware (strumenti per la memorizzazione ed elaborazione di dati, ad esempio l'evoluzione delle tecniche di *molecular memory* o *holographic storage*),
- componentistica per computer (ad esempio evoluzioni nel campo della *nanolitography*),
- tecnologie legate alle comunicazioni,
- biotecnologie (specialmente il suo sviluppo nei campi della medicina, delle comunicazioni e dell'ambiente),
- nuovi materiali.

¹³ Porter A., Roessner J.D., Jin X. e Newman N., *Emerging Technology: Measuring national Emerging Technology Capabilities* (2002).

Se questo è quanto si può ricavare dalla letteratura, possiamo osservare come il Governo Australiano abbia a sua volta identificato, attraverso il piano *National Research Priorities* (NRP) e il BAA, una serie di tecnologie emergenti che meritano il sostegno statale in quanto potenzialmente in grado di produrre sostanziali benefici all'economia Australiana. A ben vedere, la politica perseguita dal Governo è in linea con i suggerimenti che arrivano dal mondo dell'accademia. Infatti, i campi considerati forieri di sviluppi economici significativi, raggruppati in quattro macro obiettivi di sviluppo nel NRP, sono:

- *Breakthrough Science*: bioinformatica e *quantum computing*, settori che possono cioè permettere nuova innovazione in un elevato numero di industrie,
- *Frontier Technologies*: ICT, biotecnologia, nanotecnologia, genomica; campi cioè, in cui è possibile sviluppare innovazioni in grado di essere commercializzate con successo,
- *Advanced Materials*: sviluppo di nuovi materiali utili nei settori delle costruzioni, della medicina e dei trasporti,
- *Smart Information Use*: miglioramento delle tecnologie ICT per la gestione dei dati (utili sia per le imprese sia per gli uffici governativi).

Il Governo si sta impegnando affinché in tali campi vi sia un aumento dell'attività di ricerca, uno sviluppo delle abilità dei ricercatori e soprattutto una sempre maggiore attenzione alla commercializzazione del prodotto.

Ad oggi, la situazione delle *emerging sciences and technologies*, in Australia può essere riassunta dividendole in tre macrocategorie (figura 2), a seconda dello stadio evolutivo a cui si trova l'industria. La prima categoria è quella in cui sono collocate quelle tecnologie che non hanno ancora trovato applicazione commerciale ma il cui stato di avanzamento prevede di ipotizzarne uno a breve. La seconda categoria accomuna quelle tecnologie dove vi è già uno sviluppo commerciale, ma dove le imprese sono ancora giovani (*start-up* o *spin-off*). Nell'ultima categoria possono venire inclusi quei settori delle nuove tecnologie dove vi sono imprese consolidate da tempo.

Gli obiettivi di questo capitolo sono quelli di analizzare l'evoluzione dei settori dell'ICT e delle biotecnologie, così come si sono sviluppati negli ultimi anni, per vedere come l'Australia è stata in grado di sfruttare le potenzialità di tali nuove tecnologie.

Quindi, vedremo l'evoluzione e le potenzialità future di industrie giovani come quella delle nanotecnologie, della bioinformatica e dell'energia fotovoltaica.

Caratteristiche dei settori delle nuove tecnologie in Australia

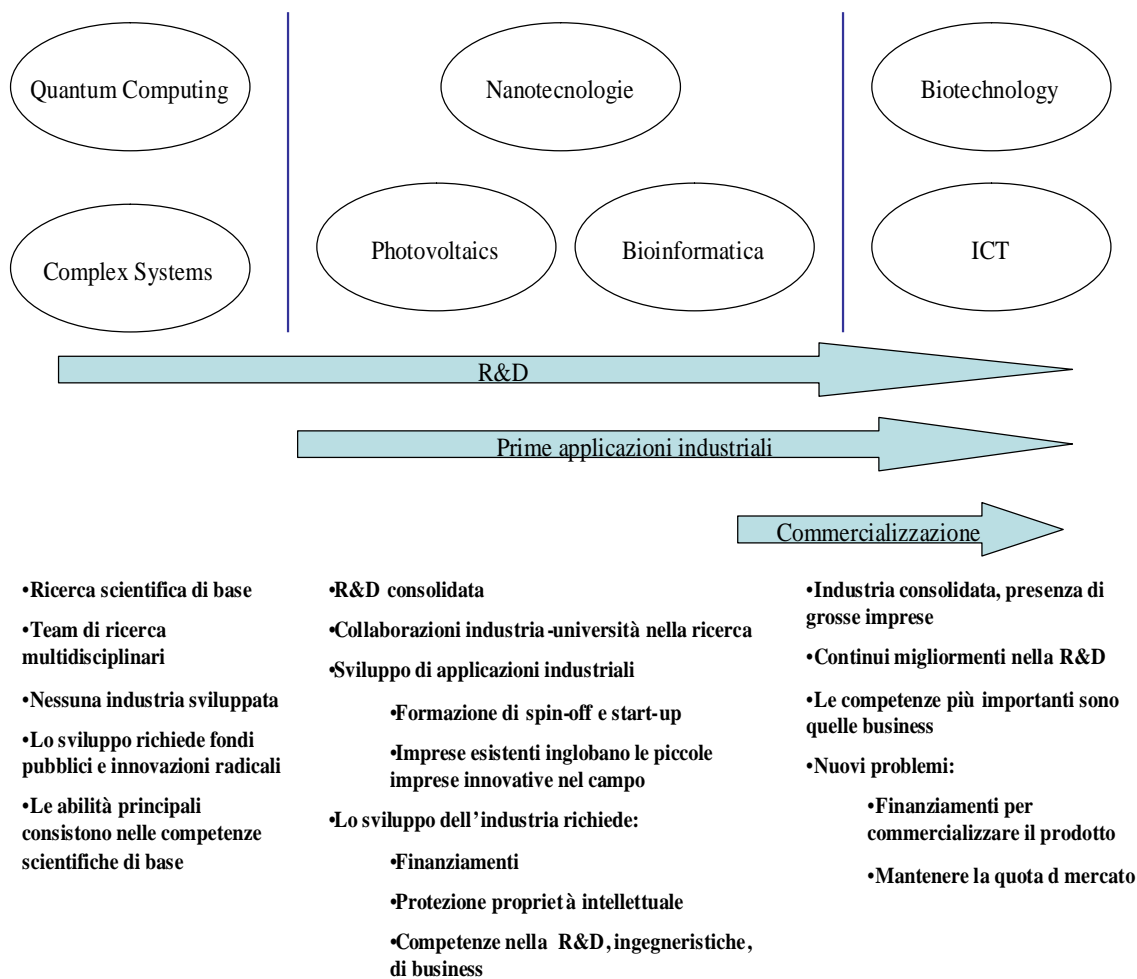


Figura 2

BIOTECNOLOGIE

Con il termine generico di biotecnologia si indicano tutte le applicazioni tecnologiche della biologia. Tra le varie definizioni disponibili, probabilmente, la più completa è quella fornita dalla Convenzione sulla Diversità Biologica dell'ONU, ossia: “*la biotecnologia è l'applicazione tecnologica che si serve dei sistemi biologici, degli organismi viventi o di derivati di questi per produrre o modificare prodotti o processi per un fine specifico*”.

Volendo portare alcuni esempi di biotecnologie, possiamo ricordare che queste sono utilizzate nel settore agroalimentare per ottimizzare, ad esempio, il ruolo dei microrganismi, conosciuti da secoli, nella produzione di alimenti comuni; difatti, la conoscenza più approfondita (a livello molecolare) dei processi fermentativi, nonché dei meccanismi di incrocio e selezione di varietà animali e vegetali ha portato negli ultimi decenni il settore agroalimentare ad essere sempre più influenzato da tali tecnologie. Numerose sono anche le applicazioni nel campo della biorimediazione (trattamento, riciclo e bonifica di rifiuti attraverso organismi attivi). Inoltre, le biotecnologie sono ampiamente utilizzate nello sviluppo di nuove terapie mediche o innovativi strumenti diagnostici; le tecniche di DNA e *RNA micro array* utilizzate in genetica o i radio traccianti sono ottimi esempi.

Per ottenere tali risultati, la moderna biotecnologia utilizza una serie di tecniche e conoscenze da diversi ambiti di ricerca tra cui: la tecnologia del DNA ricombinante, la biologia cellulare e molecolare, la biochimica, l'immunologia, nonché l'informatica. Ad esempio, l'ingegneria genetica è una branca della biotecnologia che mira a ricavare nuovi prodotti modificando le caratteristiche genetiche di organismi viventi, utilizzando conoscenze da tutti i campi scientifici sopra elencati.

Le applicazioni della biotecnologia sono innumerevoli e, potenzialmente, queste nuove tecnologie sono realmente in grado di rivoluzionare moltissimi settori dell'economia, tra cui: quello agricolo, ittico, farmaceutico, chimico, dell'abbigliamento e alimentare.

Le capabilities Australiane nel campo della biotecnologia

Il settore delle biotecnologie, in Australia è particolarmente forte ed in alcuni campi all'avanguardia a livello mondiale. Tradizionalmente le biotecnologie si dividono in tre macro aree, e per descrivere i punti di forza Australiani, useremo tale classificazione.

Red Biotechnology (Biomedical): è il settore applicato ai processi biomedici e farmaceutici; campi tradizionali sono l'individuazione di organismi in grado di sintetizzare farmaci o antibiotici, oppure lo sviluppo di tecnologie di ingegneria genetica per la cura di patologie.

In tali ambiti scientifici l'Australia è sicuramente all'avanguardia:

- *Tecnologie Mediche*: una gran parte dei prodotti *high tech* che l'Australia vende all'estero sono, appunto, legati alle biotecnologie mediche (protesi artificiali,

tecnologie di DNA *micro array*, dispositivi cardiaci, lenti artificiali, ecc...). Negli ultimi anni la produzione industriale di tale nicchia di mercato è cresciuta mediamente del 15% e il 65% della produzione è destinata all'esportazione.

- *Terapie Farmaceutiche*: anche tale settore è in forte crescita e, negli ultimi anni, sono stati sviluppati una serie di nuovi farmaci che vengono venduti anche all'estero.
- *Clinical Trials e Diagnosi cliniche*: il settore è sostenuto specialmente dalle multinazionali farmaceutiche con sede in Australia. Tecnologie proprie sono state sviluppate specialmente nel campo della diagnostica dove vengono prodotti una serie di strumenti per il monitoraggio da parte del paziente stesso delle malattie, e per l'individuazione rapida di alcune patologie.

White Biotechnology (Industrial e Environment): l'*Industrial Biotechnology* è la branca che si occupa dei processi biotecnologici di interesse industriale. Le tecnologie implementate (nuovi biomateriali, sviluppo di nuovi enzimi chimici, ecc...) mirano a migliorare l'efficienza degli impianti ed il loro impatto ambientale. In tal modo, le risorse consumate dai processi industriali di tipo biotecnologico sono notevolmente minori di quelle utilizzate da processi tradizionali.

Vi è anche un settore della biotecnologia legata all'ambiente, *Environment Biotechnology*, il cui scopo è quello di produrre soluzioni agricole aventi un impatto ambientale minore rispetto ai processi agricoli classici. Ad esempio, sono state sviluppate alcune piante in grado di produrre autonomamente pesticidi (*Biological Control of Pest*), eliminandone la necessità di somministrazione esterna, più dispendiosa ed inquinante (un esempio è l'implementazione di nuove tipologie di cotone), altra applicazione è la produzione di enzimi capaci di purificare acque o terreni contaminati.

I campi in cui l'Australia ha un particolare vantaggio competitivo sono:

- *Biocarburanti*: gli sviluppi più interessanti sono quelli legati alla produzione dell'etanolo; carburante ricavato dalla fermentazione dello zucchero. Il settore è in crescita e vi sono imprese che stanno sviluppando tecniche per la riduzione del costo di tale carburante o per produrlo con diversi tipi di zucchero. Oltre all'etanolo vi sono imprese che hanno iniziato la produzione di biodiesel (carburante utilizzato comunemente in tutto il mondo, anche se non moltissimo in Australia) attraverso mezzi chimici che utilizzano grassi o oli di scarto.
- *Biomining*: l'implementazione delle biotecnologie al fine di migliorare e rendere più efficiente e sicura l'attività estrattiva. In tale campo di ricerca e di sviluppo l'Australia è sicuramente il paese leader mondiale, vista anche la diversità biologica di cui gode il continente australe. Ad esempio, sono stati sviluppati agenti chimici per l'estrazione dell'oro e per il trattamento del materiale grezzo (in modo tale che l'impatto ambientale sia ridotto).
- *Biomateriali*: la domanda Australiana e mondiale per prodotti biodegradabili è sempre maggiore. L'Australia sta sviluppando capacità in tale settore e competenze nella manipolazione genetica dei materiali per la produzione di prodotti industriali

a più elevato valore aggiunto, inoltre sta accumulando notevole esperienza nel campo dei polimeri

- *Food Processing*: tale settore è molto importante, difatti l’Australia ha acquisito enormi competenze per la produzione industriale artificiale, di: vino, birra e prodotti caseari. Inoltre si possono evidenziare buone *capabilities* nel campo della modificazione proteica degli alimenti e della produzione di alimenti con specifiche proprietà nutritive.
- *Prodotti chimici ed Enzimi*: l’Australia è un importatore netto di prodotti chimici e plastici, per tale ragione lo sviluppo biotecnologico in tale campo appare piuttosto importante per ridurre tale deficit commerciale. Ad oggi, comunque, è nella produzione di enzimi per il settore agro-alimentare e di produzione della carta che la produzione nazionale è particolarmente forte.
Inoltre, importante è la così detta *Bioremediation*, la produzione di enzimi per la purificazione di terreni contaminati, e il *Water Treatment*, cioè il trattamento decontaminante delle acque, sempre attraverso l’uso di specifici enzimi.

Green e Blue Biotechnology (Agribiotech): il primo è il settore applicato ai processi agricoli; ad esempio, la produzione di organismi modificati al fine di renderli in grado di crescere in determinate condizioni ambientali o affinché abbiano determinate caratteristiche nutrizionali.

Per quanto riguarda le *Blue Biotechnologies* ci si riferisce alle applicazioni marine ed acquatiche delle biotecnologie, sempre comunque legate a processi di *Agrobiotech* o *Environment*.

- *Aquaculture*: ci si riferisce all’allevamento intensivo di pesci nell’oceano. Questo permette di aumentare, senza danni per l’ambiente, i quantitativi di pescato nelle acque australi. È un settore in forte crescita, trainato dalla fortissima domanda di pesce da parte dei mercati del sud-est asiatico (in special modo quello giapponese). Inoltre in tale applicazione delle biotecnologie l’Australia ha due vantaggi competitivi marcati: il primo è l’isolamento ed il continuo controllo delle acque che permette di evitare l’insorgere di eventuali malattie potenzialmente dannose per tali colture. Il secondo vantaggio consiste nell’ampia varietà di specie marine presenti nell’oceano pacifico.
- *Fibre Crops*: essenzialmente, l’Australia si è concentrata sull’implementazione e lo sviluppo di un nuovi tipi di cotone geneticamente modificato. La qualità di tale cotone è estremamente elevata, tanto che il 90% della produzione è destinato all’export. Inoltre tali tipologie di cotone richiedono un minore utilizzo di pesticidi essendo molto più resistenti agli insetti ed alle malattie.
- *Food Crops*: in tale campo della biotecnologia l’Australia è uno dei paesi leader a livello mondiale. I brevetti e i *plant breeder’s rights* registrati in tale campo sono moltissimi. I successi maggiori di tale industria sono da registrarsi nella coltivazione di nuove tipologie di cereali e di grano, in grado di resistere a condizioni climatiche molto sfavorevoli e con una resa elevata. Inoltre, si sono

migliorate anche le coltivazioni di pesche, uva, mele, zucchero di canna, riso e avena.

Nella seguente figura vengono riassunte le principali applicazioni e *capabilities* Australiane nei diversi rami delle biotecnologie.

Capabilities australiane nel campo della biotecnologia

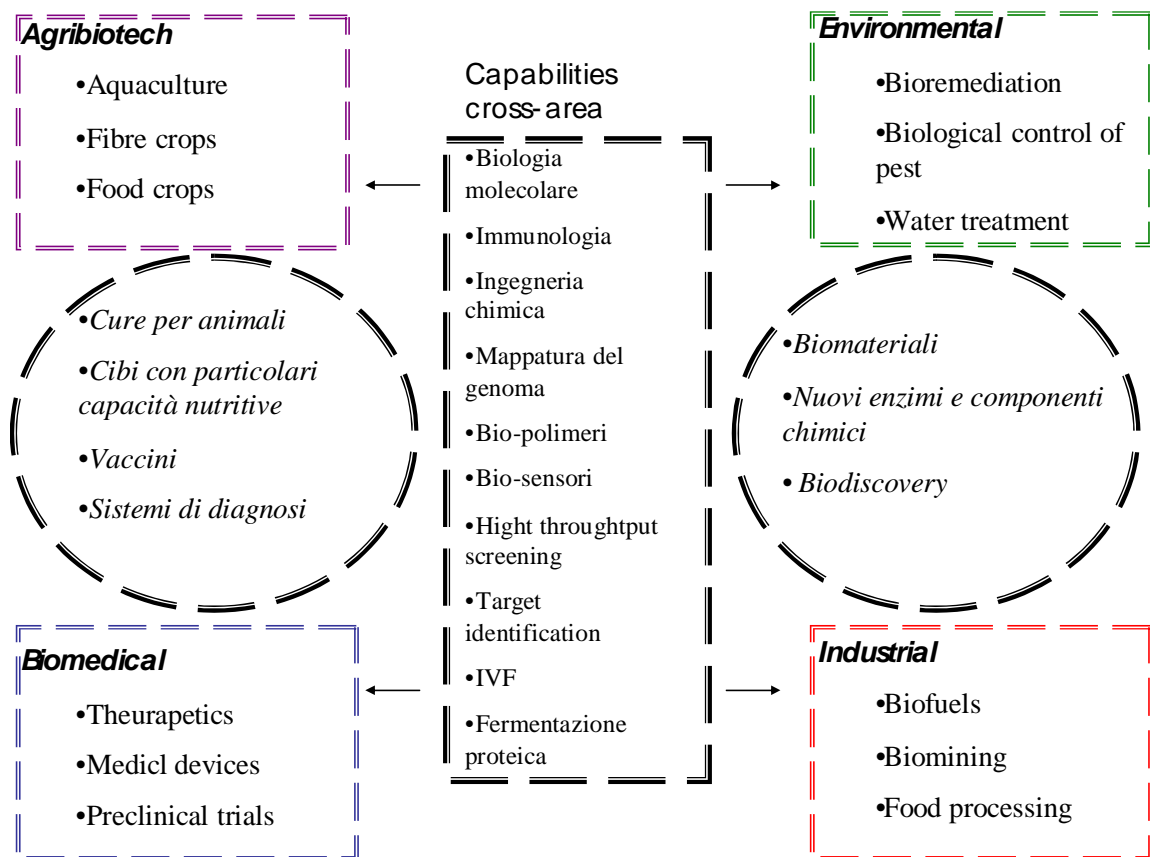


Figura 3

L'industria delle biotecnologie in Australia

Dopo aver visto i punti di forza della ricerca e dell'industria delle biotecnologie in Australia, analizzeremo l'industria nel suo complesso, con l'obiettivo di capire l'evoluzione del settore ed individuarne forze e debolezze.

Innanzitutto bisogna sottolineare che l'Australia ha una forte specializzazione nel settore *biotech*, questo lo si può osservare, ad esempio, guardando al numero di brevetti Australiani in tale campo in rapporto al totale dei brevetti concessi (grafico 32). Confrontando tale percentuale con quella di altri paesi economicamente sviluppati si vede che in Australia oltre il 10% dei brevetti sono nel campo delle biotecnologie, negli Stati Uniti i brevetti in tale settore sono l'8%, in Europa il 5% ed in Italia solamente il 2%.

Brevetti nelle biotecnologie sul totale dei brevetti nazionali nel 2006

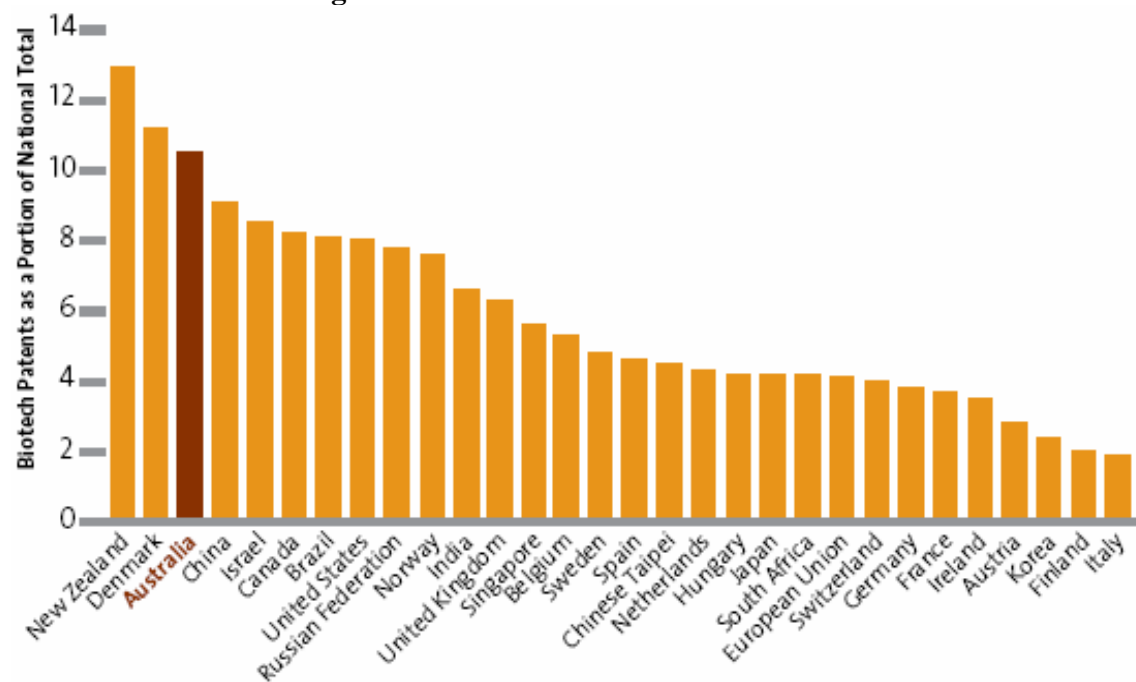


Grafico 32

Il settore delle biotecnologie in Australia è in forte crescita, sia in termini di ricerca sia, soprattutto, guardando al numero di imprese che ogni anno nascono. L'Australia, negli ultimi sette anni è riuscita a creare un elevato numero di imprese. Il paese è riuscito, cioè, a passare da un'ottica focalizzata essenzialmente sulla ricerca di base ad una sempre crescente attenzione per la commercializzazione.

A sostegno di ciò possiamo osservare che le imprese che operavano sul mercato nel 2006 erano 427, mentre nel 2000 erano solamente 250 (grafico 33). Questo evidenzia una crescita significativa del settore e, come detto, un evidente aumento delle capacità di

commercializzare competenze tecnologiche. Bisogna notare come il numero delle imprese nei bienni 2002-2003 e 2005-2006 non sia cresciuto significativamente. Nel primo caso la ragione era da individuarsi in un minore finanziamento pubblico al settore nel 2000, una volta che il finanziamento è tornato a livelli più elevati la crescita è ripartita.

Il rallentamento del 2005-2006 probabilmente è spiegabile fisiologicamente, difatti è normale che il numero delle imprese in un settore tenda, dopo una fase di forte crescita, a stabilizzarsi, consentendo di rimanere sul mercato solamente alle imprese più efficienti. Le stime, per i prossimi anni, parlano, ad ogni modo, di un ulteriore aumento, seppur non drastico, del numero delle imprese.

Numero di imprese Biotech in Australia

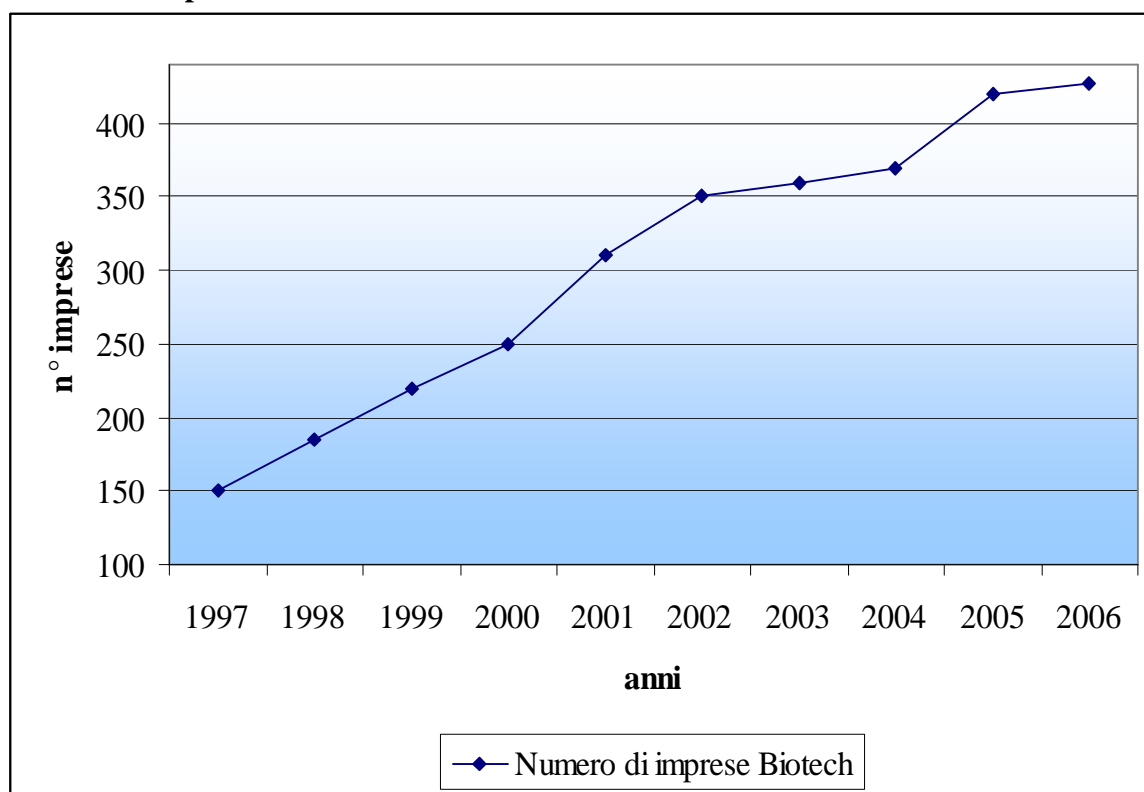


Grafico 33

Guardando al risultato economico ottenuto da tale settore, possiamo osservare come, nel 2006, la capitalizzazione delle imprese *biotech* quotate alla borsa Australiana (ASX) abbia raggiunto il valore di 26,5 miliardi di dollari australiani; un valore estremamente elevato se si pensa che nel 2003 questo era pari a 10 miliardi di dollari.

Il risultato è sicuramente da attribuirsi anche alle politiche pubbliche attuate dal governo di Canberra, visto che oltre il 50% delle imprese quotate sono *spin-off* nate da enti di ricerca finanziati da denaro pubblico.

Nel grafico sottostante possiamo vedere com'è cresciuto l'indice ASX delle imprese *biotech*, confrontandolo con l'indice delle imprese che operano in ambito sanitario

(macrosettore di riferimento). Possiamo osservare come l'andamento dei due indici sia estremamente simile ed in costante aumento.

L'analisi del mercato delle imprese di biotecnologie Australiano non può, però, fermarsi a tale livello di analisi. Infatti, il settore è fortemente influenzato da una grande impresa, *CSL Ltd.* che domina il mercato. Se si osserva lo stesso indice senza *CSL* i valori sono assolutamente inferiori e l'andamento piuttosto lineare. Questo è spiegabile con la ridotta dimensione media delle imprese *biotech* australiane e con la riduzione nell'incremento del numero di imprese dal 2004.

Andamento dell'indice azionario 2004-2007 per le imprese *Biotech* (LHS), e *Biotech* senza il leader di mercato *CSL* e andamento dell'indice imprese nel settore *Health* (RHS)

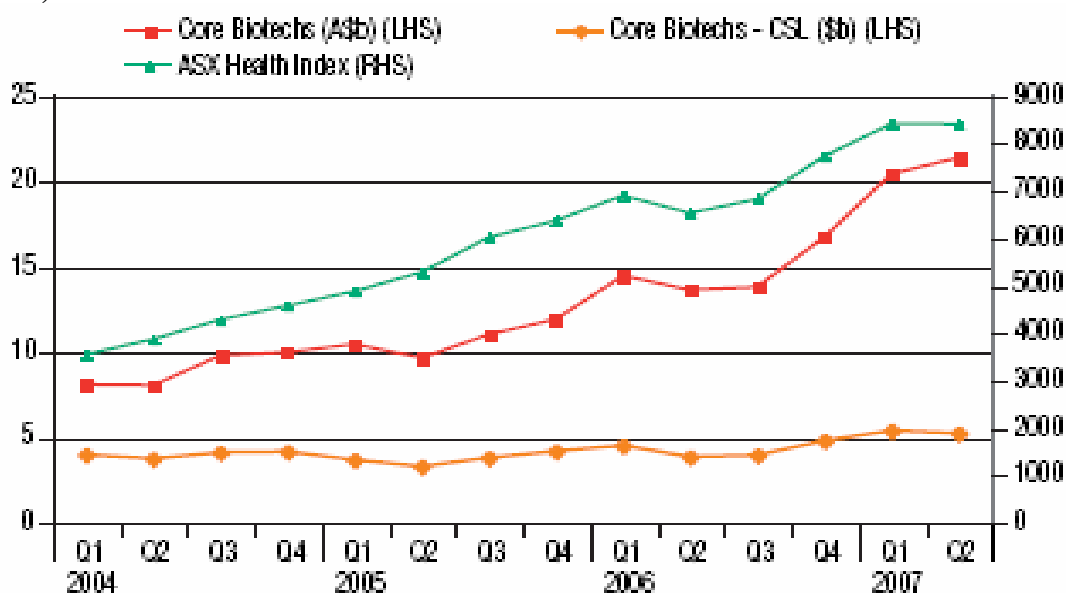


Grafico 12

Come abbiamo cominciato a vedere, la struttura dell'industria delle biotecnologie è piuttosto strana, per comodità espositiva possiamo dividere le imprese Australiane del settore in tre categorie:

- Una grande impresa: *CSL Ltd.* che opera a livello globale con un fatturato in espansione e con una attività di *business* stabile e garantita.
- Alcune imprese di medie dimensioni, tra cui: *Novogen Ltd.*, *PepTech Ltd.*, *Metabolic Pharmaceuticals* e *pSivida Ltd* Tali imprese sono relativamente recenti, hanno una gamma prodotti limitata e molti progetti in fase di sviluppo. Queste sono imprese che cominciano solo ora a fare profitti, profitti che rimangono ancora piuttosto contenuti; in quanto gran parte dei guadagni paga l'attività di R&D passata e viene reinvestito in attività di ricerca.

- L'ultima categoria è composta dalle molte imprese Start-up e Spin-off. Solo alcune di esse sono in grado di ricavare un profitto dalla loro attività, molte lavorano in perdita.

La tabella seguente mostra le maggiori imprese, per capitalizzazione, al termine del 2004.

Maggiori imprese Biotech Australiane a fine 2004

Posizione	Impresa	Capitalizzazione di mercato	Ricavi anno 2002-2003 Aus\$
1	CSL Ltd	4.355.000	1.300.344
2	Novogen Ltd	553.000	33.050
3	PepTech Ltd	238.000	4.568
4	Metabolic Pharmaceuticals Ltd	186.000	585
5	pSivida Ltd	181.000	111
6	Agenix Ltd	159.000	38.097
7	Progen Industries Ltd	126.000	6.064
8	Genetic Technologies Ltd	115.000	9.264
9	Epitan Ltd	113.000	136
10	Cellestis Ltd	111.000	738
11	AMRAD Corporation Ltd	102.000	72.440
12	Circadian Technologies Ltd	90.000	862
13	StarPharma Holdings Ltd	78.000	1.485
14	Benitec Ltd	77.000	611
15	Clinical Cell Culture Ltd	72.000	946

Tabella 24

La caratteristica strutturale più importante per il settore è, quindi, da individuarsi nella ridotta dimensione media delle imprese. Questo porta ovviamente ad un grosso limite strutturale, tali imprese di medie dimensioni, difatti, non hanno la capacità di sviluppare più prodotti contemporaneamente; il rischio è, perciò, quello di avere una miriade di imprese costrette a rimanere in perpetuo a livello di impresa *Start-up*; il che significa un continuo bisogno di capitale pubblico nella ricerca per sopravvivere. Questo fa sì che attrarre *venture capitalists*, disposti a finanziare gli investimenti iniziali, diventi complicato. Questa è la sfida più grande che il settore delle biotecnologie Australiano deve affrontare: riuscire, cioè, ad aumentare significativamente la dimensione media delle imprese.

La riprova di tale vincolo strutturale è che, in Australia, solo il 20% del capitale investito nelle imprese proviene da fondi di venture, contro il 33% degli Stati Uniti.

È utile anche confrontare i dati medi di fatturato, numero di dipendenti e valore di mercato delle imprese Australiane con quelli di un paese come il Canada in cui il settore ha

caratteristiche simili¹⁴. Dalla tabella 25 appare evidente la differenza dimensionale complessiva delle imprese tra i due paesi.

Confronto delle caratteristiche strutturali delle imprese *biotech* tra Australia e Canada

Imprese biotecnologiche – dati di settore	Australia	Canada
<i>Totale dipendenti</i>	32	450
<i>Ricavi</i>	2 milioni US\$	32 milioni US\$
<i>Valore di Mercato</i>	34,5 milioni US\$	361,1 milioni US\$
<i>Mensilità di denaro on hand</i>	58,01	49,86
<i>Salario CEOs compreso di bonus</i>	120.336 US\$	244.972 US\$

Tabella 25

Il problema delle ridotte dimensioni medie delle imprese si può risolvere con diversi strumenti e l’Australia sta lavorando molto in questo senso per ovviare a tale problema strutturale. In special modo è stato necessario prevedere una serie di interventi di carattere strutturale, tra i quali:

- Coordinare le imprese attraverso un ente di settore in grado di stimolare la crescita industriale dell’industria, permettere la condivisione dei maggiori avanzamenti tecnologici, organizzare conferenze di aggiornamento, fungere da intermediario tra impresa e ricerca pubblica. Tale ente, *AusBiotech Ltd.* è stato creato, all’interno del BAA, nel 2001 e i risultati della sua attività appaiono ad oggi positivi.
- Favorire ed incentivare le operazioni di fusione ed acquisizione (*M&A*) tra le imprese del settore, con l’obiettivo di creare entità industriali più grandi ed in grado di competere a livello globale. Ad esempio, molto interessante appare la fusione, annunciata nel 2007, tra *PepTech Ltd.* e *Evogenix Ltd.* la quale darà vita alla maggiore impresa biotecnologia Australiana nel campo dello sviluppo di “anticorpi e *protein therapeutics*”.
- Altro elemento importante è l’incentivazione di partnership internazionali, in grado cioè di trasferire conoscenze e modelli di business da paesi terzi verso l’Australia. Condividere fasi della ricerca o della commercializzazione con grandi imprese internazionali può risultare assai importante per imprese giovani e con una conoscenza del mercato globale piuttosto limitata. Inoltre, per sua natura, il settore delle biotecnologie trae enormi vantaggi dalla condivisione di brevetti e conoscenze specialistiche.

Tendenzialmente, ad oggi, la maggior parte delle alleanze vengono create con imprese che hanno sede negli Stati Uniti. Se si osserva il trend degli ultimi anni (grafico 34) si osserva un aumento nel numero totale delle partnership (da 100 nel 2005 a 166 nel 2007). Inoltre, se si guarda alle alleanze con le imprese Europee si nota come nel 2004 queste furono solamente 5, nel 2005 furono 10, mentre nel 2006 si sono firmati 46 nuovi accordi; arrivando quasi ad uguagliare il numero di

¹⁴ Si veda l’indagine della Deloitte Touche Tomahatsu sul settore *biotech* condotta nel 2003

nuove alleanze siglate dalle imprese Australiane con quelle Statunitensi. Un risultato che fa ben sperare in vista di una più stretta cooperazione tra Unione Europea ed Australia. Si nota, invece un trend opposto per le partnership create con imprese locali, la tendenza è infatti quella di una costante diminuzione di tali accordi.

Alleanze delle imprese Australiane 2004-2006

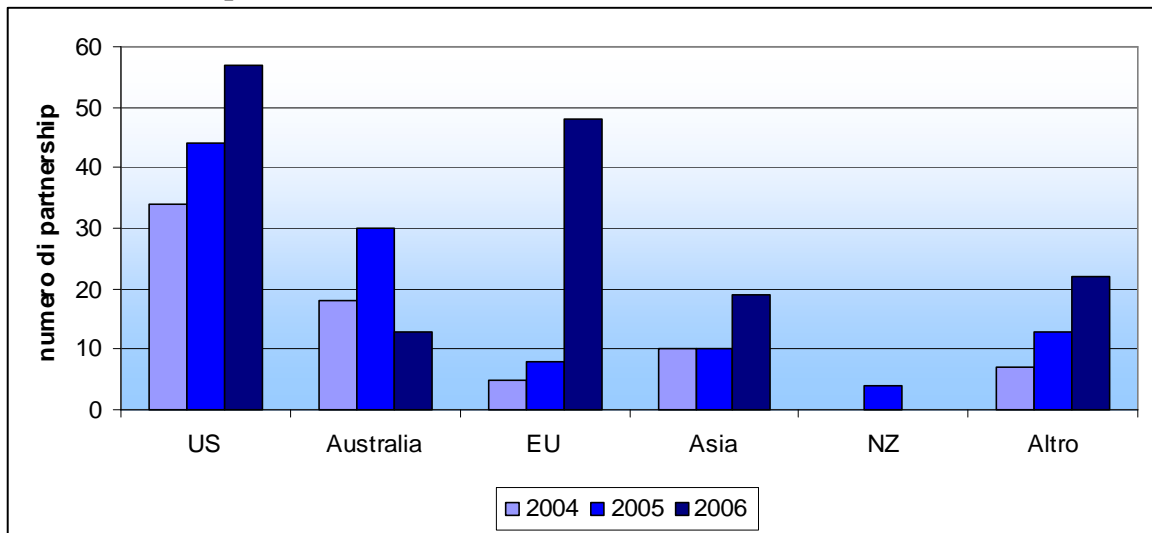


Grafico 34

Passiamo ora ad analizzare quali sono i rami delle biotecnologie che si sono sviluppati maggiormente in Australia.

Se osserviamo la produzione delle 427 imprese di biotecnologie Australiane (grafico 35) possiamo vedere come il 49% produca trattamenti terapeutici per l'uomo, i campi più sviluppati sono: gnomica, immunologia, trattamento di tumori e neuro-scienza. Il 16% lavora nel ramo dell'*Agribiotech*, il 13% nel campo della diagnostica (produzione di strumenti utili per l'auto diagnosi delle malattie o per la produzione di tecniche per l'individuazione rapida e non invasiva di diverse patologie), il 9% delle imprese lavora nel così detto campo della *White Biotechnology* e l'8% fornisce reagenti chimici e altre molecole attive ad altre imprese a valle della filiera produttiva o a laboratori di ricerca.

Le imprese Biotech Australiane per sotto settore produttivo

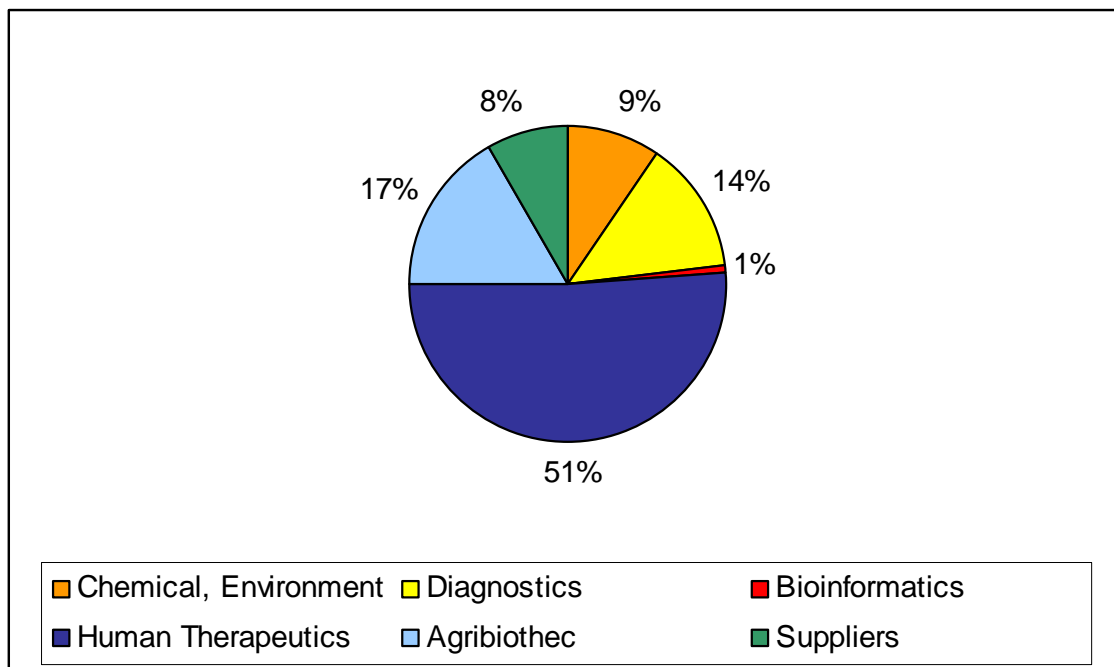


Grafico 35

Guardando alla distribuzione spaziale delle imprese *biotech*, si nota come queste siano concentrate essenzialmente in due Stati Australiani: Il New South Wales e il Victoria, dove si concentrano il 72% delle imprese. Seguono Queensland, 11%, South Australia 8% e Western Australia con il 7%. In ACT e Northern Territory si hanno sede solamente il 2% delle imprese *biotech*. Questo è dovuto a diversi fattori: un'attività economica maggiore nelle aree di Sydney e Melbourne e la concentrazione delle migliori università e dei centri di ricerca nelle due regioni.

Inoltre vi è un fattore strutturale, infatti il settore delle biotecnologie tende a svilupparsi sotto forma di *clusters* regionali, in quanto, solitamente le idee di un'università portano alla creazione di nuove imprese (come visto il 50% delle imprese sono *Start-up*), a loro volta queste imprese sviluppano nuovi prodotti e ciò darà vita a nuove imprese create appositamente per la commercializzazione lo sviluppo di tali nuove idee. Questo fa sì che la presenza di un certo numero di imprese concentrate in una zona, nel tempo sia destinato ad aumentare più che linearmente.

Le imprese Australiane per Stato di appartenenza

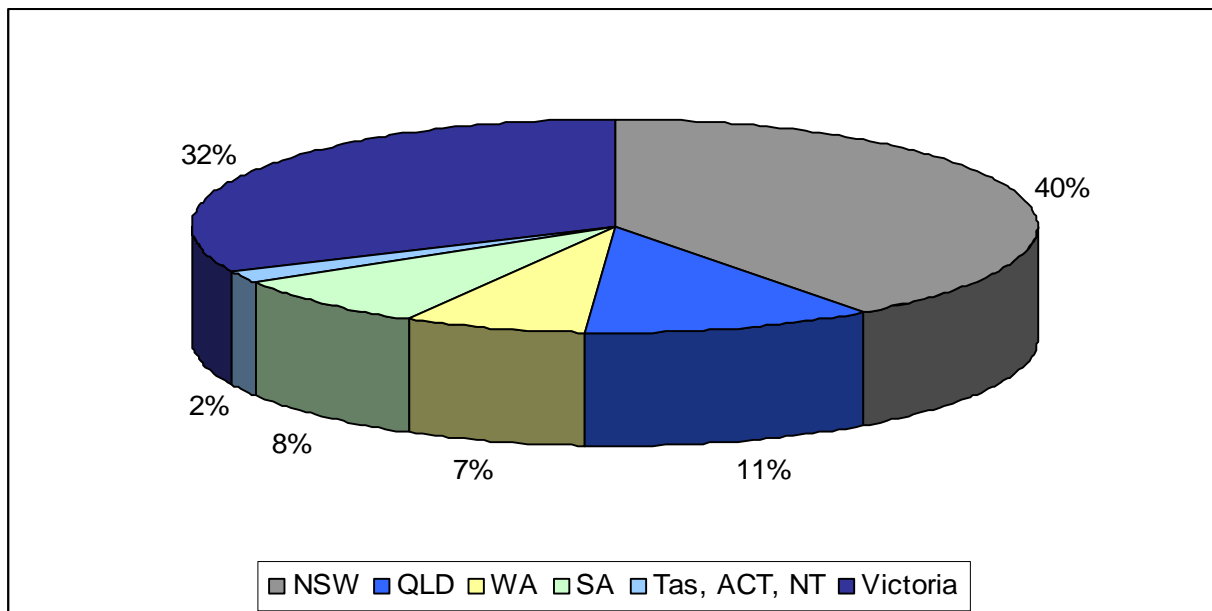


Grafico 36

Conclusioni

Le condizioni del mercato delle biotecnologie Australiano presenta quindi evidenti punti di forza ma anche delle debolezze. Riepilogando, quest'ultime sono:

- Difficoltà di accesso delle imprese ai fondi privati
- Scarse competenze gestionali dei manager delle piccole imprese *biotech* (la maggior parte, difatti sono scienziati o ricercatori non in grado di sviluppare modelli di business vincenti)
- Dimensione media delle imprese ancora ridotta

D'altro canto l'Australia ha anche molti punti di forza, che, se sfruttati faranno del *biotech* uno dei settori di punta dell'economia Australiana nel prossimo decennio:

- Elevata specializzazione nel settore
- Emersione, negli ultimi anni, di campi di eccellenza
- Ricerca all'avanguardia (tanto che in un rapporto Global Parters risulta essere il Paese in cui conviene che le multinazionali effettuino la loro ricerca, viste le capacità accumulate nel tempo dalle università e dai centri di ricerca locali)
- Politica governativa che stimola il settore
- La ricerca nel settore delle biotecnologie rimane comunque all'avanguardia in Australia. È interessante notare come il numero dei brevetti Australiani registrati in America sia aumentato sensibilmente nel 2006, dopo due anni in cui si era registrato un sensibile calo. Il trend previsto per i prossimi anni, inoltre, è positivo.

I *trends* che emergono, inoltre, fanno sperare che l'Australia possa risolvere i propri problemi strutturali, infatti si nota:

- Un aumento nel numero delle alleanze internazionali (che vuol dire maggiori competenze in entrata)
- Un aumento dell'attività di *M&A* (che dovrebbe portare alla creazione di alcune imprese più grandi)
- Un aumento nell'attività di brevettazione

INFORMATION COMMUNICATION TECHNOLOGY

A differenza di quanto accade in altri settori delle nuove tecnologie, quella dell'ICT è un'industria che potremmo definire quasi matura. Prodotti come personal computer, telefonini, palmari, *softwares*, reti digitali, comunicazioni satellitari, *managing complexity* ecc..., hanno un mercato consolidato ed ampio ormai da parecchi anni. Il settore è composto, globalmente, da moltissime imprese tra cui spiccano multinazionali tra le più importanti al mondo (Microsoft, IBM, Oracle, solo per citare alcuni nomi).

Tale settore, pur avendo ormai una consolidata tradizione, rimane altamente innovativo e in perenne fermento. Difatti, l'innovazione tecnologica è ciò che più di ogni altra cosa caratterizza le dinamiche concorrenziali di tale industria. Vi sono, continuamente, nuove imprese in grado di ottenere un rapido successo commerciale ed, allo stesso modo, vi sono imprese costrette a chiudere perché il loro prodotto non è più tecnologicamente appetibile per la clientela. Inoltre, anche la produzione e i processi che la caratterizzano sono in costante mutamento; basti pensare al caso della multinazionale IBM passata in pochi anni dall'essere la maggior produttrice di *hardware* e componentistica per computer, all'essere una delle maggiori *software house* a livello mondiale, avendo venduto le catene di produzione all'impresa cinese Lenovo. La velocità con cui si muove tale settore non permette quindi di considerarlo un settore maturo o tradizionale, anche perché la crescita dell'industria è costante e assai maggiore alla crescita complessiva dell'economia.

Quando si analizza l'impatto e le dinamiche dell'industria ICT dobbiamo necessariamente guardare sia alla produzione sia all'utilizzo di tali tecnologie. Difatti, i benefici all'economia che provengono dal settore sono di tre tipi: il primo è un aumento dell'occupazione e del fatturato dell'industria di produzione delle ICT, la cui crescita, ad oggi, è annualmente, molto più elevata rispetto a quella di altri settori industriali. Il secondo beneficio consiste, invece, nei miglioramenti della produttività per le imprese che utilizzano prodotti tecnologici per la loro produzione e che, negli ultimi anni hanno potuto sperimentare aumenti di efficienza assolutamente significativi; spesso tali imprese oltre ad utilizzare tali nuove tecnologie tendono anche a migliorarle o a comunicare costantemente con i produttori per avere beni sempre migliori. Infine, vi sono indubbi vantaggi le famiglie, le imprese e l'economia nel suo complesso, che ha potuto sperimentare un aumento complessivo della produttività del lavoro grazie a tali nuove tecnologie informatiche. La figura 4 vuole descrivere sinteticamente i diversi livelli sui quali le tecnologie ICT hanno un impatto positivo sull'economia e sulla società.

In questa sezione ci occuperemo di analizzare l'andamento dell'industria ICT Australiana, per far ciò una prima sezione ci occuperemo del settore della produzione, vedendo i principali trend negli ultimi anni, e i campi dell'ICT in cui l'Australia è all'avanguardia. In una seconda sezione tenteremo, brevemente, di vedere i vantaggi che ha portato l'avvento dell'informatica alle imprese legate al modo dell'ICT.

Impatto delle tecnologie ICT sulla società

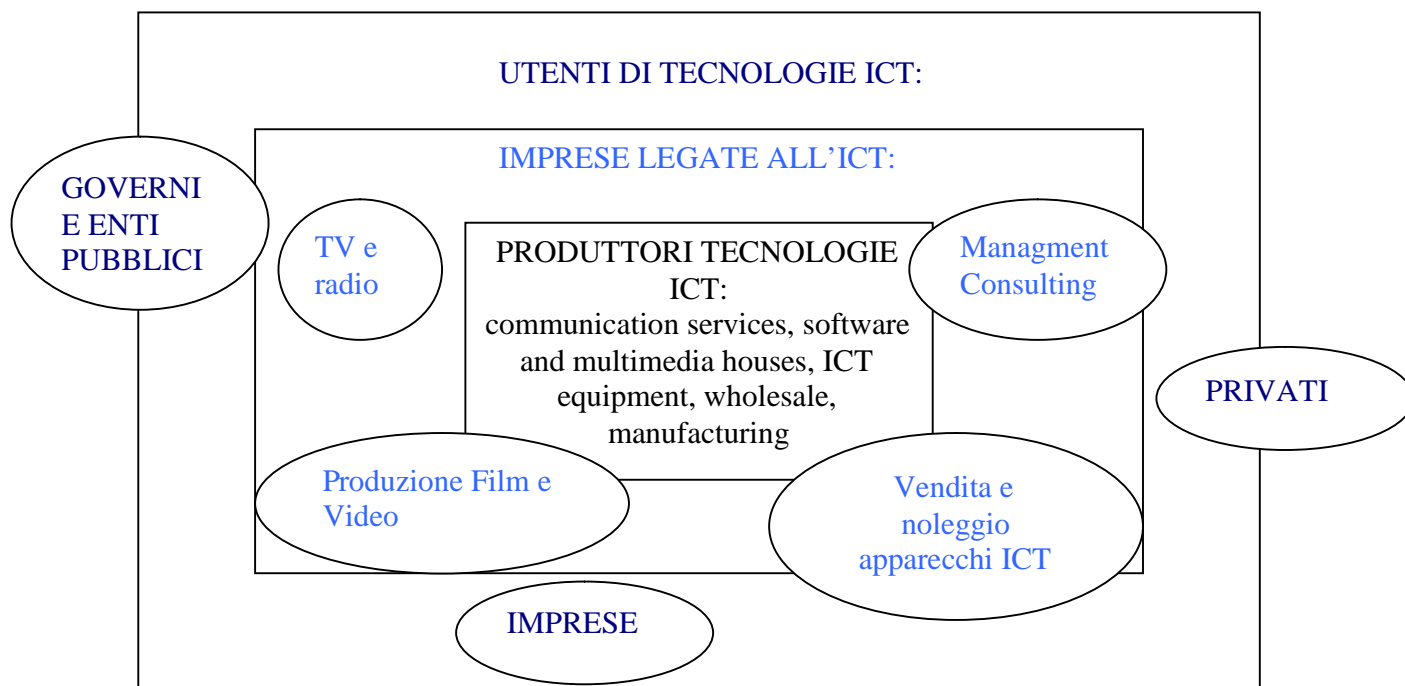


Figura 4

L'industria ICT in Australia

Il 4,6% del Pil Australiano viene prodotto dall'industria dell'*Information and Communication Technology*, tale valore potrebbe apparire non molto elevato se confrontato con quello di altri paesi tecnologicamente avanzati. Ad esempio, in America l'industria ICT contribuisce per l'8,8% del Pil nazionale ed in Italia per il 5,8%. Il settore ICT australiano è però in forte crescita e, in pochi anni, il peso di tale settore sull'economia crescerà drasticamente.

Lo sforzo del governo per rilanciare il settore, infatti, è stato molto forte, grazie ad una serie di interventi a sostegno della spesa in R&D per l'ICT e grazie all'implementazione di una serie di piani per migliorare il coordinamento e incentivare la crescita delle imprese presenti nell'industria. Esempio sono: l'*Advance Network Program* (ANP), il programma CeNTIE, per lo sviluppo di nuove tecnologie legate all'industria, e la creazione del NICTA, una compagnia privata ma con ampia partecipazione pubblica che ha, essenzialmente, lo scopo di finanziare e monitorare progetti di ricerca innovativi. Tali iniziative sono state implementate all'interno del BAA.

Uno dei principali problemi del settore, a cui il governo ha provato a risolvere, era lo scarso legame tra ricerca pubblica e mondo delle imprese private. Grazie al BAA e a una politica tecnologica maggiormente organica, sembra che le iniziative intraprese dallo stato Australiano possano effettivamente avere successo, dando nuovo stimolo all'industria. A

sostegno di ciò basti pensare che nel 2002-2003 le imprese ICT nate da *spin-off* universitari erano ben 21, mentre quelle nate dall'attività dei Cooperative Research Centres nello stesso periodo furono 16.

Gli sforzi del governo per sostenere la ricerca nel settore dell'ICT sono elevati ma, i principali finanziatori della ricerca rimangono i privati, il governo può però, attraverso le sue politiche tentare di orientare tali capitali verso le nicchie di settore che sembrano più profittevoli. Le imprese private, nel 2003/04 finanziavano l'86% della spesa della ricerca nel settore. Tale investimento è elevato se si pensa che la ricerca privata nell'ICT assorbe circa il 40% della spesa privata complessiva in attività di R&D.

Ad oggi l'Australia ha sviluppato competenze specifiche in alcuni specifici settori dell'ICT, difatti, è particolarmente forte in tali ambiti:

- Software per migliorare l'attività estrattiva (GPS per l'esplorazione di giacimenti e miniere), in tale settore oltre il 60% delle imprese mondiali utilizzano tecnologia Australiana e la crescita annua di tale nicchia di mercato cresce mediamente del 18% all'anno
- Sistemi per la comunicazione, il supporto e la logistica militare. Il *Defence Science and Technology Organisation* (DSTO) è una delle principali organizzazioni Australiane che innovano nel campo dell'ICT
- Software per la gestione di ospedali e istituti sanitari (*E-health*)
- *E-commerce* in molti settori dell'economia
- *Corporate e risk management IT*
- Tecnologie *wireless*
- Sistemi per la gestione di dati complessi
- *E-Learning*, cioè lo sviluppo di *software* utili per l'apprendimento specie a distanza (*web-training*).
- Genomica e Bioinformatica, inoltre, sono campi a cavallo tra biotecnologie ed ICT in cui l'Australia è in forte crescita e sembra poter divenire uno dei paesi leader a livello mondiale

Passiamo ora ad analizzare l'evoluzione del settore in Australia nell'ultimo decennio. Come si può osservare dai grafici 37 e 38, il fatturato complessivo dell'industria è in forte crescita, essendo passato dai circa 55000 milioni dollari australiani del 1999 agli oltre 92000 del 2005. Tale evoluzione è la dimostrazione dell'impegno e dei successi del governo australiano per lo sviluppo dell'industria ICT.

Innanzitutto, dal grafico 37 bisogna osservare come tra gli anni 2000/01 e 2002/03 si sia registrata una crescita molto contenuta del fatturato; questo è facilmente spiegabile se si pensa al rallentamento, ed in alcuni casi alla contrazione, che l'industria ICT ha sperimentato a livello globale a partire dalla metà del 2001 fino alla fine del 2002.

Se guardiamo alle variazioni biennali di: fatturato, spese, ricavi, numero di lavoratori, salario degli stessi, import ed export (grafico 38), appare evidente come tra il 2001 e il 2002 vi sia stata una effettiva riorganizzazione del settore. È stato ridotto il numero dei dipendenti ed in conseguenza si sono ridotte le spese; si è tentato perciò di aumentare il margine di profitto in un settore che dopo il boom degli anni 1999 e 2000, la così detta

bolla tecnologica, era cresciuto forse troppo in fretta, sacrificando, spesso, profitti per una maggiore crescita dei volumi.

Fatturato e Spesa complessiva del settore ICT Australiano tra il 1998 e il 2005

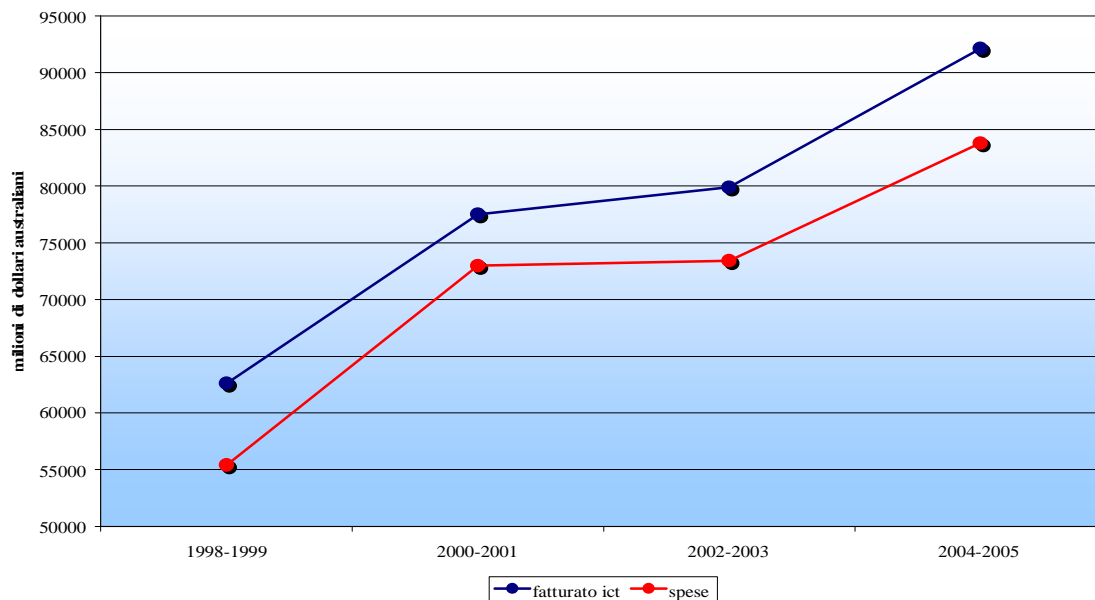


Grafico 37

Variazioni percentuali di: fatturato, spese, ricavi, n° lavoratori salari, import ed export tra il 1999 e il 2005

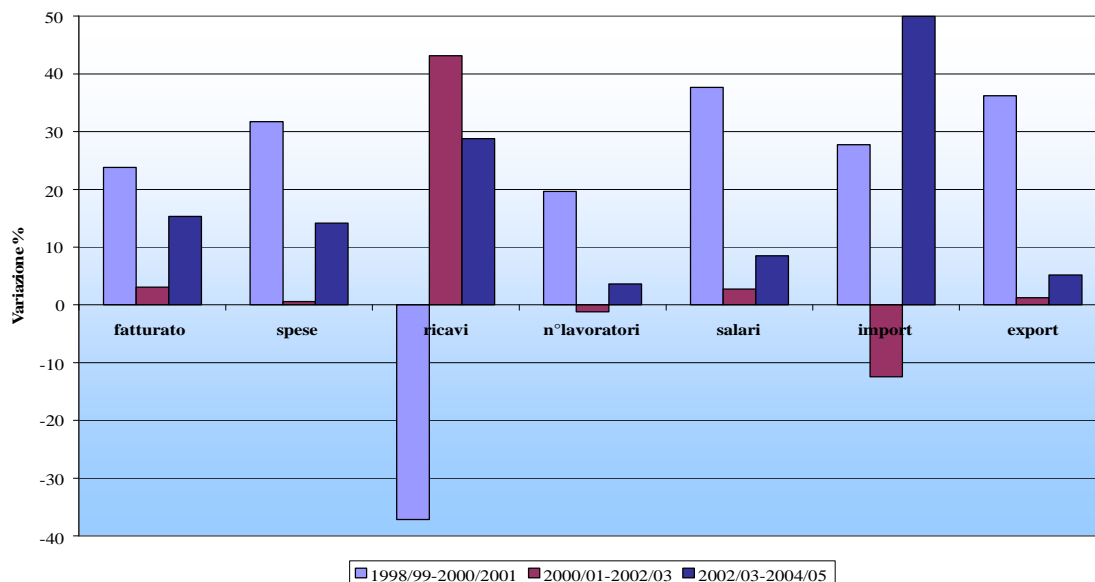


Grafico 38

Volendo analizzare più in dettaglio l'evoluzione del fatturato e, quindi, delle dimensioni dell'industria ICT Australiana possiamo suddividere le imprese del settore in quattro macrocategorie:

- ICT *manufacturing*: imprese produttrici di hardware e di componenti per computer e altri strumenti informatici e produttori di componenti per la telefonia
- ICT *wholesale*: venditori di computer e di componenti elettronici, nonché di apparecchiature informatiche per le imprese
- ICT *telecommunication*: imprese di telecomunicazione
- ICT *services*: servizi di manutenzione ma soprattutto di consulenza, sviluppo di software specifici, sviluppo di reti e sistemi per la gestione e lo scambio di dati.

Dal grafico 39 emerge come l'incremento del fatturato sia stato complessivamente del 48% nell'intervallo di tempo analizzato.

Tale crescita non è stata però omogenea nel tempo e nei diversi comparti. Si osserva infatti come tra il 2000/01 e il 2002/03 tutti i settori ICT hanno visto un notevole rallentamento della crescita, in particolar modo l'ICT *manufacturing* ha sperimentato una forte contrazione. Dopo tale periodo di raffreddamento dell'economia nei confronti delle nuove tecnologie dal 2003 il settore ICT ha ricominciato a crescere ad un tasso medio del 15% (ben al disopra della media di crescita dell'economia).

Colpisce specialmente la crescita vertiginosa dell'ICT *service*, cioè della produzione di software e dei servizi di consulenza informatica (implementazione di software per le imprese). La crescita del settore negli ultimi sette anni è stata 111%; questo a dimostrazione di come gli Stati tecnologicamente avanzati abbiano deciso di modificare la loro produzione. Il valore aggiunto maggiore lo si ricava, difatti, dallo sviluppo ed implementazione di software e dall'attività di design della componentistica, in tali ambiti, infatti, i costi fissi e per le apparecchiature sono estremamente bassi, ciò che conta è il capitale umano e l'attività creativa.

Il comparto ICT *services* è quindi in forte crescita ed è qui che la ricerca Australiana deve puntare affinché il paese sviluppi un settore ICT forte a livello globale. Ed è quello che l'Australia sta facendo, difatti, il paese non è mai stato particolarmente forte nella produzione di componenti per l'informatica ed invece di provare a sviluppare tale settore ha deciso di concentrare gli sforzi sull'attività di produzione di *software* e di *design*. Affinché questo sia possibile però servono persone con un elevato livello di istruzione e la ricerca nel campo deve essere all'avanguardia. Perché ciò sia possibile le istituzioni governative, attraverso politiche pubbliche a sostegno di istruzione e ricerca, giocano un ruolo fondamentale. La forte crescita del comparto testimonia come tale specializzazione produttiva stia dando dei frutti concreti che fanno ben sperare per la crescita del settore ICT Australiano.

Evoluzione del fatturato nei diversi settori ICT dal 1998 al 2005

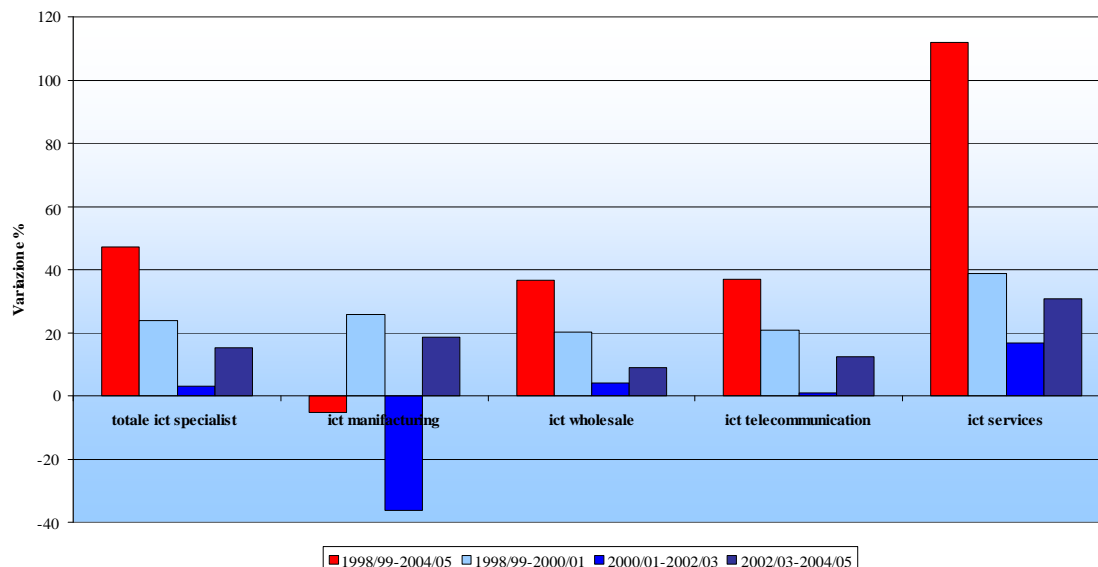


Grafico 39

Il grafico 40 mostra come effettivamente ciò stia avvenendo. La crescita del comparto è stata costantemente elevata, specialmente negli ultimi anni. Bisogna notare, inoltre, l'aumento significativo dei margini: mentre nel 2000/01 la differenza tra entrate e spese era molto ridotta e i margini esigui (pari allo 0,9%), nel 2004/05 i ricavi sono aumentati significativamente portando il margine di guadagno al 5,2%.

Evoluzione delle entrate e delle spese nel comparto ICT service, 1998-2005

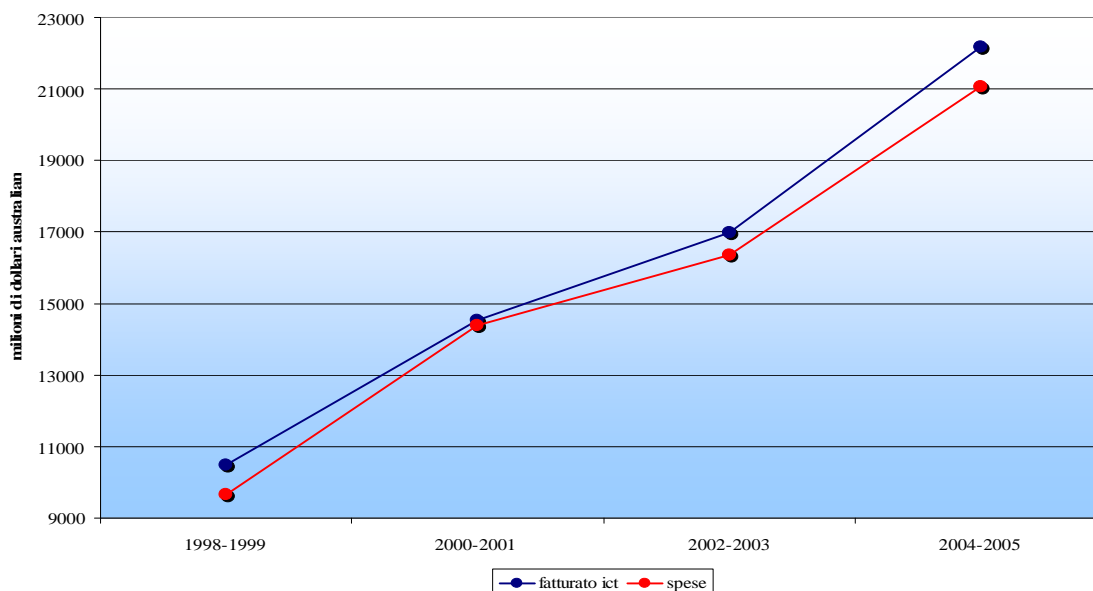


Grafico 40

Come visto il settore ICT, nel suo complesso è in forte crescita; nonostante ciò, l’Australia fatica ad esportare i propri prodotti all’estero. Il settore nel suo complesso è un importatore netto di beni informatici, in special modo componenti hardware. L’obiettivo è quello di iniziare ad orientare maggiormente il *business* verso l’esportazione, questo è particolarmente importante affinché le imprese produttrici di *software* possano svilupparsi ed ingrandirsi arrivando a competere a livello globale.

I grafici 41 e 42 mostrano come appunto le importazioni nette, negli ultimi anni, siano aumentate facendo sì che il deficit commerciale per il settore ICT sia divenuto particolarmente rilevante. La causa, come appare evidente, è l’importazione di manufatti tecnologici dall’estero e, come vediamo dalla figura 20, in particolar modo dalla Cina.

Importazioni ed esportazioni di beni e servizi tecnologici dal 1995 al 2006

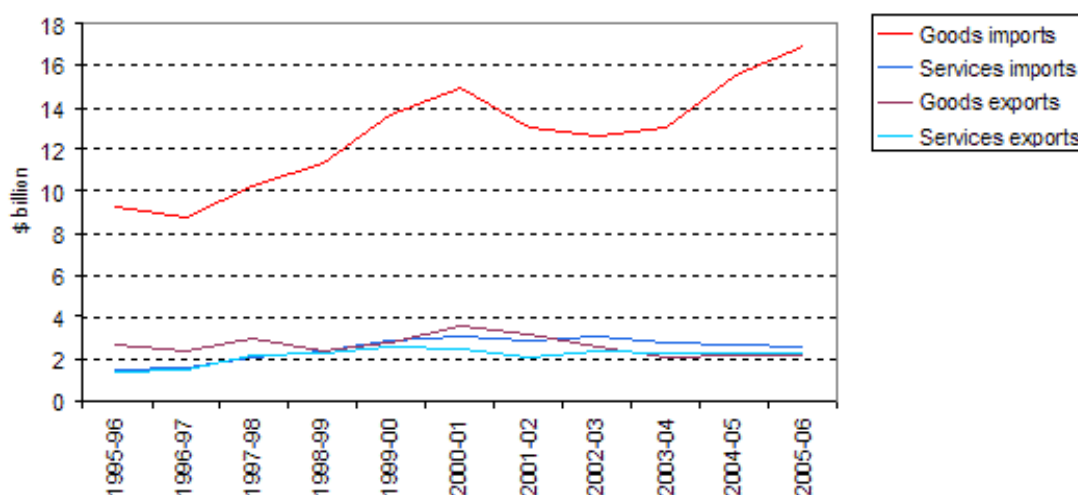


Grafico 41

Paesi da cui l’Australia importa beni ICT

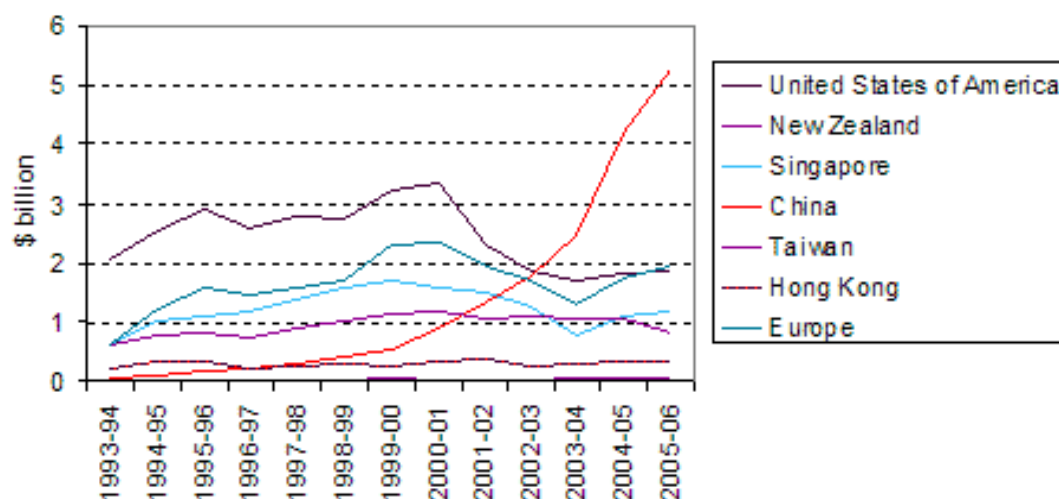


Grafico 42

I principali settori di sbocco dei prodotti ICT

L'impatto dell'ICT sull'economia è osservabile anche indirettamente, osservando cioè i guadagni e gli incrementi della produttività che le nuove tecnologie informatiche hanno generato. Difatti, l'avvento dell'informatica e un suo uso sempre più massiccio e razionale hanno fatto sì che molti settori dell'economia, negli stati industrializzati, abbiano goduto di aumenti nella produttività del lavoro che hanno permesso una crescita più robusta.

Osservare i benefici dell'ICT sull'economia nel suo complesso non è facile. Normalmente, a partire dal celebre articolo di Solow¹⁵, si utilizza il metodo della *multifactor productivity*, cioè si considera crescita dovuta all'avvento dell'ICT il residuo della crescita non spiegabile attraverso la crescita dovuta ai fattori tradizionali del lavoro e del capitale. Ovviamente una stima di tal genere può apparire grezza, ma, è impossibile calcolare in altra maniera l'impatto delle nuove tecnologia. Queste infatti agiscono positivamente sull'economia con una sorta di effetto moltiplicatore: i benefici su un settore hanno impatti positivi sugli altri settori. Ad esempio i guadagni di efficienza del settore finanziario grazie all'*on-line banking* portano ad indubbi guadagni per le imprese e i consumatori fruitori dei servizi bancari in internet. Gli esempi possono essere numerosi, l'effetto moltiplicatore delle tecnologie ICT è evidente ed è destinato ad aumentare ancor più. Difatti, i benefici dell'informatica sulla società sono un tipico esempio di esternalità positiva dovuta allo sviluppo di un *network*: tante più persone utilizzano lo strumento efficacemente tanto più vi saranno effetti di *spillovers* positivi per un sempre maggior numero di industrie ed individui.

A livello globale si è osservato che, nei paesi industrializzati, un incremento della spesa e degli investimenti in attività legate al settore ICT porta ad un aumento del Pil del 4%. Ovviamente la connessione non è immediata, certo è indubbio che i benefici dell'informatica sono enormi e proprio per tal ragione, difficili da concretizzare con esattezza.

In Australia si hanno le stime della *multifactor productivity* a partire dagli anni '70. A testimonianza del contributo dell'ICT nello spiegare tale residuo si può notare come tra il 1973 e il 1983 l'aumento del fattore sia stato complessivamente dell'8,4%, tra il 1983 e il 1993 del 10,4% e nel decennio 1993-2003 del 14%. Un aumento spiegabile solamente con un progressivo miglioramento delle tecnologie informatiche e con un loro utilizzo più diffuso nella società. A sostegno di tale affermazione un rapporto dell'*Australian Information Industry Assosiation* (AIIA) afferma che l'85% dell'aumento della produttività nel settore manifatturiero e il 78% della crescita della produttività nei servizi è dovuta all'ICT. Un altro rapporto del *Commonwealth Research Institute* afferma che nel 2005 la crescita della produttività dovuta alle nuove tecnologie era stimabile tra il 60 e il 78% del totale. Tali valori portano a supporre che l'aumento della *multifactor productivity* registratosi negli ultimi anni sia effettivamente causato dalla diffusione dell'informatica nella società.

¹⁵ R. Solow , Growth and Technological Change, 1956

Se tali stime sono corrette si può comprendere meglio l'importanza delle politiche governative atte a sostenere e sviluppare il settore dell'ICT. I benefici che tale industria può portare, in termini di crescita economica, sono sicuramente molto grandi e destinati ad aumentare, al crescere del numero delle persone in grado di utilizzare e sfruttare tali nuove tecnologie.

Passiamo ora ad analizzare quali settori dell'economia Australiana hanno goduto maggiormente, ed in maniera diretta, dallo sviluppo delle tecnologie informatiche.

Tali settori, inoltre, sono anche quelli in cui le imprese hi-tech Australiane hanno acquisito le maggiori competenze (ad esempio nella produzione di specifici *software*) e in cui l'Australia deve puntare per iniziare a commercializzare in maniera più massiccia la propria produzione all'estero. Per aumentare l'export di prodotti ICT, probabilmente, bisognerà tentare di migliorare tali *capabilities* acquisite all'interno delle imprese di settore locali, adattandole, cioè, a mercati maggiormente globali.

Le seguenti sono le principali imprese che utilizzano ICT in Australia:

- **Sanità:** l'industria sanitaria Australiana può definirsi enorme, difatti, con un fatturato di oltre 70 miliardi di dollari, contribuisce per più del 10% al Pil nazionale. La spesa del settore per tecnologie informatiche, nel 2002, fu di 2,3 miliardi di dollari, complessivamente pari ad oltre il 4% della spesa sanitaria globale.

L'Australia è uno dei paesi leader nel campo dell' e-health; questo ha portato a sviluppare e produrre prodotti e servizi innovativi in campi quali: *medical managment software*, telemedicina ed *on-line data services*.

L'informatica per la sanità Australiana si è rivelata molto importante, viste le caratteristiche del paese (poca popolazione in un territorio ampio), l'aumento della popolazione anziana e una sempre maggior richiesta, da parte del consumatore, di servizi ventiquattrore su ventiquattro e con qualità crescente.

- **Finance:** il settore bancario e assicurativo sono tra i maggiori utenti di ICT in Australia. Nello scenario globale l'avvento delle nuove tecnologie ha permesso di diminuire i costi ed aumentare di molto i margini di profitto. Per essere competitivi oggi nel mondo è fondamentale saper sfruttare al massimo gli strumenti che l'informatica ha messo a disposizione del settore. L'ICT in Australia e nel mondo ha permesso la creazione di nuovi prodotti e nuovi processi. Negli ultimi anni uno dei grandi problemi che l'informatica ha aiutato a risolvere è stato la ridefinizione delle strategie di crescita delle imprese a livello globale, specie alla luce delle moltissime operazioni di fusione, acquisizione e degli accordi tra grandi gruppi creditizi che hanno caratterizzato lo scenario mondiale.

Il futuro dell'ICT Australiano per il settore, ad ogni modo, sarà lo sviluppo e la crescita della qualità nei servizi di assistenza del cliente; si assisterà, quindi, ad un aumento della domanda di software per il *customer reletionship management* (CRM).

- **Istruzione:** il mercato dell'*e-learning*, in Australia, cresce ad un tasso annuo di circa il 20%. Le possibilità di sviluppo del settore appaiono quindi molto buone, ricordando inoltre che l'Australia nella specifica nicchia è uno dei paesi leader a livello mondiale.

Il settore ha beneficiato notevolmente dagli sforzi compiuti dal governo, concretizzatisi attraverso il BAA, per migliorare la ricerca nel campo. Non dobbiamo dimenticare, difatti, che il principale fruitore ed acquirente dei servizi di ICT per l'educazione rimane il settore pubblico.

Lo sviluppo più interessante del settore è sicuramente l'educazione universitaria a distanza. Si stima che la creazione di corsi universitari a distanza per studenti stranieri sia un mercato di oltre 4 miliardi di dollari.

- **Difesa:** l'informatica e le telecomunicazioni sono fondamentali per le attività di qualsiasi moderno esercito e corpo militare. Il dipartimento della difesa è, quindi, uno dei principali acquirenti di ICT in Australia. L'importanza del settore è però più grande di quanto i dati mostrano: non bisogna dimenticare che la tecnologia richiesta dall'esercito è di gran lunga più specialistica e di qualità rispetto a quella richiesta da altri settori dell'economia. Il *focus* è tendenzialmente sulla qualità, non sul prezzo, e questo stimola enormemente la ricerca.

- **Trasporti e logistica:** l'informatica ha permesso di migliorare notevolmente la qualità dei servizi di trasporto e consegna. I tempi di spedizione si sono accorciati, i costi ridotti e la sicurezza è aumentata. Questo grazie ad una serie di prodotti informatici quali: l'*electronic based vehicle checking*, i sistemi di controllo costante dei veicoli e dei guidatori da parte della sede centrale, l'*information leverage system* per la previsione della domanda ed infine i *transport and traffic management systems*.

È fondamentale, per poter competere a livello globale, avere strumenti informatici all'avanguardia nel controllo delle merci per assicurare spedizioni sempre più rapide e sicure al cliente finale. Questo è un settore in fortissima crescita e, perciò, una sicura opportunità da cogliere per le imprese locali.

- **Settore estrattivo:** le vendite di ICT al settore estrattivo erano pari a 150 milioni di dollari nel 2000/01, con una previsione di crescita dal 18% annuo. Le imprese *high-tech* australiane sono *leaders* mondiali nello sviluppo di software per la gestione di grandi complessi estrattivi, difatti oltre il 60% delle imprese mondiali nel settore utilizza tecnologie australiane.

Grazie all'ICT il settore ha fatto registrare enormi guadagni di efficienza negli ultimi anni, che si sono tradotti, concretamente, in un forte aumento dei margini di profitto.

Conclusioni

Il settore dell'ICT Australiano presenta, quindi, nel complesso alcuni punti di forza e alcune debolezze.

I principali problemi che caratterizzano l'industria sono:

- Peso del settore ICT sul totale dell'economia ancora piuttosto scarso, se comparato ad altri paesi occidentali.
- Poca capacità di commercializzare i propri prodotti all'estero.
- Economia locale relativamente piccola, le imprese, per crescere necessitano una modello di sviluppo *export-led*.

L'Australia ha però anche alcuni importanti punti di forza che permettono di ipotizzare una crescita sostenuta per il futuro:

- Crescente importanza dell'ICT *service*, il settore in cui è possibile pensare, in futuro, di ricavare i margini più elevati.
- Presenza di alcune nicchie di mercato in cui l'Australia è o può diventare leader a livello globale (*management mining, e-health, e-learning, gps systems*).
- Un forte impegno governativo a sostegno del settore e della ricerca nelle ICT.
- Presenza di centri di eccellenza nella ricerca
- Un settore a forte crescita, basti guardare il grafico sottostante. Dal 1998 al 2005 la crescita del settore è stata notevolissima, nonostante il rallentamento che ha caratterizzato l'economia tra il 2001 e il 2003.

Variatione percentuale di fatturato, spesa, ricavi, n° lavoratori, salari, import ed export tra il 1998 ed il 2005

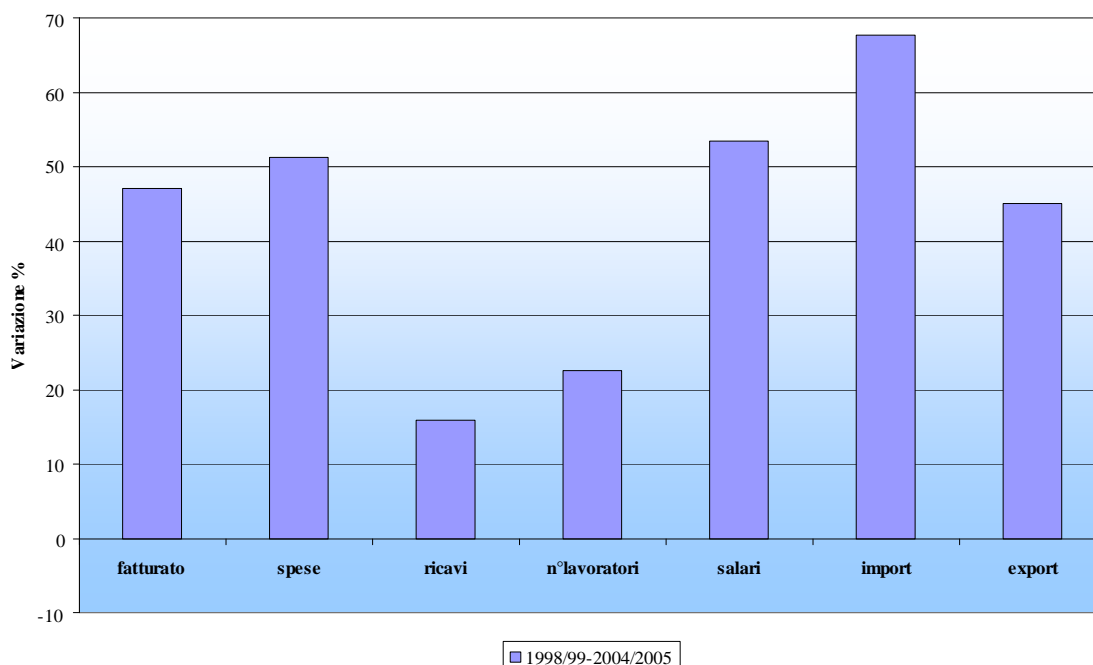


Grafico 43

NANOTECNOLOGIE

La nanotecnologia è una branca dell'ingegneria che studia la natura a livello molecolare. In altri termini, è un insieme di: tecnologie, tecniche e processi per la manipolazione della materia ad uno stato subatomico.

Le leggi della fisica e della chimica classica non sono applicabili facilmente a tale livello della materia; difatti, le proprietà di particelle tanto piccole sono diverse rispetto a quelle applicabili a livello atomico. Inoltre, le proprietà dei materiali, a tale micro livello, cambiano radicalmente e spesso inaspettatamente rispetto al comportamento normale; ad esempio, l'argento a tale livello assume proprietà anti-batteriche e l'oro può diventare di qualsiasi colore si desideri.

L'obiettivo dei ricercatori nel campo delle nanotecnologie è quello di creare nuovi prodotti o prodotti con nuove caratteristiche, sfruttando tali caratteristiche della materia a livello subatomico. Bisogna notare come le nanotecnologie non siano confinate ad una singola industria o un singolo settore di ricerca. Moltissimi mercati potranno utilizzare e sfruttare le scoperte fatte in tale campo, inoltre, le scoperte e la ricerca trascendono una specifica branca della scienza, essendo necessaria la cooperazione tra fisica, biologia, chimica, matematica e informatica.

Le nanotecnologie hanno concretamente la possibilità di modificare le nostre abitudini di vita. Le implicazioni economiche, sociali ed ambientali sono enormi; citando l'*Economist*¹⁶, *“le nanotecnologie sono destinate ad influenzare i comportamenti di tutte le industrie, attraverso i miglioramenti degli attuali materiali e prodotti ed attraverso la creazione di componenti completamente nuovi. Gli avanzamenti maggiori saranno nei campi dell'elettronica, dell'energia e delle bio-medicine”*

Esempi di nanotecnologie sono:

- *Nanopowders*: cioè particelle microscopiche (1/10000 la dimensione di un capello umano), con particolari caratteristiche: capacità conduttive, protezione da raggi UV, resistenza all'abrasione, ecc...
- Membrane per la decontaminazione delle acque.
- Nanotubi in Carbonio: utilizzati in sensori, *fuell cells*, *computers*, ecc...
- *Quantum Dots*, per la sostituzione dei materiali semiconduttori nella produzione dei computers; ciò è possibile attraverso gli studi compiuti in elettronica molecolare, ad oggi è possibile pensare di costruire *chips* molto più efficienti senza l'utilizzo del silicio.
- Nuove tecnologie per la produzione di energia pulita.

Le nanotecnologie nel mondo

A livello globale, l'investimento nelle nanotecnologie, negli ultimi anni è quadruplicato sia a livello statale, sia a livello di spesa delle industrie, specialmente in Europa (su tutti Germania, UK e Irlanda) e Stati Uniti.

¹⁶ The Economist; *Small Wonders: A survey of nanotechnology*, gennaio 2005

La crescente spesa dei privati in tale settore (specie delle grandi multinazionali) è la testimonianza delle crescenti applicazioni commerciali offerte dalla disciplina. Basti pensare che uno studio Lux¹⁷, ha stimato che se nel 2005 la percentuale di prodotti, sul totale mondiale, che incorporano nanotecnologie è dello 0,1%, nel 2014 sarà di oltre il 15%. Il mercato sarà amplissimo, con la differenza che, diversamente dai prodotti dell'ICT, il cliente finale non potrà comprare un "prodotto nanotecnologico", bensì un prodotto incorporante nuove caratteristiche derivate dalla nanotecnologia.

Nel 2005, nel mondo erano presenti 1500 aziende; l'80% di tali imprese sono *start-up* nate da ricerca universitaria o da investimenti fatti da multinazionali. Le compagnie maggiormente attive nel settore sono: IBM, Intel, HP, DuPont, L'Oreal, BASF, Henkel, Lucent, Eastman Kodak, 3M, Sony, NEC, e Mitsubishi. Per tale ragione, investimenti pubblici o di multinazionali, gli investimenti di società di Venture capital rimangono piuttosto limitati (meno del 2% del totale).

Le nanotecnologie in Australia

L'interesse per le nanotecnologie in Australia è relativamente recente. Di seguito riportiamo i principali avvenimenti che hanno caratterizzato il settore nelle sue fasi iniziali:

- 1999, un comitato di indagine governativo (PMSEIC) suggerisce l'implementazione di una strategia di crescita per l'industria a livello statale; visto che le infrastrutture esistenti apparivano non sufficienti.
- 2001, all'interno del *Backing Australia's Ability* il settore delle nanotecnologie riceve ampi contributi dal governo.
- 2002, l'Australia identifica la nanotecnologia come tecnologia da includere all'interno dei progetti di *National Research Priority*.
- 2003, vengono creati: il consorzio *Nanotechnology Victoria* (NANOVIC) e viene fondato l'*Australian Institute for Bioengineering and Nanotechnology* (AIBN).
- Sempre nel 2003 si registra un notevole aumento della spesa privata e governativa in tale settore.
- 2004, all'interno del piano di espansione del *Backing Australia's Ability* il settore delle nanotecnologie riceve nuovi finanziamenti, previsti fino al 2010-2011.
- Nel 2004 in Australia erano presenti 70 gruppi di ricerca sulle nanotecnologie, nonostante ciò un report dell'Accademia delle Scienze Australiana, ha sottolineato come nonostante la ricerca in alcuni campi sia di altissimo livello, complessivamente il settore stia avanzando più lentamente che nel resto del mondo.
- Ad oggi sono presenti 40 imprese nanotecnologiche, e molte grandi imprese prevedono l'utilizzo di nanotecnologie per lo sviluppo di nuovi prodotti.

¹⁷ Lux Research; *Sizing Nanotechnology's Value Chain*, 2004

La ricerca nel settore pubblico

La ricerca Australiana, pur essendo relativamente modesta se comparata con quella di Europa, Giappone e Stati Uniti, presenta comunque dei campi di eccellenza. In special modo, l’Australia eccelle nei campi dei nanomateriali con applicazioni nei settori dell’agricoltura, dell’estrazione, dell’ambiente della medicina e dell’ICT. Inoltre sono state accumulate molte conoscenze nei campi della nanotecnologia quantistica e nella fotonica, campi che avranno notevoli sviluppi nel ramo dell’ICT.

I maggiori enti che producono ricerca sulle nanotecnologie sono: il CSIRO, il DSTO e l’ANSTO, nonché le principali università, per un totale di circa 70 gruppi di ricerca. Gran parte dei finanziamenti per la ricerca provengono da denaro pubblico attraverso i programmi: *Australian Research Council’s National Research Center* e *Major National Research Facility Program*, programmi questi finanziati in gran parte dal BAA.

Il trend della ricerca nel campo delle nanotecnologie, però, va verso una sempre maggiore complessità ed interdisciplinarietà. Questo comporta la necessità di: produrre ricerca di base di qualità e tentare di migliorare ed incrementare i legami tra i centri di ricerca, sia in Australia sia con alti istituti internazionali; per poter sfruttare al meglio la ricerca non locale e per non rischiare un isolamento in alcuni campi della ricerca.

Il settore privato

La diffusione delle nanotecnologie nell’industria, in Australia, è caratterizzata, fondamentalmente da una grande distinzione tra imprese grandi e piccole. Alcune grandi imprese, avendo capito le potenzialità di questo settore, hanno cominciato a fare ricerca nel campo e a produrre beni incorporanti materiali ricavati dalle scienze nanotecnologiche. Le imprese maggiormente attive sono: Buhler AG, BHP Billiton, Orica e Rio Tinto.

D’altro canto, la maggior parte delle imprese di medie e piccole dimensioni tendono a rimanere indifferenti rispetto alle applicazioni nanotecnologiche. Questo è causato dalle scarse possibilità di spesa in ricerca in un campo relativamente giovane.

Le imprese Australiane che, invece, producono nanotecnologie come *core business*, sono circa 40, tutte di nuova costituzione. La maggior parte di esse sono start-up con capitale proveniente da finanziamenti pubblici.

Nella tabella sottostante forniamo i principali campi in cui sono attive le imprese australiane e i nomi delle principali imprese:

Principali imprese di nanotecnologie in Australia

SETTORE	Estrattivo e Agri-Business	Energia e Ambiente
IMPRESA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Advanced Nanotechnology ▪ Mindata ▪ BHP Billiton ▪ Rio Tinto 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Very Small Particle ▪ Ceramic Fuel Cells ▪ Cap-XX ▪ Memcor ▪ Nanoquest Pty
Health Medical	Materiali e Manifattura	Elettronica e ICT
<ul style="list-style-type: none"> ▪ AMBRI ▪ StarPharma ▪ Eiffel Technologies ▪ pSivida ▪ MiniFab 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Orica ▪ Bottle Magic ▪ Advanced Nanotechnology ▪ Microniser 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peregrine Semiconductors ▪ Wriota ▪ Quantum Precision ▪ Advanced Display ▪ Qucor

Tabella 26

I prodotti di tali industrie sono ad oggi in commercio e testimoniano la capacità di produrre innovazione del sistema Australiano. Alcune imprese hanno ottenuto, grazie ai loro prodotti brevettati un successo mondiale, ad esempio: *pSivida* commercializza nuovi materiali (tra tutti il BioSiliconTM) e *cap-XX Pty* commercializza strumenti per la conservazione dell'energia con capacità elevatissime, ad oggi domina il mercato mondiale delle *supercapacitor energy storage devices*.

Conclusioni

Il settore delle nanotecnologie è un settore giovane ed in forte crescita. Le potenzialità di sviluppo di tale industria sono elevatissime e potenzialmente in grado di influenzare pesantemente la crescita del paese. Affinché le opportunità fornite da tale campo della scienza siano sfruttate pienamente è necessario:

- Un programma organico statale e territoriale per la crescita del settore e la nascita di enti di collegamento tra ricerca pubblica e mondo delle imprese private.
- Continuo finanziamento pubblico alla ricerca.
- Migliorare ed aumentare le collaborazioni tra imprese che producono nanotecnologie ed imprese che operano in altri settori dell'economia.
- Facilitare gli investimenti privati nel settore.

Appare ancora necessario, quindi, un intervento statale per sostenere e permettere la crescita dell'industria, ad oggi ancora troppo giovane per poter pensare di crescere in maniera autonoma. In Australia, infatti, mancano grandi multinazionali in grado di effettuare ricerca nelle nanotecnologie; per colmare tale lacuna è necessario l'intervento del governo a sostegno della ricerca e nella costituzione di specifici enti in grado di permettere lo sfruttamento della ricerca pubblica in imprese di piccole medie dimensioni.

BIOINFORMATICA

La bioinformatica è una disciplina scientifica dedicata alla risoluzione di problemi biologici con metodi informatici.

Essa costituisce un tentativo di descrivere dal punto di vista numerico e statistico i fenomeni biologici: storicamente la biologia ha fatto minor ricorso ad un approccio matematico rispetto ad altre discipline scientifiche (quali fisica e chimica). La bioinformatica tenta di supplire a questa lacuna fornendo ai risultati tipici della biochimica e della biologia molecolare un corredo di strumenti analitici e numerici.

La bioinformatica principalmente si occupa di:

- fornire modelli statistici validi per l'interpretazione dei dati provenienti da esperimenti di biologia molecolare e biochimica al fine di identificare tendenze e leggi numeriche
- generare nuovi modelli e strumenti matematici per l'analisi di sequenze di DNA, RNA e proteine al fine di creare un corpus di conoscenze relative alla frequenza di sequenze rilevanti, la loro evoluzione ed eventuale funzione.
- organizzare le conoscenze acquisite a livello globale su genoma e proteoma in basi di dati al fine di rendere tali dati accessibili a tutti, e ottimizzare gli algoritmi di ricerca dei dati stessi per migliorarne l'accessibilità.

L'evoluzione storica della bioinformatica, che inizialmente si occupava principalmente dello studio del DNA e RNA, ha portato ad un così vasto uso dell'informatica in molti settori della biologia che è stato coniato il nuovo termine, ormai universalmente accettato, di Biologia Computazionale che esplicita con maggior chiarezza e precisione i reali e più vasti contenuti scientifici e disciplinari del connubio tra informatica e biologia nel XXI secolo.

Lo schema seguente è utile per capire più precisamente i vari campi che contribuiscono alla bioinformatica e l'output che viene realizzato.

Una panoramica sulla bioinformatica

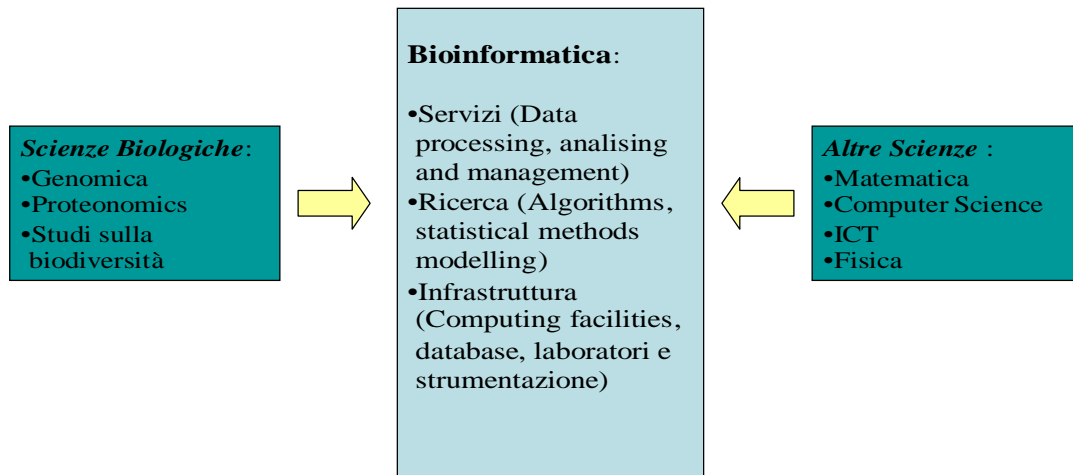


Figura 5

Ad oggi il settore in Australia è ancora in una fase di ricerca. Le applicazioni commerciali della bioinformatica appaiono ancora limitate; la commercializzazione dei primi software e servizi legati alla bioinformatica è stata un insuccesso, dal momento che, ad oggi, poche imprese biotecnologiche hanno acquistato tali prodotti.

Affinché si possano vendere i risultati della ricerca è necessaria una crescita del settore bioinformatico, una ricerca continua e lo sviluppo del mercato. Se oggi il settore è in uno stato embrionale le possibilità commerciali in un futuro non troppo lontano appaiono comunque buone.

Alcune caratteristiche del settore:

- In Australia la principale impresa fornitrice di software bioinformatici è ANGIS (*Australian National Genomic Information Service*), originariamente una *spin-off* dell'*University of Sydney*.
- È importante condurre la ricerca sulla bioinformatica in *clusters* biotecnologici, per aumentare la scala dei progetti. A tal fine esistono oggi il *CSIRO Bioinformatics Facility* il *Victorian Partnership for Advancing Computing* e il *Queensland Parallel Supercomputing*.
- Le istituzioni che fanno ricerca nel campo delle biotecnologie sono 15 tra università, CSIRO e centri di ricerca.

PHOTOVOLTAICS

Nel campo delle energie rinnovabili la ricerca sui sistemi fotovoltaici ha compiuto passi enormi negli ultimi anni. Difatti, oggi le tecnologie fotovoltaiche consentono di sfruttare l'energia solare ad un prezzo di mercato concorrenziale anche rispetto al prezzo dei combustibili fossili.

Il fotovoltaico (PV) è una tecnologia che sfrutta celle solari o pannelli per convertire la luce solare direttamente in elettricità. Un pannello solare, in parole poverissime, funziona facendo colpire gli elettroni di una cella solare dai fotoni della luce solare, con la conseguenza che gli elettroni, così stimolati, arriveranno ad un maggiore stato di energia, creando elettricità.

A livello mondiale il settore della produzione di pannelli fotovoltaici sta letteralmente esplodendo: la capacità installata, infatti, tra il 2005 e il 2006 è aumentata del 36% e si prevede che tale crescita continuerà per lungo tempo.

I paesi leader della ricerca a livello mondiale sono: Germania, Giappone, USA e Australia. L'Australia, quindi, ha una reale possibilità di creare un settore ed imprese capaci di esportare i propri prodotti in tutto il mondo. Per ora il mercato è ancora ridotto, a causa dei costi di installazione dei pannelli e dei materiali di produzione, ma, come detto la crescita sarà enorme nei prossimi anni (guidata dai finanziamenti statali che tutti i paesi occidentali hanno messo in atto per favorire il diffondersi di tale energia, considerata "pulita"). L'entrare, da protagonisti, in questo mercato deve essere un obiettivo da centrare per le industrie Australiane del settore.

Ad oggi i paesi in cui la tecnologia è maggiormente in uso sono Germania e Giappone. Ma molti paesi dell'Unione Europea, gli Stati Uniti e l'Australia stanno aumentando la capacità installata in maniera sostanziale.

Capacità fotovoltaica installata al termine del 2006

Paese	capacità installata (Wp)	capacità per capita
<i>Germania</i>	2863000	34,781
<i>Giappone</i>	1709000	13,374
<i>Stati Uniti</i>	624000	2,058
<i>Spagna</i>	118200	2,62
<i>Australia</i>	70301	3,327
<i>Olanda</i>	52705	3,217
<i>Italia</i>	50000	0,846

Tabella 24

Le applicazioni delle celle fotovoltaiche sono diverse:

- *PV power stations*: impianti per la produzione in larga scala di energia elettrica. Molti governi stanno finanziando e supportando la costruzione di tali centrali solari.
In Australia, nello stato del Victoria, è iniziata la costruzione del maggiore impianto fotovoltaico al mondo. Ad oggi il maggiore impianto si trova in Germania e la produzione massima di energia è pari a 10 Mega Watt; l'impianto Australiano potrà produrne 154.
- PV negli edifici: è il settore in maggiore crescita, consiste nell'installazione di pannelli solari in edifici privati o imprese per produrre una parte dell'energia elettrica utile normalmente consumata.
- PV nei trasporti: ad oggi è usata specialmente per alimentare oggetti che si muovono nello spazio (satelliti), ma in pochi anni potrebbe fornire energia a macchine e soprattutto navi.

Il settore fotovoltaico in Australia

L'Australia ha un'ampia tradizione di utilizzo degli impianti fotovoltaici per una serie di applicazioni: comunicazioni, fornitura di segnali radio e fornitura di elettricità nelle zone più remote del paese.

La ricerca in Australia è all'avanguardia, grazie agli istituti di ricerca dell'University of New South Wales, dell'University of Melbourne e dell'Australian National University leader mondiali nella ricerca sulle celle fotovoltaiche. Molte delle tecnologie utilizzate dalle principali imprese del settore, ad esempio la BP Solar, sono state sviluppate dai centri di ricerca di tali università o dal CSIRO. Altri centri di ricerca importanti sono quelli alla Monash University, alla Murdoch University ed alla Queensland University of Technology.

Nonostante l'elevato livello della ricerca Australiana, il settore evidenzia alcune lacune nella capacità di sfruttare commercialmente le scoperte prodotte tali centri di ricerca. Una soluzione potrebbe essere quella di incentivare e finanziare una serie di imprese start-up all'interno delle università. Questo per far sì che i molti brevetti registrati possano produrre un risultato commerciale e stimolare la nascita di nuove industrie.

Ad oggi, le principali imprese operanti nel settore, sono:

- BP Solar Australia: impresa del gruppo British Petroleum, è la principale azienda del settore sia nella produzione di moduli fotovoltaici sia nella ricerca. Collabora attivamente con il centro di ricerca dell'ANU dell'università del NSW e col CSIRO. È l'impresa mondiale che detiene il maggior numero di brevetti nel campo.

- Solar System Pty: produce pannelli solari ad alto rendimento. Ha iniziato la costruzione, per conto dello Stato, del più grande parco solare al mondo nello stato del Victoria
- Dyesol Limited: produce pannelli per uso domestico e componenti innovativi per la loro costruzione
- CSG Solar: sviluppa micro pellicole per la cattura solare, ha iniziato la produzione in Germania in *partnership* con Q-Cell, grande impresa tedesca.
- Origin Silver, ha iniziato la produzione, ad Adelaide, di pannelli solari con la nuova tecnologia Sliver™
- Altre imprese sono: PV Solar Energy, Solar Sailor Holdings (ha prodotto la prima imbarcazione che si muove completamente grazie ad energia solare), Gee-Tek Ltd., Energy Matters Ltd., Middle Earth Entreprises, Sustainable Technologies Ltd., BPSun oasis, Wizard Information System.

BIBLIOGRAFIA/BIBLIOGRAPHY

- ABS (Australian Bureau of Statistics), *Australian Bureau of Statistics Year Book*, (2001)
- ABS (Australian Bureau of Statistics), *Australian Bureau of Statistics Year Book*, (2003)
- ABS (Australian Bureau of Statistics), *Australian Bureau of Statistics Year Book*, (2005)
- ABS (Australian Bureau of Statistics), *Research and Experimental Development 2002-2003 All Sector Summary*, (2004)
- ABS (Australian Bureau of Statistics), *Innovation and Communication Technology 2002-2003*, (2004)
- ABS (Australian Bureau of Statistics), *Innovation in Australian Business 2005*, (2005)
- ABS (Australian Bureau of Statistics), *Australian Bureau of Statistics Year Book*, (2006)
- ABS (Australian Bureau of Statistics), *Research and Experimental Development 2004-2005 Government and Private Non-Profit Organisations*, (2006)
- ABS (Australian Bureau of Statistics), *Research and Experimental Development 2004 Higher Education Organisations*, (2006)
- ABS (Australian Bureau of Statistics), *Innovation and Communication Technology 2004-2005*, (2006)
- ABS (Australian Bureau of Statistics), *Patterns of Innovation in Australian Business 2003*, (2006)
- ABS (Australian Bureau of Statistics), *Research and Experimental Development 2004-2005 All Sector Summary*, (2006)
- ABS (Australian Bureau of Statistics), *Australian Bureau of Statistics Year Book*, (2007)
- ABS (Australian Bureau of Statistics), *Research and Experimental Development 2005-2006 Businesses*, (2007)
- ACS (Australian Computer Society), *Impact of the ICT Industry in Australia*, (2001), www.acs.org.au.
- AIIA (Australian Information Industry Assosiation), *ICT: The driver of productivity growth for the Australian economy*, (2007) www.aiaa.com.au.

AIIA (Australian Information Industry Assosiation), *Australian Industry: ICT as an enabler*, (2007) www.aiia.com.au.

AIIA (Australian Information Industry Assosiation), *ICT Industry Statistics*, (2007) www.aiia.com.au.

Arthur, W. B., *Increasing Returns and the New World of Business*, Harvard Business Review 74 (4), (1996)

AusBiotech, *Australia's Agribiotech Capabilities* (2006), www.ausbiotech.org.

AusBiotech, *Australia's Industrial Biotechnology Capabilities* (2006), www.ausbiotech.org.

Australian Government, *Backing Australia's Ability – An Innovation Action Plan for the Future*, (2001)

Biotechnology Australia, *Australian Biotechnology Handbook 2007*, (2007)

Christensen C.M., *The Innovators Dilemma*, Harvard University Business School Press, Mass., (1997)

DEST (Department of Education, Science and Training), *The Commercialisation of Photovoltaics Research in Australia*, (2003)

DEST (Department of Education, Science and Training), *Mapping Australian Science and Innovation-Main Report*, (2003)

DEST (Department of Education, Science and Training), *Australian Science and Technology at a glance 2004*, (2004)

DEST (Department of Education, Science and Training), *Australian Science and Technology at a glance 2004*, (2005)

DEST (Department of Education, Science and Training), *Australian Science and Technology at a glance 2004*, (2006)

DEST (Department of Education, Science and Training), *Backing Australia's Ability, Real Jobs-Real Results 2003-2004*, (2005)

DEST (Department of Education, Science and Training), *Backing Australia's Ability, Real Jobs-Real Results 2005-2006*, (2007)

- DEST (Department of Education, Science and Training), *National Survey of Research Commercialisation 2003 and 2004*, (2007)
- DEST (Department of Education, Science and Training), *Annual Report 2006-07*, (2007)
- DITR (Department of Industry Tourism and Resources), *Biotech Business Indicators*, anni 2005,2006,2007
- DITR (Department of Industry Tourism and Resources), *Innovation Dynamics Report*, (2005)
- Dosi, Giovanni, *Technological paradigms and technological trajectories*, *Research Policy*, vol.11(3), (1982)
- Embassy of Italy Canberra-Scientific Attaché Office, *Australian-Italian Bilateral Cooperation on Science and Technology*, (2006), www.scientificambitalia.org.au.
- Global Partners, *State of the Australian Biotechnology Industry*, (2004)
- Helpman, E., Grossman, G., *Trade Innovation and Growth*, Paper 154, Princeton, Woodrow Wilson School- Public and International Affairs, (1989)
- Helpman, E., Grossman, G., *Endogenous Innovation in the Theory of Growth*, *The Journal of Economic Perspectives*, vol.8, n°1, (1994)
- House of Representatives Standing Committee on Science and Innovation, *Riding the Innovation Wave- the Case for Increasing Business Investment in R&D*, (2003)
- House of Representatives Standing Committee on Science and Innovation, *Australian Science, Innovation and Knowledge Commercialisation Environment*, (2005)
- Kline, S., Rosenberg, N., *An overview of innovation*. In: *The Positive Sum Strategy*, Landau R and Rosenberg N (eds), National Academy Press, Washington. (1986)
- Lombardo, L., Bryant, K., *An Overview of Research in Australia*, *Bollettino della Comunità Scientifica in Australasia*, vol.1 2002 (2002), www.scientificambitalia.org.au.
- Lombardo, L., Sasanelli, N., *Research and Technology: Australia and Italy - a comparative assessment*, *Bollettino della Comunità Scientifica in Australasia*, vol.1 2003 (2002), www.scientificambitalia.org.au.
- Matthews, M., *Commonwealth Support for Science and Innovation: Options for Developing an Analytical Perspective*, DEST Discussion Paper, (2003)

- Mowrey, D.C., Rosenberg, N., *Technology and the Pursuit of Economic Growth* Cambridge University Press, (1989)
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) , *Science and Technology Scoreboard-Towards a Knowledge based Economy*, (2001)
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) , *Science, Technology and Industry Scoreboard 2003*, (2003)
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) , *Main Science and Technology Indicators 2005*, (2005)
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) , *Main Science and Technology Indicators 2006*, (2006)
- PMSEIC (Prime Minister's Science, Engineering and Innovation Council), *Nanotechnology-Enabling technologies for Australian innovative industries*, (2005)
- Porter A., Roessner J.D., Jin X. e Newman N., *Emerging Technology: Measuring national Emerging Technology Capabilities*, Science and Public Policy, vol.29, (2002)
- Romer, Paul., *Endogenous Technological Change*, The Journal of Political Economy vol. 98, n°5 part 2, (1990)
- Sasanelli, N., *Ricerca e Sviluppo Tecnologico – Perché investire in Australia (Research and Technological Development – Why do not invest in Australia)*, Edizioni Scientifiche Italiane, (2003)
- Solow R., *Growth and Technological Change*, Quarterly Journal of Economics, n°70 (1956)
- Utterback J.M., *Mastering the Dynamics of Innovation*, Harvard University Business School Press, Mass., (1994)
- Rosenberg, Nathan, *Perspectives on Technology*, The Economic Journal, vol.87, n°346, (1977)
- Utterback, James M., Fernando F. Suarez, *Innovation, Competition, and Industry Structure*, Research Policy vol.22(1), (1993)

STATISTICAL SOURCES

NOTES:

1. In the final work, obviously, every table and graph will have his own source
2. All the data elaborated in tables and graphics come from these istitutions:

Australian Bureau of Statistics (ABS) www.abs.gov.au

OECD www.oecd.org/statportal

EUROSTAT www.ec.europa.eu/eurostat

Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT) www.istat.it.

AusBiotech www.ausbiotech.org

AIIA www.aiia.com.au

DEST, from documents quoted in bibliography www.dest.gov.au