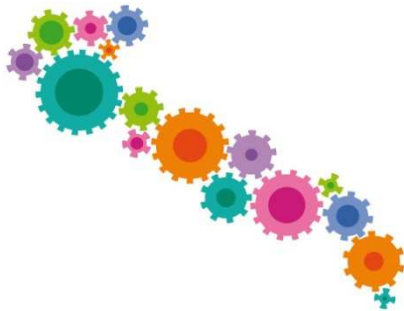




Unione europea
Fondo sociale europeo



Innovazione per l'Occupabilità



Azione a supporto del
Piano Straordinario per il Lavoro 2011

Pagina intenzionalmente vuota



Analisi delle pubblicazioni scientifiche nella Regione Puglia

Rapporto tecnico per ARTI del Dipartimento di Scienze Aziendali, Alma Mater Studiorum - Università di Bologna¹

¹ A cura di Federico Munari (federico.munari@unibo.it) e Simone Santoni (simone.santoni@unibo.it) . La presente versione del rapporto è aggiornata al 30 novembre 2012.



Indice

1. Introduzione	5
2. L'utilizzo delle pubblicazioni scientifiche per valutare il capitale intellettuale.....	6
2.1. Le pubblicazioni scientifiche come misura di capitale intellettuale.....	6
2.2. L'utilizzo delle pubblicazioni scientifiche per monitorare il capitale intellettuale "locale"	7
2.3. Criticità nell'utilizzo dei dati di pubblicazione scientifica.....	7
3. Metodologia e costruzione del database	8
3.1. L'unità di osservazione: pubblicazione scientifica.....	8
3.2. La costruzione del database	10
4. Analisi e risultati	11
4.1. I trend della pubblicazione in Puglia.....	11
4.2. La distribuzione delle pubblicazioni per settori scientifico-disciplinari.....	12
4.2.1 <i>La distribuzione delle pubblicazioni rispetto alla classificazione Scopus.....</i>	<i>13</i>
4.2.2 <i>La distribuzione delle pubblicazioni nelle aree di interesse regionale.....</i>	<i>15</i>
4.2.3 <i>I profili di specializzazione scientifico-disciplinare della Puglia</i>	<i>17</i>
4.2.4 <i>I profili di specializzazione scientifico-disciplinare delle singole provincie della Puglia</i>	<i>21</i>
4.3 La distribuzione delle pubblicazioni rispetto alle istituzioni di ricerca	34
4.4 Analisi degli autori in Puglia	35

Appendice A: Gli autori pugliesi nei diversi settori scientifico-disciplinari



1. INTRODUZIONE

Il presente rapporto riguarda l'attività di pubblicazione scientifica di università, enti di ricerca e imprese private che operano nella Regione Puglia. L'obiettivo ultimo è quello di fornire attraverso l'uso di dati bibliometrici un quadro dettagliato del capitale intellettuale locale, che possa essere utilizzato come basa conoscitiva per l'esercizio di *technological foresight*. Inoltre ci si propone di supportare l'analisi di prospettiva tecnologica regionale anche grazie all'individuazione di una serie di enti e ricercatori pugliesi più attivi sul fronte delle pubblicazioni scientifiche a livello internazionale, eventualmente da coinvolgere nell'esercizio di foresight nei rispettivi settori di competenza

Il rapporto affronta i seguenti temi:

- L'evoluzione dell'attività di pubblicazione scientifica a livello internazionale nel corso del periodo 1990-2011;
- L'orientamento scientifico-disciplinare degli studi pubblicati;
- L'attività di pubblicazione di singole università e centri di ricerca;
- L'identificazione degli autori più prolifici con riferimento ai singoli settori scientifico-disciplinari.

Il successivo § 2 inquadra l'uso dei dati bibliometrici nell'ambito dello studio economico-organizzativo del capitale intellettuale. Il § 3 descrive la fonte dei dati e gli aspetti metodologici relativi all'identificazione delle pubblicazioni rilevanti per questo rapporto. I risultati delle elaborazioni sono descritti nel successivo § 4. Infine, il § 5 presenta alcune riflessioni di sintesi sui risultati empirici.



2. L'UTILIZZO DELLE PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE PER VALUTARE IL CAPITALE INTELLETTUALE

Lo sviluppo delle tecnologie dell'informazione e il carattere "pubblico" dei risultati della ricerca scientifica hanno reso – a partire dagli anni 90 – i dati bibliometrici una fonte di informazione cruciale per investigare il tema del capitale intellettuale. Adottando una lente economico-organizzativa molti studi hanno per esempio utilizzato i dati sulle pubblicazioni scientifiche di università, enti e imprese per investigare l'importanza dei processi collaborativi rispetto alla scoperta scientifica, la relazione tra conoscenza scientifica e competitività, o, ancora, i fattori che determinano scoperte scientifiche rivoluzionarie.

Ad oggi diversi servizi on-line permettono di identificare con precisione gli studi scientifici collegati ad un certo argomento, di consultarne il testo pieno e di analizzare gli specifici attributi di ogni singolo studio, inclusi la compagine degli autori, l'istituto di ricerca presso cui i ricercatori lavorano, la centralità dello studio rispetto ad un dato dibattito in corso nella comunità scientifica, il settore scientifico disciplinare della rivista su cui lo studio appare, ed altro ancora.

Due sono le ragioni che rendono i dati bibliometrici importanti per la ricerca sul capitale intellettuale. Primo, gli attributi delle pubblicazioni – appena menzionati – si prestano ad essere analizzati in termini quantitativi, permettendo dunque di condurre elaborazioni statistiche su campioni di studi di grandi dimensioni. Secondo, i dati bibliometrici portano alla luce l'elemento fondamentale degli studi sul capitale intellettuale, vale a dire la conoscenza. Ogni nuovo studio pubblicato rappresenta infatti un avanzamento di conoscenza che viene codificato – cioè può essere apprezzato ed utilizzato senza interagire direttamente con chi ha prodotto tale avanzamento – e che diventa pubblicamente disponibile, in quanto chiunque può accedere a quella conoscenza.

Insieme, questi due elementi hanno dischiuso notevoli opportunità di accertare quantitativamente la relazione che lega il capitale intellettuale alla competitività non solo di singole organizzazioni, ma anche di più ampi sistemi come le comunità di imprese, i territori e i sistemi-paese.

2.1. Le pubblicazioni scientifiche come misura di capitale intellettuale

In letteratura sono presenti numerosi esempi di studi empirici che usano dati bibliometrici come misura di capitale intellettuale. In particolare i dati di pubblicazioni sono stati usati per diversi scopi, ad esempio:

- Misurare la prestazione scientifica di ricercatori accademici, *knowledge workers*, gruppi e organizzazioni;
- Valutare l'ampiezza e la profondità del capitale intellettuale delle organizzazioni ponendo l'accento sulle conoscenze formalizzate in studi scientifici;



- Accertare la relazione tra la dotazione di capitale intellettuale e la prestazione delle imprese, intesa in termini di innovazione tecnologica o di risultati economico-finanziari.

2.2. L'utilizzo delle pubblicazioni scientifiche per monitorare il capitale intellettuale "locale"

Tra gli studi che hanno utilizzato i dati bibliometrici, diversi hanno prestato attenzione agli aspetti di sviluppo economico locale. Tra i temi più investigati vi sono:

- Il ruolo che i singoli individui (ricercatori) possono giocare rispetto alla formazione del capitale intellettuale locale;
- La relazione tra capitale intellettuale locale e la formazione di nuove imprese di successo sul territorio;
- L'influenza del capitale intellettuale locale rispetto alla creazione di cluster di imprese;
- L'effetto del capitale intellettuale locale rispetto alla prestazione delle singole organizzazioni che operano sul territorio. intesa in termini di innovazione tecnologica o di risultati economico-finanziari.

2.3. Criticità nell'utilizzo dei dati di pubblicazione scientifica

I dati bibliometrici sono un patrimonio informativo unico per comprendere la formazione e l'utilizzo del capitale intellettuale (§ 2.3). Tuttavia, questo tipo di dati presenta delle debolezze che è bene considerare quando si interpretano i risultati. Le più salienti sono riconducibili a quattro punti principali:

- Le pubblicazioni scientifiche colgono solo una parte della conoscenza che viene prodotta da individui e organizzazioni. Vi è un'altra parte, che ha una dimensione tacita, che non può essere condivisa se non interagendo direttamente con chi l'ha prodotta.
- La qualità dei dati di pubblicazione scientifica come *proxy* del capitale intellettuale varia tra aree scientifico-disciplinari diverse. Tendenzialmente, nel campo delle scienze della vita ogni scoperta scientifica viene prontamente divulgata attraverso la pubblicazione in riviste *peer reviewed*. Questo non è necessariamente vero in altri campi di ricerca, come le scienze umanistiche e le scienze sociali, dove la divulgazione avviene anche attraverso l'uso di altri prodotti della ricerca, come monografie, opere collettanee, capitoli di libro (non ancora mappate dalle banche dati bibliometriche).
- Le analisi bibliometriche sono generalmente basate su database caratterizzati da un'ampia copertura per quanto riguarda le riviste scientifiche in lingua inglese, ma assai meno completi per quanto riguarda le altre lingue (tra cui l'italiano), che spesso non ricevono alcuna copertura. Tali differenze rischiano quindi di



penalizzare alcuni settori e ricercatori tradizionalmente più radicati in contesti e specificità nazionali.

- L'analisi del semplice conteggio delle pubblicazioni scientifiche prodotte da singoli ricercatori o istituzioni non consente di cogliere in alcun modo la qualità scientifica dei rispettivi lavori. Sebbene diversi indicatori di qualità delle pubblicazioni siano stati utilizzati e validati in letteratura (es, citazioni successive ricevute dall'articolo, impact-factor della rivista), l'applicazione concreta di tali indicatori presenta ancora alcune criticità, legate alla disponibilità e alla qualità dei dati e alle specificità dei singoli settori scientifici.

Occorre quindi tenere presente tali limiti nell'interpretare in modo adeguato le analisi bibliometriche riportate nelle pagine successive. Queste riportano infatti solo informazioni relative a pubblicazioni su riviste scientifiche, prevalentemente in lingua inglese, censite sul database Scopus e che comunque si basano su semplici conteggi e non sono dunque in grado di dare piena rappresentazione della qualità scientifica delle pubblicazioni sottostanti.

3. METODOLOGIA E COSTRUZIONE DEL DATABASE

Questo rapporto si basa su dati bibliometrici raccolti dal database "Scopus" (<http://www.scopus.com/home.url>), uno tra i più importanti collettori di articoli scientifici disponibili sul mercato. Le ragioni per cui si è utilizzato questo strumento sono tre. Primo, Scopus assicura la copertura più ampia rispetto a strumenti di ricerca alternativi – sono disponibili, infatti, oltre 18,500 riviste per un totale di circa 47 milioni di articoli. Secondo, è possibile ricercare gli articoli d'interesse utilizzando criteri di ricerca molto granulari, ad esempio l'indirizzo dell'autore. Terzo, Scopus assegna a ciascun autore un identificativo univoco, il che elimina i problemi di omonimia e/o di *name variation* durante la fase di analisi e trattamento dei dati bibliometrici.

3.1. L'unità di osservazione: pubblicazione scientifica

L'unità di osservazione dello studio, cioè l'elemento basilare delle nostre analisi empiriche, è costituita dalla singola pubblicazione scientifica. A titolo esemplificativo riportiamo la scheda che Scopus mette a disposizione per ciascun articolo scientifico (si veda la sottostante Figura 1). Come si può vedere sono disponibili informazioni in merito agli autori, l'affiliazione e l'indirizzo di ciascuno di essi, il titolo della pubblicazione e il testo pieno, il codice alfa-numerico che identifica univocamente la singola pubblicazione, l'anno di pubblicazione, le parole chiave dello studio, il titolo della rivista e il relativo settore scientifico disciplinare.

A fianco di queste informazioni di base se ne possono richiamare altre, relative, per esempio, alla fonte di finanziamento dello studio, l'eventuale sponsor e il riferimento degli articoli che investigano il medesimo tema.



Figura 1 – Esempio di “scheda pubblicazione” Scopus

The screenshot shows the Scopus interface with the following elements:

- Navigation:** Hub | ScienceDirect | **Scopus** | Applications
- Search Bar:** Search | Sources | Analytics | Alerts | My list | Settings
- Quick Search:** Input field and Search button.
- Actions:** Back to results | 1 of 11 | Next > | A-link | Full Text | View at publisher | Download | Export | Print | E-mail | Create bibliography | Add to My List
- Journal Info:** Industrial and Corporate Change, Volume 21, Issue 2, April 2012, Article numberdtr053, Pages 429-462
- Title:** Absorptive capacity and localized spillovers: Focal firms as technological gatekeepers in industrial districts
- Authors:** Munari, F., Sobrero, M., Mallpiero, A.
- Address:** Department of Management, University of Bologna, Via Capo di Lucca 34, 40123 Bologna, Italy
- Abstract:** Despite the diffusion of communication tools and boundary spanning technologies, knowledge flows in innovation processes retain a distinct localized nature in many industries, and geographical clusters emerge as critical areas to foster technological diffusion. In this article, we focus on the knowledge mediating role, as technological "gatekeepers," of focal firms in industrial districts. Based on a longitudinal dataset of 720 patents granted by the United States Patent and Trademark Office (USPTO) between 1990 and 2003 to firms in the automatic packaging machinery industrial district in Northern Italy, and controlling for the uneven geographical distribution of patenting activities, we show that: (i) firms within the district use local knowledge to a greater extent and more rapidly than knowledge from outside the district, (ii) focal firms use external knowledge to a greater extent than other firms operating in the district, and (iii) other (nonfocal) firms within the district rely on knowledge generated by focal firms to a greater extent than would be expected, given the geographic distribution of innovative activity in the industry. Implications for research on innovation in localized economic systems and firm-level strategic differentiation are discussed. © The Author 2011. Published by Oxford University Press on behalf of Associazione ICC. All rights reserved.
- Indexed Keywords:** GEOBASE Subject Index: economic system; firm size; industrial district; innovation; machinery; spillover effect; strategic approach; traditional knowledge. Regional Index: Italy
- Metadata:** ISSN: 09606491 | Source Type: Journal | Original language: English | DOI: 10.1093/icc/dtr053 | Document Type: Article
- References:** (86) | View in table layout



3.2. La costruzione del database

Le pubblicazioni eleggibili per il presente rapporto sono quelle che soddisfano i seguenti criteri:

- La data di pubblicazione dello studio è compresa tra il 1990 e il 2011;
- L'indirizzo di almeno uno degli autori comprende uno dei comuni della regione Puglia;
- La pubblicazione è un articolo già pubblicato presso una delle 18,500 riviste scientifiche contenute in Scopus (sono cioè esclusi lavori monografici, articoli in corso di pubblicazioni e relazioni a conferenze).

Al 31 agosto 2012 il risultato di questa ricerca restituisce 31,907 pubblicazioni scientifiche². Tutte le analisi empiriche del rapporto fanno riferimento a questo insieme di studi. L'attribuzione delle pubblicazioni nelle quattro aree "Social sciences and Humanities", "Life sciences", "Health sciences" e "Physical sciences" e nelle sottostanti 25 "subject areas" è stata condotta utilizzando la corrispettiva classificazione di ciascun lavoro da parte di Scopus.

² Nell'interpretare i conteggi riportati nelle figure successive, si consideri che l'articolo viene interamente attribuito alla regione Puglia (o a una sua provincia) nel caso in cui almeno uno dei suoi autori riporti nel campo indirizzo un comune della Puglia. Non si è dunque seguito in questo rapporto il cosiddetto approccio frazionario, che prevede invece di attribuire alla regione (o alla provincia) solo una quota parte dell'articolo, nel caso di articoli con autori appartenenti a regioni (province) diverse.

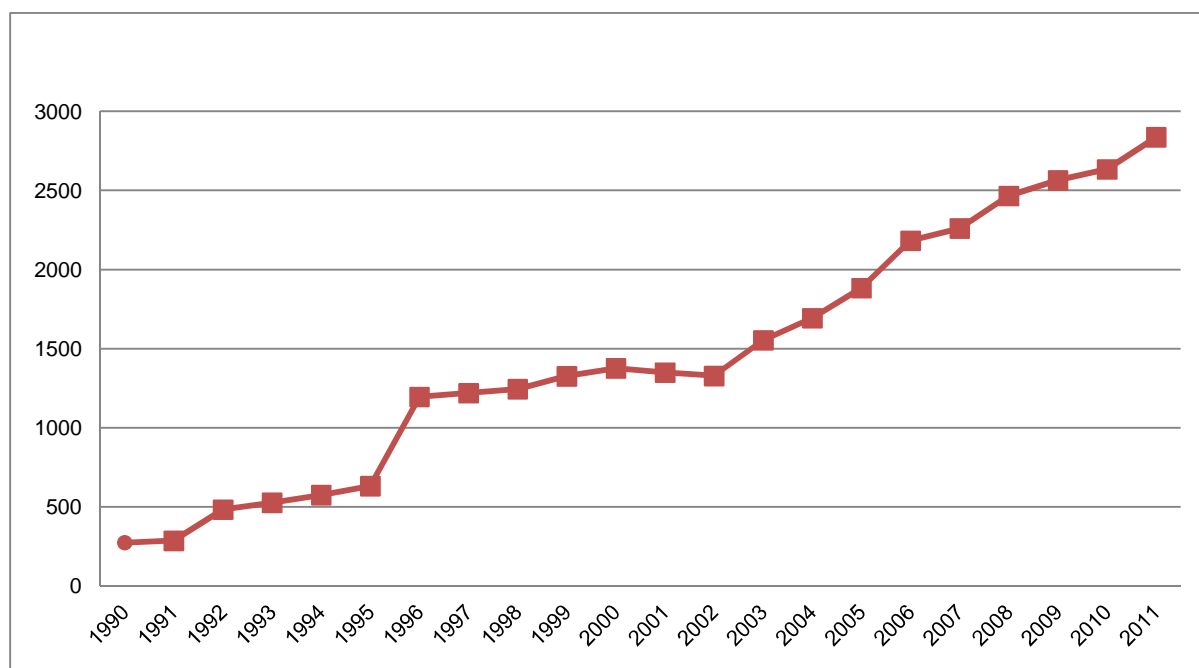
4. ANALISI E RISULTATI

Le analisi empiriche si articolano in quattro aree tematiche. Il § 4.1 illustra l'attività di pubblicazione da parte di università, enti di ricerca e imprese della regione Puglia nel corso del periodo 1990-2011. Il § 4.2 riguarda l'orientamento scientifico-disciplinare dell'attività di pubblicazione in regione rispetto a quanto si registra nel resto di Italia. Il § 4.3 ha invece un focus sulle singole università ed enti di ricerca che operano in regione. Da ultimo il § 4.4 assume una prospettiva di analisi individuale per identificare gli autori più prolifici in regione.

4.1. i trend della pubblicazione in Puglia

Come si può apprezzare dalla Figura 2 il numero complessivo di pubblicazioni scientifiche originate in Puglia è cresciuto in maniera lineare nel corso degli ultimi venti anni, passando dalle circa 300 pubblicazioni del 1990 sino alle quasi 3,000 del 2011.

Figura 2 – Pubblicazioni scientifiche pugliesi (1990-2011)



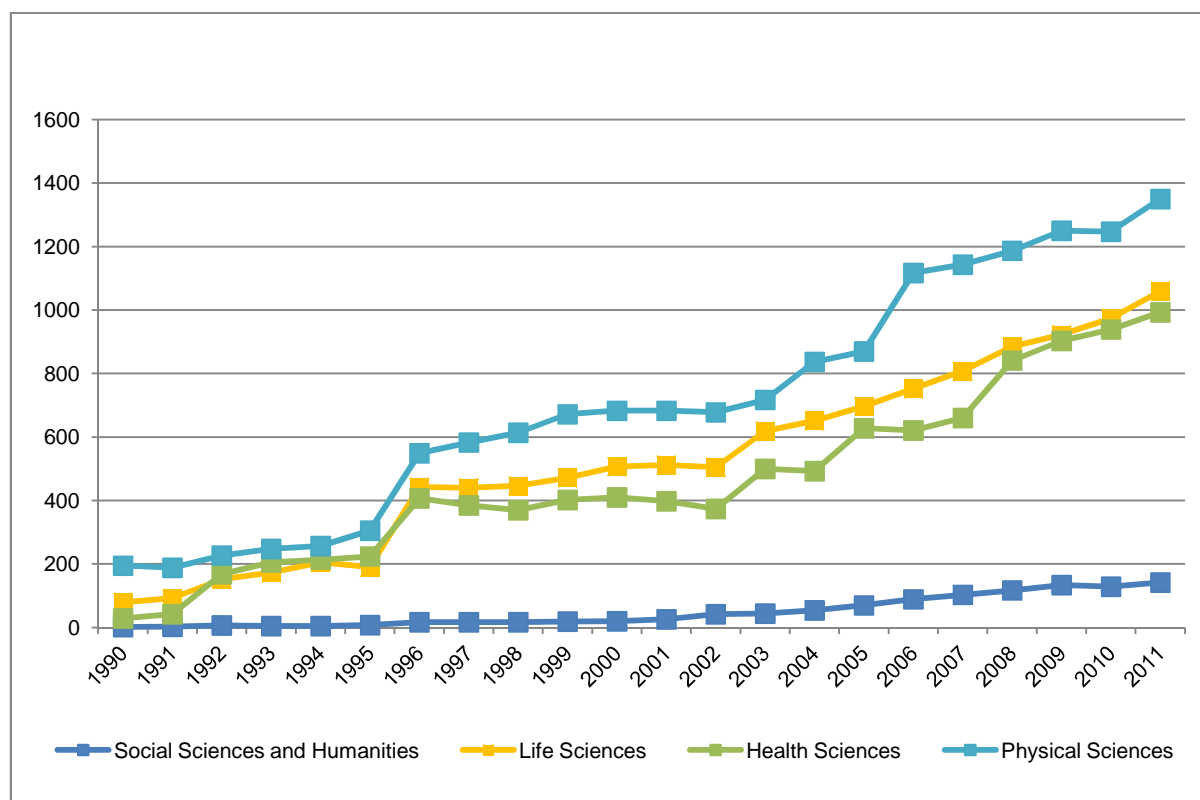
Note. $N = 31,907$; almeno uno degli autori è affiliato a università/ente di ricerca/impresa localizzata in uno dei comuni della Regione Puglia.

Se ci si concentra sui singoli campi di ricerca (macro aree scientifico-disciplinari) si scopre tuttavia che l'attività di pubblicazione ha andamenti differenti (Figura 3). Nel campo delle scienze sociali e delle discipline umanistiche (serie di colore blu) il numero di pubblicazioni rimane sostanzialmente



invariato nel corso di tutti gli anni '90 e inizia a crescere dopo il 2000. Per contro, nel campo delle scienze della vita (serie di colore giallo) e nel campo delle scienze naturali (serie di colore celeste) il numero di pubblicazioni cresce a un ritmo costante nel corso dell'intero intervallo considerato. Per quanto concerne le scienze mediche (serie di colore verde) si apprezzano delle fasi di stabilità (si veda il periodo 1996-2002) accompagnate da anni di rapida crescita (ad esempio gli anni 1996, 2003, 2005 e 2008).

Figura 3 - Pubblicazioni scientifiche per campo di ricerca



Note. N = 31,907; almeno uno degli autori è affiliato a un'università/ente di ricerca/impresa localizzata in uno dei comuni della Regione Puglia; una pubblicazione può fare parte di uno o più campi di ricerca, pertanto il numero cumulato di pubblicazioni può eccedere il totale di 31,907

4.2. La distribuzione delle pubblicazioni per settori scientifico-disciplinari

Al fine di mostrare la distribuzione delle pubblicazioni tra le diverse aree scientifico-disciplinari abbiamo utilizzato la classificazione "ad albero" proposta da Scopus. Partendo dai quattro campi di ricerca di cui alla Figura 3 è possibile identificare le seguenti 25 "subject areas":

- Scienze mediche: Dentistry; Nursing; Health Professions; Veterinary; Medicine
- Scienze sociali e discipline umanistiche: Arts and Humanities; Economics, Econometrics and Finance; Business, Management and Accounting; Decision Sciences; Psychology; Social Sciences
- Scienze della vita: Neuroscience; Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics; Immunology and Microbiology; Agricultural and Biological Sciences; Biochemistry, Genetics and Molecular



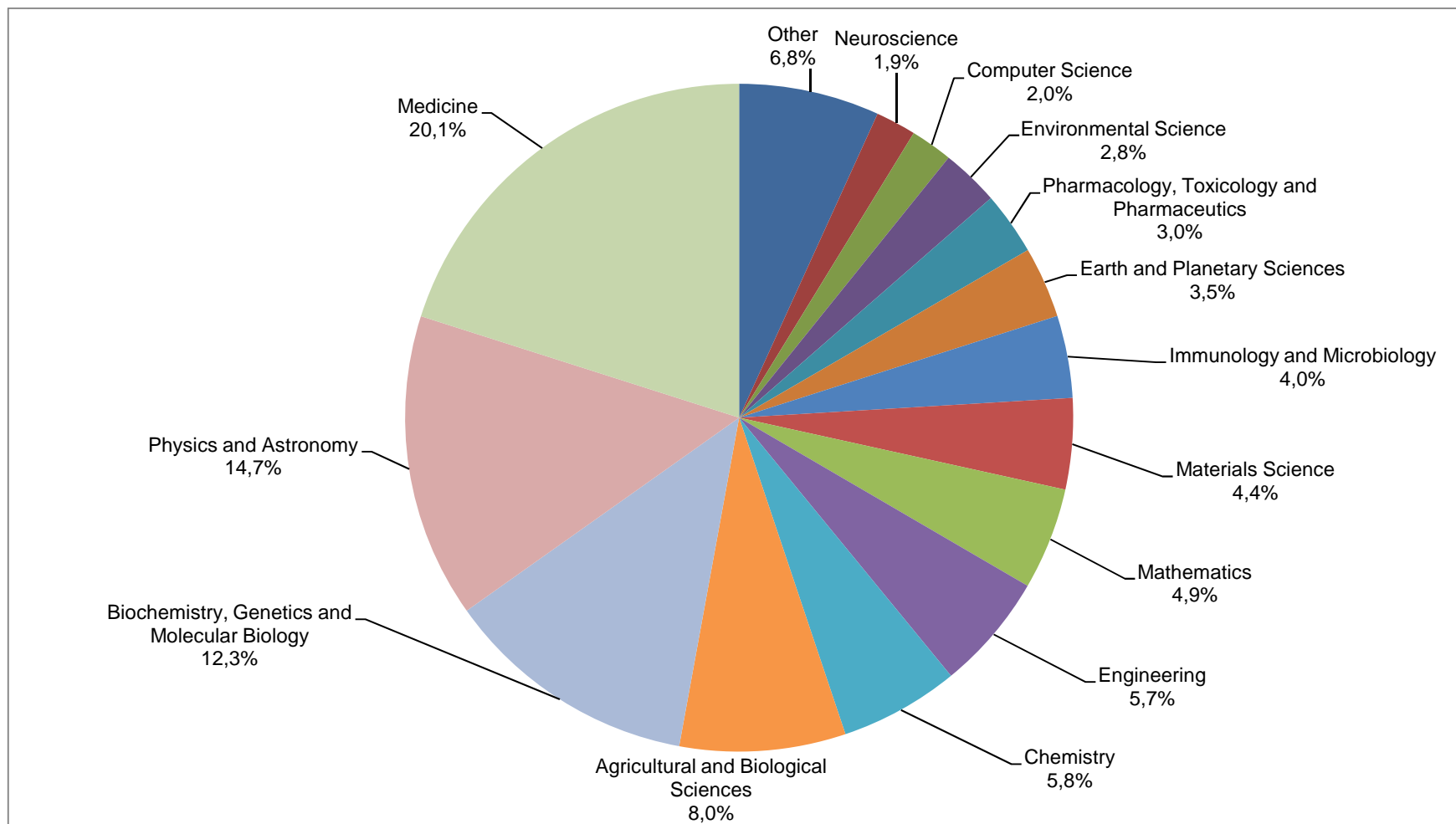
- Biology
- Scienze naturali: Energy; Chemical Engineering; Computer Science; Environmental Science; Earth and Planetary Sciences; Materials Science; Mathematics; Engineering; Chemistry; Physics and Astronomy

4.2.1 La distribuzione delle pubblicazioni rispetto alla classificazione Scopus

La Figura 4 evidenzia la presenza di quattro aree scientifico-disciplinari preminenti. Le pubblicazioni nel campo della medicina (20,1%), della fisica e dell'astronomia (14,7%), della biochimica, genetica e biologia molecolare (12,3%) e delle scienze dell'agricoltura e biologiche (8,0%) concentrano oltre la metà di tutte le pubblicazioni prodotte in regione durante il periodo 1990-2011. Le altre aree scientifico-disciplinari incidono ciascuna per il 5% o meno.



Figura 4 – Pubblicazioni rispetto alle aree scientifico-disciplinari



Note. N = 31,907; almeno uno degli autori è affiliato a università/ente di ricerca/impresa localizzata in uno dei comuni della Regione Puglia.



4.2.2. La distribuzione delle pubblicazioni nelle aree d'interesse regionale

Sulla base della nostra conoscenza non esistono - a oggi - delle tabelle di corrispondenza esaustive e affidabili che mettano in relazione la conoscenza prodotta in dati ambiti scientifico-disciplinari e i fabbisogni di conoscenza espressi nei vari settori economico-industriali. Le ragioni per cui una tale corrispondenza non è ancora disponibile sono diverse. Primo, i risultati di una singola ricerca scientifica possono essere applicati in molti modi diversi, in svariati settori. Secondo, la conoscenza sottesa a molti *business* è di frequente di tipo multi-disciplinare (si pensi al settore biotech). Terzo, università e impresa sono sempre più spesso coinvolte in forme di co-produzione della conoscenza scientifica che rendono difficile immaginare un flusso di conoscenza che si sposta in maniera unidirezionale dall'accademia all'industria.

La Tabella 1 identifica delle potenziali aree di sovrapposizione tra la conoscenza prodotta in dati ambiti scientifico-disciplinari e i fabbisogni di conoscenza espressi dai "Settori prioritari regionali", come definiti nel rapporto "Analisi di prospettiva tecnologica regionale per l'inserimento lavorativo – Allegato A". Tuttavia riteniamo che la corrispondenza presentata in Tabella rappresenti solo una proposta di partenza valida per potere identificare ricercatori esperti da coinvolgere eventualmente nell'esercizio di foresight regionale nelle aree di propria competenza. Ulteriore lavoro è comunque necessario nella letteratura bibliometrica per arrivare a realizzare e validare matrici di corrispondenza più esaustive.

In ottica del rapporto continueremo invece a fare esclusivo riferimento ai settori scientifico-disciplinari Scopus. Le implicazioni dei risultati per i "Settori prioritari regionali" possono essere valutate alla luce delle corrispondenze indicate in Tabella 1.



Tabella 1 – Corrispondenza tra aree scientifico-disciplinari Scopus e “Settori prioritari regionali Puglia”

		Settore prioritario regionale Puglia								
		Aerospazio	Agroalimentare	Biotecnologie e scienze della vita	ICT	Logistica e tecnologie per i sistemi produttivi	Meccanica e mecatronica	Nuovi materiali e nanotecnologie	Tecnologie per i beni culturali	Tecnologie per l'energia e l'ambiente
Area scientifico-disciplinare Scopus	Agricultural and Biological Sciences									
	Arts and Humanities									
	Biochemistry, Genetics and Molecular Biology									
	Business, Management and Accounting									
	Chemical Engineering									
	Chemistry									
	Computer Science									
	Decision Sciences									
	Dentistry									
	Earth and Planetary Sciences									
	Economics, Econometrics and Finance									
	Energy									
	Engineering									
	Environmental Science									
	Health Professions									
	Immunology and Microbiology									
	Materials Science									
	Mathematics									
	Medicine									
	Neuroscience									
	Nursing									
	Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics									
	Physics and Astronomy									
Psychology										
Social Sciences										
Veterinary										

Note. Le aree di colore giallo denotano possibili sovrapposizioni.



4.2.3. I profili di specializzazione scientifico-disciplinare della Puglia

Sebbene le Figure 3 e 4 forniscano delle indicazioni sulle aree scientifico-disciplinare più presidiate in regione in termini di pubblicazioni scientifiche internazionali, occorre considerare un termine di paragone per comprendere se, e in quali aree, le università, gli enti di ricerca e le imprese pugliesi risultino specializzate.

Avendo a riferimento le 25 categorie Scopus abbiamo pertanto comparato la distribuzione delle quasi 32,000 pubblicazione pugliesi con le quasi 700,000 pubblicazioni prodotte nel corso del periodo 1990-2011 in tutto il resto di Italia (N=695,301), recuperando le rispettive informazioni dal database Scopus.

La Figura 5 riporta l'indice di specializzazione della Regione Puglia, per ognuna delle 25 aree. Un indice superiore a "1" indica una situazione di specializzazione – la percentuale di pubblicazioni della Regione Puglia in quell'area è maggiore della percentuale di pubblicazioni che il resto d'Italia ha nella medesima area. Viceversa, un indicatore inferiore a "1" indica una situazione di de-specializzazione – la percentuale di pubblicazioni della Regione Puglia in quell'area è minore della percentuale di pubblicazioni che il resto d'Italia ha nella medesima area. Le aree sono riportate sul grafico in ordine di specializzazione decrescente (lettura in senso orario). Il cerchio di colore rosso identifica il valore critico di parità di specializzazione (indice di specializzazione uguale a "1", ovvero il profilo di specializzazione della Puglia in quel settore è perfettamente allineato al profilo di specializzazione dell'Italia).

Il panel "A" della Figura 5 si riferisce all'intero periodo 1990-2011. La Regione Puglia presenta una specializzazione marcata nell'area delle scienze dell'agricoltura e biologiche (l'indice, pari a 1,7, evidenzia oltre il 70% in più di quota di pubblicazioni in questo settore rispetto al resto di Italia), nella ricerca veterinaria (1,5), nella fisica e nell'astronomia (1,4) e nel campo dell'immunologia e della microbiologia (1,4). Analogamente, le aree della matematica (1,2) e delle scienze ambientali (1,1) mostrano una situazione di specializzazione seppure di minore magnitudine. Una situazione di pari specializzazione riguarda invece l'area della biochimica, genetica e biologia molecolare (1). Le altre aree denunciano una situazione di leggera o marcata despecializzazione.

Il panel "B" della Figura 5 illustra il medesimo indice di specializzazione calcolato questa volta rispetto al sotto-periodo 1990-1995, per poi confrontarlo con sotto-periodi successivi. Come si può apprezzare molte delle aree di specializzazioni sono le stesse rispetto al più ampio periodo 1990-2011 (ad esempio scienze dell'agricoltura e biologiche, veterinaria, fisica e astronomia, immunologia e microbiologia, matematica). Questo sembra suggerire che la ricerca in Puglia ha continuato a coltivare quelle aree scientifico-disciplinari in cui, storicamente, ha mostrato una notevole specializzazione.

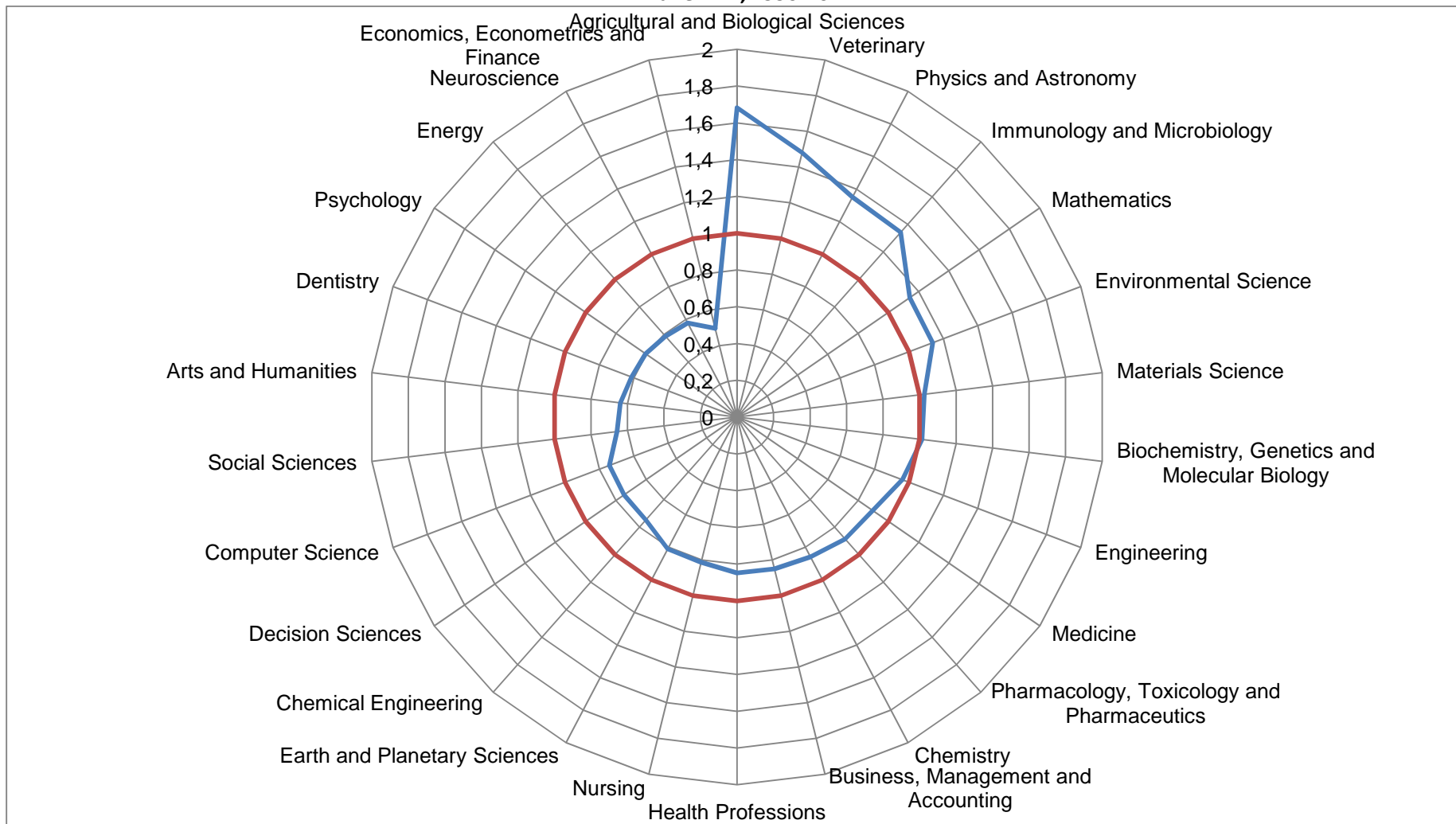
Il panel "C" della Figura 5 illustra l'indice di specializzazione calcolato rispetto al sotto-periodo 2006-2011. Nell'ultimo quinquennio la ricerca della Regione Puglia ha mantenuto la sua specializzazione in



aree come le scienze dell'agricoltura e biologiche, la scienza veterinaria, la fisica e astronomia, l'immunologia, la microbiologia e la matematica. Tuttavia compare una nuova area di specializzazione, rappresentata dalle scienze ambientali (l'indice di specializzazione cresce dallo 0,8 del periodo 1990-1995 all'1,2 del periodo 2006-2011)



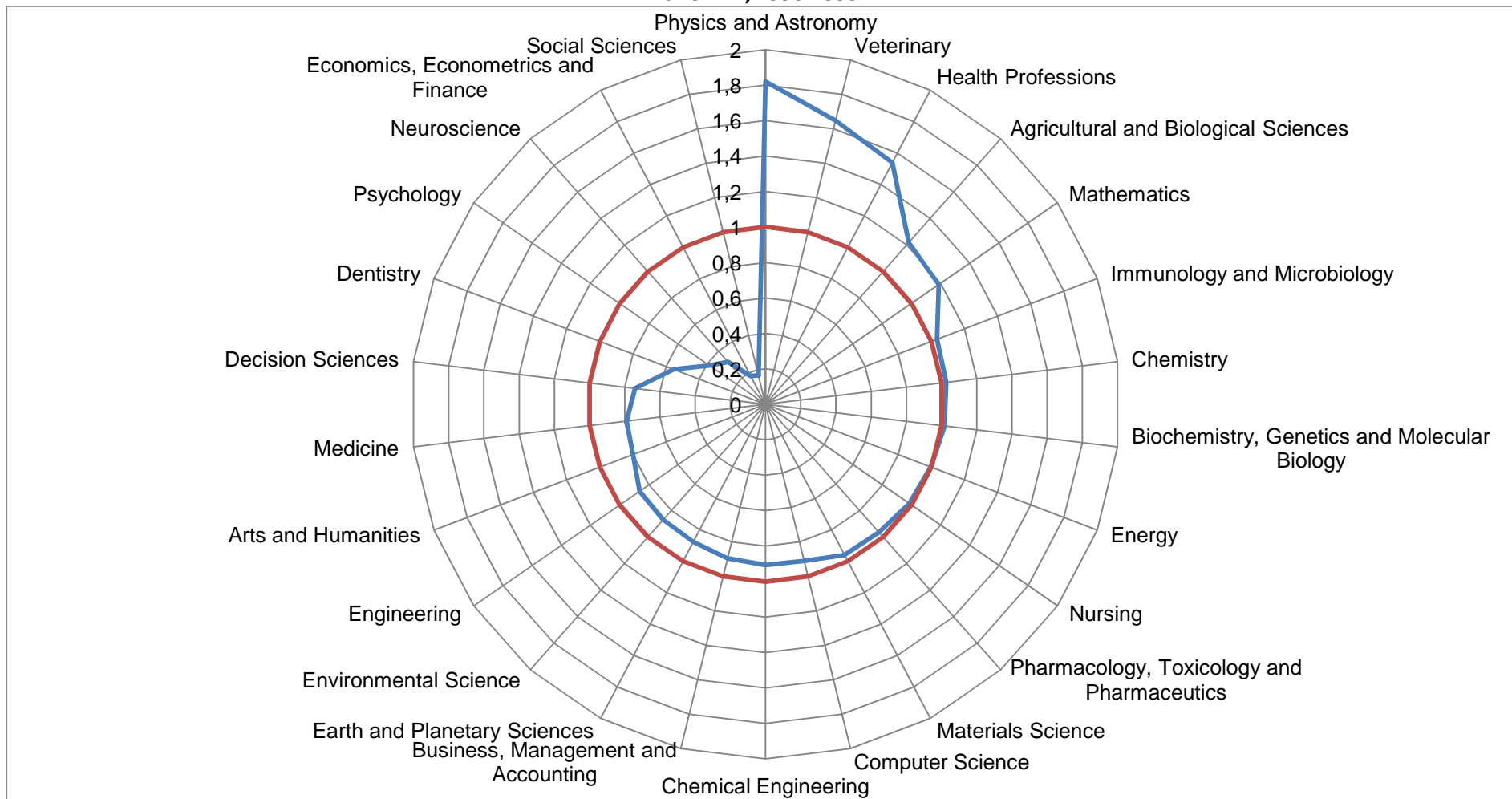
Figura 5 – La specializzazione scientifico-disciplinare della ricerca in Puglia
Panel "A", 1990-2011



Note. N1 (Puglia) = 31,907; N2 (Italia) = 695,301



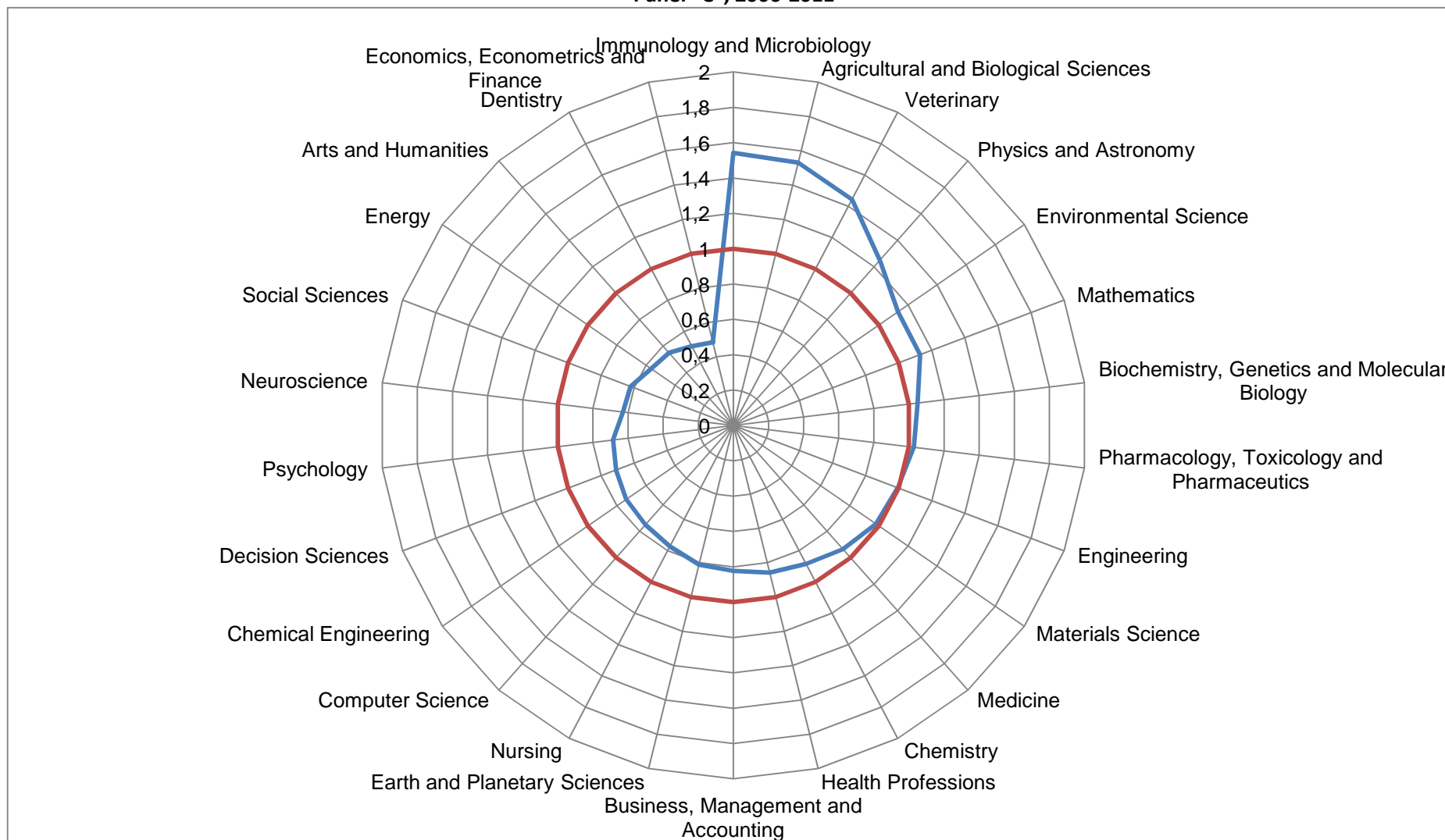
Figura 5 – La specializzazione scientifico-disciplinare della ricerca in Puglia
Panel "B", 1990-1995



Note. N1 (Puglia) = 31,907; N2 (Italia) = 695,301



**Figura 5 – La specializzazione scientifico-disciplinare della ricerca in Puglia
Panel “C”, 2006-2011**



Note. N1 (Puglia) = 31,907; N2 (Italia) = 695,301



4.2.4. I profili di specializzazione scientifico-disciplinare delle singole provincie della Puglia

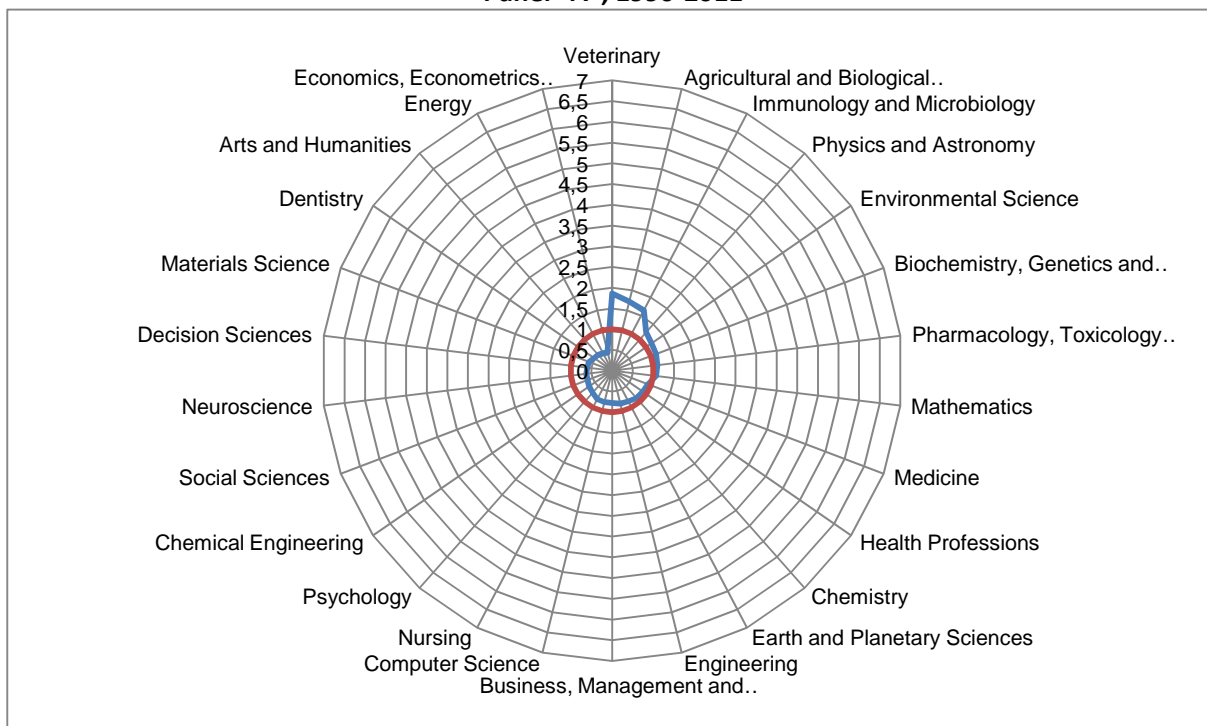
Le figure 6-11 illustrano l'indice di specializzazione dell'attività di pubblicazione rispetto alla provincia dell'università/ente di ricerca/impresa cui il ricercatore risulta affiliato. Come nel precedente § il termine di paragone è rappresentato dall'insieme degli studi pubblicati nel resto del territorio nazionale.

I risultati evidenziano i seguenti elementi:

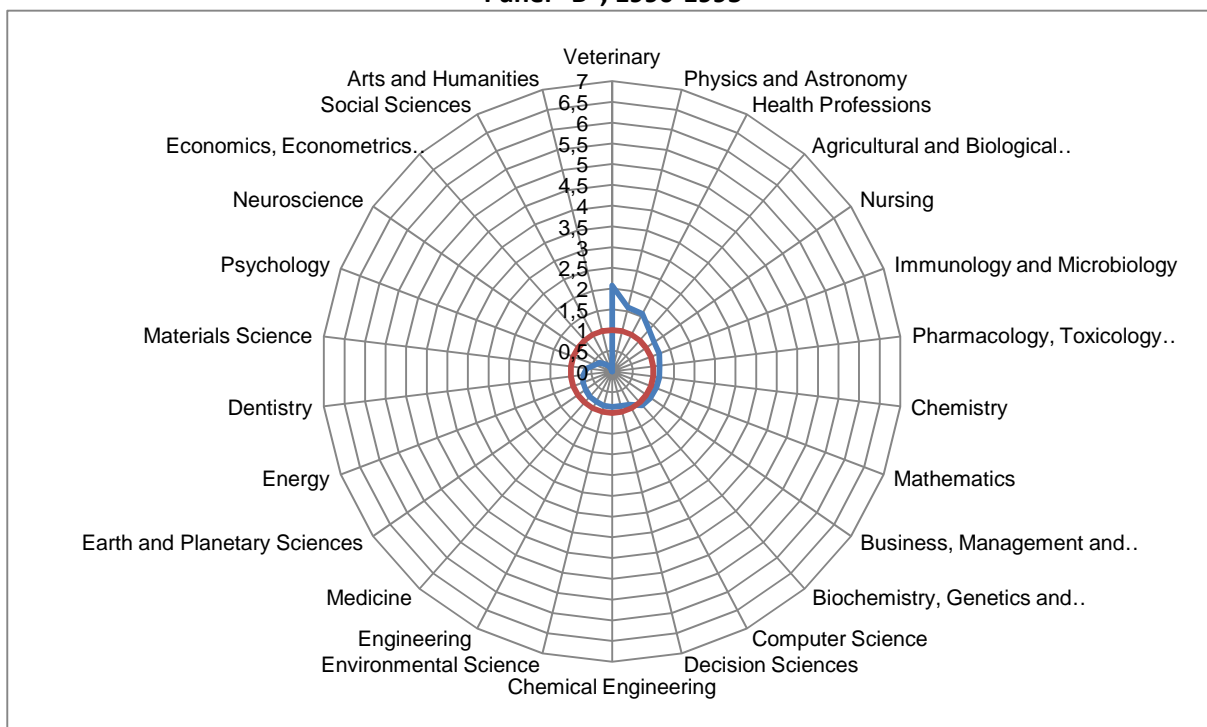
- Ciascuna provincia risulta specializzata in un numero ristretto di aree disciplinari, variabile da 3 a 5;
- I cambiamenti nei livelli di specializzazione all'interno della singola provincia sono piuttosto limitati nel tempo (in altri termini, il vantaggio di specializzazione che oggi osserviamo è tendenzialmente *path dependent*);
- Ciascuna provincia ha un profilo di specializzazione peculiare, che la differenzia dagli altri territori della regione.



**Figura 6 – La specializzazione scientifico-disciplinare della ricerca nella provincia di Bari
Panel "A", 1990-2011**

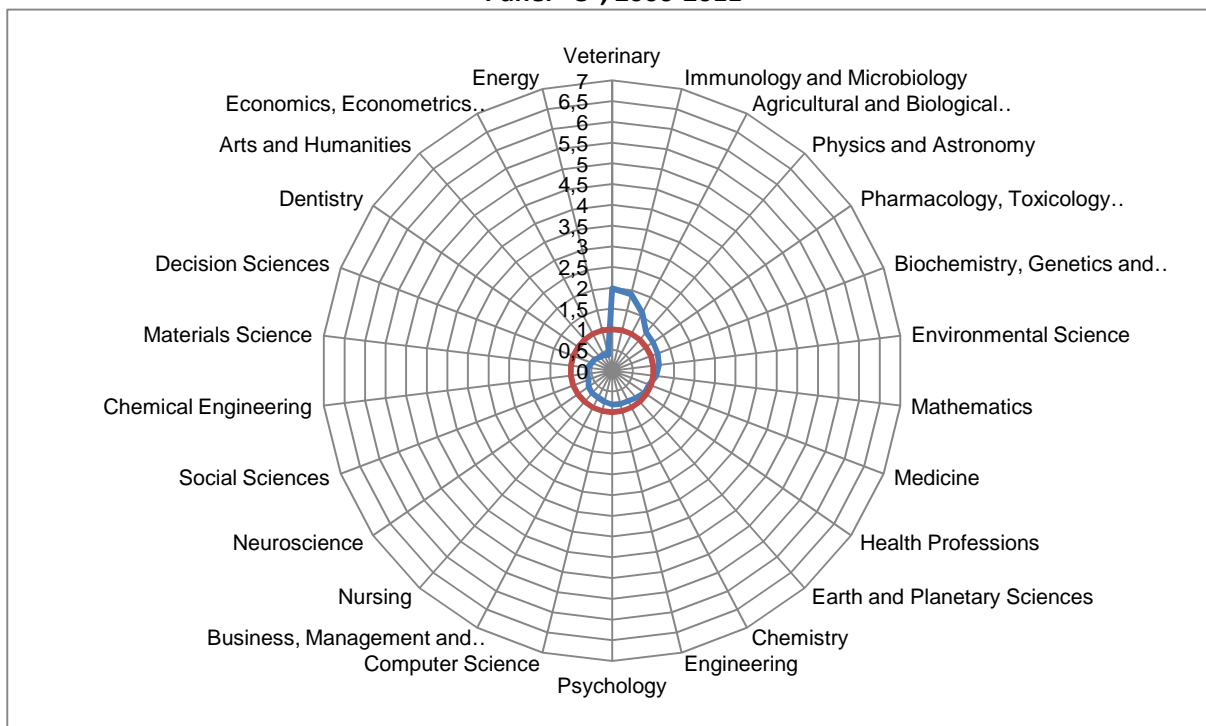


**Figura 6 – La specializzazione scientifico-disciplinare della ricerca nella provincia di Bari
Panel "B", 1990-1995**



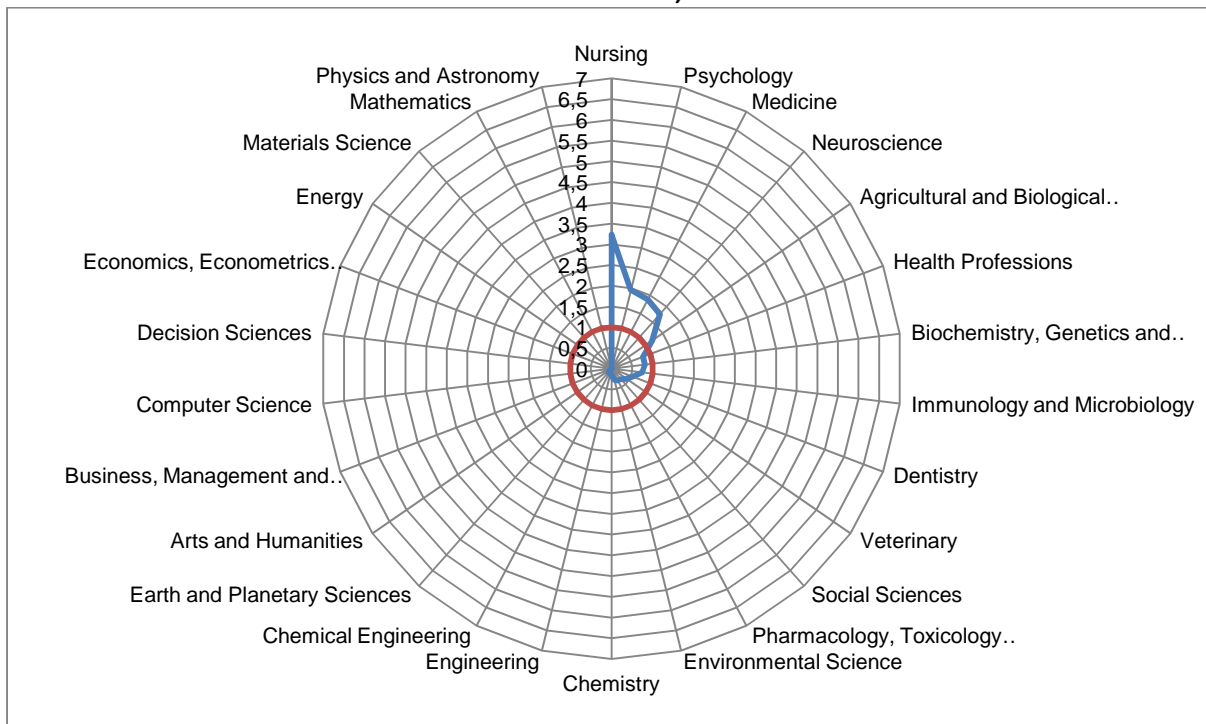


**Figura 6 – La specializzazione scientifico-disciplinare della ricerca nella provincia di Bari
Panel "C", 2006-2011**

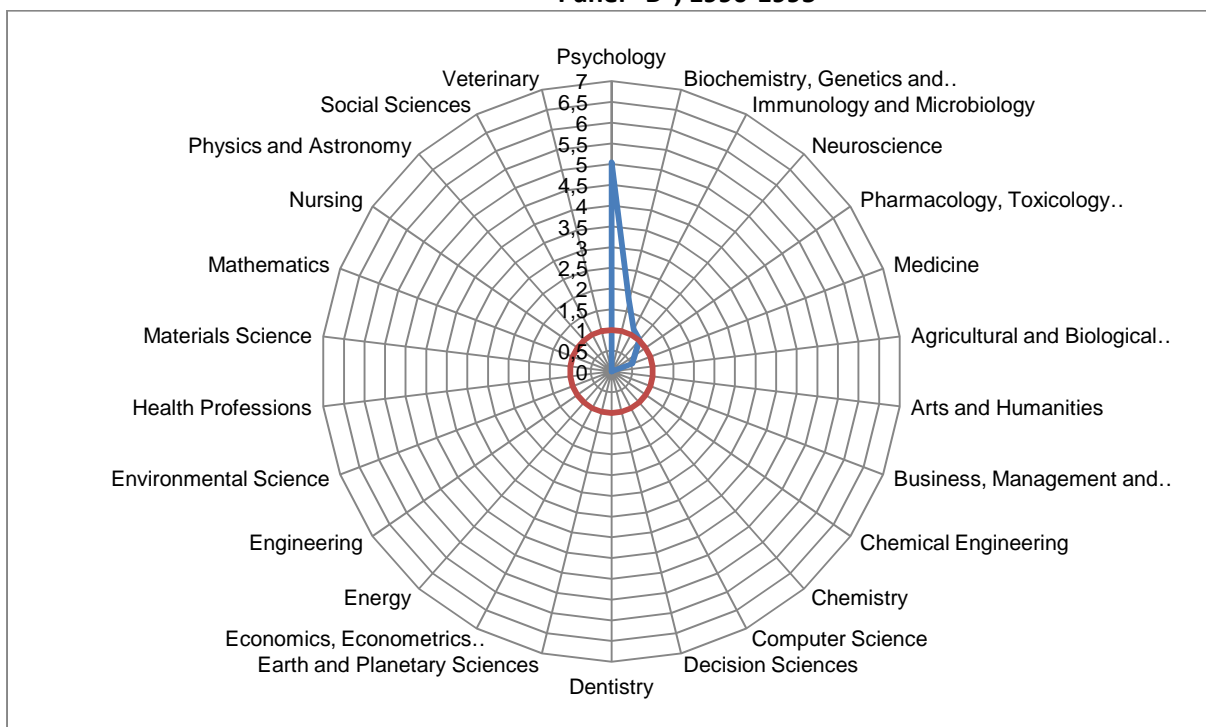




**Figura 7 – La specializzazione scientifico-disciplinare della ricerca nella provincia di Barletta-Andria-Trani
Panel "A", 1990-2011**

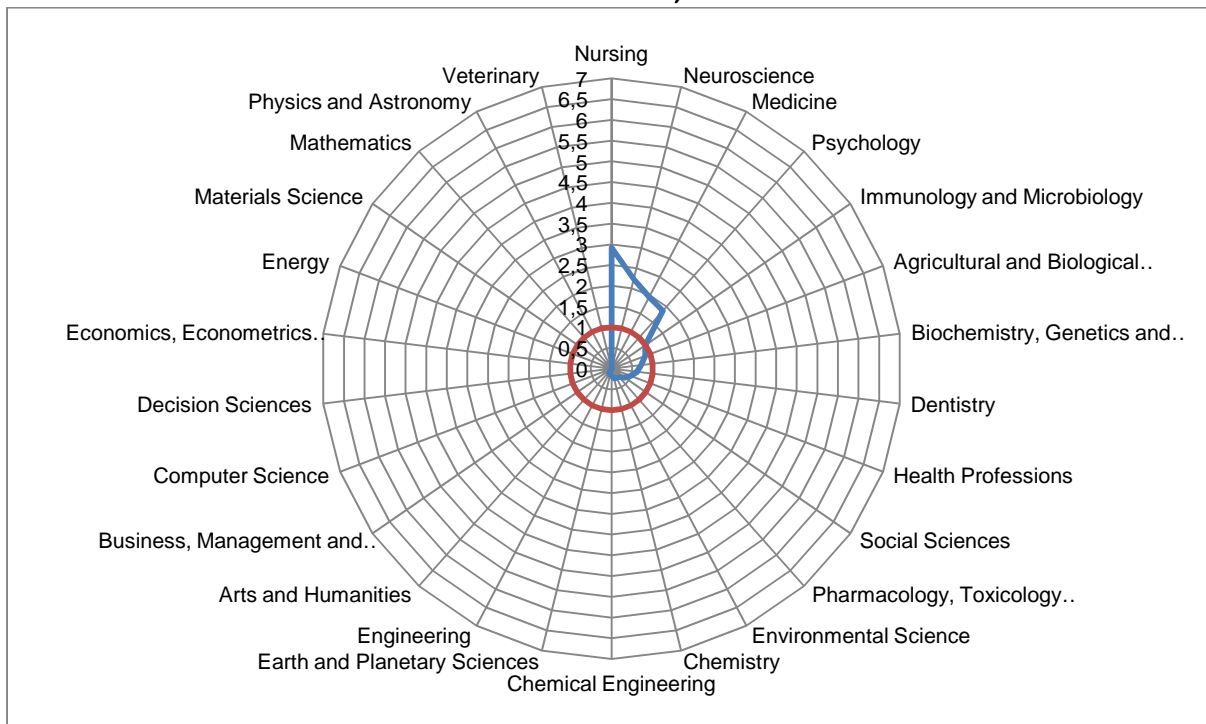


**Figura 7 – La specializzazione scientifico-disciplinare della ricerca nella provincia di Barletta-Andria-Trani
Panel "B", 1990-1995**



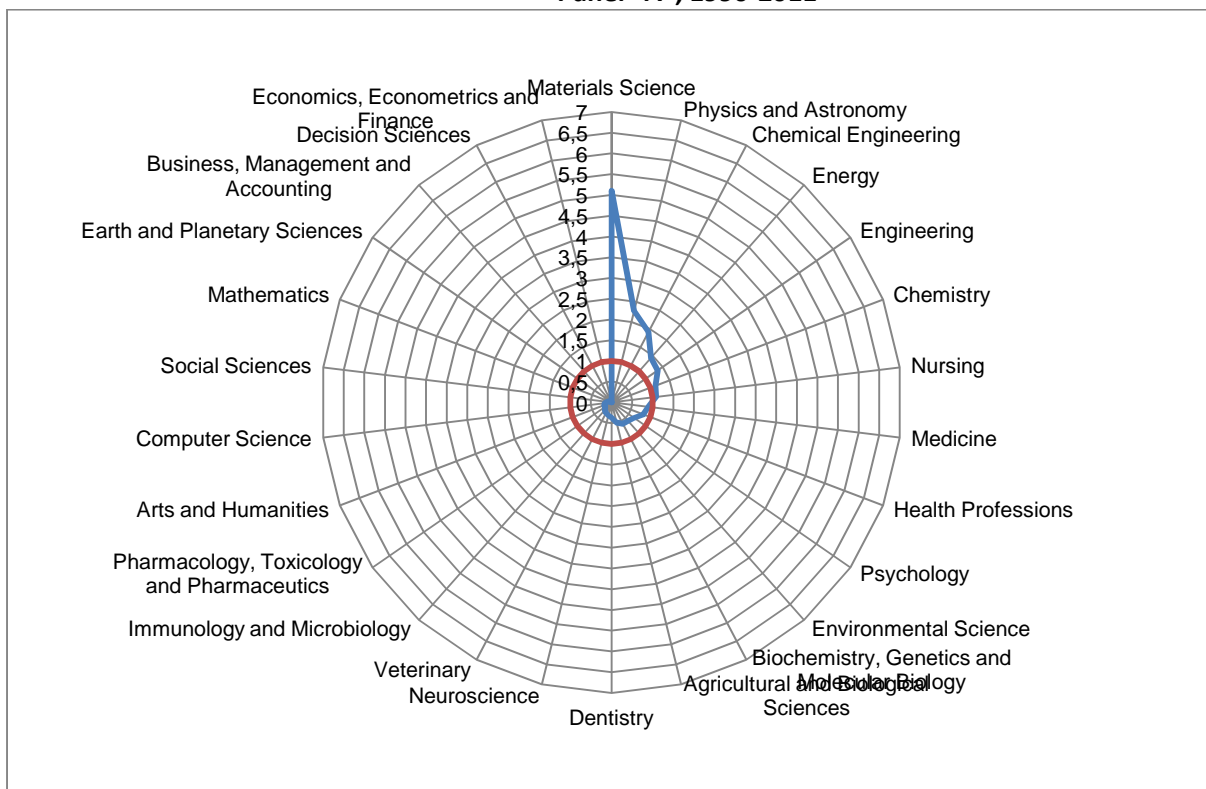


**Figura 7 – La specializzazione scientifico-disciplinare della ricerca nella provincia di Barletta-Andria-Trani
Panel "C", 2006-2011**

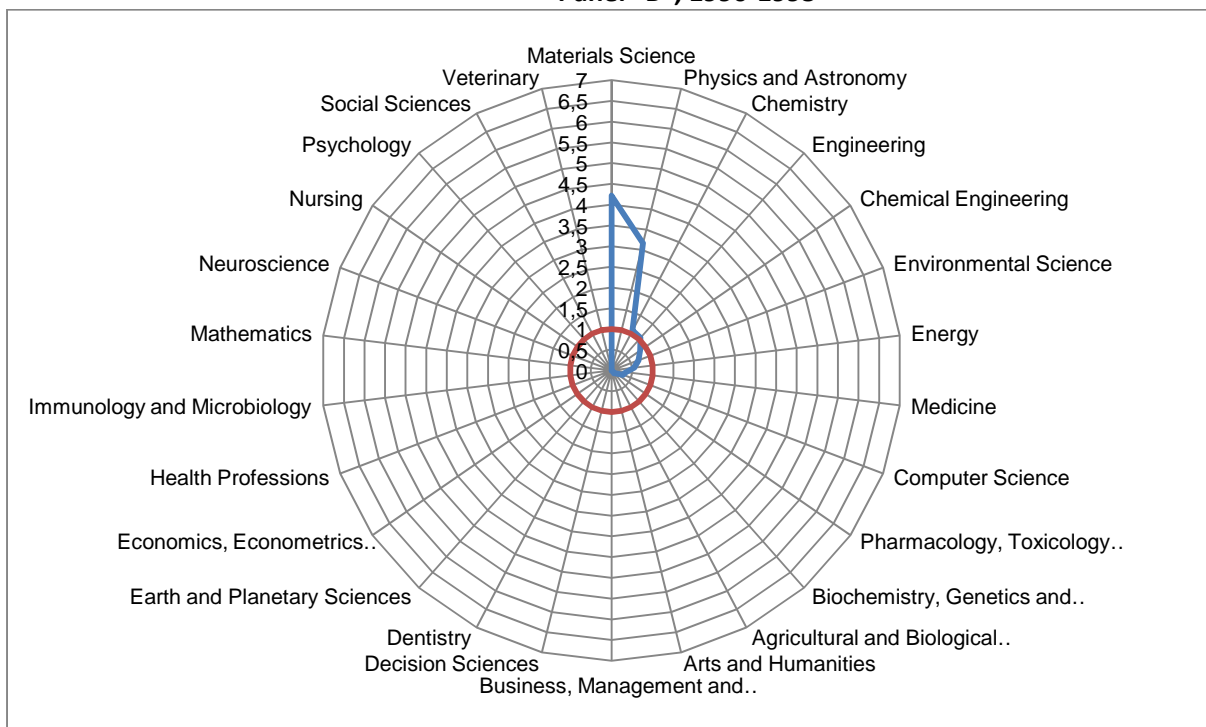




**Figura 8 – La specializzazione scientifico-disciplinare della ricerca nella provincia di Brindisi
Panel "A", 1990-2011**

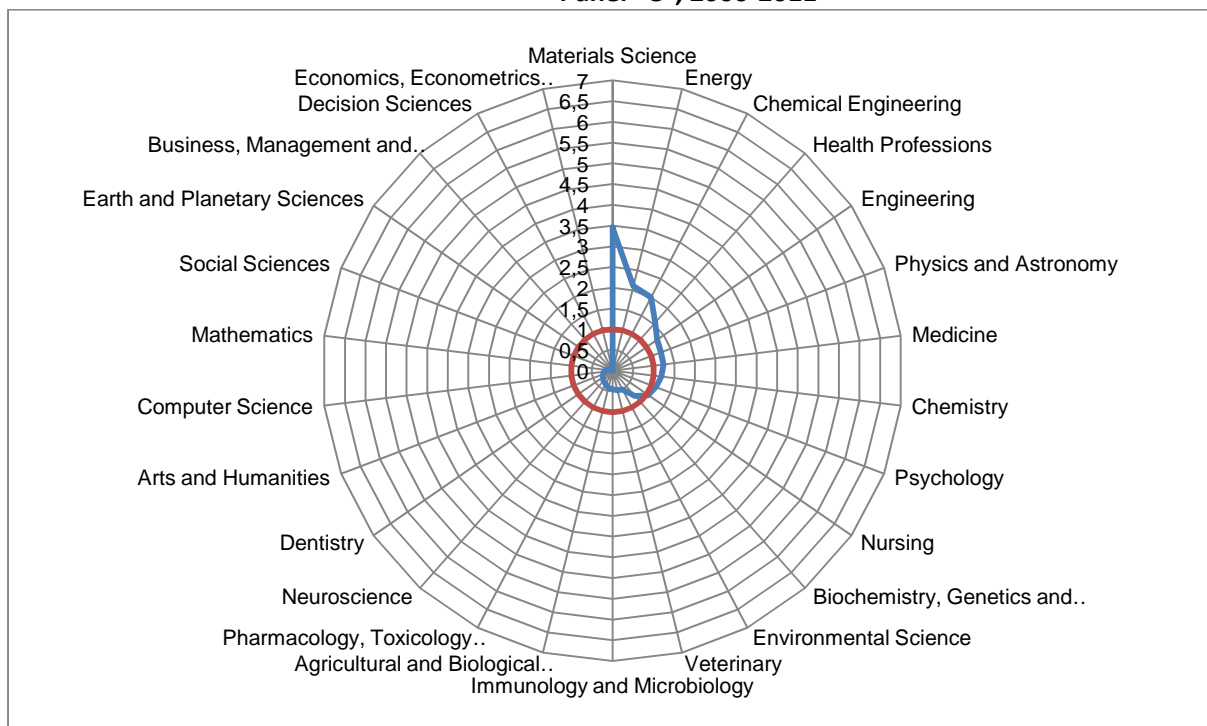


**Figura 8 – La specializzazione scientifico-disciplinare della ricerca nella provincia di Brindisi
Panel "B", 1990-1995**



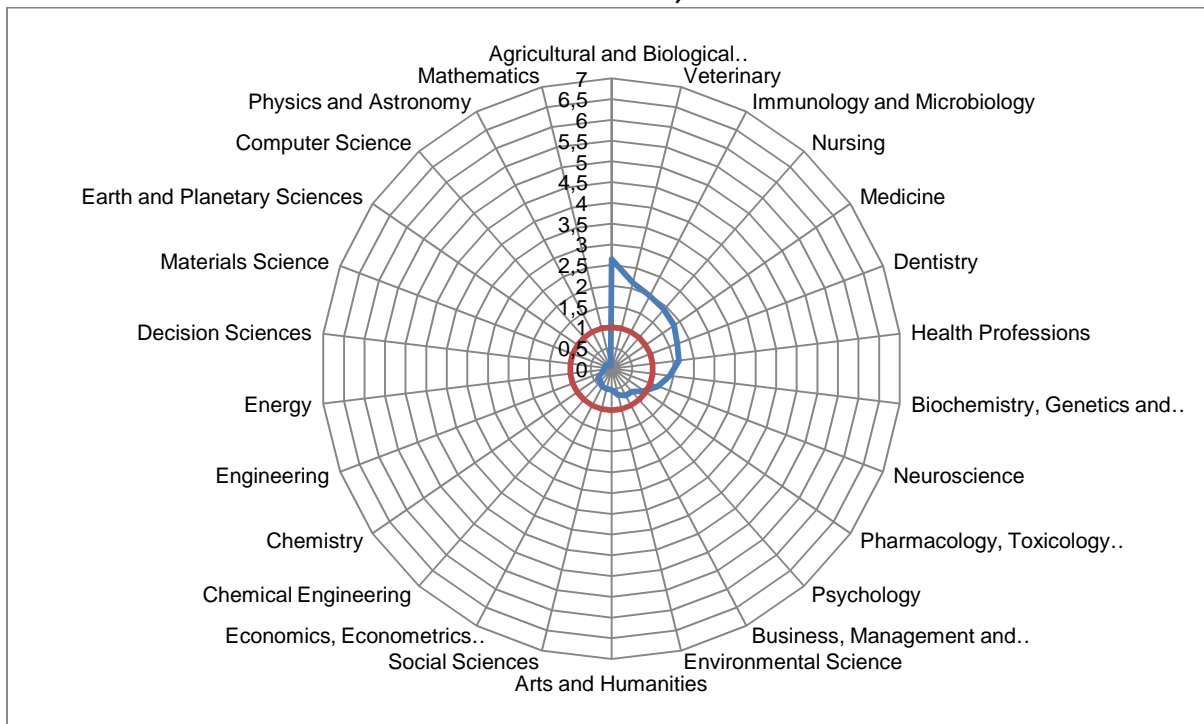


**Figura 8 – La specializzazione scientifico-disciplinare della ricerca nella provincia di Brindisi
Panel "C", 2006-2011**

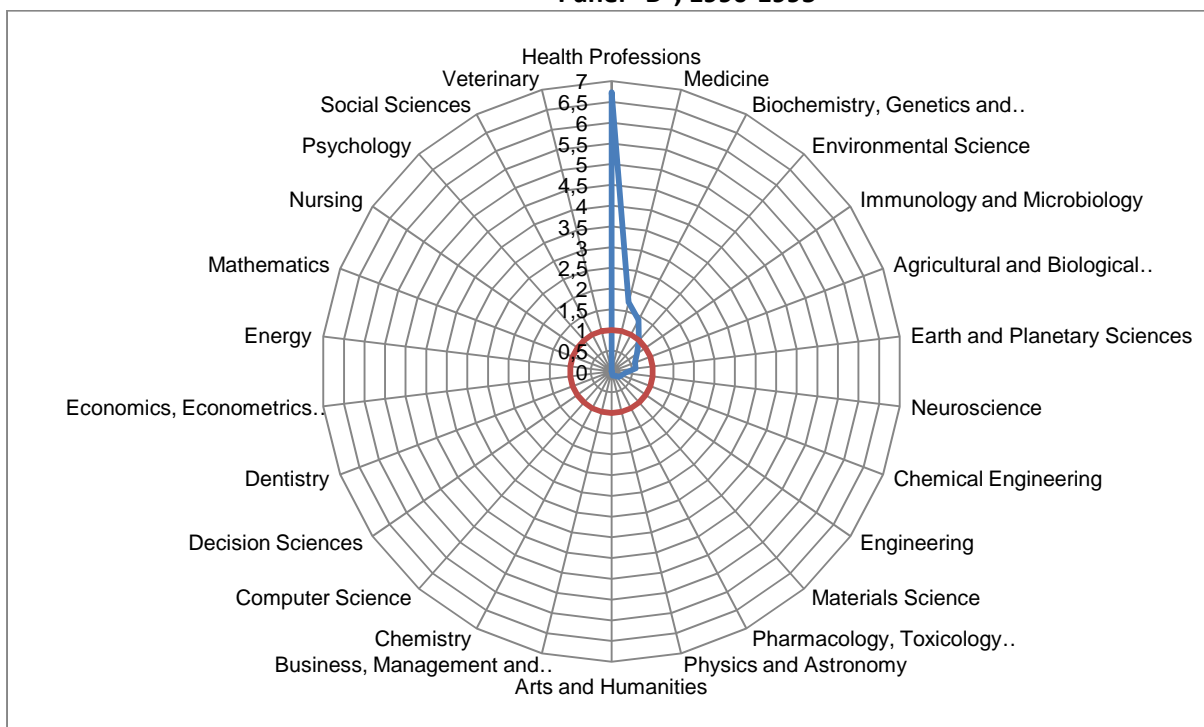




**Figura 9 – La specializzazione scientifico-disciplinare della ricerca nella provincia di Foggia
Panel "A", 1990-2011**

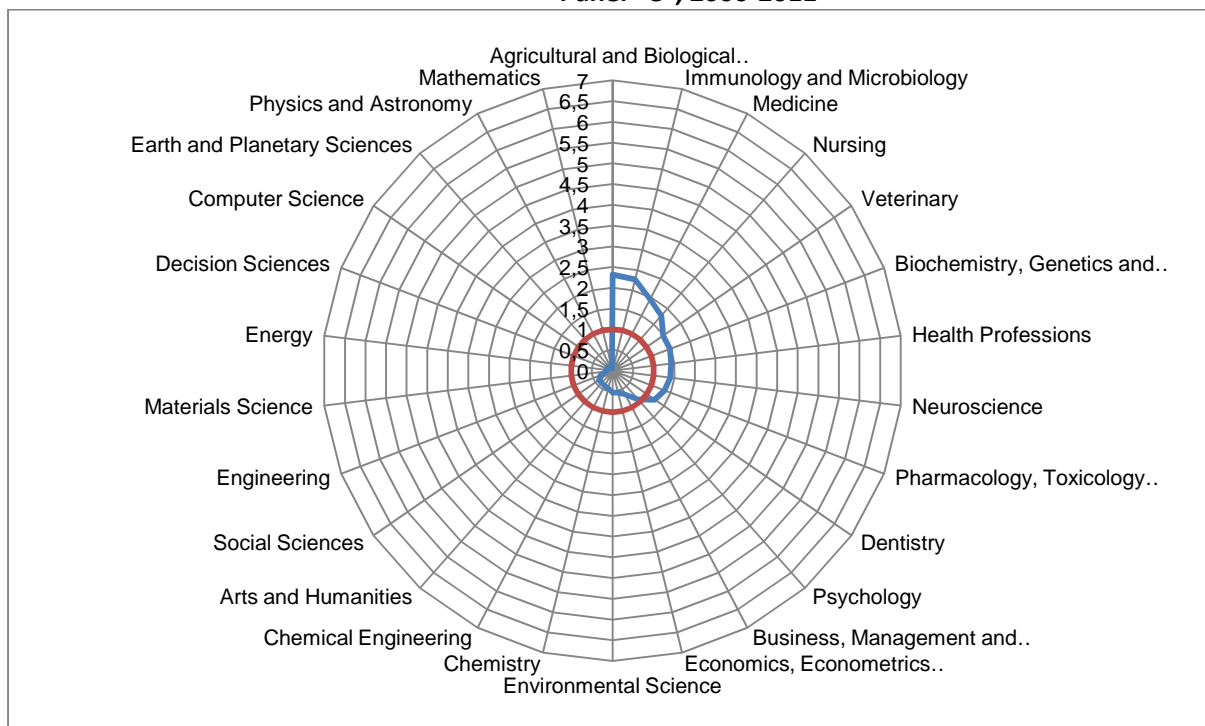


**Figura 9 – La specializzazione scientifico-disciplinare della ricerca nella provincia di Foggia
Panel "B", 1990-1995**



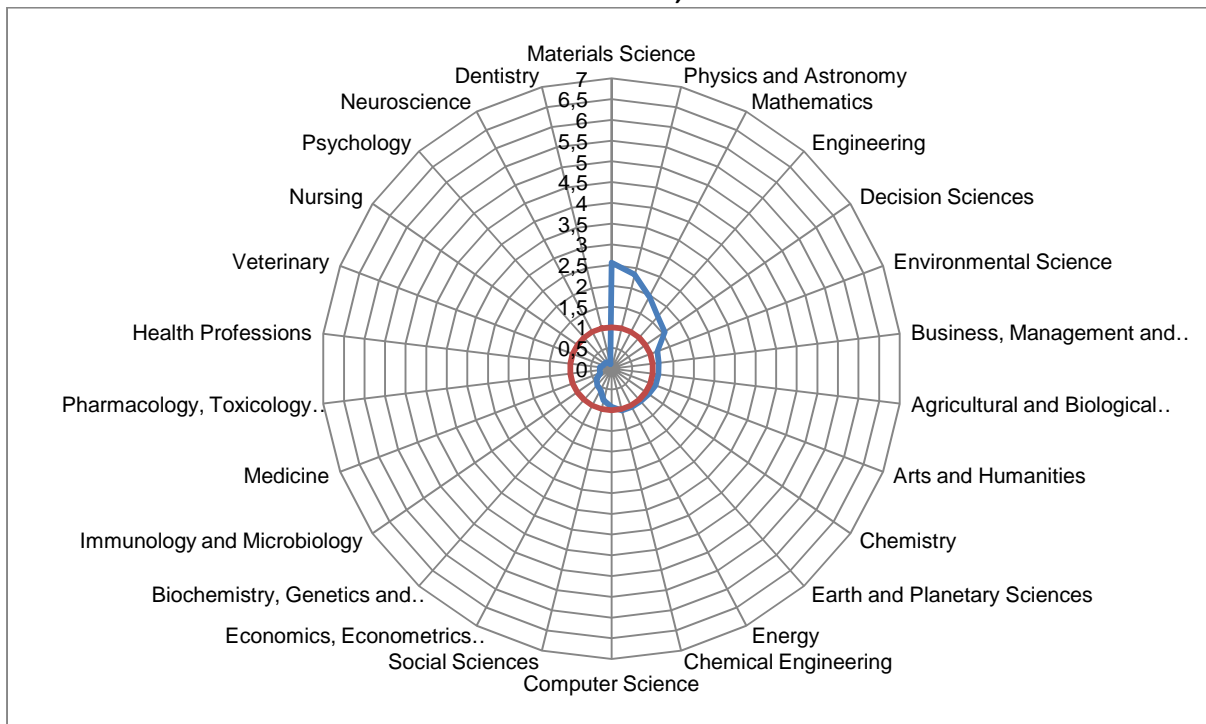


**Figura 9 – La specializzazione scientifico-disciplinare della ricerca nella provincia di Foggia
Panel "C", 2006-2011**

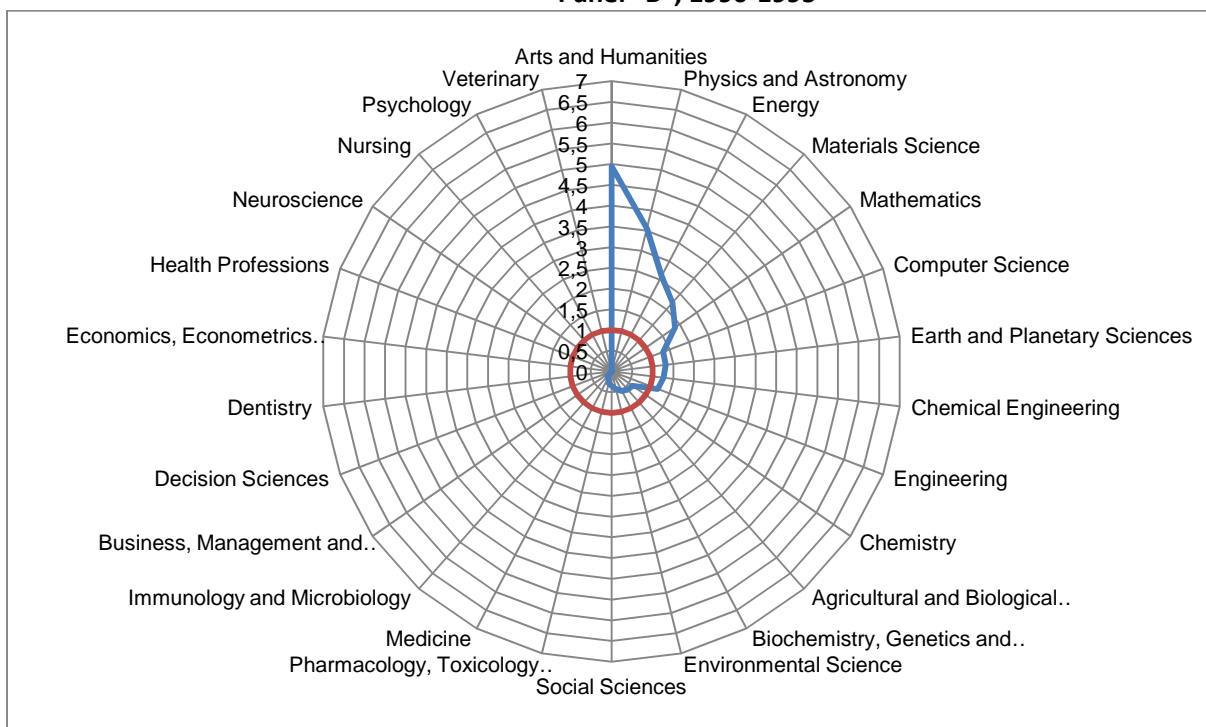




**Figura 10 – La specializzazione scientifico-disciplinare della ricerca nella provincia di Lecce
Panel "A", 1990-2011**

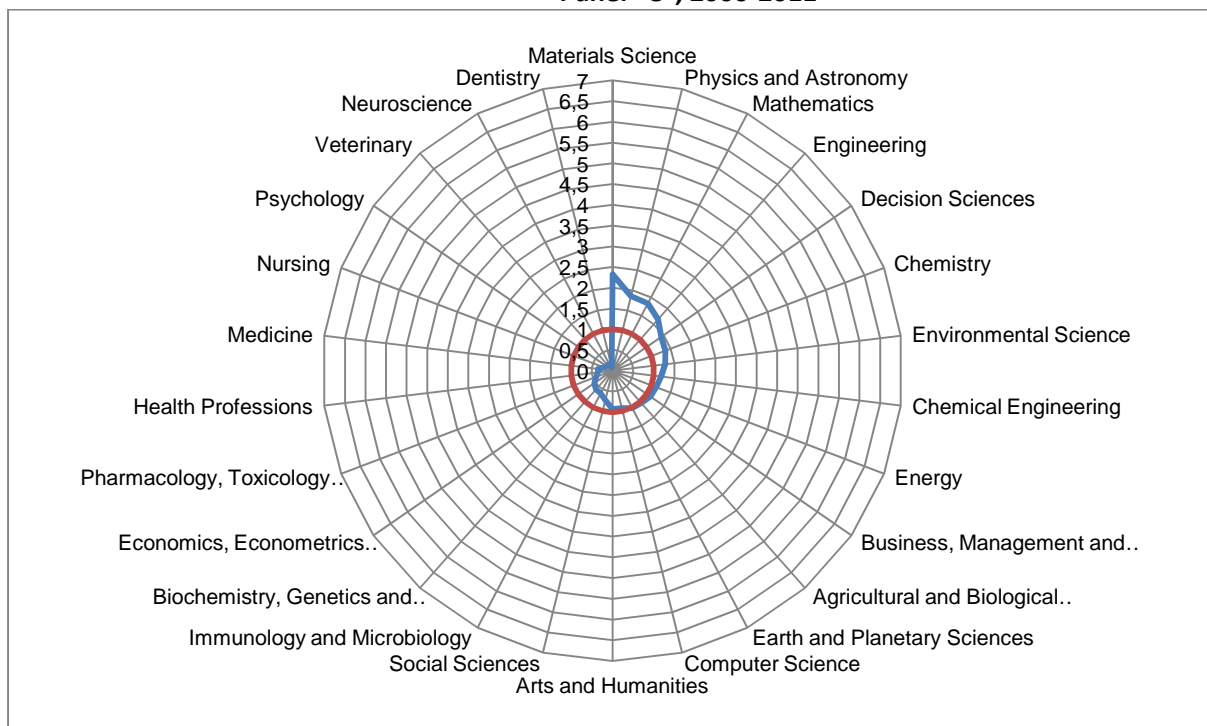


**Figura 10 – La specializzazione scientifico-disciplinare della ricerca nella provincia di Lecce
Panel "B", 1990-1995**



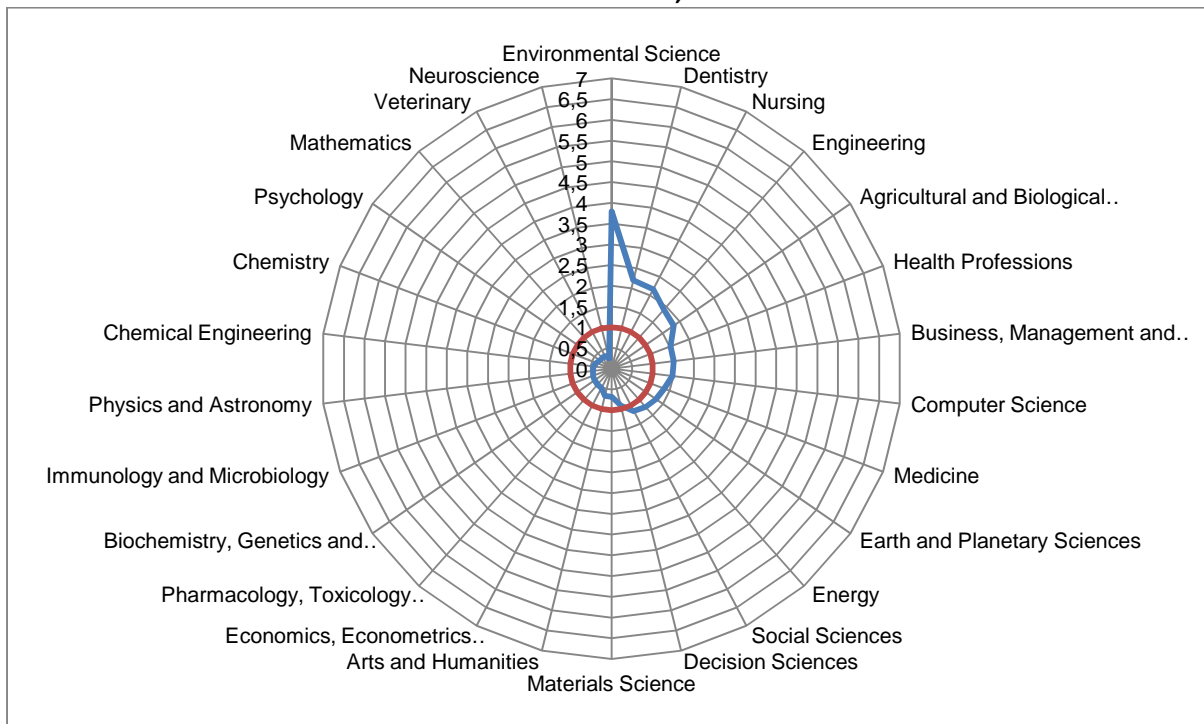


**Figura 10 – La specializzazione scientifico-disciplinare della ricerca nella provincia di Lecce
Panel "C", 2006-2011**

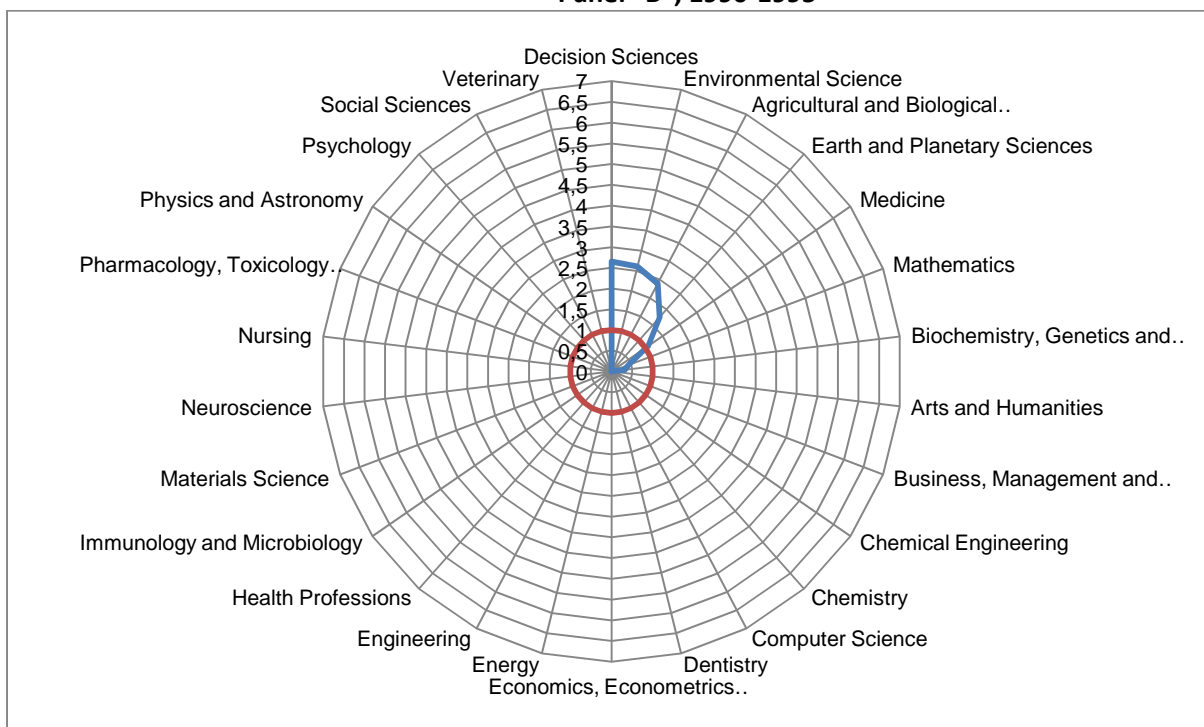




**Figura 11 – La specializzazione scientifico-disciplinare della ricerca nella provincia di Taranto
Panel "A", 1990-2011**

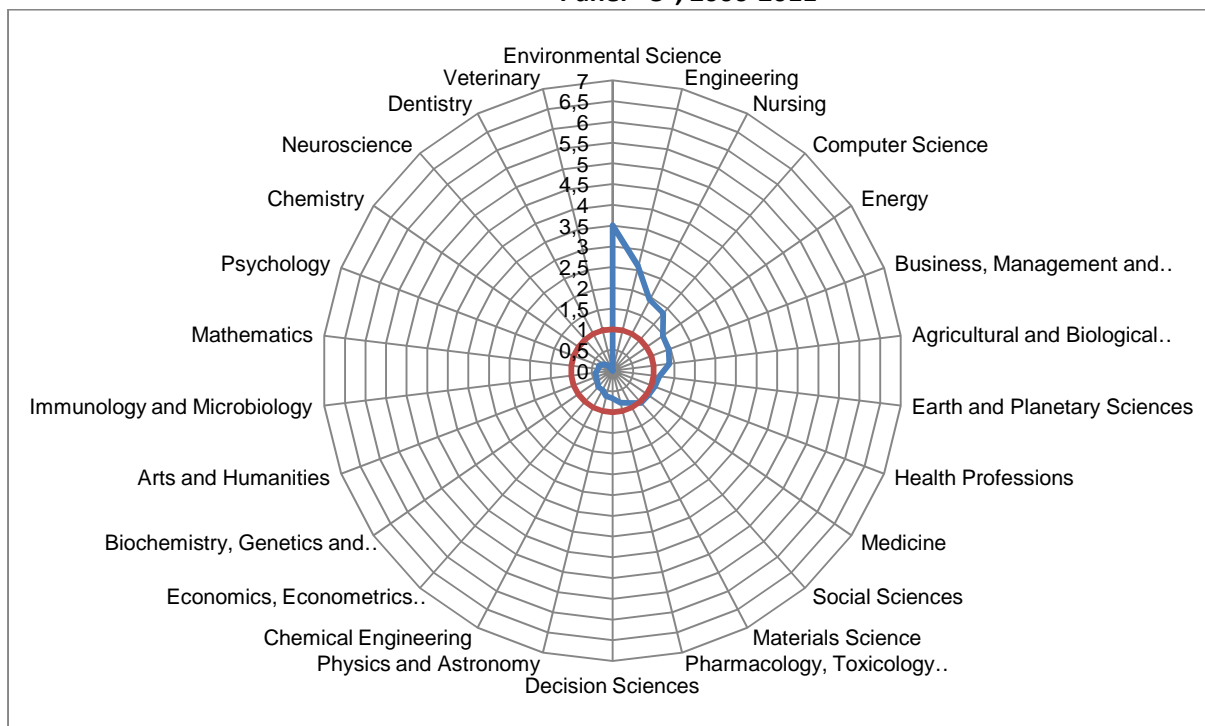


**Figura 11 – La specializzazione scientifico-disciplinare della ricerca nella provincia di Taranto
Panel "B", 1990-1995**





**Figura 11 – La specializzazione scientifico-disciplinare della ricerca nella provincia di Taranto
Panel "C", 2006-2011**



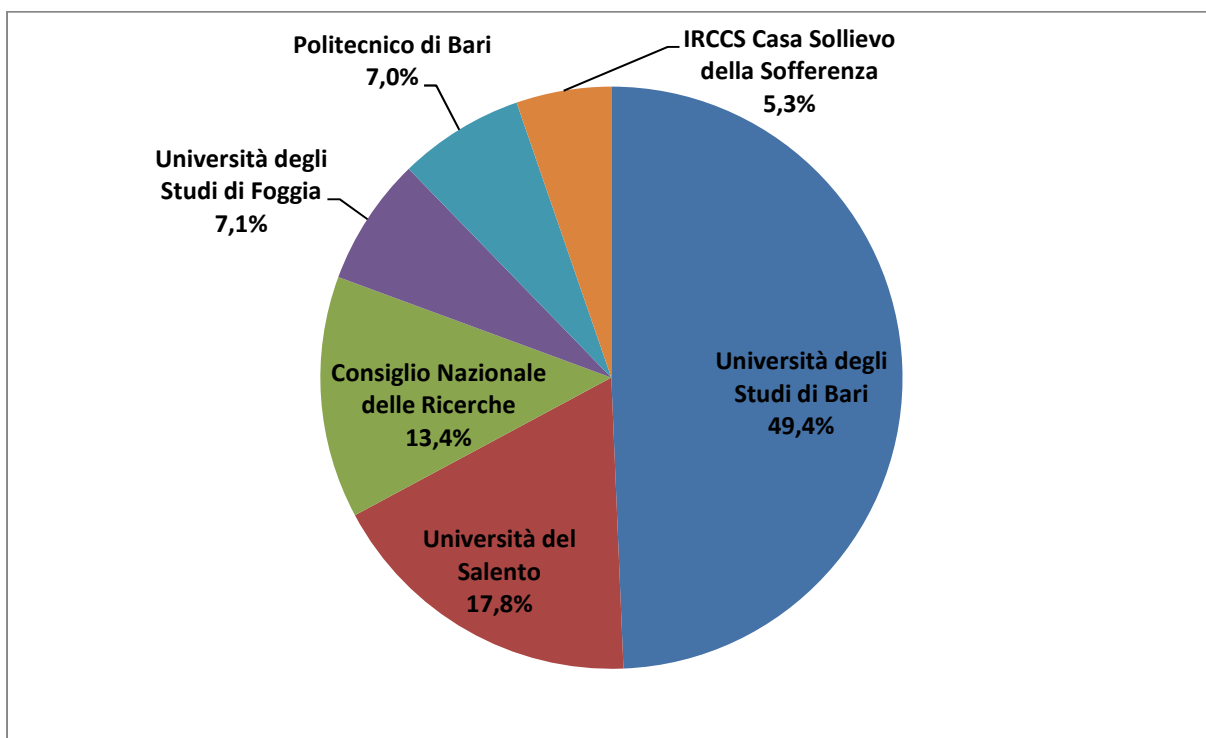


4.3. La distribuzione delle pubblicazioni rispetto alle istituzioni di ricerca

La Figura 12 evidenzia la distribuzione delle pubblicazioni rispetto all'istituzione di affiliazione del ricercatore. Le pubblicazioni prodotte da ricercatori di imprese private non compaiono in questo grafico.

Con riferimento al periodo 1990-2011, l'Università degli Studi di Bari concentra circa il 50% delle pubblicazioni, scientifiche internazionali, seguita dall'Università del Salento (ca il 18%) e dai laboratori del CNR localizzati in Puglia (ca il 13%). L'Università degli studi di Foggia e il Politecnico di Bari hanno prodotto ciascuno il 7% degli studi pubblicati. L'IRCCS - Ospedale Casa Sollievo della Sofferenza - ha contribuito alle pubblicazioni della Regione Puglia per circa il 5%.

Figura 12 - Pubblicazioni scientifiche delle istituzioni di ricerca: distribuzione in %

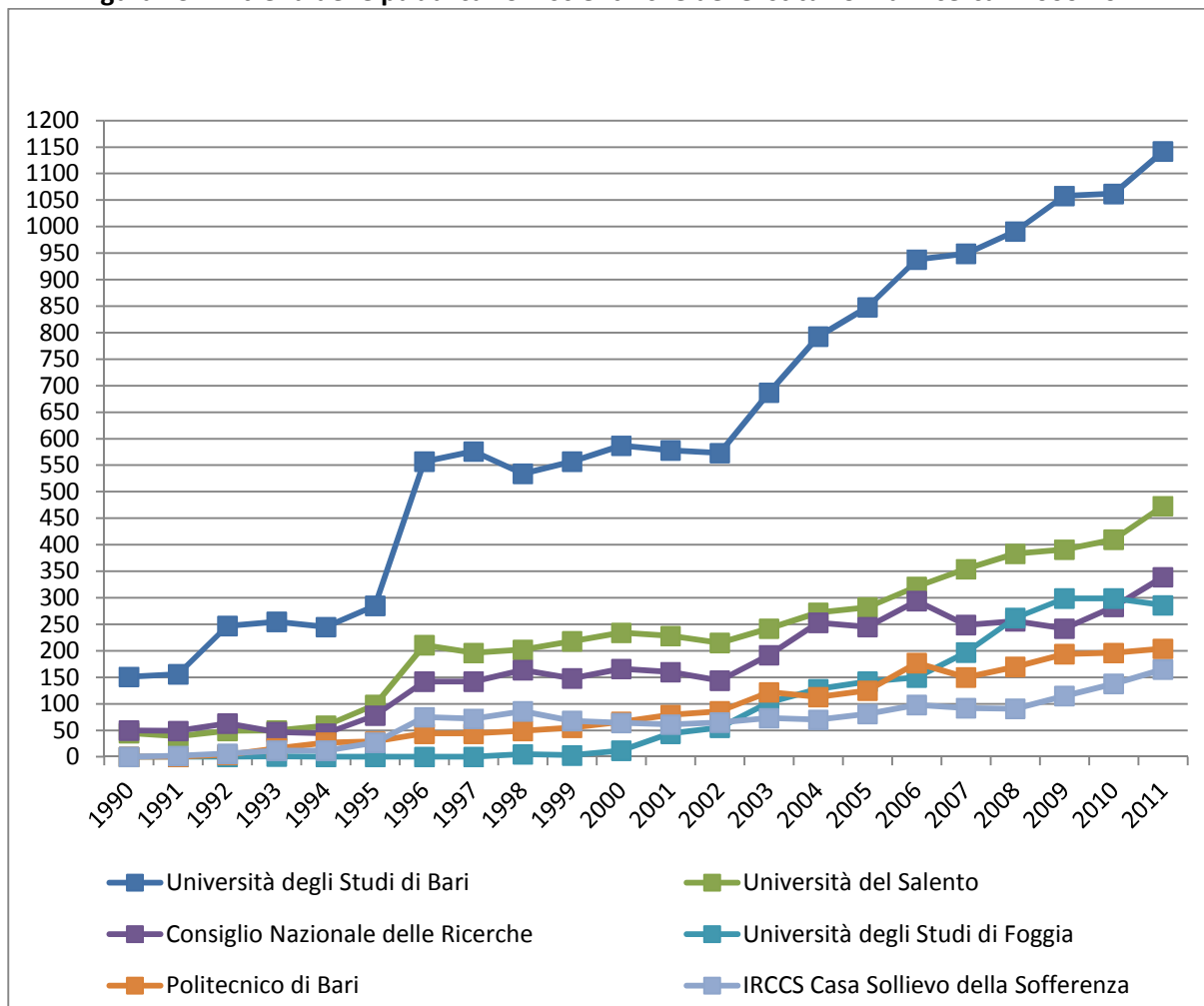


Note. N = 28,900; almeno uno degli autori è affiliato a una delle indicate istituzioni; una pubblicazione può fare parte di uno o più campi di ricerca.



La Figura 13. illustra l'andamento del numero di studi pubblicati su riviste scientifiche censite da Scopus da ciascuna delle sei istituzioni sopra considerate. Il periodo di riferimento è il 1990-2011.

Figura 13 – Il trend delle pubblicazioni scientifiche delle istituzioni di ricerca - 2006-2011



Note. N = 28,900; almeno uno degli autori è affiliato a una delle indicate istituzioni; una pubblicazione può fare parte di uno o più campi di ricerca.

4.4. Analisi degli autori in Puglia

Il presente § sposta il focus di analisi dalle organizzazioni ai singoli ricercatori per identificare gli autori più prolifici in termini di pubblicazioni scientifiche censite su Scopus all'interno delle varie aree scientifico-disciplinari. A questo scopo abbiamo incrociato i dati di produttività scientifica ottenuti da Scopus con l'anagrafica degli accademici fornita dal MIUR. Tale anagrafica comprende esclusivamente personale strutturato che risulta ad



ottobre 2012 in carica. Pertanto non compaiono nella lista accademici fuori ruolo, dottorandi di ricerca e ricercatori post dottorali / assegnisti di ricerca.

Nell'identificare gli autori più produttivi non abbiamo seguito un criterio quantitativo predeterminato (ad esempio "i top 20"). Dopo aver ordinato gli accademici rispetto al numero di studi, abbiamo, infatti, ottenuto una *scree trama* per ciascuna disciplina. Questo ci ha permesso di riconoscere, visualmente, il valore critico (o "scree") di studi in corrispondenza del quale la produttività individuale decresce bruscamente. A titolo di esempio, si immagini che nell'area scientifico disciplinare "alfa" vi siano 5 ricercatori con un numero di pubblicazioni compreso tra 10 e 15, mentre il sesto ricercatore in ordine di produttività abbia solo 5 pubblicazioni. In tal caso il valore critico corrispondente sarebbe pari a 10 e i primi 5 ricercatori sarebbero identificati come i più produttivi.

Come risultato dell'applicazione di questo criterio il numero di ricercatori più produttivi che abbiamo identificato varia da disciplina a disciplina (da un minimo di 5-6 fino ad un massimo di 30).

L'Appendice A riporta l'indicazione dei singoli autori più produttivi in termini di pubblicazioni scientifiche censite da Scopus nei vari settori, la loro affiliazione, il settore scientifico-disciplinare di appartenenza e il numero di pubblicazioni. Tali elenchi, a causa delle finalità dell'indagine e delle criticità discusse nel paragrafo 2.3, sono quindi da intendersi unicamente come un punto di partenza per individuare potenziali esperti da contattare ed eventualmente coinvolgere per l'esercizio di foresight regionale.