

Misurare l'innovazione ambientale attraverso i brevetti

Nicoló Barbieri (n.barbieri@unibo.it)

Università di Bologna

12.03.2013

1 Technological Change

- Politiche ambientali
- Tecnologia
- Cos'è il TC?
- Come si misura l'innovazione?

2 Brevetti

- Cenni storici
- Vantaggi
- Elementi legali
- I brevetti e la diffusione dell'innovazione

3 Dati

- Diffusione dell'Eco-innovazione
- Eco-innovazione

4 Trend di innovazione ambientale

Il ruolo del Technological Change (TC) nell'economia ambientale:

- Le problematiche ambientali di lungo periodo come il Cambiamento Climatico (CC) rendono la comprensione del TC un aspetto fondamentale per ridurre gli impatti ambientali.
- La dotazione attuale di tecnologie non sarebbe sufficiente per combattere il CC se non ad un costo elevato
- I benefici delle tecnologie ambientali sono maggiori a livello sociale rispetto a quello privato. Le forze di mercato non producono gli incentivi adatti allo sviluppo di tali tecnologie
- Uno degli scopi delle politiche ambientali é quello di creare gli incentivi per accelerare il TC e renderlo idoneo alle necessità di natura ambientale

Problema:

Imprese non hanno l'incentivo economico per ridurre i costi esterni dell'inquinamento.

Le politiche ambientali:

- Incentivano le imprese a minimizzare le esternalità negative
- Agiscono sia con strumenti di mercato (chi inquina decide quanto)...
- ...oppure attraverso l'applicazione di limiti o l'obbligo di adottare determinate tecnologie

Concludendo:

Senza un intervento di public policy le imprese inquinano di più e innovano di meno rispetto al livello che determina l'ottimo sociale

Esternalità doppia delle policy ambientali:

- Riducono l'esternalità negativa
 - Producono spillover di conoscenza
-
- Lo spillover deriva dal fatto che la conoscenza può "fuoriuscire" dall'impresa che la produce generando una esternalità positiva a livello sociale finché queste informazioni sono beni pubblici.
 - Perciò l'impresa genera benefici per altri soggetti incorrendo nella totalità dei costi di produzione di questa conoscenza

Il TC è un processo a tre stadi (modello lineare):

- Invenzione: nascita dell'idea
- Innovazione: l'idea si concretizza nella pratica
- Diffusione: il tasso di adozione dell'innovazione aumenta

P.s. Technological Change è sempre innovazione in senso stretto

Innovazione (Dosi, 1988, p.222)

In an essential sense, innovation concerns the search for, and the discovery, experimentation, development, and adoption of new products, new production processes and new organizational set-ups

Innovazione (Schumpeter, 1954)

introducing new commodities or qualitatively better versions of existing ones; finding new markets; new methods of production and distribution; or new sources of production for existing commodities; or introducing new forms of economic organisation

Eco-Innovazione

Environmental innovation consists of new or modified processes, techniques, systems and products to avoid or reduce environmental damage (Kemp et al., 2001)

Come si misura l'innovazione?

Essendo un processo complesso può essere misurata soltanto attraverso delle PROXY

Proxy di input:

- Spese in R&S
- Investimenti in R&S
- Human Resources for Science & Technology (HRST)

Proxy di Output:

- Numero di brevetti
- Citazioni di brevetti

Problemi relativi alle misure proxy di input:

- Sono spese per l'innovazione non ancora concretizzata nella pratica
- Sono dati "formali" con bias tra settori e imprese
- Sono solo una parte degli sforzi intrapresi per innovare
- Difficile trovarli per Eco-innovation

Problemi relativi alle proxy di output:

- Sono invenzioni; non ancora innovazione
- Innovazioni codificate, con elevati costi con bias tra settori e imprese
- Non tutto è brevettabile (v.d. Software)
- Eterogeneità temporale e spaziale

Un pò di storia:

'50 Schmookler (1950)

'70 Capacità di calcolo dei computer aumentata

'85 Conferenza OCSE (1985)

'90 Griliches (1990)

'94 OCSE patent manual (1994)

Informazioni estrapolabili dai dati sui brevetti:

- Localizzazione spaziale dell'innovazione
- Contengono informazioni sulla natura dell'inventore e del richiedente (where?, when?) (possibile matching con altri database)
- Informazioni sulla mobilità degli inventori
- Individuare la presenza di network
- Tracciare la diffusione delle tecnologie
- Campo tecnologico dell'invenzione
- Dimensione temporale (tipicamente annuale)

Il brevetto è un titolo legale che protegge un'invenzione (art.28 del Trade-Related Intellectual Property Right Agreement (TRIPS))

Procedura:

- Applicazione all'ufficio brevetti (singolo Paese) del progetto dettagliato
- Viene assegnato un esaminatore esperto del campo tecnologico in questione
 - esamina la prior art del brevetto che viene pubblicato dopo 18 mesi
 - riscontra la presenza di originalità rispetto alla prior art
- Una volta depositato il brevetto ha effetto per 20 anni
- Annualmente vengono pagate delle tasse di rinnovo

Con quali canali si diffonde l'innovazione?

- + Commercio internazionale
- + Foreign Direct Investments
- + Licenze d'uso

Domanda:

Come facciamo a sapere come le tecnologie si diffondono? Quali dati possiamo utilizzare? Come si utilizzano i brevetti in tale contesto?

Brevetti come proxy della diffusione di innovazione:

Brevetto depositato nel Paese A (prima applicazione) e successivamente nel Paese B. I brevetti, infatti, possono essere depositati in più Paesi e questi brevetti duplicati sono utilizzati per sviluppare indicatori del trasferimento delle tecnologie.

Brevetti come proxy del flusso di conoscenza:

Accesso ad uno stock di conoscenza creato al tempo $t-1$ e misurato attraverso le citazioni di invenzioni precedenti. Le citazioni di altri brevetti rappresentano quindi uno stock di conoscenza antecedente che l'inventore utilizza per creare la propria invenzione:

- Delineare i confini della propria innovazione
- Definire lo stato di avanzamento dell'arte

Origin-Destination matrix giving the distribution of exported climate inventions from 2000 to 2005 - All technologies in brackets

Destination Origin	OECD	Non-OECD
OECD	73 % (77 %)	22 % (16 %)
Non-OECD	4 % (6 %)	1 % (1 %)

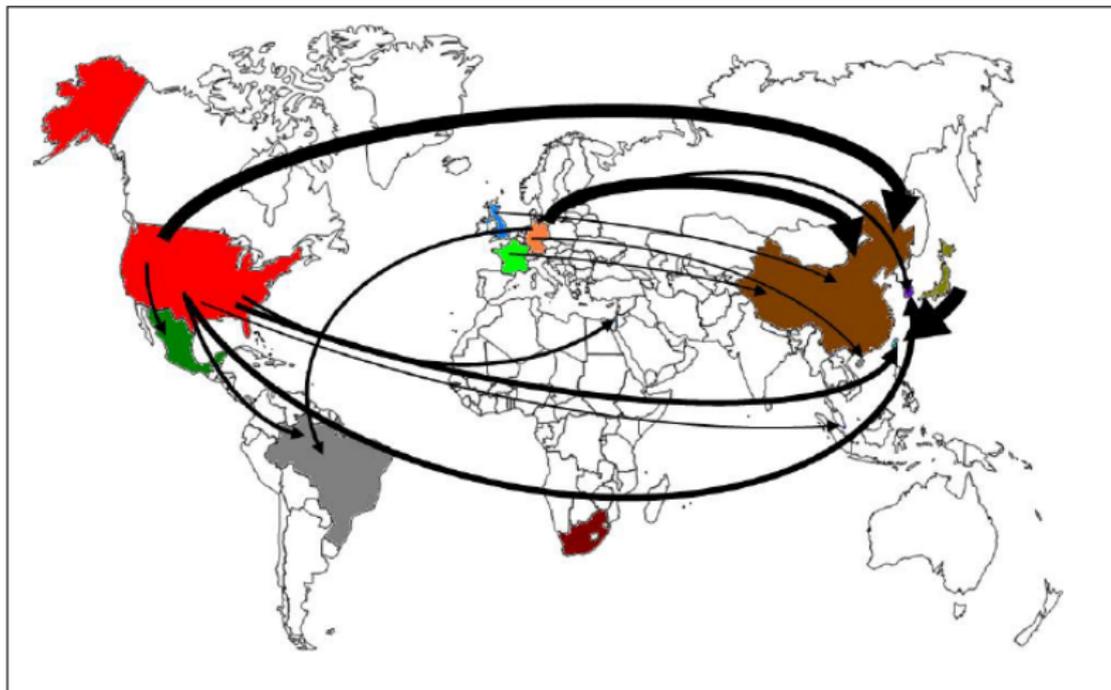
(Dechezlepretre et al. 2011)

Table 2. Top ten source and recipient countries

(Number of duplicate patent filings relevant for climate change mitigation, 1985-2004)

Recipient Source	US	DE	JP	CN	CA	KR	AU	BR	TW	GB
JP	6504	2641		2040	505	1891	412	67	902	302
DE	3589		1976	938	772	380	441	509	111	476
US		1815	1826	823	1925	370	818	460	206	375
GB	780	526	350	149	291	65	205	88	24	
KR	812	69	777	619	14		48	5	74	33
FR	363	389	186	99	190	43	101	98	9	13
IT	210	199	89	59	49	9	34	67	8	22
NL	140	145	65	45	69	13	54	34	2	7
AT	115	228	44	24	32	10	30	20	3	5
SE	113	95	23	28	47	6	48	27	4	5

(Hascic and Johnstone, 2009)

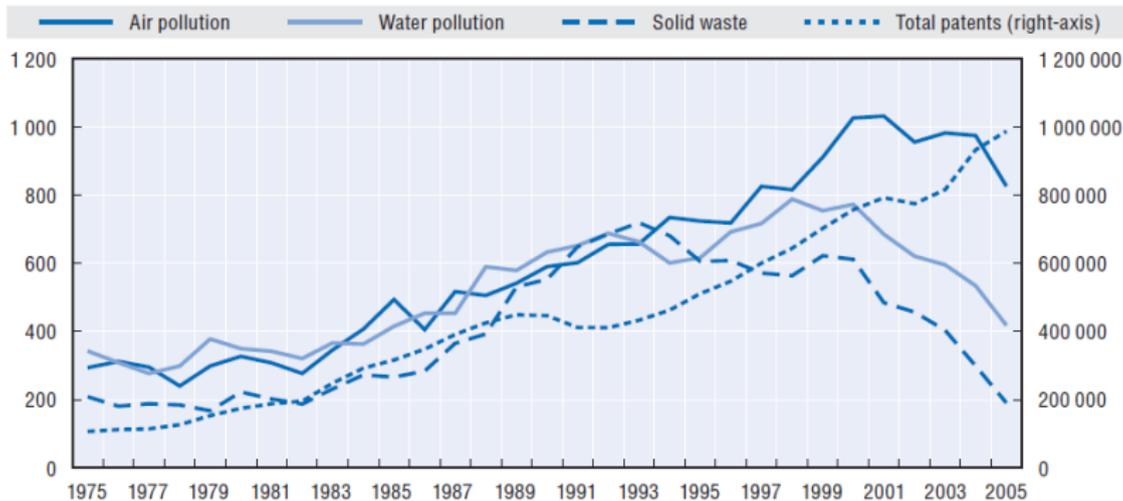


(Hascic and Johnstone, 2009)

Country	Rank	Average % of world's inventions	Average % of world's high-value inventions	Top 3 technologies (decreasing order)
Japan	1	37.1 %	17.4 % (2)	All technologies
USA	2	11.8 %	13.1 % (3)	Biomass, insulation, solar
Germany†	3	10.0 %	22.2 % (1)	Wind, solar, geothermal
China	4	8.1 %	2.3 % (10)	Cement, geothermal, solar
South Korea	5	6.4 %	4.4 % (6)	Lighting, heating, waste
Russia	6	2.8 %	0.3 % (26)	Cement, hydro, wind
Australia	7	2.5 %	0.9 % (19)	Marine, insulation, hydro
France†	8	2.5 %	5.8 % (4)	Cement, electric & hybrid, insulation
UK†	9	2.0 %	5.2 % (5)	Marine, hydro, wind
Canada	10	1.7 %	3.3 % (8)	Hydro, biomass, wind
Brazil	11	1.2 %	0.2 % (31)	Biomass, hydro, marine
Netherlands†	12	1.1 %	2.1 % (12)	Lighting, geothermal, marine

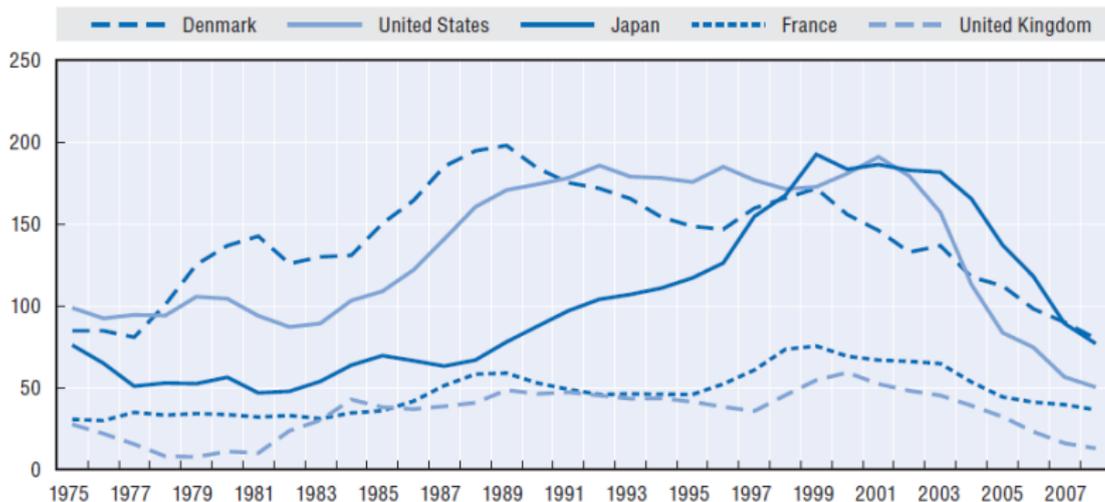
(Dechezlepretre et al. 2011)

Figure 1.1. **General “environmental” technologies by environmental medium**
Number of patent applications – claimed priorities, worldwide



(Johnstone et al. 2011)

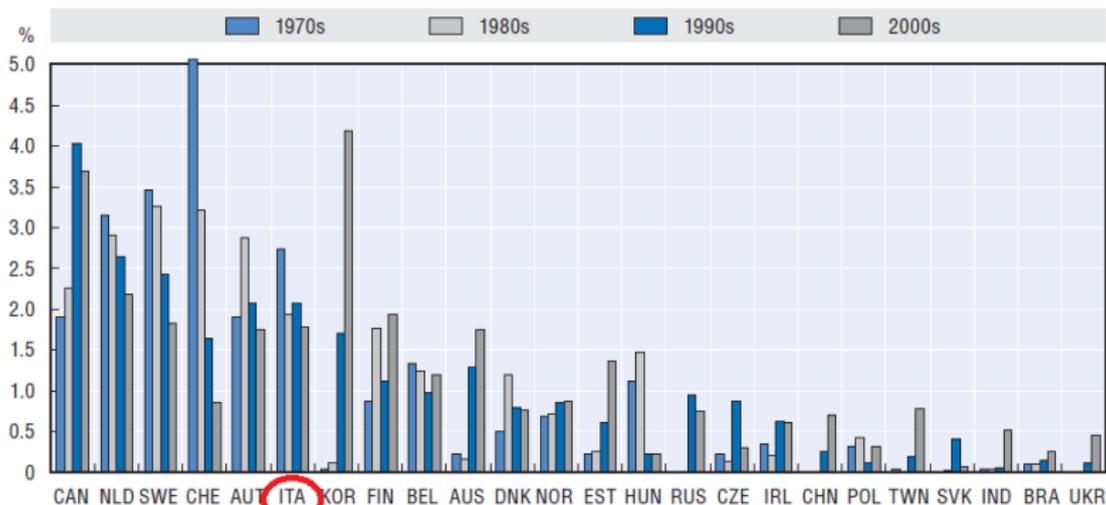
Figure 1.4. **Water pollution abatement and control technologies**
Number of patent applications – claimed priorities, worldwide; 3-year moving average



(Johnstone et al. 2011)

Figure 1.5. **Water pollution abatement and control technologies**

Share of world patenting by inventor country



(Johnstone et al. 2011)

Table 1.3. Patent applicants (cont.)

Per cent share of sector total, based on counts of claimed priorities worldwide, 1986-2005

Air		Water		Waste	
Applicant name	Share (%)	Applicant name	Share (%)	Applicant name	Share (%)
NGK Insulators Ltd.	1.396	Ebara Corp.	0.433	BASF AG	0.404
Denso Corp.	1.346	BASF AG	0.394	Metallgesellschaft	0.383
Mitsubishi Heavy Ind.	1.319	Degremont	0.376	Hitachi Ltd.	0.376
Volkswagen AG	1.142	Betz Laborator	0.354	Sanyo Electric Co.	0.376
Daimler Chrysler	1.100	Omnium Traiteme	0.348	Westinghouse Elect.	0.340
Siemens AG	0.988	Hitachi Ltd.	0.348	Plastic Omnium Cie	0.305
Metallgesellschaft	0.682	Degussa	0.342	Canon KK	0.298
Sanshin Kogyo KK	0.657	Hoechst AG	0.319	Mitsubishi Heavy Ind.	0.298
Hitachi Ltd.	0.609	Sharp KK	0.308	Kobe Steel Ltd.	0.270
Ford Global Tech.	0.577	Ahlmann ACO	0.279	Ebara Corp.	0.262
Mitsubishi Motors	0.571	Rhône Poulenc	0.274	Zoeller Kipper	0.248
Eberspaecher J.	0.546	Organo KK	0.262	Voest Alpine Ind. ANL	0.248
Ford Global Tech.	0.529	Henkel KGAA	0.262	Toyota Motor Corp.	0.241
Mazda Motor	0.518	Fraunhofer GES	0.257	Sony Corp.	0.234
General Motors Corp.	0.502	Konishiroku	0.251	Voith Paper Patent	0.227
Mann and Hummel	0.502	Eastman Kodak Co.	0.245	Solvay	0.213
Peugeot Citroën	0.497	Passavant Werke	0.228	Henkel KGAA	0.213
BMW AG	0.486	Mitsubishi Electr.	0.211	Hitachi Shipbuilding	0.199
Inst. Français Petro	0.475	Linde AG	0.200	Fraunhofer Gas For	0.199
Donaldson Co. Inc.	0.470	Zenon Environm.	0.200	Geesink BV	0.184
Raekt AB	0.459	Comm Emer Atom	0.194	Inst. Français Petro	0.184
Daimler Betz AG	0.448	Evac Int. OY	0.183	Commiss. En. Atom.	0.184
Ford Motor Co.	0.443	Parmelec Elect.	0.183	Du Pont	0.184
Yamaha Motor Co.	0.438	Samsung Elect.	0.177	Kao Corp.	0.177
Isuzu Motors Ltd.	0.432	Nippon Catalytic	0.171	Martin Umwelt Ener.	0.170
Nippon Denso Co.	0.422	US Filter Corp.	0.171	Gen Electric	0.163
Mitsubishi Electric	0.406	Betzdearborn Inc.	0.165	Hoechst AG	0.163
Renault	0.400	Buckman Labor	0.160	Nippon Electric Co.	0.163

Note: This data is only preliminary. The data on applicant names have not been fully harmonised, neither have mergers and acquisitions been taken into account.

(Johnstone et al. 2011)



Energy Information Administration, 2007

International Energy Outlook 2007

Washington, DC: U.S. Department of Energy



Dechezlepretre, Antoine, Matthieu Glachant, Ivan Hascic, Nick Johnstone, and Yann Meniere, 2011

Invention and transfer of climate changemitigation technologies: a global analysis.

Review of Environmental Economics and Policy



Popp, D. 2011

International technology transfer for climate policy

Review of Environmental Economics and Policy 5(1) 131152. .



Eaton, J., Kortum, S., 1996

Trade in ideas Patenting and productivity in the OECD.

Journal of International Economics vol. 40(3-4), pages 251-278



Eaton, J., Kortum, S. 1999

International Technology Diffusion: Theory and Measurement.

International Economic Review 537-70, August