

ALLEGATO 1

SMARTPUGLIA 2020
MARZO 2014



REGIONE PUGLIA



Unione europea
Fondo sociale europeo



Regione Puglia

a.r.t.i.

Agenzia regionale
per la tecnologia
e l'innovazione

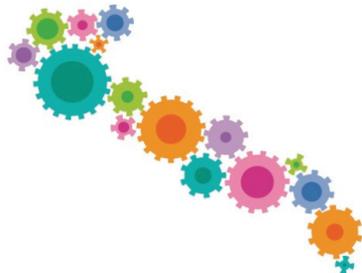


PIANO
STRAORDINARIO
PER IL LAVORO
IN PUGLIA
2011



SMARTPUGLIA
INTELLIGENTI DAL FUTURO

Innovazione per l'Occupabilità



Azione a supporto del
Piano Straordinario per il Lavoro 2011

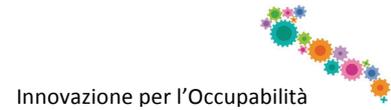


Innovazione per l'Occupabilità

Mappatura dell'attività brevettuale della 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). La presente versione del rapporto è aggiornata al 30 novembre 2012.



INDICE

Introduzione	
1) L'utilizzo di dati brevettuali per il monitoraggio tecnologico	
1.1 I brevetti come misura dell'innovazione.	
1.2 L'utilizzo dei brevetti per monitorare l'innovazione regionale.....	
2) Metodologia e fonti dei dati	
2.1 Le fonti dei dati: il database IPRegio	
2.2 L'assegnazione regionale dei brevetti: questioni metodologiche	
3) Analisi e risultati	
3.1 I trend della brevettazione in Puglia	
3.2 La distribuzione dei brevetti per aree tecnologiche.....	
3.3 La distribuzione dei brevetti per titolare e per inventore.....	



Innovazione per l'Occupabilità

INTRODUZIONE

Questo rapporto presenta i risultati di un progetto di ricerca incentrato sulla mappatura dell'attività inventiva nella Regione Puglia nel corso degli ultimi 30 anni utilizzando dati brevettuali. Il rapporto si inserisce nell'ambito dell'attività "Analisi di prospettiva tecnologica regionale per l'inserimento lavorativo" dell'Azione "Innovazione per l'Occupabilità" coordinata da ARTI. La mappatura dell'attività brevettuale della regione Puglia qui riportata si propone quindi di fornire un quadro approfondito dello stato dell'arte dei settori tecnologici prioritari regionali in termini competenze tecnico-scientifiche esistenti, al fine da completare ed integrare l'esercizio di foresight previsto nell'azione. Inoltre, la mappatura si propone di supportare l'analisi di prospettiva tecnologica regionale anche grazie all'individuazione di una serie di enti e inventori pugliesi più attivi sul fronte della brevettazione, eventualmente da coinvolgere nell'esercizio di foresight nei rispettivi settori tecnologici di competenza.

Il rapporto affronta una serie di domande di ricerca rilevanti per l'analisi del posizionamento tecnologico della regione Puglia:

- Come si posiziona la regione Puglia rispetto alle altre regioni italiane sul piano della produzione brevettuale? Quali sono i trend della brevettazione negli ultimi trenta anni?
- Quale è la composizione tecnologica delle invenzioni brevettate in Puglia? In quali aree la regione ha una specializzazione maggiore? Esistono differenze di specializzazione tecnologica tra le diverse province?
- Quali sono gli enti titolari di brevetti in Puglia? Quali sono gli inventori più prolifici in Puglia in termini di produttività brevettuale? Quali sono gli inventori più prolifici negli ambiti tecnologici di interesse per l'esercizio di foresight?

Le analisi riportate riguardano quindi: 1) la distribuzione ed evoluzione temporale delle domande di brevetto pugliesi per il periodo sopracitato; 2) l'identificazione dei trend brevettuali generali in Regione; 3) l'analisi della distribuzione temporale dei brevetti per province; 4) l'analisi della distribuzione per classi tecnologiche; 5) l'identificazione dei principali titolari di brevetti pugliesi e degli inventori pugliesi più prolifici nelle diverse classi tecnologiche di riferimento.

Il rapporto si basa sull'analisi delle domande di brevetto depositate presso l'EPO (European Patent Office) e delle domande di brevetto PCT (Patent Cooperation Treaty) per il periodo 1978-2010, utilizzando informazioni contenute nel database IPRegio del Dipartimento di Scienze Aziendali dell'Università di Bologna. La prima sezione del rapporto illustra come possono essere utilizzate le informazioni brevettuali ai fini del monitoraggio delle attività innovative. Qui si discuteranno brevemente i pregi e i difetti dei brevetti come indicatori di innovazione, quali tipi di analisi tali strumenti consentono di effettuare e della necessità e utilità di utilizzare le statistiche ad essi relative per un'indagine in ambito regionale e locale. La seconda sezione discute in dettaglio le fonti dei dati e alcune scelte metodologiche alla base dell'analisi. La terza sezione presenta le analisi e risultati relativi all'attività di brevettazione in Puglia, anche in rapporto al resto d'Italia. Saranno analizzati i trend generali di brevettazione in regione e nelle province, la distribuzione dei brevetti nei diversi settori tecnologici e la distribuzione dei brevetti per titolare e per inventore.



Innovazione per l'Occupabilità

1. L'UTILIZZO DEI BREVETTI COME STRUMENTO DI MONITORAGGIO TECNOLOGICO

Le informazioni brevettuali rappresentano uno strumento importante per le analisi di monitoraggio e valutazione dei risultati innovativi di sistemi economici locali. La prima parte di questa sezione è dedicata all'analisi dei brevetti come strumento di analisi dell'attività innovativa. La seconda parte di questa sezione discute l'utilizzo delle statistiche brevettuali per la comprensione dell'attività innovativa a livello regionale.

1.1. I brevetti come misura dell'innovazione

I brevetti rappresentano uno strumento di tutela delle invenzioni tecnologiche, garantendo al titolare l'esclusività per quanto concerne la produzione e l'utilizzo dell'invenzione sottostante (Griliches, 1990). Concretamente il brevetto è un documento tecnico-legale costituito da una relazione tecnica contenente una descrizione dettagliata dell'invenzione e da rivendicazioni che definiscono gli aspetti dell'invenzione per i quali si richiede protezione. È importante ricordare che la protezione legale derivante da brevetto è soggetta a limiti temporali (generalmente pari a 20 anni per il brevetto industriale a partire dalla data di primo deposito) e geografici (la tutela è limitata alla/e nazione/i in cui si è depositata la domanda), in cambio della divulgazione pubblica dell'invenzione da parte dell'inventore. L'istituzione dei brevetti trova dunque una propria giustificazione economica nell'incentivare lo sviluppo di innovazione tecnologica, garantendo al titolare un'esclusiva limitata nel tempo e nello spazio, e nel favorire la diffusione di nuova conoscenza tecnica attraverso la divulgazione. Per l'ottenimento del brevetto e della relativa protezione legale, una serie di requisiti devono essere soddisfatti: l'invenzione deve essere originale, non ovvia e possedere una potenziale applicazione industriale. I brevetti possono essere attribuiti ad imprese, individui o enti pubblici, dall'ufficio amministrativo nazionale o sopranazionale competente attraverso un procedimento di esame (WIPO, 2012).

In virtù di tali caratteristiche, risulta semplice comprendere come le informazioni brevettuali rappresentino uno strumento estremamente diffuso di monitoraggio e valutazione di output inventivo a diversi livelli (individui, imprese, settori, sistemi economici locali). Tra gli indicatori di innovazione, quelli basati sulle misure brevettuali sono tra i più usati in letteratura ai fini di analisi empiriche, per numerose ragioni (Abraham e Moistra, 2001; Hall et al., 2002; Omland, 2011;):

- Rappresentano un fonte assai ricca di informazioni sull'innovazione e sul processo innovativo sottostante. I brevetti, oltre a fornire protezione legale, svolgono una seconda funzione importante di diffusione di informazioni tecnologiche, grazie alla pubblicazione delle relative domande. Ogni documento brevettuale, per esempio, riporta una ricca serie di dati tecnici relativi ai contenuti innovativi della innovazione in oggetto, le citazioni ai brevetti precedenti e ad altra documentazione scientifica rilevante, la classificazione tecnologica



Innovazione per l'Occupabilità

cui il brevetto appartiene. Il documento contiene inoltre la data di deposito della domanda, di pubblicazione ed eventualmente di concessione; i dati relativi alle generalità di inventori e assegnatari del brevetto².

- Rappresentano un risultato vicino all'output innovativo. Il ricorso alla brevettazione rivela le aspettative delle imprese assegnatarie circa la possibilità di trarre profitti dallo sfruttamento commerciale dell'innovazione brevettata (Munari e Oriani, 2011). Se pensiamo al processo innovativo come all'insieme di attività e risultati che dalla concezione di una nuova idea porta alla sua introduzione sul mercato, allora è possibile considerare i brevetti come proxy del successo dello sforzo innovativo di un'impresa, così come le spese in R&D sono generalmente considerate una proxy di input del processo innovativo (Griliches, 1990, 1995; Hall *et al.*, 2002).
- Presentano un vantaggio di sistematicità e di raccolta delle informazioni. Gli uffici competenti a livello nazionale e internazionale si occupano della raccolta, sistematizzazione e aggiornamento delle informazioni brevettuali e, seppur con metodologie differenti, sono notevoli gli sforzi promossi a livello europeo e internazionale per armonizzare le banche dati e le procedure relative³.
- Per le loro caratteristiche di misurabilità, reperibilità, anche in formato elettronico, sono particolarmente adatti ad utilizzi di natura comparativa e per analisi empiriche. L'analisi quantitativa dell'attività innovativa risulta in questo modo più rapida e meno costosa rispetto ad una classica *survey* alle imprese o agli inventori, sia a livello di impresa, ma anche a livello nazionale e locale.
- Il rigore con cui vengono classificati i dati ed il fatto stesso che il brevetto venga rilasciato solo ad invenzioni che abbiano una chiara potenzialità di sviluppo industriale, conferiscono al dato brevettuale la caratteristica di oggettività.

E' altresì importante ricordare i principali problemi e limiti legati all'utilizzo di dati brevettuali come indicatori di attività inventiva (Griliches 1990; Ernst, 2001; OECD, 2001, 2003; WIPO, 2012).

- La propensione alla brevettazione non è omogenea tra le imprese, ma varia in modo significativo da settore a settore e da impresa ad impresa (Cohen *et al.*, 2000). Mentre in alcuni settori, quali il chimico e il farmaceutico, dunque, i brevetti hanno grande rilevanza ed efficacia come strumento di protezione dell'innovazione, in altri, come il software, la loro efficacia e diffusione è molto meno radicata.
- Molte invenzioni deliberatamente non vengono brevettate, ma vengono protette da altri strumenti legali o di natura strategica, come ad esempio il segreto industriale. I dati brevettuali non consentono dunque di tenere traccia di questi output innovativi.
- I brevetti non hanno tutti lo stesso valore, anzi tendono a distribuirsi in modo asimmetrico, con pochi brevetti con valore elevato e molti brevetti con valore molto basso (Griliches *et al.* 1987; Munari e Oriani, 2011). L'analisi del semplice conteggio di brevetti a livello di impresa, settore, regione o nazione fornisce dunque un indicatore assai imperfetto dell'effettivo valore dei risultati inventivi generati. In letteratura sono disponibili diversi approcci per il calcolo di indicatori che colgano anche misure di qualità dei brevetti (e non solo di quantità), si pensi ad esempio alle citazioni ricevute da parte di brevetti successivi (Omland, 2011). Tali indicatori, tuttavia, possono essere utilizzati solo come proxy del valore sottostante.

² I titolari potrebbero non essere gli stessi inventori dell'innovazione brevettata e in genere non lo sono. In alcuni casi sono persone fisiche, nella maggior parte dei casi si tratta di istituzioni pubbliche o private (imprese, università, centri di ricerca, ecc).

³ Su questo tema si vedano, fra tutti, i siti dello European Patent Office (www.epo.gov), della World Intellectual Property Organization (www.wipo.int/patent/polycy/en/) e della Organization of Economic Cooperation and Development (www.oecd.org/topic).



Innovazione per l'Occupabilità

- Le differenze tra i diversi sistemi di regolamentazione nazionali delle procedure di concessione dei brevetti, nonché i mutamenti e le relative differenze legislative, possono rendere difficile, se non impossibile, effettuare raffronti tra sistemi o paesi differenti sul lato dei conteggi brevettuali.
- Esiste un problema di *lag* temporale tra la data di domanda per la protezione brevettuale e quella della sua concessione, dovuta a motivi burocratici e amministrativi degli uffici preposti. Occorre tenere conto di tale ritardo nella costruzione e interpretazione dei dati brevettuali. In modo simile, occorre tenere presente che in genere le informazioni brevettuali vengono pubblicate e diventano di pubblico dominio solo 18 mesi dopo la data di deposito. Pertanto, non è possibile tenere traccia attraverso i dati brevettuali di invenzioni recentemente depositate.

Nonostante tali limiti la letteratura è concorde nel sostenere l'utilizzo dei dati brevettuali come uno dei migliori indicatori dell'attività innovativa (Griliches, 1990; Gans and Stern, 2003; OECD 2003).

Per tali motivi, alcuni studi hanno utilizzato le statistiche brevettuali per analizzare le strategie imprenditoriali in tema di innovazione, ricerca e sviluppo (Abraham e Moitra, 2001; Liu e Shyu, 1997) o le opportunità di sfruttamento delle innovazioni in mercati esteri (per una rassegna esaustiva si veda Jaffe e Trajtemberg, 2002 e Somaya, 2012). Numerosi contributi hanno utilizzato le statistiche brevettuali come strumento per studiare la relazione tra sviluppo tecnologico e crescita economica sia in contesti nazionali che internazionali (si vedano, tra gli altri, Archibugi e Pianta, 1996; Paci e Sassu, 1997). Le statistiche relative ai dati brevettuali possono anche rappresentare le performance e le dinamiche dei processi innovativi di paesi e regioni specifiche (OECD, 2003), come dettagliato nella sezione successiva.

1.2. L'utilizzo dei brevetti per monitorare l'innovazione regionale.

Gli studi empirici che utilizzano dati brevettuali possono essere condotti sia a livello di impresa, che di settore industriale o tecnologico, sia a livello di zone geografiche specifiche (Pavitt, 1988). Molti studi hanno analizzato la struttura dei sistemi innovativi nazionali per descrivere la posizione competitiva di un paese rispetto agli altri e la sua relativa specializzazione tecnologica. A questo proposito le statistiche brevettuali sono state ampiamente utilizzate per confrontare i punti di forza e debolezza tra paesi, a vari livelli di aggregazione (Archibugi e Pianta, 1996; Trajtemberg, 2001). La letteratura in tema di economia dell'innovazione ha inoltre ampiamente riconosciuto l'importanza dei brevetti come indicatori della crescita competitiva dell'economia regionale o locale.

Il monitoraggio delle attività inventive a livello regionale è infatti utile per almeno per due ragioni: le politiche di innovazione sono sempre più spesso sviluppate e implementate a livello regionale. Inoltre molte attività di tipo innovativo sono fortemente intrecciate con il tessuto locale in cui vengono implementate, talvolta nell'ambito di forti legami di cooperazione tra università, centri di ricerca, istituzioni pubbliche e private. Più in generale la dimensione spaziale delle attività innovative è quindi sempre più importante ai fini di *policy* (OECD, 2011). La concentrazione geografica dei processi di accumulazione tecnologica rende i contesti regionali e locali l'unità d'analisi fondamentale per analizzare lo sviluppo delle attività innovative (Evangelista *et al.*, 2001). In questo



Innovazione per l'Occupabilità

modo è possibile evidenziare alcuni fattori di divergenza tra regioni circa la capacità di competere delle proprie imprese. Ad esempio Fagerberg e Verspagen (1996) hanno mostrato come i trend di crescita divergenti tra le regioni europee possano essere ampiamente spiegati dalle variabili tecnologiche. Paci e Usai (2000) hanno analizzato l'attività innovativa a livello regionale cercando di cogliere la complessa relazione tra specializzazione innovativa e specializzazione produttiva delle diverse regioni europee. Se l'abilità di innovare è influenzata dalla prossimità spaziale relativa alle risorse di conoscenza, è possibile spiegare tali differenze analizzando le specifiche capacità innovative di sistemi di imprese situati in zone geografiche diverse (Boitani e Ciccotti, 1992; Acs, 2000; Breschi, 2000). A questo proposito, le statistiche sui dati brevettuali, per la loro ricchezza di dati, permettono di approfondire l'analisi, sfruttando informazioni sulla residenza degli inventori o sull'indirizzo del titolare (individuo o organizzazione) del brevetto (Acs *et al.*, 2002). In questo caso la produzione brevettuale rappresenta, pur nell'ambito dei limiti ricordati in precedenza, un indicatore del processo innovativo e delle competenze tecnologiche sviluppate in uno specifico contesto territoriale.



Innovazione per l'Occupabilità

2. METODOLOGIA E FONTI DEI DATI

2.1. Le fonti dei dati: il database IPRegio

I risultati presentati in questo rapporto si basano sul database IPRegio, realizzato dal Dipartimento di Scienze Aziendali dell'Università di Bologna sulla base delle informazioni contenute del database Regpat realizzato dall'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE), nell'ultima release di giugno 2012. Il database OCSE Regpat contiene informazioni su brevetti EPO e PCT assegnati a livello regionale, con una copertura di più di 5500 regioni in diverse nazioni, incluse le nazioni EU27. Nel database OCSE, ciascun brevetto viene assegnato ad una sistema locale sulla base dell'indirizzo dell'inventore o del titolare, utilizzando la classificazione regionale NUTS2 e NUTS3 di Eurostat. La classificazione NUTS2 corrisponde alle regioni, mentre la classificazione NUTS3 corrisponde alle province.

Per ogni brevetto, le informazioni riportate nel database IPRegio riguardano diversi ambiti, tra i quali: il codice del brevetto; la data di deposito, pubblicazione e concessione; il nome e l'indirizzo degli inventori; il nome e l'indirizzo dei titolari del brevetto; le regioni (codice NUTS2) e le province (codice NUTS3); le classi tecnologiche IPC a cui è assegnato il brevetto. La copertura temporale del database IPRegio è la seguente⁴:

- copertura totale delle domande di brevetto registrate presso lo European Patent Office per il periodo 1977-2008 (per data di priorità). Copertura parziale per gli anni successivi (2009-2010);
- copertura totale delle domande PCT (Patent Cooperation Treaty) per il periodo 1977-2009 (per data di priorità). Copertura parziale per gli anni successivi (2010).

La scelta di questo lavoro è stata quella di focalizzarsi sull'osservazione dei dati relativi ai brevetti depositati presso lo European Patent Office. Inoltre, alcune analisi verranno anche riportate in riferimento alle domande di brevetto PCT (Patent Cooperation Treaty). A tale proposito, sono stati quindi selezionati nel database i brevetti EPO o PCT per i quali almeno un inventore avesse la residenza in Puglia come spiegato più nel dettaglio nella sezione successiva (alcune analisi fanno invece riferimento ai brevetti per i quali almeno uno dei titolari avesse indirizzo di residenza in Puglia).

⁴ In riferimento alla copertura temporale, occorre ricordare che questa risente del ritardo di 18 mesi che tipicamente intercorre tra il deposito della domanda di brevetto e l'effettiva pubblicazione da parte dell'ufficio competente. Dato che in questo periodo le informazioni sul brevetto non sono di pubblico dominio, il grado di aggiornamento dei dati brevettuali è necessariamente limitato.



Innovazione per l'Occupabilità

2.2. L'assegnazione regionale dei brevetti: questioni metodologiche

Non esiste una metodologia univoca per computare le statistiche brevettuali a livello locale, con il risultato che linee di condotta analitiche e di *policy* possono risultare molto divergenti (OECD, 2001). Una serie di problemi metodologici di classificazione devono essere quindi affrontati e chiariti prima di iniziare l'analisi. In letteratura, sono riscontrabili diversi approcci per l'assegnazione dei brevetti a livello geografico (locale/regionale/nazionale): da un lato, l'assegnazione del brevetto alla provincia o alla regione dell'inventore, dall'altro la sua assegnazione alla provincia o alla regione del titolare del brevetto, sulla base dei rispettivi indirizzi contenuti nella domanda di brevetto.

In linea di principio, l'indirizzo dell'inventore permette di cogliere il luogo in cui l'invenzione viene generata, mentre il secondo approccio consente di identificare in genere la sede principale (headquarters) del titolare del brevetto (es., impresa, università). In genere, la città di residenza dell'inventore rappresenta infatti un'informazione più precisa circa l'origine geografica dell'attività innovativa. Nella maggior parte dei casi, infatti, l'inventore è dipendente presso l'impresa assegnataria, la quale può avere i propri laboratori di R&S localizzati in regioni diverse da quella in cui risiede la casa madre. Ora, l'attribuzione del brevetto alla regione dell'inventore rende effettivamente conto della distribuzione spaziale delle attività innovative, più che l'attribuzione del brevetto alla regione in cui risiede la sede principale dell'impresa. In questo modo è possibile anche ricostruire le specializzazioni tecnologiche specifiche di singoli centri e, in linea di principio, visualizzare sulla cartina geografica l'esatta origine delle attività innovative. Sebbene la scelta del metodo dipenda comunque dalle finalità dell'analisi, l'approccio più diffuso tende ad essere quello basato sull'indirizzo dell'inventore (per esempio, questa è la scelta adottata in genere nel computo delle statistiche regionali sulla brevettazione da parte dell'OCSE). Per avere un quadro più coerente della genesi dell'attività inventiva in Puglia, e per avere un benchmark di riferimento con analisi esistenti (es OECD), in questo studio si è quindi deciso di prediligere inizialmente l'approccio basato sull'indirizzo dell'inventore per assegnare i brevetti alla Regione Puglia e alle relative province. Quest'approccio è chiaramente indicato per l'identificazione degli inventori pugliesi più prolifici in termini di brevettazione. Per completezza, si sono poi replicate le analisi adottando l'approccio complementare di assegnazione del brevetto sulla base dell'indirizzo del titolare. Questo secondo tipo di analisi è particolarmente indicato per l'identificazione delle organizzazioni pugliesi maggiormente attive sul fronte dell'innovazione.

Un secondo problema che si pone in merito all'assegnazione geografica dei brevetti riguarda poi il caso di brevetti con inventori (o titolari) multipli, nei casi in cui inventori diversi siano residenti in province (o regioni) differenti. In letteratura, sono riscontrabili almeno due diversi approcci per affrontare tale problema. Nel caso di uno stesso brevetto con due inventori di regioni diverse (es uno Puglia e uno nel Lazio), l'approccio cosiddetto del "conteggio intero" prevede l'attribuzione dell'intero brevetto ad entrambe le regioni. Il cosiddetto "approccio frazionario" prevede invece che il brevetto sia assegnato ad ogni regione in modo proporzionale sulla base della quota di

Innovazione per l'Occupabilità 

inventori residenti in ciascuna regione (nel caso precedente, per esempio, il brevetto verrebbe assegnato per 0,5 alle regione Puglia e per 0,5 alla regione Lazio), in modo che la somma dia sempre 1. Sebbene la scelta del metodo dipenda dalle finalità dell'analisi, l'approccio più diffuso tende ad essere quello frazionario (per esempio, questa è la scelta adottata nelle statistiche regionali dell'OECD), perchè permette di cogliere l'effettivo contributo di ciascuna regione alla realizzazione dell'invenzione. Per tale motivo, in questo rapporto le analisi si basano prevalentemente sull'approccio frazionario per il calcolo dei brevetti pugliesi, indicando con "Fractional" i risultati generati da questo approccio. I risultati generati con l'approccio intero sono invece indicati con "Full".



Innovazione per l'Occupabilità

3. ANALISI E RISULTATI

In questa sezione si illustrano i risultati delle analisi sulle dinamiche di brevettazione da parte degli inventori e delle organizzazioni residenti in Puglia. In primo luogo, si descrivono le tendenze della brevettazione nel periodo 1978 al 2010, sia a livello di intera regione sia a livello di province. Si analizza poi la distribuzione dei brevetti pugliesi per settore tecnologico, in modo da evidenziare gli ambiti di specializzazione tecnologica, anche in riferimento al resto d'Italia. Infine, si individuano le organizzazioni più attive sul fronte della brevettazione in regione e gli inventori pugliesi più prolifici.

3.1. I trend della brevettazione in regione e per provincia

Il primo tipo di analisi che verranno presentate riguarda la distribuzione temporale dei brevetti depositati da inventori residenti in Puglia nel periodo 1978-2010. In letteratura sono riscontrabili diversi approcci per computare questo tipo di conteggi per anno. Un primo approccio consiste nel prendere in considerazione la data di priorità del brevetto (priority date) per effettuare il conteggio per anno. Questa corrisponde alla data del primo deposito per un'invenzione⁵. Un altro approccio potrebbe prendere in considerazione la data di pubblicazione, ovvero la data in cui il brevetto diviene di pubblico dominio grazie alla pubblicazione da parte dell'ufficio competente (nel caso dello European Patent Office, il brevetto viene pubblicato 18 mesi dopo la data di deposito). Infine, si potrebbe prendere in considerazione la data di (eventuale) concessione del brevetto (grant date). Occorre però tenere presente che possono passare diversi anni dalla data di deposito alla effettiva concessione del brevetto (dai due anni in su), a causa della complessità del processo di esame. Dal momento che la data di priorità rappresenta la data più vicina all'effettiva generazione dell'invenzione, in questo rapporto utilizzeremo tale data per assegnare temporalmente i brevetti, in linea con l'approccio più diffuso in letteratura.

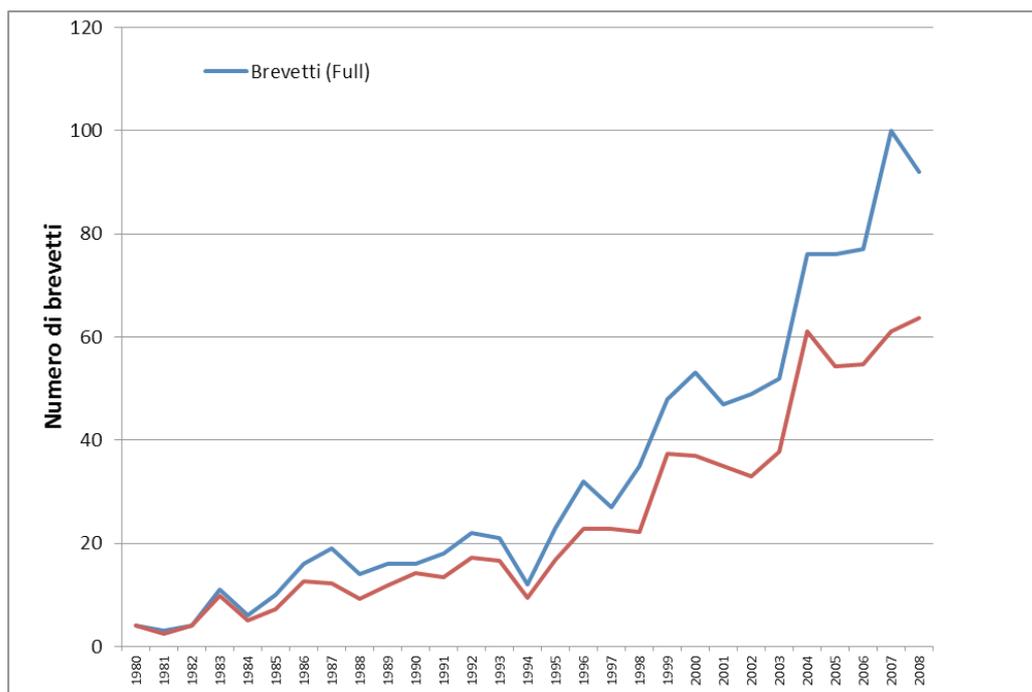
Nell'interpretare la distribuzione temporale dei brevetti occorre però tenere conto del lag di 18 mesi che intercorre tra deposito e pubblicazione della domanda. A causa di tale ritardo, il grado di aggiornamento delle informazioni brevettuali è limitata. I dati riportati nelle analisi successive sono quindi da intendersi completi solo al 2008 per i brevetti EPO (e al 2009 per i brevetti PCT), mentre i dati per il 2009 e 2010 sono da intendersi come estremamente parziali. La forte contrazione nel numero di brevetti che si osserva in alcuni grafici è quindi da imputarsi a tale copertura parziale (nota in letteratura come problema del troncamento, "truncation effect"), e non come contrazione dell'attività inventiva.

⁵ In virtù degli accordi internazionali sulla brevettazione, l'estensione da parte del titolare della domanda di brevetto in altri Paesi, purché effettuato entro i dodici mesi successivi alla data di priorità (e cioè entro il periodo di priorità), beneficerà della medesima data di priorità rispetto ad eventuali altre domande.

Innovazione per l'Occupabilità

La Figura 1 riporta l'andamento della brevettazione da parte di inventori pugliesi nel periodo , in riferimento alle domande di brevetto EPO assegnate territorialmente sulla base dell'indirizzo dell'inventore. La figura evidenzia una crescita costante nel numero di brevetti di inventori pugliesi nel periodo 1978-2008. Dai 14 brevetti del 1990 (calcolati in modo frazionario, sono 16 se calcolati in modo pieno), si passa infatti ai 64 del 2008 (92 se calcolati con assegnazione piena). La figura suggerisce un andamento abbastanza stabile nella brevettazione nel decennio 1985-1995, e una crescita sostenuta e costante dal 1994 al 2008. Si nota poi una rilevante accelerazione della brevettazione dal 2002.

Figura 1 – Le domande di brevetto EPO per anno da parte di inventori pugliesi (periodo 1980-2010)



La figura si riferisce a domande di brevetto presso l'EPO da parte di inventori con residenza in Puglia. La linea blu riporta i valori secondo l'assegnazione piena di brevetti alla regione, la linea rossa secondo l'assegnazione frazionaria. I dati sono completi fino al 2008, il calo brusco della brevettazione degli anni 2009 e 2010 è da imputarsi quindi a dati incompleti.



Figura 2 – La quota (in %) di brevetti EPO da parte di inventori pugliesi sul totale Italia, per anno (periodo 1980-2010)



La figura si riferisce a domande di brevetto presso l’EPO da parte di inventori con residenza in Puglia e in Italia. La linea blu riporta i valori secondo l’assegnazione piena di brevetti alla regione e all’Italia, la linea rossa secondo l’assegnazione frazionaria.

La Figura 2 mostra invece il peso dei brevetti pugliesi sul totale dei brevetti con inventori italiani. Per ogni anno viene calcolata la percentuale dei brevetti depositati da parte di inventori con residenza in Puglia sul totale dei brevetti depositati da inventori con residenza italiana. Si nota come la Puglia detenga una quota limitata dei brevetti nazionali, dell’ordine dell’ 1,6% nel 2008. E’ importante sottolineare che anche in questo caso si evidenzia però una crescita costante del peso della brevettazione regionale sul totale italiano. Questa passa infatti dallo 0,6% del 1990 circa allo 1,6% del 2008, se calcolata su dati frazionari. La crescita della quota è invece ancora più marcata se calcolata con assegnazione piena dei brevetti alla regione, passando dallo 0,7% circa del 1990 al 1,8% del 2008. Questi dati sottolineano come il processo di crescita della brevettazione pugliese sia stato più accelerato nel corso degli ultimi quindici anni della corrispettiva crescita a livello italiano.



Innovazione per l'Occupabilità

La Tabella 1 illustra poi la distribuzione della brevettazione presso l'EPO nelle cinque province pugliesi di Bari, Brindisi, Foggia, Lecce e Taranto nel periodo 2003-2008. La distribuzione per provincia suggerisce che Bari risulta essere la provincia pugliese con il maggior numero di brevetti in Regione. Più della metà dei brevetti EPO con inventore pugliese in quel periodo (ovvero il 54%), infatti, è riconducibile alla provincia di Bari, per un totale di circa 181 brevetti conteggiati con l'approccio frazionario (di cui circa 34 nell'anno 2008). Seguono poi Lecce (con il 19% del totale dei brevetti pugliesi EPO nel periodo), Foggia (con il 10%), Taranto (con il 9%) e Brindisi (con il 6%). La Tabella evidenzia anche che la distribuzione delle quote di brevettazione per provincia tenda ad essere abbastanza stabile nel periodo osservato e che la provincia di Lecce sembra essere quella con il profilo di crescita più marcato in valori assoluti e percentuali nel periodo più recente.

Tabella 1 – Distribuzione dei brevetti EPO pugliesi per provincia: valori assoluti

<i>Brevetti EPO (Fractional)</i>	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Totale
Foggia	5.1	6	6.92	4.46	5.85	6.6	34.93
Bari	19.48	36.82	28.76	33.5	28.61	34.1	181.27
Taranto	6	4.67	4.3	4.21	8.71	2.8	30.69
Brindisi	2.17	3.78	3.66	2.82	4.33	5.23	21.99
Lecce	5.08	9.7	10.59	9.8	13.47	14.93	63.57
Totale	37.83	60.98	54.23	54.78	60.98	63.66	332.46

La tabella si riferisce a domande di brevetto presso l'EPO da parte di inventori con residenza in Puglia. Assegnazione frazionaria dei brevetti alla provincia


 Innovazione per l'Occupabilità

Tabella 2 – Distribuzione dei brevetti EPO pugliesi per provincia: valori percentuali (sul totale della Regione Puglia)

<i>Quota provincia su Puglia in % (fractional)</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>Totale</i>
Foggia	13.48	9.84	12.76	8.14	9.59	10.37	10.51
Bari	51.49	60.38	53.03	61.15	46.92	53.57	54.52
Taranto	15.86	7.66	7.93	7.69	14.28	4.40	9.23
Brindisi	5.74	6.20	6.75	5.15	7.10	8.22	6.61
Lecce	13.43	15.91	19.53	17.89	22.09	23.45	19.12
Totale	100						

La tabella si riferisce a domande di brevetto presso l'EPO da parte di inventori con residenza in Puglia. Assegnazione frazionaria dei brevetti alla provincia

Fino a questo momento abbiamo fatto riferimento a domande di brevetto EPO, assegnate a livello territoriale sulla base della residenza dell'inventore. Se si guarda alle domande di brevetto PCT, piuttosto che presso l'EPO, i risultati sui trend della brevettazione in Puglia rimangono sostanzialmente confermati, sia come numeri complessivi, che si avvicinano ai numeri EPO, pur rimanendo inferiori, sia come linea di tendenza generale. La Figura 3 riporta l'andamento annuale delle domande di brevetto PCT da parte di inventori residenti in Puglia e suggerisce un aumento stabile e costante dai primi anni '90 fino al 2007, anno in cui si è raggiunto il picco di circa 58 domande di brevetto (calcolate con l'approccio frazionario). I dati sui brevetti PCT risultano aggiornati nel database dell'OECD fino al 2009, quindi un anno in più rispetto ai dati sui brevetti EPO. Questo è utile in quanto consente di sottolineare un calo nel numero di domande PCT da parte di inventori pugliesi nell'anno 2008 e nell'anno 2009, rispetto al picco raggiunto nel 2007. Tale risultato rispecchia comunque una tendenza più generale di calo della brevettazione PCT in Italia in quei due anni, dovuta in larga parte agli effetti della crisi economica scoppiata nel 2008.

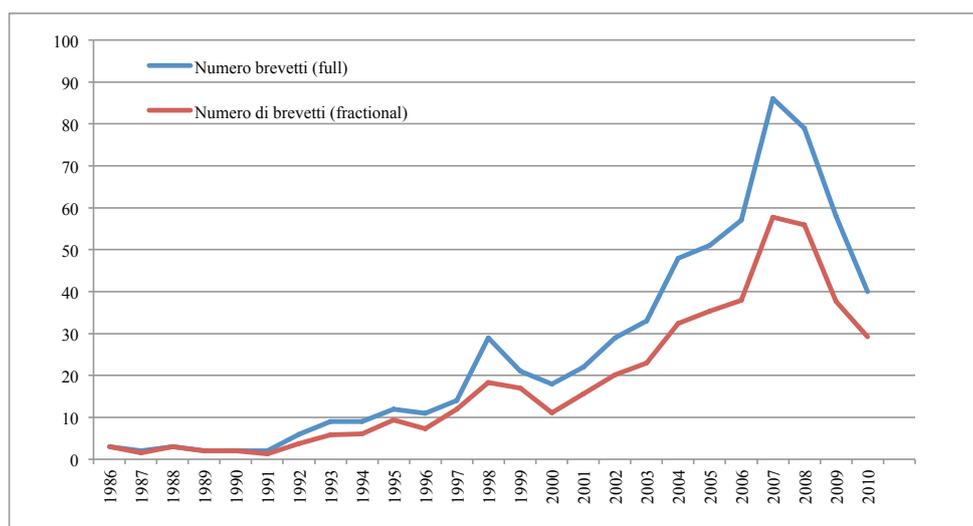
E' utile anche valutare l'andamento della brevettazione PCT da parte di inventori pugliesi in relazione ai trend più generali dell'Italia. La Figura 4 fornisce questo tipo di indicazioni, riportando l'andamento della quota di brevetti PCT da parte di inventori pugliesi sul totale dei brevetti italiani per il periodo 1985-2010. Viene confermato il peso relativamente limitato della brevettazione regionale rispetto al totale dell'Italia, ma si osserva in questo caso un



Innovazione per l'Occupabilità

andamento più irregolare nel tempo dell'indicatore rispetto alle analisi simili condotte su dati EPO. Il peso relativo della Puglia sul totale Italia per quanto riguarda la brevettazione PCT dimostra una crescita sostanziale a partire dall'anno 2000 fino all'anno 2008, passando rispettivamente da una quota percentuale dello 0,61% ad una quota dell'1,75%, se calcolata sulla base dei dati frazionari. Si nota però un calo nell'anno 2009, l'ultimo per il quale sono disponibili statistiche PCT complete, in corrispondenza al calo della brevettazione in Puglia in quell'anno (evidentemente più marcato rispetto allo stesso calo registrato nel resto d'Italia), già mostrato dalla figura precedente.

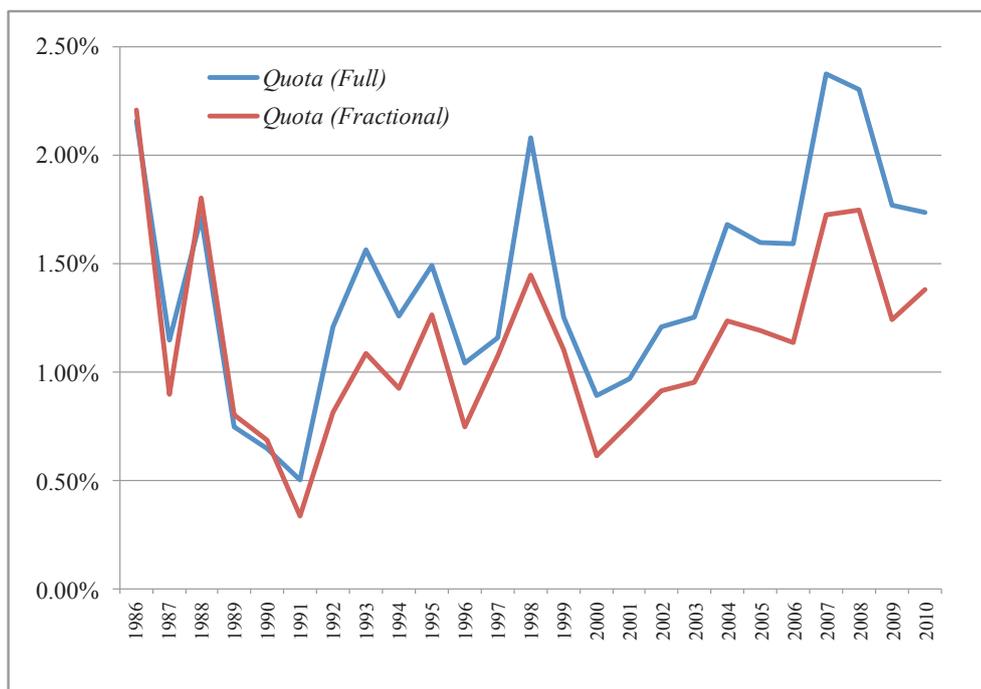
Figura 3 – Le domande di brevetto PCT da parte di inventori pugliesi, per anno (periodo 1986-2010)



La figura si riferisce a domande di brevetto PCT da parte di inventori con residenza in Puglia. La linea blu riporta i valori secondo l'assegnazione piena di brevetti alla regione, la linea rossa secondo l'assegnazione frazionaria. I dati sono completi fino al 2009, il calo brusco della brevettazione dell'anno 2010 è da imputarsi quindi a dati incompleti.

Innovazione per l'Occupabilità

Figura 4 – La quota (in %) di brevetti PCT da parte di inventori pugliesi sul totale Italia, per anno (periodo 1986-2010)



La figura si riferisce a domande di brevetto PCT da parte di inventori con residenza in Puglia e in Italia. La linea blu riporta i valori secondo l'assegnazione piena di brevetti alla regione, la linea rossa secondo l'assegnazione frazionaria.

La distribuzione delle domande dei brevetti PCT per provincia, riportata nelle Tabelle 3 e 4, mostra andamenti simili a quelli dei brevetti EPO, con la provincia di Bari responsabile di una quota dominante (più del 50% nel periodo 2003-2004) della brevettazione in regione. Si nota altresì un ruolo ancora più marcato e in crescita della provincia di Lecce, che vede crescere il suo peso relativo dall'11% dei brevetti regionali depositati nel 2003 al 26% del 2009. Si nota invece un calo più marcato nello stesso periodo della quota relativa della provincia di Taranto.



Innovazione per l'Occupabilità

Tabella 5 – Distribuzione dei brevetti pugliesi EPO per provincia: valori assoluti

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Totale
Foggia	3.00	2.50	4.62	2.00	0.14	4.50	16.77
Bari	13.00	16.00	14.00	16.17	14.33	17.33	90.83
Taranto	7.00	4.00	3.00	2.00	4.00	3.00	23.00
Brindisi	7.00	16.50	3.50	3.00	5.50	2.50	38.00
Lecce	2.00	6.33	8.50	8.00	11.67	9.00	45.50
Totale	32.00	45.33	33.62	31.17	35.64	36.33	214.10

La figura si riferisce a domande di brevetto EPO da parte di titolari (applicant) con residenza in Puglia. Dati calcolati secondo l'approccio frazionario.

Tabella 6 – Distribuzione dei brevetti pugliesi EPO per provincia: valori percentuali (sul totale regione Puglia)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Totale
Foggia	9%	6%	14%	6%	0%	12%	8%
Bari	41%	35%	42%	52%	40%	48%	42%
Taranto	22%	9%	9%	6%	11%	8%	11%
Brindisi	22%	36%	10%	10%	15%	7%	18%
Lecce	6%	14%	25%	26%	33%	25%	21%
Totale	100%						

La figura si riferisce a domande di brevetto EPO da parte di titolari (applicant) con residenza in Puglia. Dati calcolati secondo l'approccio frazionario.


Innovazione per l'Occupabilità

3.2. La distribuzione dei brevetti pugliesi per settori tecnologici

Le informazioni brevettuali possono essere utilizzate anche come indicatore delle competenze tecniche sviluppate in uno specifico sistema d'innovazione locale. Una volta individuati alcuni macrosettori rispetto ai quali aggregare le classi tecnologiche cui afferisce ciascun brevetto, è possibile ottenere una quadro della specializzazione innovativa locale, in grado di evidenziare i rispettivi punti di forza competitiva e le relative debolezze. Utilizzando il dataset già costituito per le analisi precedentemente svolte, in questa sezione verranno analizzati i profili di specializzazione delle invenzioni pugliesi nei diversi campi tecnologici. In questo modo i brevetti diventano uno strumento di monitoraggio dell'evoluzione della composizione tecnologica dell'attività inventiva locale, estremamente puntuale nello spazio e nel tempo, permettendo di visualizzare le traiettorie di sviluppo passate e in atto.

Tutti gli uffici brevetti internazionali e la maggioranza di quelli nazionali classificano le invenzioni brevettate secondo gli standard della International Patent Classification (IPC). Lo standard IPC divide le tecnologie in 9 macro-sezioni, suddivise a loro volta in circa 70000 sotto-divisioni, ciascuna con un proprio codice. La tassonomia viene aggiornata ogni 5 anni dalla World Intellectual Property Organization. Si tratta di una classificazione "ad albero", in cui il brevetto viene classificato in una o più macro-classi principali e in ulteriori sotto-classi in essa incluse. Ciascun brevetto può quindi essere anche classificato in più classi (ovvero ambiti tecnologici). La classificazione IPC si dimostra però di difficile applicazione per analisi comparate di monitoraggio tecnologico tra regioni e nazioni, da un lato per l'eccessiva generalità (ed eterogeneità interna) delle 9 macro-sezioni, dall'altro per l'eccessivo grado di dettaglio delle sotto-divisioni. Una classificazione tecnologica dei brevetti molto utilizzata in letteratura per questo tipo di analisi è invece quella OST-ISI-INPI, sviluppata dal Fraunhofer Institute e rivista nel 2010 (Schmoch, 2008). Sulla base di una matrice di concordanza con le classi IPC, tale classificazione codifica i brevetti in 5 macro-settori principali - Electrical engineering; Instruments; Chemistry; Mechanical engineering; Other fields -, anche detti settori OST5. Questi sono suddivisi a loro volta in ulteriori 35 classi, anche dette classi OST35 (si veda la tabella 7 per il dettaglio delle classi e dei corrispettivi settori). Il vantaggio di questa classificazione è dunque quello di avere un numero più limitato di classi omogenee da utilizzare per le analisi di specializzazione tecnologica. In questo studio si è scelto quindi di adottare la classificazione OST-ISI-INPI nell'analisi dei brevetti della regione Puglia, utilizzando la matrice di concordanza sopra menzionate per riclassificare i brevetti del database IPRegio.


 Innovazione per l'Occupabilità

Tabella 7 – I settori e le classi tecnologiche della classificazione OST-ISI-INPI

Settore OST 5	Codice classe OST 35	Classe tecnologica OST 35
Electrical engineering	1	Electrical machinery, apparatus, energy
Electrical engineering	2	Audio-visual technology
Electrical engineering	3	Telecommunications
Electrical engineering	4	Digital communication
Electrical engineering	5	Basic communication processes
Electrical engineering	6	Computer technology
Electrical engineering	7	IT methods for management
Electrical engineering	8	Semiconductors
Instruments	9	Optics
Instruments	10	Measurement
Instruments	11	Analysis of biological materials
Instruments	12	Control
Instruments	13	Medical technology
Chemicals	14	Organic fine chemistry
Chemicals	15	Biotechnology
Chemicals	17	Macromolecular chemistry, polymers
Chemicals	18	Food chemistry



Innovazione per l'Occupabilità

Chemicals	19	Basic materials chemistry
Chemicals	20	Materials, metallurgy
Chemicals	21	Surface technology, coating
Chemicals	22	Micro-structural and nano-technology
Chemicals	23	Chemical engineering
Chemicals	24	Environmental technology
Mechanical engineering	25	Handling
Mechanical engineering	26	Machine tools
Mechanical engineering	27	Engines, pumps, turbines
Mechanical engineering	28	Textile and paper machines
Mechanical engineering	29	Other special machines
Mechanical engineering	30	Thermal processes and apparatus
Mechanical engineering	31	Mechanical elements
Mechanical engineering	32	Transport
Other fields	33	Furniture, games
Other fields	34	Other consumer goods
Other fields	35	Civil engineering



Innovazione per l'Occupabilità

La Tabella 8 e la Figura 6 mostrano la scomposizione tecnologica del portafoglio dei brevetti EPO della Puglia, secondo i cinque principali settori OST. I dati riportati evidenziano la prevalenza dei macro-settori brevettuali "Meccanico", "Other Fields" e "Chimico", ai quali sono riconducibili rispettivamente circa il 39%, il 18% e il 17% dei brevetti pugliesi registrati nel periodo 1978-2010, se si fa riferimento al conteggio frazionario dei brevetti. Si nota poi che agli ultimi due settori "Instruments" e "Electrical Engineering" spetta rispettivamente il 13,49% e il 12,37% dei brevetti. E' interessante anche notare come tali percentuali cambino leggermente nel caso in cui si utilizzi il metodo intero per assegnare i brevetti alla regione, invece che il metodo frazionario. In tal caso, infatti, cresce in modo importante (di circa il 5%) la quota dei brevetti del settore chimico, mentre cala in modo più marcato la quota (meno 6% circa) del settore residuale "Other fields". Questo suggerisce che le invenzioni brevettate del settore chimico tendano ad essere più frequentemente realizzate da inventori pugliesi con inventori di altre regioni italiane o addirittura di altre nazioni, rispetto agli altri settori (e in particolare di quelli del settore "Other fields"). Visto che il calcolo frazionario imputa alla regione solo una quota parte dei brevetti realizzati con altri inventori non residenti in regione (ovvero solo la quota percentuale riconducibile ai soli inventori pugliesi), le statistiche frazionarie per il settore chimico tendono ad essere così più penalizzanti.

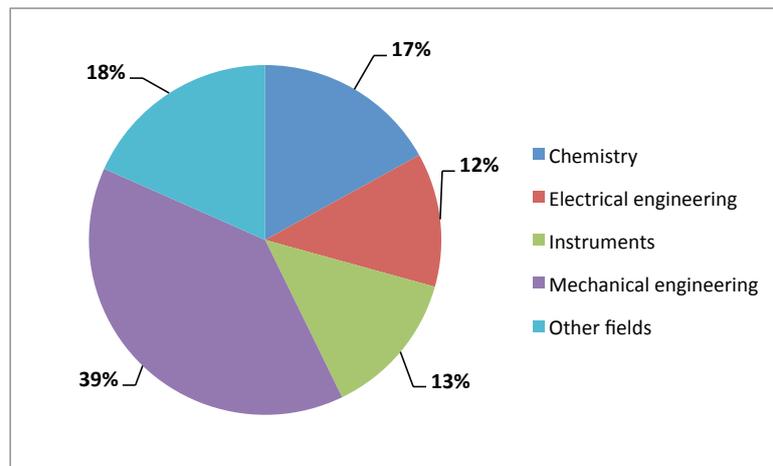
Tabella 8 – La distribuzione dei brevetti EPO con inventore pugliese nei settori tecnologici OST. Periodo di riferimento: 1978-2010.

Settore OST 5	Numero Brevetti (Full)	Numero brevetti (Fractional)	Peso (in %) sul totale Puglia (Full)	Peso (in %) sul totale Puglia (Fractional)
Chemistry	283	118.264	21.54%	16.94%
Electrical engineering	198	86.36	15.07%	12.37%
Instruments	192	94.1408	14.61%	13.49%
Mechanical engineering	480	271.3172	36.53%	38.87%
Other fields	161	127.9176	12.25%	18.33%

La tabella si riferisce a domande di brevetto presso l'EPO da parte di inventori con residenza in Puglia. Assegnazione intera (full) e frazionaria (fractional) dei brevetti alla regione Puglia.

Innovazione per l'Occupabilità 

Figura 6 – La scomposizione nei 5 settori tecnologici OST delle domande di brevetto EPO di inventori pugliesi nel periodo 1980-2010

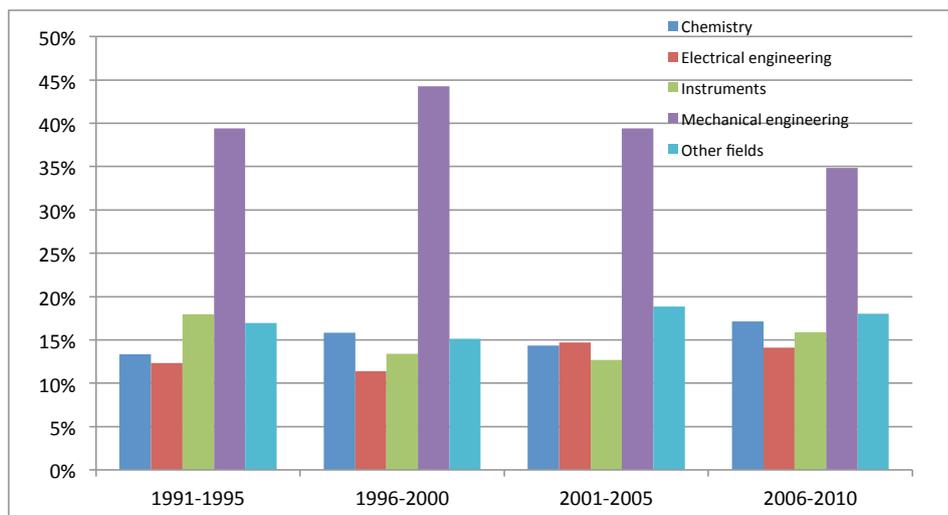


La figura si riferisce a domande di brevetto presso l'EPO da parte di inventori con residenza in Puglia. Assegnazione frazionaria dei brevetti alla regione Puglia.

La successiva Figura 7 mostra l'evoluzione nel tempo della composizione tecnologica dei brevetti pugliesi, indicando come tale distribuzione per settori tecnologici vari nei quattro quinquenni successivi: 1991-1995, 1996-2000, 2001-2005 e 2006-2010. La figura indica una sostanziale stabilità nel tempo dei profili regionali di specializzazione tecnologica, con il settore della Meccanica che mantiene il primato nei diversi quinquenni. Si nota però un calo del peso relativo della Meccanica dal quinquennio 96-00 al quinquennio 06-10, con il passaggio dal 44% al 35% dei brevetti regionali. Nello stesso periodo, invece, si nota una crescita dei settori "Other fields", "Strumentazioni" e dell'"Ingegneria elettrica/elettronica", che aumentano invece rispettivamente dal 15% al 18%, dal 13% al 16% e dall' 11% al 14%, mentre rimane sostanzialmente invariato il peso della "Chimica" attorno al 16%- 17%.

Innovazione per l'Occupabilità

Figura 7 – L'evoluzione nel tempo della distribuzione dei brevetti EPO pugliesi per settore tecnologico OST5 (periodo 1991-2010)



La figura si riferisce a domande di brevetto presso l'EPO da parte di inventori con residenza in Puglia. Assegnazione frazionaria dei brevetti alla regione Puglia.

Per analizzare più in dettaglio i profili di specializzazione tecnologica della regione Puglia anche in relazione ai profili più generali del resto di Italia, si riportano poi ulteriori analisi che fanno riferimento all'indice di vantaggio tecnologico comparato (Revealed Technological Advantage, RTA). Tale indice consente di individuare con valori tra 0 e 1 casi di specializzazione positiva, e con valori negativi casi di mancanza di specializzazione (OECD, 1994). L'indice è calcolato dal seguente rapporto: la quota di brevetti pugliesi sul totale brevetti italiani in un certo settore tecnologico, diviso la quota complessiva di brevetti pugliesi sul totale complessivo dei brevetti italiani. La formula dell'indice RTA per un determinate settore j è dunque la seguente:

$$RTA_j = \frac{\text{Brevetti Puglia settore}_j / \text{Brevetti IT settore}_j}{\text{Brevetti Puglia totale} / \text{Brevetti IT totale}}$$

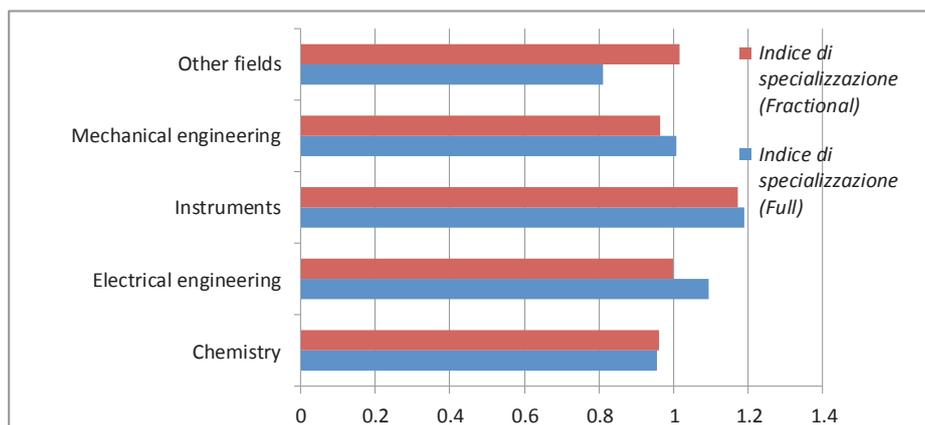


Innovazione per l'Occupabilità

L'indice è uguale a zero quando la regione non dispone di alcun brevetto in un certo settore tecnologico. E' uguale a 1 quando la quota dei brevetti della regione in un dato settore tecnologica è uguale alla quota della regione su tutti i settori (mancanza di specializzazione); ed è maggiore di 1 quando si osserva una specializzazione positiva.

La Figura 8 riporta i valori dell'indice RTA per la regione Puglia nei cinque settori principali OST per il periodo 1978-2010. Si nota che, sul periodo complessivo, la distribuzione dei brevetti pugliesi tra i settori OST rispecchia da vicino la distribuzione che si riscontra in Italia, visto che i valori dell'indice in molti casi si avvicinano ad 1. E' presente una specializzazione positiva più marcata nel settore delle "Strumentazioni", nel quale il valore dell'indice si avvicina ad 1,2. In questo ambito, dunque, la quota dei brevetti pugliesi tende ad essere relativamente maggiore della corrispettiva quota nazionale. Il profilo di specializzazione sembra però mutare in modo abbastanza significativo nel periodo più recente. La Figura 9 riporta l'andamento dello stesso indice RTA nell'ultimo quinquennio 2006-2010. In questo caso, oltre ad una conferma della specializzazione nel campo delle "Strumentazioni" (il valore dell'indice diventa ora pari a 1,37, se calcolato con il conteggio frazionario dei brevetti), emerge una chiara specializzazione positiva anche nel caso della "Chimica" (con valore dell'indice pari a 1,12) e dell'"Ingegneria elettrica" (con un valore dell'indice pari a 1,11). In linea con i risultati mostrati in Figura 4, si nota invece una riduzione relativa del peso dei brevetti riconducibili all'"Ingegneria meccanica" in regione nel corso dell'ultimo quinquennio, rispetto a quanto rilevato sul periodo complessivo.

Figura 8 – L'indice RTA (vantaggio tecnologico comparato) della Puglia rispetto all'Italia nei settori tecnologici OST5 (periodo 1978-2010)

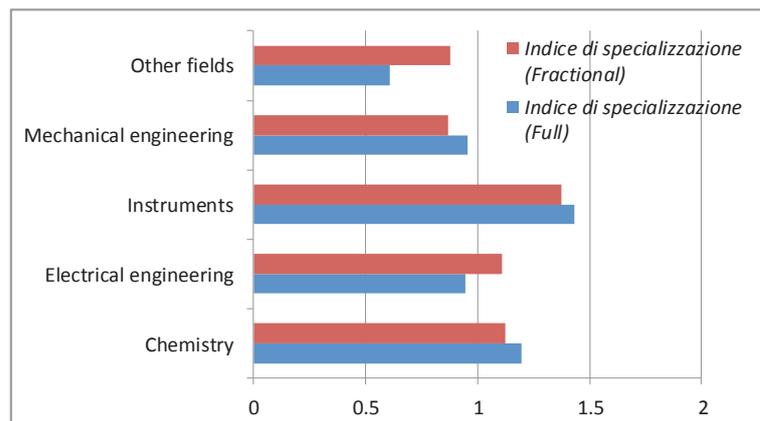


La figura si riferisce alle domande di brevetto presso l'EPO da parte di inventori con residenza in Puglia e in Italia. Le barre rosse si riferiscono al caso dell'assegnazione frazionaria dei brevetti, le barre blu all'assegnazione intera. Valori superiori a 1 dell'indice indicano un caso di specializzazione positiva.



Innovazione per l'Occupabilità

Figura 9 – L'indice RTA (vantaggio tecnologico comparato) della Puglia rispetto all'Italia nei settori tecnologici OST5 (periodo 2006-2010)

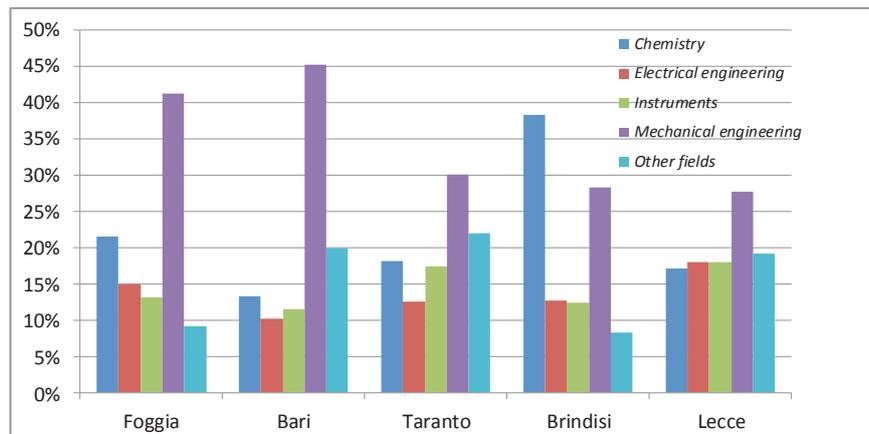


La figura si riferisce alle domande di brevetto presso l'EPO da parte di inventori con residenza in Puglia e in Italia. Le barre rosse si riferiscono al caso dell'assegnazione frazionaria dei brevetti, le barre blu all'assegnazione intera. Valori superiori a 1 dell'indice indicano un caso di specializzazione positiva.

La successiva Figura 10 riporta la distribuzione dei brevetti per settore tecnologico OST5 nelle cinque province pugliesi. La figura suggerisce alcune marcate differenze di specializzazione tecnologica tra le province per il periodo complessivo 1978-2010. Mentre Bari, Foggia e Taranto sembrano avere profili simili, con una marcata preminenza del settore Meccanico (a cui è riconducibile il 45% dei brevetti a Bari, il 41% a Foggia e il 30% a Taranto), Brindisi e Lecce hanno caratteristiche più specifiche. Brindisi vede una preminenza infatti del settore Chimico (38% dei brevetti), seguito dal settore Meccanico (28%). Lecce ha una distribuzione dei brevetti più equilibrata fra i diversi settori (preminenza del Meccanico, con il 27%, seguito da Other Fields con il 19%, poi da Ingegneria elettrica/elettronica e Strumentazioni con il 18%, e Chimico con il 17%).

Innovazione per l'Occupabilità

Figura 10 – La distribuzione dei brevetti delle province pugliesi per settore tecnologico OST5 (periodo 1978-2010)



La figura si riferisce a domande di brevetto presso l'EPO da parte di inventori con residenza in Puglia. Assegnazione frazionaria dei brevetti alla regione Puglia.

Infine, si riporta un'analisi più dettagliata della distribuzione tecnologica dei brevetti pugliesi facendo riferimento alle 35 classi OST per il periodo 1978-2010 (si veda la tabella e la Figura 8). Tale analisi evidenzia che le principali classi in regione siano rappresentate da "Engines, pumps, turbines" (13% di tutti i brevetti, secondo l'attribuzione "fractional"), "Civil engineering" (8,35% dei brevetti), "Mechanical elements" (6,24%), "Transport" (5,68%) e "Other special machines" (5,57%). Tali classi, con l'eccezione delle seconda, sono riconducibili al macro-settore della meccanica. L'analisi di Pareto, riportata in Figura 8, mostra che nelle prime 10 classi OST 35 rientra circa il 60% di tutti i brevetti pugliesi.



Innovazione per l'Occupabilità

Tabella 9 – La distribuzione dei brevetti EPO con inventore pugliese nei settori tecnologici OST35. Periodo di riferimento: 1978-2010.

Codice OST 35	Area tecnologica OST 35	Numero brevetti (full)	Numero brevetti (fractional)	Peso sul totale Puglia (full)	Peso sul totale Puglia (fractional)
1	Electrical machinery, apparatus, energy	38	19.0343	2.42%	2.35%
2	Audio-visual technology	22	14.4666	1.40%	1.79%
3	Telecommunications	21	9.3498	1.34%	1.16%
4	Digital communication	20	7.4523	1.27%	0.92%
5	Basic communication processes	22	9.6164	1.40%	1.19%
6	Computer technology	73	24.6142	4.65%	3.04%
7	IT methods for management	2	1.1429	0.13%	0.14%
8	Semiconductors	31	12.2511	1.98%	1.51%
9	Optics	20	8.1594	1.27%	1.01%
10	Measurement	73	32.853	4.65%	4.06%
11	Analysis of biological materials	22	6.2523	1.40%	0.77%
12	Control	33	19.0761	2.10%	2.36%
13	Medical technology	58	34.0165	3.70%	4.21%
14	Organic fine chemistry	75	26.767	4.78%	3.31%
15	Biotechnology	34	10.0548	2.17%	1.24%
16	Pharmaceuticals	48	13.7192	3.06%	1.70%
17	Macromolecular chemistry, polymers	45	20.6996	2.87%	2.56%
18	Food chemistry	22	10.6109	1.40%	1.31%
19	Basic materials chemistry	38	16.1521	2.42%	2.00%
20	Materials, metallurgy	36	13.8665	2.29%	1.71%

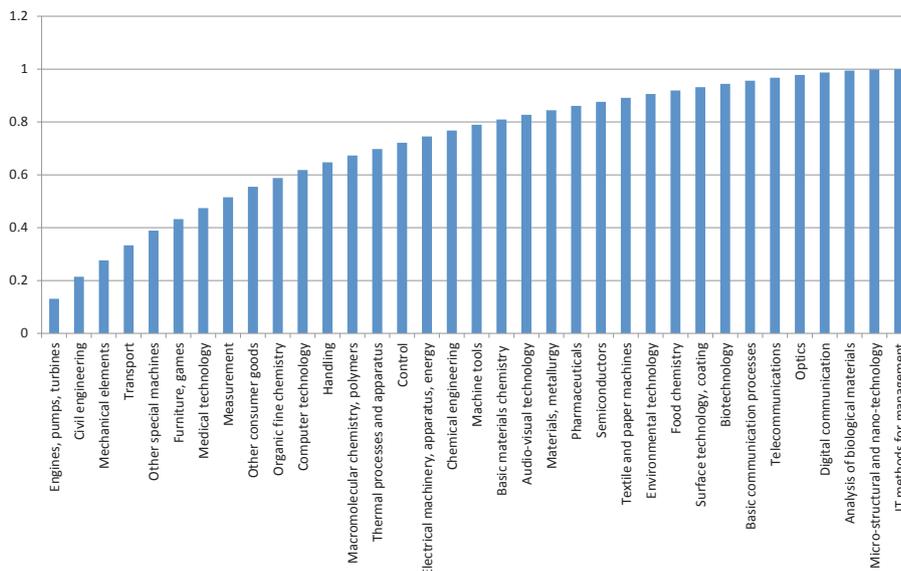
Innovazione per l'Occupabilità 

21	Surface technology, coating	25	10.4499	1.59%	1.29%
22	Micro-structural and nano-technology	9	3.1833	0.57%	0.39%
23	Chemical engineering	32	18.419	2.04%	2.28%
24	Environmental technology	22	11.4999	1.40%	1.42%
25	Handling	43	23.8762	2.74%	2.95%
26	Machine tools	26	17.3665	1.66%	2.15%
27	Engines, pumps, turbines	217	105.7143	13.83%	13.07%
28	Textile and paper machines	27	12.2248	1.72%	1.51%
29	Other special machines	78	45.0581	4.97%	5.57%
30	Thermal processes and apparatus	27	20.0666	1.72%	2.48%
31	Mechanical elements	88	50.4856	5.61%	6.24%
32	Transport	68	45.9582	4.33%	5.68%
33	Furniture, games	41	34.9262	2.61%	4.32%
34	Other consumer goods	52	32.1083	3.31%	3.97%
35	Civil engineering	81	67.3914	5.16%	8.33%

La tabella si riferisce a domande di brevetto presso l'EPO da parte di inventori con residenza in Puglia. Assegnazione frazionaria dei brevetti alla regione Puglia.

Innovazione per l'Occupabilità

Figura 11 – La distribuzione cumulata dei brevetti pugliesi per classi tecnologiche OST35: diagramma di Pareto (periodo 1978-2010)



La figura si riferisce a domande di brevetto presso l'EPO da parte di inventori con residenza in Puglia. Assegnazione frazionaria dei brevetti alla regione Puglia.

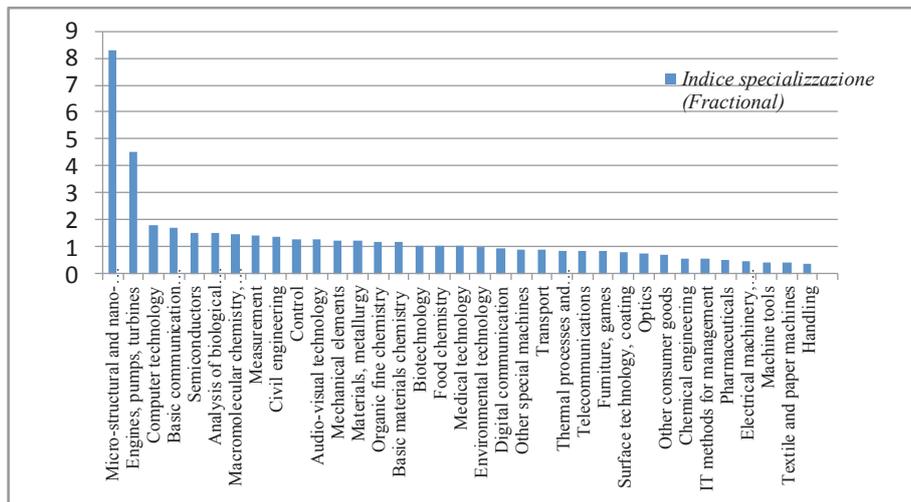
Sempre a tale proposito, è utile confrontare la distribuzione dei brevetti pugliesi nelle diverse classi OST35 rispetto alla corrispettiva distribuzione nel caso dell'Italia, in modo da evidenziare elementi di specializzazione della regione con un maggiore grado di dettaglio tecnologico. La Figura 12 riporta l'indice RTA calcolato a livello di classi OST35. Come prima cosa, si nota una marcata specializzazione nella classe "Micro-structural and nano-technology" rispetto al resto dell'Italia. Il valore così elevato dell'indice di specializzazione in questa classe si giustifica in base al basso numero complessivo di domande di brevetto italiano in questa classe tecnologica emergente (circa 40 calcolati con approccio frazionario). Una quota percentuale elevata di tali domande, comunque, (circa l'8%, corrispondente a 3.2 brevetti calcolati con l'approccio frazionario) è riconducibile ad inventori pugliesi. Tale evidenza suggerisce dunque la presenza di competenze radicate in regione in questo ambito tecnologico di frontiera. Altre classi tecnologiche in cui emerge una marcata specializzazione relativa della Puglia rispetto al resto d'Italia riguardano le classi "Engines, pumps, turbines", "Computer technology", "Basic communications", "Semiconductors" e "Analysis of biological", che presentano tutti valori dell'indice RTA



Innovazione per l'Occupabilità

superiori a 1,5. Si nota inoltre che diverse classi riconducibili alla chimica mostrano valori dell'indice RTA tra 1 e 1,5 (per esempio le classi "Macromolecular chemistry, polymers", "Organic fine chemistry", "Basic Materials chemistry", "Biotechnology", "Food chemistry", "Medical technology"), a conferma dell'importanza relativa di tale ambito tecnologico in regione.

Figura 12 – L'indice RTA (vantaggio tecnologico comparato) della Puglia rispetto all'Italia nelle classi tecnologiche OST35 (periodo 2006-2010)



La figura si riferisce a domande di brevetto presso l'EPO da parte di inventori con residenza in Puglia. Assegnazione frazionaria dei brevetti alla regione Puglia. Valori superiori a 1 dell'indice indicano una specializzazione positiva

3.3. La distribuzione dei brevetti per titolare e inventore.

Le ultime analisi condotte si riferiscono alla distribuzione dei brevetti pugliesi tra diversi titolari e inventori. L'analisi dei titolari (applicant) è finalizzata ad individuare i principali proprietari di domande di brevetto EPO con indirizzo in Puglia, secondo le informazioni contenute nell'apposito campo del brevetto. Tali soggetti possono essere individui o organizzazioni, tra cui imprese, università o centri di ricerca pubblici o privati. La Tabella 10



Innovazione per l'Occupabilità

riporta i conteggi dei numeri di brevetti EPO con titolare pugliese per il periodo 1978-2010, per i titolari con un numero di brevetti superiore a 3. Occorre però interpretare tali dati con cautela, visto che da un punto di vista metodologico non si sono intrapresi in questo genere di analisi esplorative due passaggi importanti, ovvero quello della armonizzazione del nome e quello della ricostruzione della struttura societaria di gruppi di imprese⁶. Si nota comunque una frammentazione marcata della brevettazione in Puglia tra una molteplicità di titolari, con la eccezione dell'impresa Polimeri Europa che detiene una quota significativa del portafoglio brevetti della Puglia (considerando i soli brevetti con applicant pugliese)⁷. L'analisi dei titolari di brevetti suggerisce inoltre che gli enti titolari di brevetti generati da inventori pugliesi siano prevalentemente soggetti non pugliesi, come d'altronde già sottolineato nella sezione 3.1 di questo rapporto, in cui si evidenziava il numero significativamente più basso di domande di brevetto con titolare pugliese, rispetto alle domande di brevetto con inventore residente in Puglia.

⁶ L'armonizzazione prevederebbe un esercizio di pulizia delle denominazioni degli applicant in modo tale da associare un nominativo univoco per ogni soggetto titolare di brevetto. Nei database brevettuali originali, viceversa, lo stesso soggetto può risultare con nomi leggermente diversi in brevetti differenti (es. Mario Rossi o M. Rossi, oppure Fiat Spa e Fiat S.p.a). A causa di tale mancanza di armonizzazione del nome, e del mancato utilizzo di un codice identificativo univoco, si può correre il rischio di vedere frazionato il portafoglio brevetti di uno stesso soggetto tra nomi diversi. Il problema della ricostruzione della struttura di gruppo riguarda invece il caso di due o più imprese diverse titolari di brevetti ed appartenenti ad uno stesso gruppo. A seconda delle finalità conoscitive dell'indagine, in alcuni casi sarebbe opportuno ricostruire prima da fonti secondarie la struttura di gruppo, in modo da assegnare ad un unico soggetto tutti i brevetti registrati dalle imprese controllate afferenti. In quel caso, quindi i confronti andrebbero fatti a livello di gruppo, e non di singola impresa.

⁷ Riguardo a questo punto, occorre sottolineare che i brevetti della Polimeri Spa risultino assegnati ad un titolare (applicant) con indirizzo pugliese, ma nella stragrande maggioranza dei casi gli inventori di questi stessi brevetti non hanno un indirizzo in Puglia, ma in altre regioni.



Innovazione per l'Occupabilità

Infine si sono svolte una serie di analisi per identificare gli inventori pugliesi più prolifici in termini di brevettazione presso l'EPO. Le tabelle e le figure riportate nell'Appendice di questo rapporto riportano un elenco degli inventori pugliesi più prolifici in termini di brevettazione nelle diverse classi OST35 per il periodo 1978-2010. Tale esercizio è stato anche svolto con la finalità di individuare esperti delle diverse aree tecnologiche da coinvolgere negli esercizi di analisi di prospettiva tecnologica regionale (technological foresight) previsti nell'ambito dell'azione "Innovazione per l'occupabilità". A tale proposito, si riporta anche una proposta di matrice di corrispondenza tra le classi tecnologiche OST 35 e i 9 settori prioritari regionali individuati nell'ambito dell'azione «Innovazione per l'occupabilità». Tale matrice di corrispondenza può essere utilizzata per individuare, all'interno delle classi OST 35 riconducibili ad ogni settore prioritario regionale, una serie di inventori eventualmente da coinvolgere nell'analisi di foresight.

A tale proposito, occorre sottolineare come non sia possibile identificare una corrispondenza unitaria e univoca tra i nove settori prioritari regionali e le classi brevettuali OST 35 (o le classi IPC). I settori prioritari regionali, infatti, in genere hanno natura ampia e trasversale, così da includere diverse classi OST (o IPC). La tabella successiva riporta una proposta di corrispondenza tra i 6 ambiti tecnologici e i 3 settori di riferimento identificati per l'analisi di forecast regionale Puglia e le classi OST 35 rilevanti. Si tratta di una corrispondenza di natura immediata e intuitiva, non supportata però da un approfondimento di merito tecnologico, che andrebbe svolto nel caso in cui si volesse dare una maggiore robustezza all'indagine. Si ritiene però che, per l'obiettivo di identificazione di esperti tecnologici per lo studio di foresight, questa primo tentativo di corrispondenza possa risultare un utile punto di partenza. Utilizzando tale proposta di corrispondenza si sono individuati, nelle tabelle riportate di seguito, gli inventori più prolifici nelle classi OST 35 riconducibili ai settori prioritari regionali. Se in alcuni casi la corrispondenza proposta sembra solida e non ambigua (per esempio, per i settori Biotecnologie e scienze della vita, nuovi materiali e nanotecnologie, agroalimentare, aerospazio), in altri casi la corrispondenza appare meno nitida ed esaustiva (es., nei casi delle tecnologie per l'energia e per l'ambiente, logistica e tecnologie per i sistemi produttivi, meccanica e meccatronica). Non è stato invece possibile identificare classi OST o IPC riconducibili in modo univoco e non ambiguo al settore di interesse regionale "Tecnologie per i beni culturali". Si tratta infatti di un ambito di applicazione specifico di tecnologie molto diverse e generali, distribuite in svariati classi OST.



Innovazione per l'Occupabilità

Tabella 11 - Proposta di corrispondenza tra classi tecnologiche OST (o IPC) e settori prioritari regionali

Codice	Settore prioritario regionale	Classe tecnologica OST/IPC	Codici OST/IPC	OST/IPC
1	Bioteecnologie e scienze della vita	Biotechnology; Pharmaceuticals	15, 16	OST
2	Tecnologie per l'energia e per l'ambiente	Electrical machinery, apparatus, energy; Environmental technology	1, 24	OST
3	Nuovi materiali e nanotecnologie	Macromolecular chemistry, polymers; Basic materials chemistry; Materials, metallurgy; Surface technology, coating; micro-structure and nanotechnology	17, 19, 20, 21, 22	OST
4	ICT	telecommunications; digital communication; basic communication processes; computer technology; IT methods for management	3, 4, 5, 6, 7	OST
5	Logistica e tecnologia per i sistemi produttivi	measurement; control; chemical engineering; handling; machine tools; textile and paper machines (in parte); other special machines	10, 12, 23, 25, 26, 28 (in parte), 29	OST
6	Tecnologie per i beni culturali			
7	Agroalimentare	food chemistry; textile and paper machines (in parte)	18, 28 (in parte)	OST
8	Aerospazio	aircraft, aviation, cosmonautics	B64	IPC
9	Meccanica e mecatronica	Engines, pumps, turbines; thermal processes and apparatus; mechanical elements; transport	27, 30, 31, 32	OST



Innovazione per l'Occupabilità

Nell'interpretare i dati sugli inventori occorre infine tenere conto con cautela di alcuni aspetti metodologici. Il raggruppamento dei brevetti per inventore (e per titolare) utilizzando i dati del database OECD è infatti un esercizio complicato dal fatto che il database non assegna un codice identificativo univoco e stabile nel tempo ad ogni inventore. In modo analogo a quanto accade per i titolari, piccole modifiche nel campo «Nome inventore» in due brevetti successivi (es. Mario Rossi e M. Rossi) portano quindi ad assegnare il brevetto a due persone diverse. Per risolvere questo problema, sarebbe necessario effettuare una pulizia del campo inventore che porti all'assegnazione di un nuovo codice univoco per ogni persona, risolvendo casi di omonimia e di mobilità dell'inventore nel tempo (cosiddetta «disambiguation»). Le tabelle presenti in Appendice riportano invece dati che non sono stati corretti tramite un esercizio di «disambiguation», e potrebbero quindi sottostimare la produzione brevettuale di alcuni inventori. Si ritiene comunque che i dati riportati siano un adeguato punto di partenza per individuare esperti da coinvolgere nell'esercizio di foresight. Per lo stesso motivo, i dati riportati si riferiscono solo ai brevetti per i quali l'inventore risultava residente in Puglia secondo quanto riportato nel campo «Inventor Address» del brevetto. Nei casi di mobilità nel tempo di un inventore al di fuori dalla Regione, non sono quindi inclusi nel computo i brevetti realizzati fuori Puglia (es. per un inventore con 5 brevetti, dei quali 3 realizzati con indirizzo «Milano» e 2 con indirizzo «Bari», le tabelle contano solo i 2 brevetti di Bari).



Innovazione per l'Occupabilità

Bibliografia.

- ABRAHAM B.P., MOITRA S.D. (2001). *Innovation Assesment Trought Patent Analyis*. Technovation, Vol. 21, pp. 245-252.
- ACS Z.J. (2000). *Regional Innovation, Knowledge and Global Change*. Pinter, London.
- ACS Z.J., ANSELIN L., VARGA A (2002). *Patent and Innovation Counts as Measures of Regional Production of New Knowledge*. Research Policy, Vol. 31, pp. 1069-1085.
- ARCHIBUGI D., PIANTA M. (1996). *Measuring Technological Change Through Patents And Innovation Surveys*. Technovation 16 (9), 451-468.
- BOITANI E., CICIOTTI E. (1992). (a cura di) *Innovazione e Competitività nell'Industria Italiana*. Il Mulino, Bologna.
- BRESCHI S. (2000). *The Geography of Innovation: a Cross-sector Analysis*. Regional Studies, Vol. 34 (3), pp. 213-229.
- BRESCHI S., LISSONI F. (2001). *Knowledge Spillovers and Local Innovation Systems: a Critical survey*. Luic Paper 84, Serie Economia e Impresa, Vol 27.
- BRESNAHAN T.F., TRAJTEMBERG M., (1995). *Gernal Purpose Technologies "Engine of Growth?"*. J. Econometrics, Vol. 65, pp. 83-108.
- COHEN W.M., NELSON R.R., WALSH J.P. (2000). *Protecting their intellectual Asset: Appropriability Conditions and Why U.S. Manufacturing Firms Patent (or not)*. NBER Working Paper 7552, Cambridge.
- EIS (2003). *European Trend Chart of Innovation*. European Innovation Scoreboards: Technical Paper n° 3 Regional Innovation Performances. European Commission.
- ERNST H. (2001). *Patent Applications and Sunsequent Changes of Performance: Evidence form Time-Series Cross-Section Analyses on Firm Level*. Research Policy. Vol. 30, pp. 143-157.
- EUROSTAT (2003). *Statistic on Science and Technology. Data 1991-2001. Part A*. Eurostat, European Communities, Luxembourg.
- ETO H., LEE J.H. (1993). *Foreign Patenting and Trade with Regard to Competitiveness*. Technovation, Vol. 13, pp. 221-233.
- EVANGELISTA R., IAMMARINO S., MASTROSTEFANO V., SILVANI A. (2001). *Measuring the Regional Dimension of Innovation. Lessons from the Italian Innovation Survey*. Technovation, Vol. 21, pp. 733-745.
- EVENSON R.E. (1984). *Implication for Technology Market Analysis*. In Griliches Z. (Ed.) *R&D Patent and Productivity*. The University of Chicago Press. IL/London.
- FAGERBERG J., VERSPAGEN B. (1996). *Heading for Divergence? Regional Growth in Europe Reconsidered*. Journal of common Market Studies., Vol 34, pp. 431-448.
- FREEMAN C. (1991). *Networks of Innovators: a Syntheses of Research Issues*. Research Policy, Vol. 20, pp. 499-514.
- GRILICHES Z. (1990). *Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey*. Journal of Economic Literature. Vol. XXVIII, pp. 1661-1707.
- GRILICHES Z. (1995). *R&D and Productivity: Economic Results and Measurement Issues*. In
- GRILICHES Z., PAKES A., HALL B.H. (1987). *The Value of Patent As Indicators of Inventive Activity*. In DASGUPTA P., STONEMAN P. (a cura di). *Economic Policy and Technological Performance*. Cambridge Univesity Press. Cambridge.
- GORSSMAN G., HELPMAN E. (1001). *Innovation and Growth in the Global economy*. MIT Press, Cambridge, MA.



Innovazione per l'Occupabilità

- HALL B.H., JAFFE A.B., TRAJTEMBERG M. (2002). *The NBER Patent-Citation Data File: Lessons, Insight and Methodological Tools*. In JAFFE A.B., TRAJTEMBERG M. (2002). *Patents, Citations & Innovation. A Window on the Knowledge Economy*. Paper 13, The MIT Press. Cambridge.
- JAFFE A.B. (2000). *The U.S. Patent System in Transition: Policy Innovation and the Innovation Process*. Research Policy, Vol. 29, pp. 531-557.
- JAFFE A.B., TRAJTEMBERG M. (2002). *Patents, Citations & Innovation. A Window on the Knowledge Economy*. The MIT Press. Cambridge.
- JAFFE A.B., TRAJTEMBERG M., FOGARTY M.S. (2002). *The Meaning of Patent Citations: Report on NBER/Case-Western Reserve Survey of Patentees*. In JAFFE A.B., TRAJTEMBERG M. (2002). *Patents, Citations & Innovation. A Window on the Knowledge Economy*. Paper 13, The MIT Press. Cambridge.
- KORTUM S., LERNER J. (1999). *What Is Behind the Recent Surge in Patenting?* Research Policy, Vol. 28, pp. 1-22.
- LIU S., SHYU J. (1997). *Strategic Planning For Technology Development With Patent Analysis*. International Journal of Technology Management 13, 661-680.
- MERGES R.P. (1992). *Patent Law and Policy*. Michie, Charlottesville.
- MUNARI, F., ORIANI, R. (2011) *The Economic Valuation of Patents. Methods and Applications*. Edward Elgar, Cheltenham, UK.
- NEVEN D.J., GUYETTE C. (1994). *Regional Convergence in the European Community*. CEPR Discussion Paper 914.
- OECD (2001). *Using Patent Counts for Cross-Country Comparisons of Technology Output*. OECD, Paris.
- OECD (2003). *Compendium of Patent Statistics*. OECD Patent Project 2003. Paris.
- OECD (2011). *Reviews of Regional Innovation: Regions and Innovation Policy*, OECD, Paris.
- PACI R., USAI S., (2000). *Technological Enclaves and Industrial Districts: an Analysis of the regional Distribution of Innovative Activity in Europe*. Regional Studies, 34 (2) pp. 97-114.
- PACI R., SASSU A. (1997). *International Patents And National Technological Specialization*. Technovation 17 (1), 25-38.
- PAVITT, K. (1988). *Uses and abuses of patent statistics*. In RAAN, A.F.J.v. (Ed.) *Handbook of quantitative studies of Science and Technology*. Elsevier, Amsterdam, pp. 509-536.
- PENROSE E. (1951). *The Economics of the International Patent System*. John Hopkins Press, Baltimore, MD.
- PINSON M. (1982). *Trend in number of Application for Patent According to various criteria in certain OECD member-countries (1950-1980)*. Workshop on Patent and Innovation Statistic.
- POTI' B., BASILE R. (2000). *Differences in Innovation Performance between Advanced and Backward Regions in Italy*. CONVERGENCE Project, TSER Programme, European Commission.
- QUAH D.T. (1996). *Regional Convergenec Cluster Across Europe*. CEPLSE Discussion Paper 274.
- SASSU A., USAI S. (1996). *Produttività delle R&S e Propensione a Brevettare in Italia: un'Analisi Econometrica*. Rivista Internazionale delle Scienze Sociali, Vol. 2.
- Schmoch, U. (2008). *Concept of a technology classification for country comparisons*. Final report to the World Intellectual Property Organisation (Wipo), WIPO, Geneva.
- SLAMA J. (1981). *Analysis by Means of a Gravitation of International Flow of Patent Applications in the Period 1967-1978*. Word Patent Informations, Vol. 3(1), pp. 2-8.
- SOETE L., WAYATT S. (1983). *The Use of Foreign Patenting as an international Comparable Science and Technology Output Indicator*. Scientometrics, Vol. 5(1), pp. 31-54.


Innovazione per l'Occupabilità

- SOMAYA, D. 2012. *Patent Strategy and Management: An Integrative Review and Research Agenda*. Journal of Management, 38 (4): 1084-1114.
- TRAJTENBERG M. (2001). *Innovation in Israel 1968-1997: A Comparative Analysis using Patent Data*. Research Policy, Vol. 30, pp. 363-389.
- VERTOVA G. (2002). *A Historical Investigation of the Geography of Innovation Activities*. Structural Change and Economic Dynamics. Vol. 13, pp. 259-183.
- WATANABE C., TSUJI S.Y., GRIFFY-BROWN C. (2001). *Patent Statistic: Deciphering a "Real" versus "Pseudo" Proxy of Innovation*. Technovation, Vol. 21, pp. 783-790.
- WIPO. 2012. *IP Facts and Figures*. World Intellectual Property Organization Economics & Statistics Series. 2012. Geneve.