

BACKGROUND PAPER N. 2/2012

Il ruolo sociale ed economico delle imprese e dei settori tra “politiche” globali e locali di sostenibilità: le strategie europee, l’innovazione ambientale e la produzione di beni pubblici*

MASSIMILIANO MAZZANTI^a, FRANCESCO NICOLLI^b

* Contatto mzzmsm@unife.it. Si ringraziano per vari commenti Marianna Gilli, Giovanni Marin, Valentina lafolia.

^a Università di Ferrara, Dipartimento di Economia e Management, via Voltapaletto 11. Scuola di Specializzazione in Studi sull’Amministrazione Pubblica (S.P.I.S.A.) - Università di Bologna. Via Belmeloro 10. Contatto mzzmsm@unife.it. Si ringraziano per vari commenti Marianna Gilli, Giovanni Marin, Valentina lafolia.

^b Università di Ferrara, Dipartimento di Economia e Management, via Voltapaletto 11. Si ringraziano per vari commenti Marianna Gilli, Giovanni Marin, Valentina lafolia.

HerAcademy, la Corporate University del Gruppo Hera, si pone l'obiettivo di sviluppare competenze e comportamenti di eccellenza all'interno del Gruppo e valorizzare il capitale umano del territorio di riferimento, confrontandosi anche con le migliori esperienze di successo, il contributo di importanti realtà accademiche e il coinvolgimento degli stakeholder di riferimento.



www.gruppohera.it/heracademy
heracademy@gruppohera.it

INDICE

1. Introduzione
2. Sostenibilità e dinamica: il disaccoppiamento tra crescita e pressioni ambientali
3. Innovazione ambientale, performance socio economiche e beni pubblici misti
4. Innovazione ambientale e vantaggi competitivi: una prospettiva sull'Emilia Romagna
5. Innovazione e performance economico ambientali: uno sguardo comparato ed una prospettiva settoriale: industria, servizi, utilities
6. Produzione, gestione e smaltimento di rifiuti: sostenibilità, Politiche ed innovazione
7. Conclusioni
8. Bibliografia

EXECUTIVE SUMMARY

Il presente contributo esamina le performance di sostenibilità di un sistema socio economico con un'attenzione all'innovazione e alla composizione settoriale, guidate da processi di mercato e da regolamentazione. Ci si focalizza primariamente sul ruolo delle imprese manifatturiere e dei servizi, al fine di effettuare confronti delle performance ambientali, innovative e socio economiche tra paesi e tra settori.

L'articolo ruota intorno a tre grandi temi: (i) la sostenibilità e i suoi legami con le dinamiche innovative, (ii) il ruolo delle imprese sull'innovazione ambientale, con un occhio alle differenze settoriali, alla performance dei settori italiani in chiave comparata e all'interno di ciò dei settori delle utilities (iii) la politica e l'innovazione ambientale nel campo dei rifiuti, preso come studio di caso, con una prospettiva italiana ed europea.

Confronti tra paesi e settori saranno esaminati, con l'interesse specifico di collocare l'Italia e il settore dei servizi in termini di performance relativa. Gli scenari micro, meso e macro sono declinati in modo tale da offrire evidenza empirica estesa ed esaustiva, e delineare su tutti i livelli i legami tra innovazione e performance del sistema economico leggendo dentro le sue specializzazioni. Il ruolo dei servizi e delle utilities e delle relative prospettive è incastonato dentro questo quadro generale dell'economia italiana, tra il suo passato ed il suo futuro.

Si collocano le performance delle imprese, come agenti economici che producono uno 'shared value' sociale, privato-pubblico, in uno scenario che unisce temi e valori locali e globali, tentando di analizzare come le risposte delle imprese nei confronti degli obiettivi di sostenibilità discendano da strategie interne (es. Responsabilità social di impresa) o siano anche una risposta alle politiche ambientali di natura più esogena. Tra queste, ci si soffermerà sul ruolo delle politiche globali ed europee sui gas serra e sulle consolidate politiche europee sui rifiuti, con un occhio al ruolo dell'innovazione come fattore che rende possibile la sinergia tra benefici ambientali ed economici. La sostenibilità è quindi declinata su beni globali e più locali. In entrambi il ruolo delle utilities, sulle quali si porrà particolare attenzione, è rilevante.

Si nota infatti come tutte le imprese, ed in particolare le utilities, siano produttrici potenziali di beni pubblici misti, cioè beni che arrecano una parte di benefici privati (la redditività correlata all'adozione ed investimento in innovazione, R&S, brevetti) e pubblici (le minori emissioni e in

generale esternalità causate dalle innovazioni). La presenza di beni pubblici misti porta in modo ancora più significativo all'esigenza di esaminare le domande intorno alla nota ipotesi di M. Porter, in altre parole se 'buone' regolamentazioni ambientali possono addirittura aumentare nel lungo periodo la competitività delle imprese, mediante stimolo all'innovazione, la quale genera benefici multipli. Si coniuga quindi performance economica e socio ambientale. La natura dei beni pubblici misti porta comunque a considerare la possibilità che anche in assenza di regolamentazione le imprese possano innovare in tal senso, 'internalizzando' almeno parte dei costi sociali (cioè includendo i costi generati su ambiente e società nelle decisioni di produzione, quindi cambiando i prezzi relativi degli input).

Il ruolo dell'innovazione è stato cruciale per abbattere emissioni quali SO_x e NO_x, ma non la CO₂ in livelli assoluti, in molti paesi inclusa l'Italia, per aumentare a livello globale l'efficienza energetica e il rapporto GDP/CO₂. La 'decarbonizzazione' richiede innovazioni di processo più radicali, cambiamento del mix energetico, aumento dei prezzi in base all'intensità relativa di CO₂ (es. via tassazione).

Anche nel campo dei rifiuti, che peraltro si legano al tema dei gas serra in quanto la riduzione del discaricato a favore del riciclo e recupero riduce le emissioni di CO₂ nette, non si è raggiunta una inversione di tendenza sostenibile. Non si è osservata soprattutto una diminuzione della produzione di rifiuti. Su questo versante, la riduzione della produzione di rifiuti richiede massicce adozioni di innovazione organizzativa e tecnologica sul lato del consumo e della produzione. Il ruolo delle utilities è centrale sia per gas serra sia per rifiuti e per un'integrazione dei due temi. Le utilities possono anche porsi come anticipatori delle politiche o soggetti che con comportamenti virtuosi e innovativi promuovono le politiche pubbliche locali ed europee.

Risulta rilevante evidenziare che la nostra prospettiva settoriale è coerente con nuovi approcci di policy e crescita della UE. Le politiche di crescita della UE si stanno muovendo verso una più bilanciata prospettiva che tiene conto della congiunta base settoriale-regionale della 'specializzazione intelligente', che coinvolge esplicitamente cambiamento climatico e questioni ambientali alla luce degli obiettivi UE 2020 (si veda ad esempio l'azione di policy di DG REGIO). Ciò è rilevante data la leadership che la UE sta cercando di assumere in ambito ambientale ed innovativo.

La 'Resource Efficiency Roadmap' attualmente in fase di sviluppo da parte della Commissione Europea è anch'essa un altro punto di riferimento delle nostre analisi nel programma della UE.

Nel programma relativo all'efficienza delle risorse, prospettive di consumo e prospettive sostenibili sono il principale framework operativo con l'inclusione del ruolo dei settori e di strumenti input-output estesi.

La ricerca, quindi, assume una prospettiva macro/meso nei confronti della 'sostenibilità economica settoriale'. Ciò risulta rilevante per comprendere la performance ambientale e competitiva della UE lungo la propria trasformazione. Vale la pena di mettere in luce che le scomposizioni empiriche dei cambiamenti nell'uso delle risorse (UR) e nell'inquinamento evidenziano che l'effetto 'tecnologia' è il principale fattore di equilibrio relativo all'aumento di UR indotto dall'attività economica, mentre l'effetto di 'mix settoriale' non è il principale fattore di guadagni di efficienza ambientale.

La debolezza degli effetti di mix settoriale può essere spiegata attraverso l'analisi delle tendenze industriali in Europa. Contrariamente alle aspettative, da metà degli anni '90 fino a metà del 2000, l'UE ha aumentato la sua quota nella produzione mondiale in alcuni settori che possono essere classificati come industrie inquinanti (cellulosa e carta, raffinazione del petrolio, prodotti chimici, metalli di base, i veicoli a motore).

Questo trend è confermato da indici di specializzazione ed è largamente guidato dalla crescente specializzazione della Germania e del blocco industriale centrato sulla Germania stessa, comprese Austria e paesi dell'Europa dell'Est. Anche gli investimenti fissi sembrano crescere nelle industrie inquinanti a metà degli anni 2000. Rimane ancora da esplorare se tali investimenti condurranno ad una manifattura più 'verde'.

Inoltre, è ormai evidente come il (naturale) spostamento verso un'economia dei servizi in Europa non necessariamente comporta una persistente riduzione del gas serra. La crescente interdipendenza tra i servizi e l'industria (ciascuno dei quali richiede una significativa quantità di fattori produttivi forniti dall'altro macro-settore, attraverso effetti moltiplicativi di spinta e traino) rende fortemente dipendenti dalle risorse ad alta intensità di input anche i settori immateriali dei servizi.

Ciò vale ancor di più per certi servizi ad alta intensità di materiali, come i trasporti: network più estesi di produzione ed un più rilevante ruolo dei beni intermedi possono comportare una maggiore circolazione di merci ed una più intensa attività di trasporto. Quindi, l'indiretta emissione ascrivibile ai servizi può crescere più del loro impatto economico complessivo e vale circa il 30% del totale, che è quasi comparabile al settore della manifattura. Inoltre, i servizi sono cresciuti nel recente passato. Dato il ruolo di questi ultimi e la rilevanza delle

interdipendenze settoriali, l'industria manifatturiera non può costituire l'unico fulcro di analisi sugli effetti dell'innovazione in sistemi innovativi aperti.

Il contributo giunge ad alcuni risultati preliminari e vari suggerimenti per la ricerca futura.

Si è evidenziata l'importanza sul piano concettuale, supportata da varia evidenza empirica, del ruolo 'sociale' delle imprese come 'agenti' e 'istituzioni' sociali, potenzialmente orientate a generare sia redditività sia benefici sociali. Si è argomentata la necessità di adottare, a tali fini, una prospettiva d'integrazione tra prospettive microeconomiche, settoriali e macroeconomiche, al fine di evidenziare diversi, importanti e complementari aspetti, incentrati sulla diffusione delle innovazioni tecno organizzative e ambientali nello specifico, per raggiungere una sostenibilità economico ambientale del sistema nella sua dinamica.

La coniugazione di competitività privata e produzione di benefici sociali / beni pubblici, quali riduzioni di emissioni – in senso generale effetti esterni al mercato –, la quale può generare crescita sostenibile e disaccoppiamento tra crescita e pressioni ambientali, è infatti resa possibile dalla produzione e diffusione di innovazioni (ambientali) e dalla complementarità tecnologica tra benefici privati e pubblici dell'innovazione, che si configura di frequente come 'bene pubblico misto'.

Le imprese private, soprattutto quelle che adottano strategie di RSI, possono quindi coniugare obiettivi di redditività e riduzione degli impatti sociali. RSI, dimensione d'impresa e apertura ai mercati internazionali sono caratteristiche che favoriscono tale coniugazione via una maggiore intensità innovativa, complessiva ed ambientale. La dimensione di impresa si configura come un fattore di potenziale (noto) freno alle sinergie tra obiettivi privati e pubblici. Nel confronto con l'altra grande economia industriale, la Germania, si noti a riguardo come il sistema tedesco generi il doppio del fatturato italiano con circa la metà di imprese.

Cooperazione tra imprese, agglomerazione incentrata su investimenti in innovazione e formazione, e politica pubblica a supporto dell'innovazione (ambientale) sono fattori che possono però compensare questa 'debolezza', sulla quale ragionare in senso complessivo nell'affrontare il noto problema della bassa crescita di produttività del lavoro delle imprese italiane.

Anche alla presenza di coniugazione tra obiettivi privati e pubblici dovuta a fattori strutturali e strategie di RSI, la politica pubblica rimane tuttavia fondamentale per internalizzare

compiutamente i due ‘fallimenti del mercato (e in senso più generale, ‘sistemici’, con accento sulla sottoproduzione complessiva di beni pubblici e sociali) d’interesse: la sottoproduzione d’innovazione (R&S) e la sovra produzione di inquinamento.

La gestione e smaltimento dei rifiuti sono un caso esemplare dove si può collocare il ruolo sociale esteso delle utilities. Le dinamiche tecnologiche ed organizzative sono fondamentali per affrontare sia la riduzione della massa dei rifiuti, obiettivo ancora non raggiunto, sia una più efficace gestione sia una riduzione dello smaltimento e degli effetti negativi di discaricato e incenerimento, ivi comprese le riduzioni di emissioni e incremento del recupero di energia.

Le utilities si configurano quindi come produttrici ‘naturali’ di beni pubblici misti, vista la natura mista degli assetti proprietari e di governance, gli elevati costi fissi degli investimenti, e soprattutto la produzione di beni in ambiti quali energia e gestione di risorse naturali. La natura mista della produzione di benefici privati e pubblici è intrinseca al settore e in qualche modo indipendente dagli assetti proprietari, che impattano soprattutto sull’efficacia e efficienza di raggiungimento degli obiettivi. Una minore partecipazione ‘pubblica’ può certo spostare gli obiettivi sul lato di quelli privati, tuttavia le strategie di RSI possono sempre ricondurre, anche per finalità meramente di redditività, a produzioni sostanziali di benefici pubblici. La politica pubblica esercita un ruolo di stimolo aggiuntivo in presenza di diversi assetti di proprietà e gestione pubblico/privata.

La politica pubblica nei settori di riferimento delle utilities può essere rilevante soprattutto se si presentano deficit sul lato innovativo. Questi deficit possono ricondursi a strutturali limiti di molte branche dei settori non manifatturieri e dei servizi relativamente a dinamiche di innovazione e produttività. Questa nota ‘malattia’ è confermata dai recenti dati ISTAT dell’indagine CIS su innovazione ambientale nelle imprese italiane.

Debolezze sul versante eco innovativo si riscontrano fortemente per l’economia italiana nel confronto con i principali paesi europei. In nessun caso settoriale il sistema economico italiano eccelle, ed in molti casi è nelle ultime posizioni di intensità innovativa. Alti deficit si registrano sia nell’industria più pesante sia nei servizi (per innovazione di abbattimento di CO₂) sia in settori rilevanti per le attività economiche delle utilities quali ‘water supply’, ‘sewerage’, ‘waste management’, ed in misura leggermente minore in ‘waste collection’ e ‘water collection’. I tassi di diffusione delle innovazioni ambientali negli ambiti ‘riduzione di CO₂’, ‘aumento efficienza energetica’, ‘riduzione emissioni’, ‘riduzione rifiuti e materiali’ non sono mai al top in Europa. Particolari deficit si riscontrano per le innovazioni su CO₂, con le eccezioni di metallurgia e

meccanica che seguono la Germania nel ranking. Qualche segnale positivo lo si osserva nell'area 'rifiuti e materiali', per settori quali business services, finanza, meccanica e metallurgia, secondi rispetto a Francia o Germania. Si evidenzia come nei settori più rilevanti per le utilities il tasso di innovazione non è mai tra i primi due nel ranking, ed in molti casi all'ultimo posto.

I gap di innovazione ambientale sono segnali da analizzare con attenzione, che possono inficiare sia le performance economiche sia ambientali. Singole realtà regionali ed imprenditoriali possono chiaramente discostarsi dalla media del sistema paese, che rimane però cruciale per valutare il sistema economico nel suo complesso.

Nel momento in cui il paese deve riposizionarsi su nuovi assetti di specializzazione produttiva e di competitività, è importante comprendere le forze e soprattutto le debolezze dei settori più importanti e in intrinseca espansione.

È nostra opinione che, soprattutto nel panorama produttivo italiano, afflitto da forti gap di performance tra settori e tra regioni, il ruolo delle imprese più innovative e più dedicate a RSI sia sì importante, ma insufficiente se non supportato da politiche pubbliche che affrontino congiuntamente i fallimenti del mercato nella produzione di innovazione e riduzione dell'inquinamento. Le politiche pubbliche devono porre, anche tramite corretto pricing delle risorse naturali, incentivi strutturali alla invenzione (generazione di brevetti) e diffusione dell'innovazione. Le riforme fiscali ecologiche volte a spostare il carico dalle persone alle 'cose' (tassando maggiormente uso di fossili, e smaltimento dei rifiuti, etc..) possono contribuire a stimolare e finanziare specifiche forme di innovazione ambientale. A livello nazionale e regionale 3-4 punti di PIL di gettito possono essere 'spostati' a favore di migliori performance economiche ed ambientali, sull'esperienza delle migliori esperienze dei paesi del Nord Europa, Svezia e Germania in primis.

Le strategie imprenditoriali di RSI devono porsi l'obiettivo di 'andare oltre' i target posti dalla politica pubblica nazionale e comunitaria, ed in certi casi possono influenzarla in senso positivo, con azioni di lobbying volte a suggerire gli strumenti di policy più idonei, soprattutto in un'ottica di definizione di politiche – sia command and control sia 'economiche' basate su prezzi - che favoriscano e stimolino l'adozione di tecnologie più efficienti.

Il ruolo delle utilities è centrale in questo discorso per vari motivi: la loro intrinseca produzione di beni misti pubblico-privati, la natura intrinsecamente regolamentata di settori che gestiscono e producono beni ambientali, la crescente integrazione tra settori manifatturieri (più regolati) e il campo dei servizi, la natura potenzialmente meno innovativa di molti settori non

manifatturieri, che richiede maggiore attenzione all'integrazione tra performance pubbliche e private mediante la leva dell'implementazione di nuove pratiche tecnologiche ed organizzative.

ABSTRACT

The present work studies the sustainability performances of a market-based socio-economic system, with particular emphasis on technological change and innovation at sectorial level. In particular, a strong emphasis is posed on innovative activities, their determinant and the role of environmental regulation. The focus is on cross country differences in manufacture and service sector performances.

The contribution links three important and complementary topics: (i) relationship between sustainability and innovative dynamics, (ii) the role of firms in environmental innovation, analysed through a sectorial level analysis also able to address the specific role of public utilities, (iii) a case studies on the technological development of the waste management both at European and Italian level.

In particular this work is trying to depict the main characteristics of the European context, in order to have a better understanding of past, present and future perspectives of the Italian innovative system, through an analysis of its sectorial specialisation and of the specific role of public utilities. Firms are here considered as economic agents that produce a private-public 'shared value', answering to both internal factors (firm social responsibility) and external factors (exogenous environmental policies). Regarding the external factors in particular, we will study if environmental innovation can be able to create a synergy between environmental and economic benefits. Sustainability has been, as a consequence, studied more on a global scale, than a local one. All types of firms, and in particular public utilities, are in fact potential producers of mixed public goods, which generate both private (increasing competitiveness due to investment in R&D and innovation) and public (green innovation and its positive effect on emissions) benefits. The presence of mixed public goods calls for an in depth analysis of the famous Porter Hypothesis, i.e. the idea that 'good' environmental policies might have positive long term benefit on firm competitiveness, through the stimulus that they bring on environmental innovation. The real nature of mixed-public goods, suggest however, that even in the absence of regulation, firms tend to pursue green innovation, internalising part of external social costs. In many EU countries, among which Italy, environmental innovation played a significant role in promoting SO_x and NO_x abatement, and a more general increase in the overall energy efficiency. CO₂ emissions, on the other side, are still increasing monotonically with respect to income, and much more effort is needed to reduce this specific pollutant. Also in the area of waste, which is relevant from an environmental perspective

considering its link with total CO₂ emissions, we have not reached a satisfying level of sustainability, and in particular we did not observe a decline in the total amount of waste production. Waste prevention, in particular, requires a massive adoption of innovation from both the consumption and production side. In this context public utilities play an extremely relevant role; they can anticipate public policies, or promote technological change and the development of further public policies.

This work follows, in other terms, a micro-meso perspective of 'sectorial economic sustainability', which is fundamental if we want to understand environmental and competitive performance of the EU along its transformation towards the EU 20/20/20 targets. It is worth noting that in this process, technical change is the key element able to promote both emission abatement and a shift in the actual material use trend, while the simple composition effect (or shift in production and consumer demand) is not sufficient to reach a long term sustainability. Despite the positive expectation, the EU economy is still dependent on polluting sectors like paper, refinery, and chemistry, which confirm that the expected composition effect is not occurring and that there is the need of an overall promotion of technical change. This trend is driven by countries like Germany, Austria and east Europe, always more specialised in manufacturing and brown sectors, and if they will be able to shift to a green production also in traditional activities, is still an open question. Moreover, the shift towards a service sector based economy in Europe, does not seem enough to reduce greenhouse gases, due to the strong interdependences among services and manufacture, and to the increasing resource-intensity of the tertiary sector (which is becoming always more input-intensive).

This work presents some preliminary results in this direction. First, we evidence the important role of firms in following both internal and external objectives, and their need of balancing between competitiveness and environmental sustainability. In this context it is fundamental to implement and promote ways to integrate micro and macro perspectives, to facilitate the diffusion of techno-organisational innovations, which can, from the one hand promote competitiveness, and from the other hand promote environmental protection. This cooperation between firms and the public actors, with the aim of promoting investment and diffusion of (green) technologies, act as a catalyser able to face the double market failure typical of environmental protection, i.e. underinvestment in RD&D/innovation and over production of pollution and emissions.

Waste management is a good example of a sector in which it is possible to collocate and understand the social role of public utilities. Technological and organisational dynamics are fundamental to face the increasing trend of waste production, or more generally to reach a more efficient waste management, able to reduce the negative effect of landfill activities and to promote more sustainable waste disposal choices. As a consequence, public utilities are ‘natural’ producer of mixed public goods, considering both the mixed nature of proprietary assets and governance, the high fixed costs, and the production of fundamental goods like energy and natural resources. The mixed nature of the production of private and public benefit is intrinsic in the sector, and depend in some way on proprietary assets, which may have an impact on the efficacy and efficiency of the utility itself. A smaller public participation in the utilities can, from the one hand shift the interest towards the private aspect, but on the other hand, R&D and innovation strategy may conduct to an extensive improvement of environmental performances. In such context public policies exert an important role, and might represent a further stimulus, in presence of different proprietary assets. Environmental policies in this field are especially relevant in presence of deficit in innovative performances, which plague some non manufactory sectors, as confirmed by the recent CIS analysis conducted by ISTAT.

Weakness in environmental innovation performance are widespread among Italian sectors, if compared with main EU countries. Italy is not in an excellent position in any economic sectors, and often is in the last positions for what concern environmental innovation performances. High deficit are present both in manufactory sectors and tertiary services (in term of eco-innovation for CO₂ reduction), in all the field relevant for the utilities, like ‘water supply’, ‘sewerage’, ‘waste management’, and in smaller scale in ‘waste collection’ and ‘water collection’. Contextually, innovation performances in fields like ‘CO₂ reduction’, ‘energy efficiency’, ‘emission reduction’ and ‘waste reduction’ never reach the top level (if compared to other EU countries). Some positive results are for specific sectors like ‘metallurgy’ and ‘mechanics’, in which Italy rank second in Europe (behind Germany) for CO₂ reduction. Moreover, some positive sign come from ‘business services’, ‘finance’ and again for ‘metallurgy’ and ‘mechanics’ for innovation related to ‘waste and material use’. Generally, in sectors related to utilities activities, Italian sectors show bad performances. Innovative performance gaps are signals that have to be analysed carefully, and that may influence negatively both economic and environmental performances. It has to be noticed that the Italian case is very heterogeneous,

and the average data hide some excellent firms or industrial districts. However, the average data still matters, and it is crucial in an evaluation of the economic system as a whole.

It is our opinion that, especially in a country like Italy, the role of innovative firms is fundamental, but their presence is not sufficient if it is not supported by public policy able to face contextually market failures in innovation production and pollution abatement. There is the need of good public policy, able to spur innovation, and to promote its diffusion. Fiscal ecological reform (associated for example to the correct pricing of natural resource) may be used to finance specific type of environmental innovation. At national level, 3 or 4 point of GDP might be used to promote better environmental and economic performance of firms, following the experience of some northern countries like Sweden, and Germany. Firm level strategies of R&D and innovation need to overcome the target posed by environmental policies, and can in certain case trying to increase the quality of the political process itself, through lobbying action aimed to the promotion of more innovation-oriented policy supports.

The role of public utilities is extremely relevant in such context for many reasons: the private-public nature of the goods they produce, the high importance of regulations in the sectors in which they operate, the increasing integration between manufacturing and tertiary sector, the less innovation-intense nature of sectors in which they operate which call for an integration of public and private performances, that can be reached through the implementation of new technological and innovative practices.

1. INTRODUZIONE

Il presente contributo esamina le performance di sostenibilità di un sistema socio economico focalizzandosi primariamente sul ruolo delle imprese manifatturiere e dei servizi, al fine di effettuare confronti delle performance ambientali, innovative e socio economiche tra paesi e tra settori. Si collocano le performance delle stesse in uno scenario globale, tentando di analizzare come le risposte delle imprese nei confronti degli obiettivi di sostenibilità discendano da strategie interne (es. RSI) o siano anche una risposta alle politiche ambientali. Tra queste ci si soffermerà sul ruolo delle politiche globali ed europee sui gas serra e sulle consolidate politiche europee sui rifiuti. La sostenibilità è quindi declinata su beni globali e più locali. In entrambi il ruolo delle utilities, sulle quali si porrà particolare attenzione, è rilevante.

Si nota come tutte le imprese, ed in particolare le utilities, siano produttrici potenziali di beni pubblici misti, cioè beni che arrecano una parte di benefici privati (la redditività correlata all'adozione ed investimento in innovazione, R&S, brevetti) e pubblici (le minori emissioni e in generale esternalità causate dalle innovazioni). La presenza di beni pubblici misti porta in modo ancora più significativo all'esigenza di esaminare le domande introno alla nota ipotesi di M. Porter, in altre parole se 'buone' regolamentazioni ambientali possono addirittura aumentare nel lungo periodo la competitività delle imprese, mediante stimolo all'innovazione, la quale genera benefici multipli. Si coniuga quindi performance economica e socio ambientale. La natura dei beni pubblici misti porta comunque a considerare la possibilità che anche in assenza di regolamentazione (es. l'Italia per la CO₂ prima della direttiva ETS) le imprese possano innovare in tal senso, 'internalizzando' almeno parte dei costi sociali (cioè includendo i costi generati su ambiente e società nelle decisioni di produzione, quindi cambiando i prezzi relativi degli input).

Il ruolo dell'innovazione è comunque centrale per raggiungere obiettivi sinergici tra performance ambientali ed economiche (Antonelli e De Liso, 2012). È stato cruciale per abbattere emissioni quali SO_x NO_x, ma non la CO₂ in livelli assoluti, almeno in Italia (Figura 1), per aumentare a livello globale l'efficienza energetica e il rapporto GDP/CO₂, nonostante solo pochi paesi nordici abbiano effettivamente ridotto le emissioni di CO₂ (Figura 2). È interessante notare come questi paesi siano associati a politiche ambientali molto stringenti, incluse elevate carbon tax, e non soffrano di problemi di competitività, con livelli di adozione di innovazione molto elevati (Figure 3,4,5,6) su indicatori europei di R&D, emissioni di CO₂, efficienza energetica, livello di tasse ambientali sul PIL).

Anche nel campo dei rifiuti, che peraltro si legano al tema dei gas serra in quanto la riduzione del discaricato a favore del riciclo e recupero riduce le emissioni di CO₂ nette (Figura 7), non si è raggiunta una inversione di tendenza. Se è vero che le quote di riciclato sono in aumento e il discaricato in diminuzione, in Europa ed anche Italia, con soliti vantaggi di performance a favore dei paesi nordici, non si è osservata una diminuzione della produzione di rifiuti (Figura 8 e 9). Su questo versante, la riduzione della produzione di rifiuti richiede massicce adozioni di innovazione organizzativa e tecnologica sul lato del consumo e della produzione. Il ruolo delle utilities è centrale sia per gas serra sia per rifiuti e per un'integrazione dei due temi. Le utilities possono anche porsi come anticipatori delle politiche o soggetti che con comportamenti virtuosi e innovativi promuovono le politiche pubbliche locali ed europee.

Risulta rilevante evidenziare che la nostra prospettiva settoriale è coerente con nuovi approcci di policy e crescita della UE. Le politiche di crescita della UE si stanno muovendo verso una più bilanciata prospettiva che tiene conto della congiunta base settoriale-regionale della 'specializzazione intelligente', che coinvolge esplicitamente cambiamento climatico e questioni ambientali alla luce degli obiettivi UE 2020 (si veda ad esempio l'azione di policy di DG REGIO). Ciò è rilevante data la leadership che la UE sta cercando di assumere in ambito ambientale ed innovativo.

La 'Resource Efficiency Roadmap' attualmente in fase di sviluppo da parte della Commissione Europea è anch'essa un altro punto di riferimento delle nostre analisi nel programma della UE. Nel programma relativo all'efficienza delle risorse, prospettive di consumo e prospettive sostenibili sono il principale framework operativo con l'inclusione del ruolo dei settori e di strumenti input-output estesi.

In linea con la crescente enfasi della UE sull'efficienza delle risorse e sugli obiettivi di 'decoupling' includerà per quanto possibile innovazione (ambientale) e sua diffusione a livello settoriale e spaziale come elemento chiave di comprensione (Kemp e Pearson, 2007). La ricerca, quindi, assume una prospettiva macro/meso nei confronti della 'sostenibilità economica settoriale'. 'Decoupling e delinking', ovvero il miglioramento di indicatori ambientali e di risorse rispetto agli indicatori di attività economica, è utilizzato in modo crescente nel valutare il progresso nell'uso/conservazione di risorse naturali ed ambientali. Ciò risulta rilevante per comprendere la performance ambientale e competitiva della UE lungo la propria trasformazione. Vale la pena di mettere in luce che le scomposizioni empiriche dei cambiamenti nell'uso delle risorse (UR) e nell'inquinamento evidenziano che l'effetto 'tecnologia' è il

principale fattore di equilibrio relativo all'aumento di UR indotto dall'attività economica, mentre l'effetto di 'mix settoriale' non è il principale fattore di guadagni di efficienza ambientale.

La debolezza degli effetti di mix settoriale può essere spiegata attraverso l'analisi delle tendenze industriali in Europa. Contrariamente alle aspettative, da metà degli anni '90 fino a metà del 2000, l'UE ha aumentato la sua quota nella produzione mondiale in alcuni settori che possono essere classificati come industrie inquinanti (cellulosa e carta, raffinazione del petrolio, prodotti chimici, metalli di base, i veicoli a motore).

Questo trend è confermato da indici di specializzazione ed è largamente guidato dalla crescente specializzazione della Germania e del blocco industriale centrato sulla Germania stessa, comprese Austria e paesi dell'Europa dell'Est. Anche gli investimenti fissi sembrano crescere nelle industrie inquinanti a metà degli anni 2000. Rimane ancora da esplorare se tali investimenti condurranno ad una manifattura più 'verde'.

Inoltre, lo spostamento verso un'economia dei servizi in Europa non necessariamente comporta una persistente riduzione del gas serra. La crescente interdipendenza tra i servizi e l'industria (ciascuno dei quali richiede una significativa quantità di fattori produttivi forniti dall'altro macro-settore, attraverso effetti moltiplicativi di spinta e traino) rende fortemente dipendenti dalle risorse ad alta intensità di input anche i settori immateriali dei servizi.

Ciò vale ancor di più per certi servizi ad alta intensità di materiali, come i trasporti: network più estesi di produzione ed un più rilevante ruolo dei beni intermedi può comportare una maggiore circolazione di merci ed una più intensa attività di trasporto. Quindi, l'indiretta emissione ascrivibile ai servizi può crescere più del loro impatto economico complessivo e vale circa il 30% del totale, che è quasi comparabile al settore della manifattura. Inoltre, i servizi sono cresciuti nel recente passato. Dato il ruolo di questi ultimi e la rilevanza delle interdipendenze settoriali, l'industria manifatturiera non può costituire l'unico fulcro di analisi sugli effetti dell'innovazione in sistemi innovativi aperti. Il ruolo crescente dell'integrazione verticale rende necessario approfondire l'indagine sia all'interno dell'industria, sia relativamente alle dinamiche di innovazione dei servizi all'industria.

Una migliore conoscenza dei 'drivers' di innovazione ambientale, il loro legame con scenari di cambiamento climatico ed il ruolo che può essere giocato da politiche ambientali adeguatamente definite in accordo al loro impatto sull'efficienza statica e dinamica oltre che sulla distribuzione e sulla produttività, sono certamente una evoluzione nella ricerca teorica che dovrebbe migliorare la base di conoscenza dell'intera Comunità Europea.

L'articolo ruoterà intorno a tre grandi temi: (i) la sostenibilità e i suoi legami con le dinamiche innovative, (ii) il ruolo delle imprese sull'innovazione ambientale, con un occhio alle differenze settoriali, alla performance dei settori italiani in chiave comparata e all'interno di ciò dei settori delle utilities (iii) la politica e l'innovazione ambientale nel campo dei rifiuti, preso come studio di caso, con una prospettiva italiana ed europea. I punti sono legati: la sostenibilità della crescita sarà interpretata nel significato di disaccoppiamento alla Kuznets per evidenziare il legame tra indicatori economici e socio ambientali (§2), che conduce ad analizzare il ruolo dell'innovazione ambientale e della complementarità tecnologica tra benefici privati e pubblici (§3). L'approfondimento sul manifatturiero emiliano romagnolo è funzionale a dare concretezza empirica ai temi innovativi e alle relazioni tra innovazione e performance economiche e strategie di Responsabilità sociale e internalizzazione delle imprese (§4). Il §4 è prodromo all'analisi meso economica dell'innovazione e delle performance economico ambientali dei settori in ottica comparata, evidenziando criticità e forze dell'industria, servizi e settori affini alle utility, quali gestione dei rifiuti e delle risorse idriche. I più recenti dataset europei settoriali sono utilizzati ed integrati in modo originale (§5). Il §6 sofferma l'attenzione in ottiche meso e macro sul settore dei rifiuti. Il legame tra politica pubblica e dinamica tecnologica è esaminata nel dettaglio utilizzando recenti dati OCSE sui brevetti.

Nel punto (ii) si analizzeranno in modo esteso i nuovi dati della Community Innovation Survey 2006 2008 che per la prima volta ha rilevato l'adozione di innovazione ambientale su vari temi per le imprese di vari paesi europei. Confronti tra paesi e settori saranno esaminati, con l'interesse specifico di collocare l'Italia e il settore dei servizi in termini di performance relativa. Gli scenari micro, meso e macro sono declinati in modo tale da offrire evidenza empirica estesa ed esaustiva, e delineare su tutti i livelli i legami tra innovazione e performance del sistema economico leggendo dentro le sue specializzazioni. Il ruolo dei servizi e delle utilities e delle relative prospettive è incastonato dentro questo quadro generale dell'economia italiana, tra il suo passato ed il suo futuro. Future analisi specifiche dedicate a specifiche realtà nel campo delle utilities potranno approfondire i legami tra performance economiche, sistemi di governance, impatti socio-ambientali, sia con tecniche econometriche sia con studi di caso.

2. SOSTENIBILITÀ E DINAMICA: IL DISACCOPIAMENTO TRA CRESCITA E PRESSIONI AMBIENTALI

Alcuni cenni sulla sostenibilità sono necessari. In questo articolo facciamo soprattutto riferimento al concetto di disaccoppiamento tra crescita e pressione ambientale, consolidato e diffuso a livelli di politica europea. Il disaccoppiamento può essere relativo o assoluto e si associa ad un aumento dell'efficienza ambientale della crescita (si veda anche l'Appendice). Questo principio declina in modo specifico accezioni più ampie della sostenibilità ambientale, sociale, economica (Antonelli e De Liso, 2012), unita alla nozione centrale della 'conoscenza'.

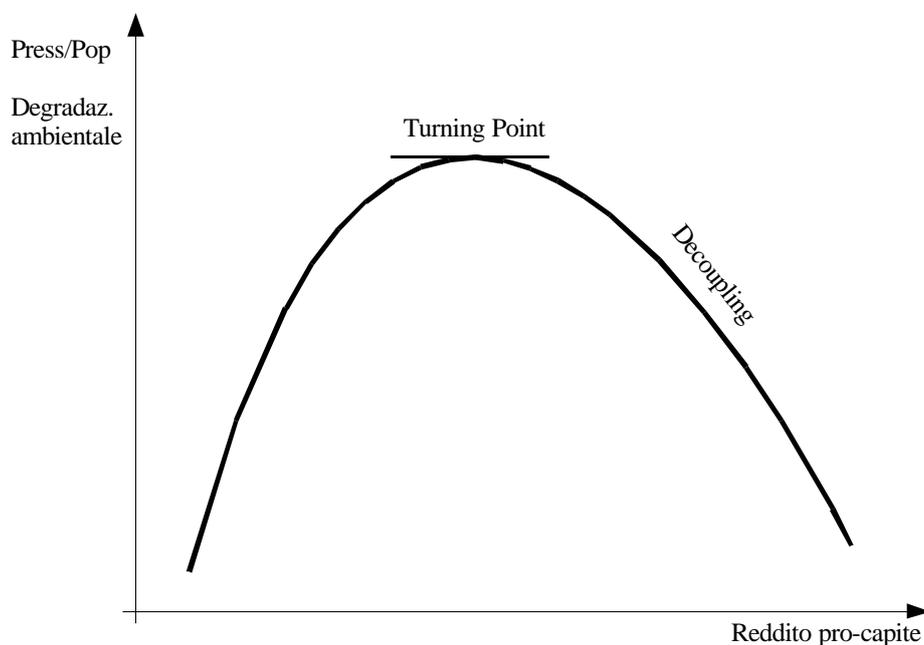
L'attività antropica è stata identificata pressoché unanimemente quale principale responsabile, negli ultimi secoli, del deterioramento della qualità dell'ambiente. A fronte di tale evidenza, avallata dalla comunità scientifica internazionale, la teoria economica ha prestato scarsa attenzione alle problematiche collegate alla sostenibilità ambientale, limitandosi ad affrontare dal punto di vista teorico i fallimenti di mercato collegati all'ambiente (beni pubblici ed esternalità negative). A partire dagli anni Settanta, con il rapporto del Club di Roma del 1972 "Limit to Growth" e la nascita dell'economia ecologica e della bioeconomia grazie all'opera di Georgescu-Roegen, la teoria economica ha iniziato ad interessarsi in maniera crescente ai concetti di sostenibilità ambientale dato l'allarme creato dal progressivo deterioramento della qualità dell'ambiente. Questa prima presa di coscienza rispetto alle problematiche ambientali da parte degli economisti era caratterizzata da previsioni pessimistiche riguardo alla sostenibilità dello sviluppo economico, con limiti sia fisici (leggi della termodinamica) che sociali. In contrasto con tali previsioni pessimistiche una serie di studi pubblicati nei primi anni Novanta ha dato vita ad un filone di ricerca dedicato a valutare quantitativamente la relazione tra economia ed ambiente. Tali studi, a differenza di analisi quali "Limit to Growth", non hanno elaborato ipotesi di partenza stringenti riguardo a progresso tecnologico e composizione del consumo presente e futuro ma si sono limitati ad osservare regolarità empiriche. In particolare gli economisti autori di questi studi hanno osservato come oltre una certa soglia di reddito la crescita economica si converta da forza trainante della degradazione dell'ambiente a fattore chiave per il ripristino della qualità ambientale. Tale relazione ad U invertita, denominata curva di Kuznets ambientale (environmental Kuznetscurve – EKC, Figura 10), mette in evidenza una serie di effetti collegati alla crescita economica che determinano in un primo momento il rallentamento del degrado ambientale e, successivamente, la tendenza ad una crescita economica sostenibile.

Come si vedrà in seguito svolgono un ruolo centrale nella determinazione dello sdoppiamento tra crescita economica e degradazione dell'ambiente una serie di meccanismi attivati dalla

crescita economica, in assenza dei quali il collegamento tra i due fenomeni resterebbe monotonicamente crescente. I risultati ottimistici ottenuti da questi studi riguardo al raggiungimento di una crescita sostenibile sono oggetto di dibattito sia riguardo all'approccio metodologico utilizzato sia per le considerazioni teoriche elaborate per giustificare le evidenze empiriche riscontrate.

Per curva di Kuznets ambientale (Environmental Kuznets Curve, d'ora in avanti EKC, Figura 6) si intende una relazione da U invertita, in un'ottica di lungo periodo (Dinda 2004), tra un indicatore di pressione ambientale¹ e un indicatore economico: oltre una certa soglia di indicatore economico si ipotizza che si passi da una situazione caratterizzata da una crescita congiunta della pressione ambientale e dell'attività economica ad una situazione in cui la crescita economica è accompagnata da una riduzione della pressione ambientale (turning point). Il riferimento a Kuznets deriva dall'analogia tra l'andamento della pressione ambientale rispetto al reddito e l'andamento delle disuguaglianze distributive (viste come sperequazione nella distribuzione della ricchezza) all'aumentare del reddito stesso osservato da Kuznets (Kuznets 1955).

Figura 10 - Curva di Kuznets ambientale classica



¹In alcuni casi ad indicatori di "pressione ambientale" (ad esempio emissioni atmosferiche) sono stati preferiti indicatori di "stato ambientale" (ad esempio la concentrazione di particolari sostanze nell'atmosfera). Mentre nel primo caso l'indicatore è strettamente collegato con l'attività antropica, nel secondo caso deriva dalla combinazione tra le pressioni ambientali derivanti dall'attività antropica, le pressioni derivanti da processi naturali e gli assorbimenti da parte dell'ambiente di queste pressioni. Si veda il noto modello DPSIR.

L'esplicitazione di tale relazione risale ad una serie di studi empirici pubblicati nei primi anni 90 (Grossman e Krueger, 1991; Shafik e Bandyopadhyay, 1992; Panayotou, 1993) nei quali si testano semplici modelli econometrici per spiegare la relazione di causalità tra reddito (espresso generalmente in termini pro-capite) ed alcuni indicatori di pressione e stato ambientale. I risultati di questi primi studi sono differenziati a seconda del tipo di indicatore impiegato: per alcuni si osserva una riduzione della pressione ambientale (o un miglioramento della qualità ambientale) all'aumentare del driver economico (ad esempio, in Shafik e Bandyopadhyay (1992)), la carenza di acqua potabile e di fognature), per altri la relazione è di segno positivo (ad esempio, sempre in Shafik e Bandyopadhyay, (1992)), la produzione di rifiuti pro-capite e le emissioni di CO₂ pro-capite), per altri ancora la relazione è fino ad una certa soglia di reddito di segno positivo mentre, oltre tale soglia, si osserva un miglioramento della performance ambientale (concentrazione di SO₂ e particolato in Shafik, Bandyopadhyay (1992); deforestazione tropicale ed emissioni di SO₂ pro-capite in Panayotou (1993)): proprio questo esito è stato denominato per la prima volta da Panayotou (1993) "Environmental Kuznets Curve". Infine in alcuni casi si è rilevata una relazione cubica (andamento a N) con, per elevati valori di reddito pro-capite, una tendenza al ritorno ad una relazione di segno positivo (recoupling) tra indicatore di pressione/stato ambientale ed indicatore economico (tale relazione è stata rilevata per molti degli indicatori testati da Grossman e Krueger (1991)).

Al momento attuale, uno dei temi più caldi nelle analisi quantitative è il ruolo dell'innovazione ambientale come esplicativa di questa potenziale dinamica sostenibile del sistema economico, legata ad un continuo incremento dell'efficienza produttiva mediante introduzione di innovazioni tecnologiche ed organizzative di natura radicale o incrementale, di processo e prodotto.

3. INNOVAZIONE AMBIENTALE, PERFORMANCE SOCIO ECONOMICHE E BENI PUBBLICI MISTI

3.1 Innovazione ambientale e performance economico-ambientale: concetti di base e spunti di analisi empirica

Il concetto di eco-innovazione (EI) sta divenendo il riferimento concettuale di molte politiche pubbliche regionali ed internazionali e di strategie di management. Una delle definizioni più recenti considera eco-innovazione la produzione, l'applicazione o l'impiego di un prodotto, un servizio, di un processo di produzione o di un sistema di gestione che è nuovo per l'impresa che lo adotta o lo sviluppa e che comporta una riduzione degli impatti per l'ambiente e dell'impiego

delle risorse (comprese quelle energetiche) lungo il ciclo di vita. Tale definizione comprende anche le innovazioni con effetti ambientali non intenzionali. Una distinzione rilevante è inoltre quella tra tecnologie di fine processo (end-of-pipe) e tecnologie incorporate nel processo di produzione (integrated clean technologies). A queste due categorie si possono aggiungere quelle di eco-prodotti, eco-processi, eco-sistemi di gestione fino ad arrivare a veri e propri sistemi di innovazione ambientale (IA).

Gli studi sull'IA e le sue relazioni con le performance socio-economiche originano, in sintesi, da tre ambiti di analisi collocabili in environmental economics e management – innovation studies. Il primo filone riguarda gli effetti riguardanti l'efficacia e l'efficienza dinamica, come obiettivi da valutare in aggiunta all'usuale efficienza statica, degli strumenti di policy ambientale, economici e non (Requate e Unhold, 2003). L'analisi dell'efficacia, che si lega ad uno specifico obiettivo di ex post evaluation ed analisi degli effetti sui sentieri innovativi indotti dalle policy (Mazzanti e Zoboli, 2006), si complementa con la disamina dell'efficienza dinamica (Milliman e Prince, 1989; Hahn e Stavins, 1994; Van denBergh, 2007). Il secondo filone riguarda le note 'ipotesi di Porter' sul legame tra regolamentazione ambientale, strategia innovativa, da un lato, e performance/competitività dell'impresa, e l'associato ambito della Corporate social responsibility (CSR)². Partendo dai lavori di Porter (Porter e van der Linde, 1995), molti autori hanno affrontato il tema degli effetti di competitività sui settori manifatturieri più esposti alla concorrenza e alla regolamentazione (Jaffe et al., 1995), il tema delle motivazioni solo profit della CSR e/o spiegabili in base alla produzione di beni pubblici misti (Reinhardt et al., 2007; Rubbelke e Markandya, 2008). I beni pubblici misti sono beni pubblici con caratteristiche tecnologicamente congiunte private e pubbliche (es. i benefici del vaccino). Vedremo come in relazione al nostro contributo, la produzione di innovazione e conoscenza, soprattutto finalizzata anche a generare riduzione di effetti esterni, può appartenere a questa categoria. Essi sono "beni sociali" o "economici" con caratteristiche quindi di reciprocità e forte interazione degli agenti nella loro produzione (Antonelli e De Liso, 2012, p.37, p.56). 'Risolvono' o mitigano potenzialmente i problemi di free riding tipici della produzione reciproca di beni collettivi.

Tornando a Porter, si nota come beni con potenzialità di generare transizioni (rapide) della società possano emergere da scenari caratterizzati da forte trasformazione delle

² Una recente declinazione di CSR è quella di sharedvalue (Porter and Kramer, 2011), nella quale l'impresa produce benessere sociale e redditività in modo congiunto, ma partendo da obiettivi di puro profitto. Si evincono i legami tra i temi dei beni pubblici misti, CSR, innovazione.

regolamentazione dei mercati e alto contenuto tecnologico dei processi e prodotti (Antonelli e De Liso, 2012, p.58).

Cruciale è la comprensione dei seguenti aspetti: se l'impresa è solo compliant o 'va oltre' l'attuale regolamentazione, se avrebbe innovato anche in assenza di regolamentazione, come sono distribuiti i costi e di benefici nei vari periodi (dal breve al lungo) del sentiero dinamico che segue l'investimento (Mohr e Saha, 2008), ed infine il grado di incertezza e irreversibilità dell'investimento, che può associarsi a fenomeni di lock in dinamico (Kemp, 1997). Questi primi due ambiti prevalentemente concettuali conducono al terzo filone di ricerca, di natura empirica, che si focalizza sui drivers dell'IA ed i suoi effetti sulle performance.

La letteratura si sviluppa in ambito statunitense con studi basati su modelli di funzione di produzione (Gray e Shadbegian, 1993, 1998; Greenstone, 2001) finalizzati ad investigare gli effetti, su produttività del lavoro e total factor productivity, dei pollution abatement costs, associati primariamente a performance di imprese quotate (Konar e Cohen, 2001); e studi sui drivers dell'innovazione, focalizzati sulle tipologie formalizzate (più rilevanti in quel contesto) dei brevetti, e sui drivers innovativi 'interni', quali spesa in R&S (Brunnermeier e Cohen, 2003; Jaffe e Palmer, 1997; Popp, 2006; Johnstone et al., 2008). Questa letteratura, pur basandosi su dati panel, trova i suoi limiti nello studio di solo alcune specificità innovative, e di analisi 'tagliate' sul contesto di politica ambientale (sulle emissioni) statunitense. Per queste ragioni, in campo soprattutto europeo, sono emersi da fine anni novanta vari studi applicati fondati su rilevazione di micro dati mediante survey. Le indagini hanno permesso un elevato dettaglio e specificazione delle variabili innovative analizzate, delle motivazioni e dei vari potenziali drivers. Gli studi si sono concentrati sui drivers specifici delle innovazioni end of pipe e process integrated (Rennings et al., 2007), dei processi di eco labeling (EMS, Dosi e Moretto, 2001; Johnstone e Labonne, 2009), e delle correlazioni tra varie dinamiche innovative tecnologiche ed organizzative (Rennings et al., 2006). Le analisi hanno via via testato sia la rilevanza di drivers interni all'impresa, quali R&S, ma estendendo il campo anche ad altri fattori di strategia innovativa, 'esterni', quali networking, effetti spillovers, relazioni industriali, e policy stringency differenziata per settori e regioni (Horbach, 2008). Vi sono tuttavia in campo europeo spazi di ricerca rilevanti anche sui 'brevetti verdi', soprattutto mediante analisi spaziali rare nel campo della IA. Notiamo come, oltre al mero dato attributivo, i brevetti contengono anche informazioni di carattere relazionale. Ciò ha stimolato alcuni (Jaffe et al. 1993) a sfruttare le informazioni relazionali, cioè le citazioni di altri brevetti e di letteratura scientifica, a rileggere in

senso relazionale i dati relativi ai brevetti (Maggioni et al., 2009). L'analisi empirica relativa ai brevetti ha mostrato inoltre come la conoscenza tenda a diffondersi localmente attraverso diversi canali di R&S. Queste analisi potrebbero essere maggiormente applicate al caso delle EI.

L'approccio della contabilità ambientale all'analisi delle relazioni tra sistema economico e ambiente, soprattutto riguardo a conti ibridi quali le matrici NAMEA, è relativamente recente (de Haan e Keuning, 1996) ed in parte discende dai deficit concettuali ed applicativi riscontrati nella costruzione dei 'PIL verdi' (PIL netti degli effetti di disinvestimento). Le tavole NAMEA forniscono una rappresentazione integrata di sistema economico (produzione, valore) ed ambiente (pressioni ambientali fisiche) con una disaggregazione di tipo settoriale (Keuning et al., 1999; Steenge, 1999) che si rifà alle matrici input-output. Come conseguenza dell'ancora limitata copertura temporale delle matrici NAMEA, le prime applicazioni hanno riguardato analisi di decomposizione strutturale delle pressioni ambientali (de Haan, 2001; Jacobsen, 2000) o analisi descrittive (Femia e Panfili, 2005). Ancora meno sviluppati gli studi sulla RAMEA (Stauverman, 2007) tra le quali si segnalano applicazioni al caso del Lazio e della regione Emilia Romagna (Bonazzi e Sansoni, 2008; Mazzanti et al., 2007).

Grazie al completamento di serie storiche più ampie in alcuni paesi (l'Italia tra i primi), alla crescente enfasi, in ambito di politiche europee, delle analisi di delinking (Jacobsen et al. 2004) e alla contaminazione tra studi in ambito EKC/IPAT e di decomposizione strutturale delle determinanti (Bruvoll e Medin, 2003; Diakoulaki e Mandaraka, 2007; York et al., 2003) si è sviluppata una letteratura che studia le relazioni stocastiche di causalità tra grandezze economiche (driver) ed ambientali (Martinez Zarzoso et al., 2007). Una prima serie di studi ha utilizzato i dati NAMEA sfruttandone l'eterogeneità settoriale e temporale (Mazzanti et al., 2008; Roca e Serrano, 2007). Il fine è fornire analisi più raffinate e circoscritte rispetto alla maggior parte degli studi cross country della letteratura EKC (Borghesi, 2008). Partendo dalle formulazioni di base dei modelli EKC, si sono determinate relazioni di causalità tra indicatori di crescita economica (quali produttività del lavoro in termini di valore aggiunto per lavoratore) ed indicatori di efficienza ambientale (emissioni per lavoratore o per unità di valore aggiunto), testando ipotesi di non linearità nelle relazioni ed il delinking assopito o relativo per gas serra e inquinanti locali (Mazzanti e Zoboli, 2009). Le analisi NAMEA rappresentano uno dei valori aggiunti della ricerca europea nei confronti di quella statunitense (Huppes et al. 2005), con molte linee di analisi empirica ancora da esplorare.

Di interesse sono anche recenti studi che hanno analizzato la performance ambientale dei settori industriali e le sue determinanti economiche, geografiche e di policy (Cole et al., 2005) o studi che hanno provato ad integrare dati NAMEA settoriali con dati sulle dinamiche innovative a livello di impresa (Cainelli et al., 2008) al fine di verificare le relazioni tra efficienza ambientale e performance economiche. Questi analisi rappresentano sfide ulteriori rispetto alla più consolidata letteratura sviluppatasi nell'ultima decade che analizza i drivers delle eco innovations ed i loro effetti sulle performance economiche, omettendo però la caratteristica di performance ambientale. L'integrazione su vari livelli dei dati micro e meso settoriale, necessaria per i rispettivi vantaggi e svantaggi intrinseci, consente l'esplorazione empirica di varie ipotesi riguardanti: la rilevanza delle caratteristiche di bene pubblico impuro (Rubbelke e Markandya, 2008) e della complementarità tra drivers (Mohnen e Roller, 2005; Mazzanti e Zoboli, 2008), anche a fini di policy evaluation (Millock e Nauges, 2006), per spiegare le performance economiche ed ambientali, ed eventualmente le loro diffusioni territoriali (Gray e Shabdegian, 2007; Mancinelli e Mazzanti, 2009).

3.2 Beni pubblici misti e dinamiche innovative

Si sono citati i concetti di complementarità e beni pubblici misti. I due sono affini. La complementarità è cruciale nel discorso innovativo. Gli effetti o performance di una innovazione dipendono dalla sua sinergia con altre innovazioni tecno organizzative. Se complementari, due tecnologie possono generare economie di scala ed effetti che 'superano la mera somma delle due o più'. Diventano anche un asset intangibile non replicabile da parte di altre imprese in quanto fortemente idiosincratico alle tecnologie e all'organizzazione dell'impresa.

La produzione di beni pubblici misti implica una complementarità tecnologica: investendo in R&S per fini di mera redditività, posso generare anche senza specifici obiettivi ambientali d'impresa una riduzione di emissioni, dovute ad adozione o scoperta di innovazione. I benefici privati e pubblici sono 'sinergici'. Questo non significa che le policy non sono necessarie al fine di internalizzare i problemi ambientali, ma che si possono internalizzare effetti nocivi per l'ambiente anche agendo sulla leva della redditività economica e con politiche mirate all'innovazione. Le imprese che adottano RSI sono in gran parte imprese che producono beni pubblici misti in modo strategico e finalizzato ad incrementare la loro redditività unitamente al

miglioramento delle performance della comunità di stakeholder locali e globali (nel caso della CO₂).

La relazione di complementarità esistente tra le politiche ambientali e tra esse ed altre caratteristiche socio economiche, quali la regolamentazione informale o il capitale sociale, è stata evidenziata in molti lavori (Markandya e Rubbelke, 2003; Boscolo e Vincent, 2003; Markandya e Rubbelke, 2008; Rubbelke e Rive, 2008; Paudel e Shafer, 2009;).

Seguendo i lavori sulla complementarità di Milgrom e Roberts (1990, 1995), Topkis (1995, 1998), Mancinelli e Mazzanti (2009), le analisi economiche hanno indagato se nelle imprese italiane esistono complementarità tra le caratteristiche sopra evidenziate e tra esse ed altri fattori che in alcuni lavori (Cole et al., 2005) hanno mostrato un impatto positivo sulla riduzione dell'inquinamento atmosferico, quali l'investimento in R&S e la dimensione d'impresa.

A livello macro, l'obiettivo è di analizzare le politiche ambientali come beni pubblici impuri con una caratteristica privata, riconducibile alla riduzione di inquinamento locale, ed una caratteristica pubblica riconducibile al cambiamento climatico del pianeta e di verificare quali siano nella realtà italiana le implicazioni in termini di scelte di policy nel caso in cui una caratteristica prevalga sull'altra.

Con la possibilità di discernere eventuali differenze tra gli effetti (se sussistono) sulle emissioni di gas serra, una componente di bene pubblico globale per il contesto produttivo e socio-economico locale, e di inquinanti quali PM, SO_x, NO_x, NMVOC, i quali invece, essendo beni pubblici (locali) producono diseconomie per definizione 'esterne' alle organizzazioni di impresa, ma impatti di costo economico su salute e qualità delle risorse naturali strettamente rilevanti e 'visibili' per il contesto locale. Un'ipotesi rilevante è vedere se gli impatti dell'innovazione sono diversi per segno ed intensità nei due casi.

L'analisi di complementarità e beni pubblici misti richiede technicalità che vanno al di là degli scopi di questo articolo. La seguente sezione, che indaga le performance innovative unitamente a quelle economiche, offre uno sguardo sul ruolo della complementarità. Si tracciano i legami, dentro questo discorso, anche tra dimensione d'impresa, internazionalizzazione e performance eco innovative.

4. INNOVAZIONE AMBIENTALE E VANTAGGI COMPETITIVI: UNA PROSPETTIVA SULL'EMILIA ROMAGNA

L'analisi sull'Emilia Romagna e le sue dinamiche innovative, che discende da un'indagine effettuata nel 2009-2010 dall'Università di Ferrara, è interessante per collocare la performance relativa regionale nel quadro italiano e europeo. È inoltre un prodromo all'analisi delle dinamiche innovative e delle performance economiche dei settori europei che verrà effettuata nella sezione 5.

4.1 Innovazione nelle imprese, politiche europee ed esternalità negative

L'analisi delle caratteristiche, della diffusione settoriale e per dimensione di impresa e, ed infine delle determinanti della innovazione ambientale (Rennings, 2000) - tecnologica, ed organizzativa, indagate dalla CIS europea 2008-2009 che offre per la prima volta evidenze sull'adozione di innovazione ambientale a livello di impresa - e dei suoi effetti sulle performance economico-ambientali delle imprese, è di primaria importanza per comprendere quali siano i meccanismi attraverso i quali un sistema economico può raggiungere, al minor costo ed in modo efficace, un sentiero dinamico sostenibile caratterizzato da de-linking tra indicatori di impatto ambientale e crescita economica (Mazzanti e Montini, 2010).

Particolarmente rilevanti nel dibattito attuale sono le innovazioni ambientali finalizzate alla riduzione di gas serra (CO₂, CH₄, N₂O), per i quali il settore industriale è uno dei principali responsabili, ma anche uno dei principali artefici dei sentieri di maggiore efficienza energetico-ambientale. La novità per l'Europa è la Direttiva 2003/87/CE, che istituisce un sistema per lo scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra basato su emission trading (ETS), il quale coinvolge ad ora alcuni settori industriali (cartario, ceramica, energia, siderurgico) ma potrà essere esteso ad altri e trovare specifiche applicazioni regionali su altri inquinanti (es. SO_x).

Tale policy è attualmente il tema più dibattuto a livello europeo, per le sue ripercussioni, attraverso impatti su costi e investimenti, sulla competitività e sulle dinamiche innovative delle imprese.

Lo scenario temporale della presente indagine si situa in questa prima fase pilota dello schema di Emission Trading (ET) europeo, nel quale sono coinvolti i principali settori industriali. Le valutazioni che verranno effettuate devono quindi tenere conto di questo fattore di possibile stimolo delle policy, peraltro indagate come driver, e congiuntamente del periodo di crescita economica che potrebbe aver favorito l'adozione di queste innovazioni. D'altro canto, l'enfasi sulle strategie ambientali era (ed è) ancora limitata nel panorama italiano – lo schema ET fu

anche inserito in ritardo, nel 2006-2007, rispetto agli altri paesi per la bocciatura del primo piano nazionale da parte della UE - rispetto alla enfasi che, “grazie” alla congiuntura economica negativa, sta assumendo la green economy. Questa può sinteticamente oggi essere declinata da un lato nei piani fiscali con contenuti di investimenti verdi (Tabella A1 in Appendice al paragrafo) e dall’altro nella costruzione di uno scenario di crescita economico ambientale sostenibile nel post-crisi, caratterizzato da maggiori investimenti e politiche ambientali, che portino ad incrementare l’efficienza emissiva ed energetica della crescita e i contenuti “verdi” di export e investimenti dei paesi avanzati verso il resto del mondo, via più elevati contenuti tecnologici di prodotto e processo, e alla creazione di green jobs.

Il paragrafo approfondirà le analisi al fine di evidenziare: (i) il grado di correlazione tra le varie sfere di innovazione ambientale; (ii) le determinanti dell’innovazione ambientale, con enfasi posta su R&S e strategie legate a stimoli derivanti dalle policy e/o dalla domanda (policy e domanda attuali o attese); (iii) la relazione tra innovazione ambientale e performance economica; infine (iv) se e in che grado le sinergie o in altri termini complementarità tra innovazione ambientale ed altre sfere innovative generano incrementi di performance rispetto ai casi di utilizzo disgiunto o non bilanciato – spostato prevalentemente su una delle sfere esaminate. Riguardo le performance si focalizzerà l’attenzione per brevità sugli indici di performance complessiva, occupazione e produttività.

Tutte queste ipotesi saranno verificate su di un piano tendenzialmente descrittivo, rimandando a future ricerche le verifiche con analisi multivariata ed econometrica.

Il valore aggiunto di analisi che studino sia i driver innovativi, includendo il ruolo dei comportamenti di tipo CSR, sia gli effetti delle innovazioni ambientali sulle performance economiche è elevato. I potenziali effetti sulle performance sono stati negli ultimi 20 anni oggetto di un ampio dibattito in letteratura, con la parte “neoclassica” più a supporto di potenziali trade-off tra innovazione ambientale e performance economiche, e quindi tra performance ambientali ed economiche, e la componente più “eterodossa” (sia in economics che in management) che ha sottolineato i doppi/tripli dividendi socio-economici e varie sinergie tra performance che nel medio-lungo periodo le innovazioni ambientali possono far scaturire (Mazzanti, Zoboli, 2009a). L’embrione del dibattito è la nota ipotesi di Porter (Porter, van der Linde, 1995), per la quale le politiche ambientali e le attività Corporate Social Responsibility (CSR) che vadano anche come prospettiva “oltre le policy” possono generare vantaggi

competitivi per le imprese, via induced innovation effects, coniugando produzione di beni pubblici ambientali e redditività.

Buone performance sull'innovazione ambientale, integrata con le altre sfere innovative, possono incrementare sia la competitività economica delle imprese sia incrementare la possibilità per la regione di ridurre i costi sociali dei fattori inquinanti, o in altri termini aumentare l'efficienza nell'uso delle risorse naturali ed energetiche in senso più esteso.

A questo riguardo, è importante sottolineare alcuni risultati recenti che supportano le affermazioni di cui sopra sulla necessità e possibilità di ottenere doppi dividendi economico-ambientali.

Come dimostrano usando dati panel settoriali europei su settori high e low tech Costantini e Mazzanti (2012), l'ipotesi à la Porter è confermata: dal 1996 l'export complessivo, salvo rari casi settoriali, e l'export di prodotti ad alto contenuto "verde", è stato guidato sia dalle politiche ambientali (Energy tax ed Environmental tax) sia da innovazione pubblica e privata (R&S, brevetti). È possibile quindi mitigare i trade-off e costituire vantaggi comparati significativi su questi fattori (si veda anche la dinamica degli indici à la Balassa di Revealed Competitive Advantage che mostra come dal 2004 in poi l'indice di competitività relativo all'export 'verde' si 'stacca' come dinamica da quello high tech, divenendo l'indice maggiore in livelli e l'unico in aumento significativo, Grafico 1 in Appendice al par.)).

Inoltre, dal lato più strettamente ambientale, si noti, evidenza forse non attesa, che la regione ER non è tra le migliori in Italia come performance ambientali complessive delle attività produttive (emissioni su valore aggiunto). I recenti dati ISTAT della NAMEA regionale 2005 (unica NAMEA regionale in Italia ed anche in Europa per copertura) mostrano che in 4 casi su 10 per le emissioni considerate l'ER si comporta peggio: il rapporto emissioni su valore aggiunto è superiore. Soprattutto il settore primario e alcuni settori industriali altamente emissivi sembrano alla base di performance non eccelse per, ad esempio, metano, NMVOC, N2O. quindi inquinanti locali come NMVOC ma anche gas serra come metano e N2O (Tabelle A2-3 in Appendice). Costantini, Mazzanti, Montini (2010) presentano una analisi shift-share (Grafici 2-3 in Appendice) che disaggregando il rapporto emissioni/PIL in parte addebitabile a fattori strutturali – industry mix - e in parte ad (in)efficienza, mostra come per i maggiori inquinanti, dove la regione presenta performance comunque migliori della media, lo svantaggio atteso di natura strutturale è compensato da quello di efficienza pura dei processi (a parità di struttura produttiva). Tuttavia, anche qui, seppure l'ER si comporti meglio del Veneto e del

Nord-Est (escluso il Trentino), anche in efficienza, il gap con una regione industriale come la Lombardia è forte in CO₂, SO_x, NO_x, e NMVOC.

La sfera delle innovazioni ambientali è quindi un chiaro elemento di vantaggio comparato complessivo per una regione con forte vocazione industriale su mercati ad elevato valore aggiunto e competitività, con “problemi ambientali” strutturali, ma non solo.

Gli studi sull’Innovazione ambientale (IA) e le sue relazioni con le performance socio-economiche originano, in sintesi, da tre ambiti di analisi collocabili negli ambiti sovrapposti di environmental economics e management ed innovation studies.

Il primo filone riguarda gli effetti riguardanti l’efficacia e l’efficienza dinamica, come obiettivi da valutare in aggiunta all’usuale efficienza statica, degli strumenti di policy ambientale, economici e non (Requate, Unhold, 2003). L’analisi dell’efficacia, che si lega ad uno specifico obiettivo di ex-post evaluation ed analisi degli effetti sui sentieri innovativi indotti dalle policy (Mazzanti, Zoboli, 2006), si complementa con la disamina dell’efficienza dinamica (Milliman, Prince, 1989; Hahn, Stavins, 1994; Van denBergh, 2007).

Il secondo filone riguarda le note “ipotesi di Porter” sul legame tra regolamentazione ambientale, strategia innovativa, da un lato, e performance/competitività dell’impresa, e l’associato ambito della Corporate Social Responsibility (CSR). Partendo dai lavori di Porter (Porter, van der Linde, 1995), molti autori hanno affrontato il tema degli effetti di competitività sui settori manifatturieri più esposti alla concorrenza e alla regolamentazione (Jaffe et al., 1995), il tema delle motivazioni solo profit della CSR e/o spiegabili in base alla produzione di beni pubblici misti (Reinhardt et al., 2008; Rubbelke, Markandya, 2008).

Questi primi due ambiti prevalentemente concettuali conducono al terzo filone di ricerca, di natura empirica, che si focalizza sui drivers dell’IA ed i suoi effetti sulle performance. La letteratura si sviluppa in ambito statunitense con studi basati su modelli di funzione di produzione (Gray, Shadbegian, 1995, 1998; Greenstone, 2001) finalizzati ad investigare gli effetti, su produttività del lavoro e total factor productivity, dei pollution abatement costs, associati primariamente a performance di imprese quotate (Konar, Cohen, 2001), e con studi sui drivers dell’innovazione, focalizzati sulle tipologie formalizzate (più rilevanti in quel contesto) dei brevetti, e sui drivers innovativi “interni”, quali spesa in R&S (Brunnermeier, Cohen, 2003; Jaffe, Palmer, 1997; Popp, 2006; Johnstone et al., 2008). Questa letteratura, pur basandosi su dati panel, trova i suoi limiti nello studio di solo alcune specificità innovative, e di analisi “tagliate” sul contesto di politica ambientale (sulle emissioni) statunitense. Per queste

ragioni, in campo soprattutto europeo, sono emersi da fine anni novanta vari studi applicati fondati su rilevazione di micro dati mediante survey. Le indagini hanno permesso un elevato dettaglio e specificazione delle variabili innovative analizzate, delle motivazioni e dei vari potenziali drivers. Gli studi si sono concentrati sui drivers specifici delle innovazioni end of pipe e process integrated (Renningset al., 2006), dei processi di ecolabeling (quali ISO ed Environmental Management Systems, EMS) (Johnstone e Labonne, 2009), e delle correlazioni tra varie dinamiche innovative tecnologiche ed organizzative (Rennings et al., 2006). Le analisi hanno via via testato sia la rilevanza di drivers interni all'impresa, quali R&S, ma estendendo il campo anche ad altri fattori di strategia innovativa, "esterni", quali networking, effetti spillovers, relazioni industriali, e policy stringency differenziata per settori e regioni (Horbach, 2008; Rennings e Rammer, 2009).

La letteratura è oggi arrivata ad un grado elevato di specificazione delle varie analisi microeconomiche. Rimangono spazi di ricerca su direzioni non ancora (pienamente) percorse, e la necessità di maggiore integrazione tra analisi dei drivers e degli effetti delle IA. Gli effetti sono stati meno studiati dalla letteratura empirica (europea) dell'ultimo decennio, in gran parte per difficoltà di reperimento di dati di performance, da unire a quelli di economic instruments (EIs) a livello microeconomico. Partendo dalla letteratura focalizzata sul nesso tra attività innovativa e performance economica (Cainelliet al., 2006) sono stati realizzati recenti lavori anche sugli effetti di performance economica delle innovazioni ambientali. Tali lavori sono però ancora pochi e non costituiscono una letteratura organica come quella sui drivers (Cainelli et al., 2010a,b, Earnhart e Lizal, 2007; Ziegler et al., 2008; Ziegler e Nogareda, 2009). Conseguentemente, il proseguimento delle direzioni di ricerca in questo ambito vede, a nostro avviso, il suo maggiore valore aggiunto nella piena integrazione degli studi sui drivers ed effetti delle innovazioni ambientali (Mazzanti e Montini, 2010), in un'accezione ampia sia delle innovazioni studiate sia degli effetti socio-economici, e nel passaggio da studi di caso o su poche grandi imprese (Triebswetter e Wackerbauer, 2008) a studi empirici che possano consentire delle inferenze e generalizzazione di più ampio respiro, come le indagini CIS e survey estese a larghi campioni della popolazione delle imprese come quella su cui si basa la presente analisi.

4.2 L'Innovazione e le sue determinanti: dimensione di impresa, responsabilità sociale e apertura internazionale dei settori

I commento ai dati della survey inizia dalla Tabella 1. In primis, occorre notare che vi è una forte influenza della dimensione d'impresa nella sfera delle innovazioni ambientali: le medie e le grandi imprese presentano tassi di adozione che sono nell'aggregato due volte, e in alcuni settori anche tre/quattro volte superiori rispetto a quelli delle imprese da 50 a 99 addetti. Solo il settore alimentare non obbedisce a questa regolarità, con un'evidenza sulle grandi imprese che andrebbe approfondita nel dettaglio delle imprese.

L'evidenza sulla relazione tra dimensione di impresa e innovazione ambientale è in linea con quella presentata Mazzanti e Zoboli (2009b) relativamente ad una indagine su Reggio Emilia (dati sul 2001-2003) e da varia letteratura empirica internazionale (Johnstone, 2007). Tale effetto discriminante, soprattutto tra le imprese sopra e sotto i 100 addetti – questo emerge come break strutturale, è confermato anche per le percentuali rilevate qui su EMS ed ISO14000, con un effetto dimensionale ancora più evidente e crescente per la quota di imprese che investono risorse in attività di R&D con finalità ambientali³.

Sul piano settoriale notiamo come l'adozione di almeno una tipologia di innovazione sia più elevata della media, intorno al 28%-32%, per i settori DD-DE-DN, DF-DG-DH, DI, DJ. Minore per DA, che è direttamente meno emissivo di altri ma presenta impatti di life cycle analysis tra i più elevati se si considera la filiera alimentare complessiva (Moll et al., 2007). Questi settori presentano anche gli indici sintetici più elevati.

Disaggregando l'adozione di innovazione di prodotto e processo per le finalità (CO₂ – quindi beni pubblici globali -, emissioni – quindi esternalità regionali e locali quali PM, NMVOC e SO_x, NO_x -, e efficienza su materiali ed energia) si nota una conferma dell'effetto dimensionale, crescente da classe a classe (unica eccezione le emissioni, con la classe 100-249 leggermente superiore in intensità a quella sopra i 249) e del ruolo settoriale, con i settori DD-DE-DN, DF-DG-DH, DI, DJ su performance sempre più elevate. Da notare invece come per la CO₂ le percentuali siano molto inferiori (13% valore medio), come da attese. Questo è un bene pubblico puro per l'impresa, e dipende molto dall'efficienza energetica, alta ma stagnante da 10 anni in Italia. Inoltre l'Italia è assente con chiare e significative politiche nazionali, eccetto piani e incentivi (volatili e non elevati) per le rinnovabili sul piano delle specifiche politiche nei confronti dell'abbattimento della CO₂. Il piano ETS europeo è l'unica vera policy al momento sul campo, per le imprese di (alcuni) settori industriali. DI e DJ eccellono con percentuali sopra il 20%. In termini generali, la diffusione maggiore la si trova per le innovazioni nel campo dei

³ Nei tre casi le percentuali rilevate nella classe <100 e sopra 249 addetti sono (1, 8), (11, 25), (11, 35).

materiali, 18% complessivo con picchi vicini e sopra al 30% nei settori e classi dimensionali più innovative. Questo è sempre un risultato atteso date le maggiori politiche nel campo dei rifiuti, soprattutto, presenti in Europa ed Italia da metà anni '90 (Direttiva Packaging, che ha portato alla definizione del sistema CONAI, la Waste Framework Directive aggiornata nel 2008, le Direttive su limiti e gestione dei rifiuti del conferimento in discarica ed incenerimento dei rifiuti, del 1999-2000, ratificate nel 2003 in Italia) e la maggiore appropriabilità delle rendite di efficienza derivante da investimenti di riduzione i uso dei materiali ed emissioni.

Nelle altre componenti innovative, i leader settoriali sono DI per l'adozione di EMS (situazione attesa, vista anche la certificazione di distretto in alcune realtà per la ceramica), DF-DG-DH per ISO e DI e DJ per la R&S. In quest'ultimo caso abbiamo minore variabilità settoriale ed una situazione più simile alla distribuzione dell'adozione generica di innovazione, che conferma, seppure intuitivamente, la validità della "funzione di produzione", da R&S a innovazione. Tali effetti settoriali, tenuto conto del forte peso della dimensione, portano ad evidenze in alcuni "incroci" molto positivi, relativamente alle grandi imprese di questi settori.

Per terminare la disamina descrittiva, relativamente alle motivazioni che soggiacciono alla scelta di adottare ed investire in tecnologie ambientali, emerge che in gran parte, la motivazione che ha sostenuto tale scelta è rappresentata dalla necessità di ottemperare normative e legislazioni esistenti a livello nazionale o locale e soddisfare una domanda di mercato, ma per una metà delle imprese risultano rilevanti anche altre motivazioni che spiegano comportamenti pro-attivi, quali soprattutto anticipare normative ambientali che ci si attende vengano introdotte nel futuro in base alla strategia europea 20/20/20 ed anche domande future di mercato.

La quota di imprese CSR oriented è del 13%, quindi più della metà di quelle innovative sul piano ambientale. Si nota un risultato atteso, per il quale la relazione di tale strategia con la dimensione è marcatamente crescente. I settori che marcatamente registrano comportamenti CSR più elevati sono DD-DE-DN. Interessante vedere come la strategia innovativa sia guidata dalla domanda per l'11% (DF-DG-DH e DI in testa) delle imprese, mentre più elevata la quota che dichiara di rispondere a stimoli di policy, 16% (DF-DG-DH e DJ in testa). Seppure emerga rilevante il fattore di policy, i driver di mercato e di politica sono complementari a nostro avviso almeno nell'analisi preliminare descrittiva.

Quindi, in sintesi, benché questa fascia di imprese che investe in tecnologia ambientali presenti quindi alcuni comportamenti non solo passivi ma anche attivi ed anticipatori di cambiamenti futuri, non può non essere rimarcato che si tratta di una quota non superiore al 20 delle imprese

manifatturiere che operano in regione. La quota rimanente, significativa soprattutto in certi settori, sembra del tutto estranea a questo percorso di coniugazione potenziale della competitività innovativa ed economica con le performance ambientali, di ricaduta globale ma anche territoriale.

Tabella 1: Adozione innovazione ambientale (% imprese)

SETTORE	DIMENSIONE PER ADDETTI			Totale
	1: 50-99	2: 100-249	3: 250-	
Adozione di almeno un'innovazione ambientale tecno-organizzativa				
DA	5	38	0	13
DB-DC	0	0	0	0
DD-DE-DN	21	33	75	33
DF-DG-DH	22	56	33	33
DI	17	14	45	27
DJ	23	50	100	32
DK-DL-DM	14	27	31	20
Totale complessivo	15	30	38	23
Innovazione processo prodotto Emissioni				
DA	5	38	0	13
DB-DC	0	0	0	0
DD-DE-DN	7	17	25	13
DF-DG-DH	11	44	33	23
DI	0	14	36	17
DJ	17	50	100	27
DK-DL-DM	11	24	19	16
Totale complessivo	10	27	25	16
Innovazione processo prodotto Energia/ materiali				
DA	5	13	0	7
DB-DC	0	0	0	0
DD-DE-DN	14	17	75	25
DF-DG-DH	11	44	33	23
DI	17	14	45	27
DJ	17	50	100	27
DK-DL-DM	11	18	25	15
Totale complessivo	11	22	35	18
Innovazione processo prodotto abbattimento CO2				
DA	5	13	0	7
DB-DC	0	0	0	0
DD-DE-DN	0	17	25	8
DF-DG-DH	6	22	0	10
DI	8	14	36	20
DJ	17	40	100	24
DK-DL-DM	11	18	13	13
Totale complessivo	9	18	20	13
EMS				
DA	5	0	0	3
DB-DC	0	0	0	0
DD-DE-DN	0	17	25	8
DF-DG-DH	0	22	0	7
DI	0	14	18	10
DJ	0	0	0	0
DK-DL-DM	0	3	0	1
Totale complessivo	1	6	8	3
ISO14000				
DA	5	25	0	10
DB-DC	0	0	0	0
DD-DE-DN	14	33	25	21
DF-DG-DH	17	44	33	27
DI	17	0	18	13
DJ	13	30	100	20

DK-DL-DM	10	24	31	16
Totale complessivo	11	23	25	16
R&S ambientale				
DA	5	25	0	10
DB-DC	0	0	0	0
DD-DE-DN	7	17	75	21
DF-DG-DH	11	44	33	23
DI	17	14	45	27
DJ	17	50	100	27
DK-DL-DM	12	21	25	16
Totale complessivo	11	24	35	18
Strategia CSR				
	DIMENSIONE PER ADDETTI			Totale
SETTORE	1: 50-99	2: 100-249	3: 250-	
DA	3	13	0	5
DB-DC	0	0	0	0
DD-DE-DN	11	25	63	23
DF-DG-DH	6	17	33	12
DI	17	14	32	22
DJ	7	25	0	11
DK-DL-DM	6	15	22	11
Totale complessivo	7	15	26	12
Strategia Policy				
DA	5	38	0	13
DB-DC	0	0	0	0
DD-DE-DN	14	33	25	21
DF-DG-DH	22	33	0	23
DI	8	0	27	13
DJ	20	40	0	24
DK-DL-DM	11	24	19	16
Totale complessivo	13	24	18	16
Strategia Domanda				
DA	0	25	0	7
DB-DC	0	0	0	0
DD-DE-DN	14	0	25	13
DF-DG-DH	11	33	33	20
DI	17	0	36	20
DJ	7	40	0	15
DK-DL-DM	10	9	25	11
Totale complessivo	9	15	25	12

4.2.1 Correlazioni e driver delle innovazioni ambientali

Innanzitutto si nota una forte correlazione tra le varie strategie di innovazione ambientale (Tabella2): efficienza energetica e sui materiali, abbattimento della CO₂, delle emissioni, EMS/ISO, R&S. Come evidenziato dalla letteratura discussa più volte, sia le innovazioni tecnologiche di prodotto e processo sia queste e le innovazioni organizzative sono spesso strettamente correlate (Ziegler, Nogareda, 2009), anche in termini di co-causazione. Mazzanti e Zoboli (2008) hanno evidenziato elevate correlazioni in un'analisi sul settore manifatturiero di Reggio Emilia.

Osservando la Tabella2, si vede come le correlazioni tra le tre specificazioni di innovazione di processo e prodotto sono elevate, sopra lo 0,70, con un picco dello 0,82 atteso per quella tra

innovazione su CO2 e su emissioni. Le strategie perseguite dalle imprese sono quindi integrate contribuendo a delineare un quadro molto dicotomico: una parte non maggioritaria di imprese, soprattutto caratterizzate dall'appartenenza a certi settori (DI, DJ) adotta in innovazione ambientale, ponendosi come leader del sistema economico e per certi versi early mover. Sul lato organizzativo, invece, la correlazione, pur limitatamente significativa (0,19) tra EMS e ISO14000, sembra configurare un quadro nel quale parte delle imprese più innovative si spingono su versanti anche organizzativi più (costosi) innovativi, preferendo EMS a procedure ISO più standard e replicabili da altre imprese. La correlazione tra EMS e indice di innovazione processo e prodotto è elevata, pari a 0,39 (0,40 per la strategia su CO2). EMS e innovazione tecnologica sono correlate, ma più elevate sono quelle tra ISO e innovazione di processo/prodotto. La ragione da indagare nel futuro con specifiche analisi risiede forse nella potenziale maggiore radicalità delle innovazioni che si “legano” a strategie EMS, che con i dati attuali (ma nemmeno con quelli CIS) possiamo indagare. Sia EMS sia ISO si legano comunque strettamente, fatto empirico non scontato, sia ad attività di input (R&S) sia ad adozione di innovazioni di prodotto e processo. Questo denuncia una buona integrazione tra innovazioni ambientali tecnologiche ed organizzative per le imprese che “fanno” investimenti ambientali. Per terminare questa analisi sulle correlazioni semplici, la “funzione di innovazione” ambientale pare robusta, con la R&S fortemente correlata con le innovazioni dal lato dell'output, mostrando una interessante ad attesa crescente correlazione da CO2 (valore più basso, per l'elemento meno appropriabile dall'impresa) a efficienza su materiali ed energia, valore più elevato per il campo con rendite maggiormente appropriabili. L'investimento è “guidato” dal grado di appropriabilità del beneficio economico ambientale.

Tabella 2: Correlazioni tra i fattori analizzati

	Materiali/energia	CO ₂	Emissioni	Innovazione di processo e prodotto	EMS	ISO	Indice innovazione organizzativa	R&S- ambientale
Materiali/energia	1.000							
CO ₂	0.791	1.000						
Emissioni	0.750	0.821	1.000					
Innovazione di processo e prodotto	0.918	0.935	0.926	1.000				
EMS	0.332	0.397	0.345	0.385	1.000			
ISO	0.736	0.669	0.741	0.774	0.189	1.000		
Indice innovazione organizzativa	0.791	0.728	0.767	0.825	0.515	0.852	1.000	
R&S- ambientale	0.816	0.670	0.708	0.793	0.222	0.694	0.754	1.000

Relativamente ai driver delle innovazioni ambientali, è interessante vedere sia come i driver usuali presenti in una funzione di innovazione (R&S4, cooperazione ai fini innovativi, etc..) influenzino in modo significativo (anche) l'innovazione di natura ambientale, sia come i comportamenti CSR-oriented possano favorire un maggiore tasso di innovazione. Si userà per le analisi come variabile "dipendente" del modello l'indice sintetico di innovazione di processo e prodotto ambientale, che assume ovviamente quattro valori (0, 0.33, 0.66, 1; assume valore uno per le imprese che hanno adottato innovazioni sia su energia/materiali sia su CO2 sia su emissioni).

In primis, non si nota una stretta complementarità tra risorse investite in innovazione e collaborazione a fini innovativi, i due driver primari utilizzati. Questo è vero anche per i singoli fattori energia/materiali, CO2, emissioni. Se è vero che gli stati del mondo in cui entrambi i fattori sono sopra la media sono nettamente migliori di quelli in cui entrambi sono sotto, la collaborazione pesa più delle risorse investite internamente (R&S). Usarle entrambe in modo intenso porta l'indice a 0.20 (la media è 0.16), usare in modo intenso solo la collaborazione lo porta a 0.35 (Tabella3).

Notiamo quindi come l'innovazione ambientale sia molto spiegata da fattori di collaborazione innovativa: questo è vero per le tre specificazioni dell'innovazione rilevata. Le due 'esternalità' ambientale e 'innovativa' richiedono quindi come da attese un forte coinvolgimento, che transita per i processi innovativi, al fine di essere affrontate in modo congiunto. Economie di scala e sinergie tra investimenti possono spiegare, lungo la filiera e tra imprese dello stesso settore, questa 'necessità cooperativa' che emerge come driver primario nelle nostre analisi. Si potrebbe dire quindi che l'innovazione di processo e prodotto ambientale è guidata da R&S specifica ambientale, non generica, e da collaborazioni innovative che integrino le competenze e gli asset dell'impresa. La R&S ambientale e l'intensità dell'uso di EMS/ISO sono importanti e coniugate con le collaborazioni portano l'indice a livelli intorno a 0.70.

⁴ Non quella ambientale, data la scontata forte correlazione vista sopra.

Tabella 3: Collaborazioni tecnologiche, risorse economiche per sviluppo tecnologico e output innovativo

Media di Procpod ambientale (indice)	RISORSE ECON. TECNOL. M		
COLLABORAZIONI TECNOL. M	0	1	Totale complessivo
0	0.082	0.088	0.084
1	0.348	0.200	0.255
Totale complessivo	0.168	0.147	0.157

Scendendo nel dettaglio di alcune specificità, possiamo commentare altri casi e stati del mondo, che vanno ad indagare il ruolo delle motivazioni soggiacenti la scelta di adottare tecnologie ambientali: legate alla domanda di mercato (attuale o attesa), alle policy (attuali o attese). Le componenti di motivazione “attesa” catturano nella loro sintesi un comportamento che definiamo di CSR o proattivo⁵. Utilizziamo questi driver specifici coniugati ad altri per testare alcune ipotesi presenti in letteratura e che nascono, come abbiamo commentato sopra, dalla corrente interpretativa associata ai lavori di Porter sul vantaggio competitivo.

In primis, sempre utilizzando come variabile dipendente (da “spiegare”) l’indice di innovazione di processo e prodotto, radicale/incrementale, notiamo una forte ed attesa complementarità tra risorse investite in innovazione (R&S) e, come altro input, l’innovazione organizzativa ambientale e la strategia guidata dalla domanda di mercato (attuale ed attesa). Nell’ultimo caso osservato la complementarità conduce a livelli molto elevati l’indice.

Invece, se si unisce sinergicamente l’input risorse economiche dedicate all’innovazione con strategia CSR, R&S ambientale, strategia legata alle policy, si vede come non è tanto la R&S ma gli altri fattori indicati a guidare l’innovazione, a conferma che la R&S non specifica non si correla tendenzialmente in modo stretto all’innovazione ambientale. Interessante e non banale comunque notare ancora i due casi in cui lo stato del mondo “di complementarità” presenta l’indice col valore più elevato.

La Tabella⁴ inoltre presenta in sintesi in quali casi la collaborazione a fini innovativi, che prima si riscontrava essere molto efficace come driver, si coniuga ad altri fattori specifici. Si conferma una complementarità con l’innovazione organizzativa, che emerge quindi come cardine delle strategie innovative ambientali⁶

⁵ La variabile CSR presenta tre valori; 0, 0.5,1.

⁶ Il gap nei confronti del sistema tedesco è quindi molto rilevante e conduce ad una chiara necessità di intensificare la diffusione di EMS e ISO.

Tabella 4 Complementarietà tra risorse economiche per l'innovazione e altri fattori di input innovativo

Indice Innovazione processo/prodotto ambientale					
	Strategia CSR	Strategia guidata da domanda	Strategia guidata da policy	Innovazione organizzativa ambientale	R&S ambientale
Risorse economiche per l'innovazione	SI	SI	NO	SI	SI
Collaborazioni a fini innovativi	SI	SI	SI	SI	SI

Elemento molto importante da rilevare, che riguarda un legame tra l'innovazione ambientale e le altre sfere, è l'effetto di complementarietà che si registra tra le imprese che adottano comportamenti CSR a livello ambientale (che catturano indirettamente comportamenti CSR anche su altri versanti possiamo supporre) e sia risorse investite in R&S sia collaborazioni innovative (Tabella5).

Solo per l'adozione di innovazioni radicali, non per quelle incrementalì, e con un indice maggiore per le radicali di prodotto, i comportamenti CSR oriented coniugati con forte intensità di R&S e networking portano ad aumentare le performance innovative. La complementarietà che osserviamo per l'indice complessivo di output tecnologico è quindi guidata dalle componenti radicali e non da quelle incrementalì.

Questa è una complementarietà specifica che conferma un'ipotesi spesso correlata all'efficacia della CSR: i comportamenti CSR portano sinergicamente ad investimenti innovativi a "rompere" la frontiera innovativa. Gli indici di innovazione di prodotto, soprattutto, e processo radicale schizzano verso l'alto rispetto alla media in questi stati del mondo legati a maggiori investimenti e visioni di lungo periodo della strategia sulla competitività di impresa.

Tabella 5: Innovazioni radicali, CSR e risorse economiche per lo sviluppo tecnologico

Media di PRODOTTO RADICALI		RISORSE ECON. TECNOL. M		
CSR		0	1	Totale
0		0.065	0.141	0.104
0.5		0.038	0.146	0.079
1		0.056	0.289	0.201
Totale complessivo		0.062	0.156	0.110
Media di PRODOTTO RADICALI		COLLABORAZIONI TECNOL. M		
CSR		0	1	Totale
0		0.066	0.167	0.104
0.5		0.056	0.089	0.079
1		0.071	0.255	0.201
Totale complessivo		0.066	0.169	0.110
Media di PROCESSO RADICALI		COLLABORAZIONI TECNOL. M		
CSR		0	1	Totale
0		0.050	0.109	0.072
0.5		0.083	0.056	0.063
1		0.143	0.196	0.181
Totale complessivo		0.055	0.114	0.080
Media di PROCESSO RADICALI		Q50 RISORSE ECON. TECNOL. M		
CSR		0	1	Totale

0	0.062	0.081	0.072
0.5	0.064	0.063	0.063
1	0.111	0.222	0.181
Totale complessivo	0.066	0.094	0.080

4.2.2 Effetti sulle performance economiche

Dapprima, vediamo se le imprese che adottano innovazione ambientale (il 23% ricordiamo) presentano per le varie performance rilevate, per il 1° quadrimestre del 2009 e per il periodo 2006-2008, indicatori significativamente superiori. Se riguardo il 2009 l'evidenza può essere riportata su interpretazioni di causazione, i legami con le performance del 2006-2008 sono su un asse di simultaneità: potrebbe sia esservi un elemento di effetto delle innovazioni ambientali sulle performance sia un effetto causale opposto. I due non sono distinguibili nelle analisi qui presentate; nel futuro la disponibilità di dati di bilancio su anni successivi al 2008 potrà delucidare l'ipotesi secondo la quale l'innovazione ambientale hanno generato effetti significativi sulle performance d'impresa, e se questi siano positivi o di conflitto. Anche all'interno di un ragionamento à la Porter, nel breve periodo alcuni effetti negativi potrebbero essere presenti (Cainelli et al., 2010a,b).

Il 23% di imprese innovative, rispetto alla performance sul 1° quadrimestre 2009 non si differenzia dalle altre. L'indice è marginalmente superiore, ma possiamo affermare che non si osservano “costi” degli investimenti effettuati nel 2006-2008 in termini di minori performance dichiarate negli stessi anni e nel 2009 (Tabella 6).

Tabella 6: Performance ed innovazioni ambientali

Indici di performance	Performance complessiva 2009 Q1	Stato durante la crisi	Performance complessiva 2006-2008	Produttività 2006-2008	Occupazione 2006-2008	Utili 2006-2008
Imprese che implementano almeno una innovazione di tipo ambientale (processo-prodotto, EMS, ISO)	0,400	0,637	0,666	0,620	0,588	0,571
Imprese che non implementano	0,397	0,596	0,618	0,580	0,558	0,523

In modo complementare, lo “stato durante la crisi” è migliore, come rilevato dall'indice sintetico relativo, per le imprese che hanno adottato innovazioni ambientali nel periodo 2006-2008; questo è vero anche se si osserva lo specifico di chi ha adottato innovazione organizzativa

e ha investito in R&S. Non si presenta quindi un trade-off, anzi le imprese più innovative, anche sul versante ambientale, ancora forse più esposto a un “costo” dell’investimento in termini di perdita di competitività di breve periodo, dichiarano uno stato più favorevole sulla loro competitività e performance complessiva nella congiuntura attuale.

Complessivamente, quindi, l’ipotesi di Porter sembra essere confermata invece di quella neoclassica, con due “anche” che emergono in sintesi: anche grazie alle innovazioni con benefici più appropriabili dall’impresa, e anche nel breve periodo, la competitività dell’impresa non è ridotta. Si apre quindi strada l’ipotesi ulteriore che nel medio periodo gli effetti possano essere significativamente positivi.

Continuando, riguardo alla performance complessiva 2006-2008, le imprese innovative qui mostrano un indice ampiamente più elevato (di 0.05 punti). Medesime differenze si registrano per le declinazioni su utili, produttività, ed anche, ma in modo minore, comunque significativo ai nostri occhi, sull’occupazione. La performance più elevata complessiva è quindi trainata da tutte le specificazioni di performance senza “anelli deboli”. Anche l’occupazione è più elevata. L’ipotesi che l’occupazione possa ridursi come effetto dell’innovazione ambientale (Rehfeld, Rennings, 2004), per un effetto netto negativo tra creazione di posizioni lavorative skilled e distruzione di unskilled, non sembra essere verificata. Ovvio dei test causali dinamici potranno irrobustire questa affermazione.

In sintesi, quindi, l’innovazione ambientale si è correlata positivamente nel periodo 2006-2008 con le performance economiche, e ha condotto a effetti sulla prima parte del 2009 non negativi, e possiamo dire marginalmente positivi.

Analizziamo ora gli effetti sulle performance delle sinergie tra: innovazione ambientale di processo e prodotto, innovazione organizzativa EMS/ISO e comportamento CSR con le altre componenti della strategia innovativa: sfera organizzativa, tecnologica, TIC, esternalizzazione, formazione. A livello micro, la formazione è l’elemento cruciale per assicurare sostenibilità economica ed ambientale (Antonelli e De Liso, 2012). Vediamo qui evidenza empirica che mette in risalto la potenziale sinergia tra formazione e innovazione ambientale, al fine di incrementare e rendere ‘sostenibili’ le performance in un significato ampio.

Inoltre analizziamo le complementarità rispetto alle performance relativamente alle componenti del coinvolgimento dei dipendenti e del coinvolgimento delle RSU nelle strategie innovative. Per brevità, useremo come indici di performance quello complessivo (2009 e 2006-2008), la produttività e l’occupazione, sintetizzando le evidenze nelle Tabelle 7-9.

Le aree di innovazione maggiormente complementari con quella ambientali, rispetto alle performance economiche, sono le TIC e i processi di esternalizzazione produttiva. Le TIC sono l'unico caso in cui tutti e tre gli indici di performance emergono più elevati nei casi di uso intenso di innovazione tecnologica nelle reti e in fattori ambientali. Emerge con chiarezza come l'investimento in aree innovative sulla frontiera possa rivelarsi un investimento efficace per la redditività e la produttività, con effetti visibili anche in fasi di congiuntura sfavorevole (il 1° quadrimestre del 2009) e con impatti positivi sull'occupazione. Si aggiunge che, pur dovendo sempre essere necessaria una valutazione dei rebound effects dovuti agli incrementi di efficienza sull'uso delle risorse naturali, le TIC si connotano come un primario ed atteso fattore complementare alle innovazioni ambientali per obiettivi di risparmio energetico⁷. Qui verificiamo anche un joint effect in termini di maggiori performance economiche, che oltre a non essere ridotte, aumentano in modo significativo.

Le sinergie con le procedure di esternalizzazione sono un'area inesplorata dalla letteratura che studia driver ed effetti delle innovazioni ambientali. Il rapporto sinergico che mettiamo in evidenza potrebbe dipendere sia da effetti complementari che agiscono sul risparmio di costi di produzione, ma anche, data la complementarità osservabile pure per la performance occupazionale, da effetti che transitano per la creazione di valore aggiunto. Un'interpretazione potrebbe essere che da un lato l'innovazione ambientale "necessita" di networking con altre imprese, come già notato, e questa cooperazione "di filiera" può generare, anche grazie all'innovazione ambientale e alle pratiche di certificazione e CSR, un maggiore valore per unità di prodotto, un outsourcing che si lega a strategie ambientali con obiettivi di efficienza, sui costi, e di creazione di valore dall'altro. Gli effetti ambientali dell'outsourcing sono comunque un'area completamente inesplorata, anche a causa di totale assenza di dati sulle emissioni al livello di impresa, e degna di future analisi.

In modo simile al caso dell'esternalizzazione, anche l'innovazione tecnologica tout court mostra come in tutti i casi analizzati le due sfere di innovazione ambientali siano complementari verso le performance, sottolineiamo anche quelle occupazionali. A differenza delle sinergie tra R&S ambientale e complessiva, che abbiamo visto erano meno significative, qui il legame è stretto, legame che peraltro è stato più volte rilevato in letteratura, anche da Mazzanti, Zoboli (2008, 2009b) nel caso di Reggio Emilia, ma in termini di co-causazione non di effetto potenziale sulle performance d'impresa. In sintesi, un'attività di innovazione sui processi e prodotti, estesa

⁷ Per una sintesi delle issues ambientali relative all'applicazione di tecnologie TIC si veda OECD (2009).

all'ambiente, è efficace per la competitività. L'investimento in tecnologie "verdi" se sinergico all'interno delle strategie di impresa non si associa, o almeno mitiga/sterilizza, i potenziali effetti di crowding out sottolineati teoricamente, ed a volte verificati empiricamente, dalla letteratura di stampo neoclassico (Gray e Shadbegian, 1995, 1998; Greenstone, 2001) ma non solo (Cainelli et al., 2010a,b).

Proseguendo la disamina, formazione ed innovazione organizzativa presentano minori diffuse complementarità. Da notare come gli effetti sinergici alla formazione si verificano soprattutto per le performance di produttività, mentre quelli relativi all'innovazione organizzativa siano sul versante occupazionale. Interessante notare come uno dei fattori ambientali di competitività che abbiamo rilevato essere un cardine delle performance innovative, l'adozione di EMS ed ISO14000, si coniughi in maniera forte con formazione ed innovazione organizzativa, presentandosi come un fattore importante di competitività da includere pienamente all'interno delle HPWP dell'impresa (Johnstone e Labonne, 2009; Khanna et al., 2007, Harrington et al., 2008; Khanna e Anton, 2002)

Per concludere, le relazioni sinergiche con il coinvolgimento dei dipendenti e con il coinvolgimento delle RSU, ambito di relazioni industriali, fanno emergere come relativamente alle innovazioni ambientali intese in senso generale di output innovativo non emergono chiari effetti di complementarità (ma nemmeno lo stato del mondo a minore intensità di entrambi i fattori, osserviamo, si associa all'indice di performance maggiore). È nelle specificazioni associate a EMS/ISO e atteggiamento CSR dell'impresa che si delineano alcune complementarità: interessante e congruo, soprattutto con un approccio CSR, che riguardino l'indicatore occupazionale piuttosto che le performance, e che un effetto sulla performance 2009 si registri per le imprese che coinvolgono maggiormente le RSU e fanno innovazione ambientale.

Tabella 7: Complementarità: sfera innovativa ambientale (processo e prodotto) ed altre declinazioni del comportamento innovativo/HPWP

Sfere innovative / performance	Performance complessiva	Produttività	Occupazione
Innov. Organizzativa			* 2006-2008
Innov. Tecnologica	* 2006-2008	* 2006-2008	* 2006-2008
Esternalizzazione	* 2006-2008	* 2006-2008	* 2006-2008
TIC	* 2006-2008, * 2009(1 ^Q), * 2009(1+2 ^Q)	* 2006-2008	* 2006-2008
Formazione	* 2006-2008	* 2006-2008	* 2006-2008
Coinvolgimento dipendenti			* 2006-2008
Coinvolgimento RSU			

*Nota: * presenza di stretta complementarità: l'indice è maggiore nello stato del mondo con maggiore intensità dei due input: input ambientale innovazione di processo e prodotto*

Tabella 8: Complementarietà: sfera innovativa ambientale (processo e prodotto) ed altre declinazioni del comportamento innovativo/HPWP

Sfere innovative / performance	Performance complessiva	Produttività	Occupazione
Innov. Organizzativa		* 2006-2008	* 2006-2008
Innov. Tecnologica	* 2006-2008	* 2006-2008	* 2006-2008
Esternalizzazione	* 2006-2008	* 2006-2008	* 2006-2008
TIC	* 2006-2008 * 2009(1 [^] Q) * 2009(1+2 [^] Q)	* 2006-2008	* 2006-2008
Formazione	* 2006-2008	* 2006-2008	* 2006-2008
Coinvolgimento dipendenti	* 2006-2008 * 2009(1+2 [^] Q)	* 2006-2008	* 2006-2008
Coinvolgimento RSU	* 2006-2008	* 2006-2008	

** presenza di stretta complementarietà: l'indice è maggiore nello stato del mondo con maggiore intensità dei due input: **input ambientale innovazione organizzativa EMS/ISO***

Tabella 9: Complementarietà: sfera innovativa ambientale (processo e prodotto) ed altre declinazioni del comportamento innovativo/HPWP

Sfere innovative / performance	Performance complessiva	Produttività	Occupazione
Innov. Organizzativa	* 2006-2008	* 2006-2008	* 2006-2008
Innov. Tecnologica	* 2006-2008	* 2006-2008	* 2006-2008
Esternalizzazione	* 2006-2008 * 2009(1 [^] Q) * 2009(1+2 [^] Q)	* 2006-2008	* 2006-2008
TIC	* 2006-2008 * 2009(1 [^] Q) * 2009(1+2 [^] Q)	* 2006-2008	* 2006-2008
Formazione	* 2006-2008	* 2006-2008	* 2006-2008
Coinvolgimento dipendenti	* 2006-2008 * 2009(1 [^] Q) * 2009(1+2 [^] Q)		* 2006-2008
Coinvolgimento RSU		* 2006-2008	

** presenza di stretta complementarietà: l'indice è maggiore nello stato del mondo con maggiore intensità dei due input: **input ambientale 'strategia CSR'***

Appendice al paragrafo 3

Tabella A1: Performance regionali su 10 emissioni (casi migliori della media nazionale)

10 su 10	Marche (C)	6 su 10	Emilia Romagna (NE)
	Lazio (C)		Abruzzo (C)
	Campania (S)	5 su 10	Veneto (NE)
9 su 10	Trentino Alto Adige (NE)	4 su 10	Calabria (S)
8 su 10	Lombardia (NO)		Sicilia (I)
	Toscana (C)		Umbria (C)
7 su 10	Piemonte (NO)	1 su 10	Puglia (S)
	Valle d'Aosta (NO)		Basilicata (S)
	Liguria (NO)	0 su 10	Sardegna (I)

Tabella A2: Intensità di emissione del valore aggiunto per inquinante Emilia Romagna e Italia _Anno 2005_ (Tonnellate di emissione per milione di € di valore aggiunto).

<i>Inquinanti</i>	<i>Emilia Romagna</i>	<i>Italia</i>
CH ₄	1,559	1,448
CO	0,524	0,990
CO ₂	0,270	0,301
N ₂ O	0,142	0,095
NH ₃	0,471	0,311
NM VOC	0,472	0,460
NO _x	0,611	0,713
Pb	0,137	0,210
PM _P	0,108	0,111
SO _x	0,226	0,315

Tabella A3: Spese per abbattimento di effetti ambientali su valore aggiunto settoriale.

Settori	Spese acqua/VA	Spese rifiuti /VA	Altre spese/VA	Spese Aria e clima/VA	Totale spese ambientali/VA
DA	0.32	0.05	0.04	0.103	0.514
DB	0.05	0.01	0.01	0.062	0.136
DC	0.11	0.01	0.01	0.077	0.203
DD	0.21	0.05	0.18	0.152	0.593
DE	0.36	0.02	0.07	0.130	0.572
DF	0.37	0.04	1.71	0.136	2.262
DG	0.61	0.21	0.82	0.829	2.476
DH	0.08	0.11	0.14	0.172	0.499
DI	0.13	0.10	0.24	0.621	1.089
DJ	0.22	0.07	0.18	0.565	1.034
DK	0.06	0.08	0.08	0.083	0.309
DL	0.03	0.01	0.06	0.054	0.158
DM	0.12	0.05	0.33	0.279	0.779
DN	0.01	0.03	0.16	0.142	0.350

Tabella A4: Green Recovery packages nel G20 (Edenhofer, Stern, 2009)

	TOTAL FUND		GREEN FUND TOTAL		FUND AS SHARE OF 2008 GDP		GREEN SHARE IN TOTAL STIMULUS		GREEN STIMULUS AS AS SHARE OF 2008 GDP		RENEWABLE POWER		CCS/ OTHER		BUILDING EE		LOC VEHICLES		RAIL		GRID		WATER/ WASTE		PERIOD (YEARS)
	2008 US\$ bn		%		%		%		%		2008 US\$ bn		%		%		%		%		%		%		
ARGENTINA	3.7	0.0	1.1	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2009
AUSTRALIA	26.7	2.5	2.5	9.3	0.2	-	-	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2009- 2012
CANADA	31.8	2.6	2.0	8.3	0.2	-	1.1	0.2	-	0.4	0.8	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2009- 2013
CHINA	586.1	200.8	13.9	34.3	4.8	-	-	-	-	1.5	98.7	70.0	30.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2009- 2010
FRANCE	39.7	7.1	1.1	21.2	0.2	0.9	-	0.8	-	1.3	4.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2009- 2010
GERMANY	104.8	13.8	2.7	13.2	0.4	-	-	10.4	0.7	2.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2009- 2010
INDIA	13.7	0.0	1.1	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2009
INDONESIA	5.9	0.1	1.2	1.6	0.0	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2009
ITALY	103.5	1.3	4.3	1.3	0.1	-	-	-	-	1.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2009 onwards
JAPAN	485.9	12.4	10.0	2.6	0.3	-	-	12.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2009 onwards
MEXICO	7.7	0.8	0.7	9.7	0.1	-	-	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2009
SAUDI-ARABIA	126.8	9.5	24.0	7.5	1.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.5	-	-	2009
SOUTH KOREA	38.1	30.7	4.0	80.5	3.2	1.8	-	6.2	1.8	7.0	-	13.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2009- 2012
UNITED KINGDOM	30.4	2.1	1.1	6.9	0.1	-	-	0.3	1.4	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2009- 2012
UNITED STATES	972.0	112.2	6.8	11.5	0.8	32.8	6.6	30.7	4.8	9.9	11.9	15.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10 Years
EUROPEAN UNION	38.8	22.8	0.2	58.7	0.1	0.6	12.5	2.8	1.9	-	4.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2009- 2010
G20 (EXCL. EU)	2.609.6	396.0	5.5	15.2	0.8	35.5	7.6	64.3	10.1	121.8	86.8	69.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Grafico A1: Revealed Competitive advantages. Technology sectors and environmental goods (fonte: elaborazioni su UN-COMTRADE data, Costantini, Mazzanti (2010)).

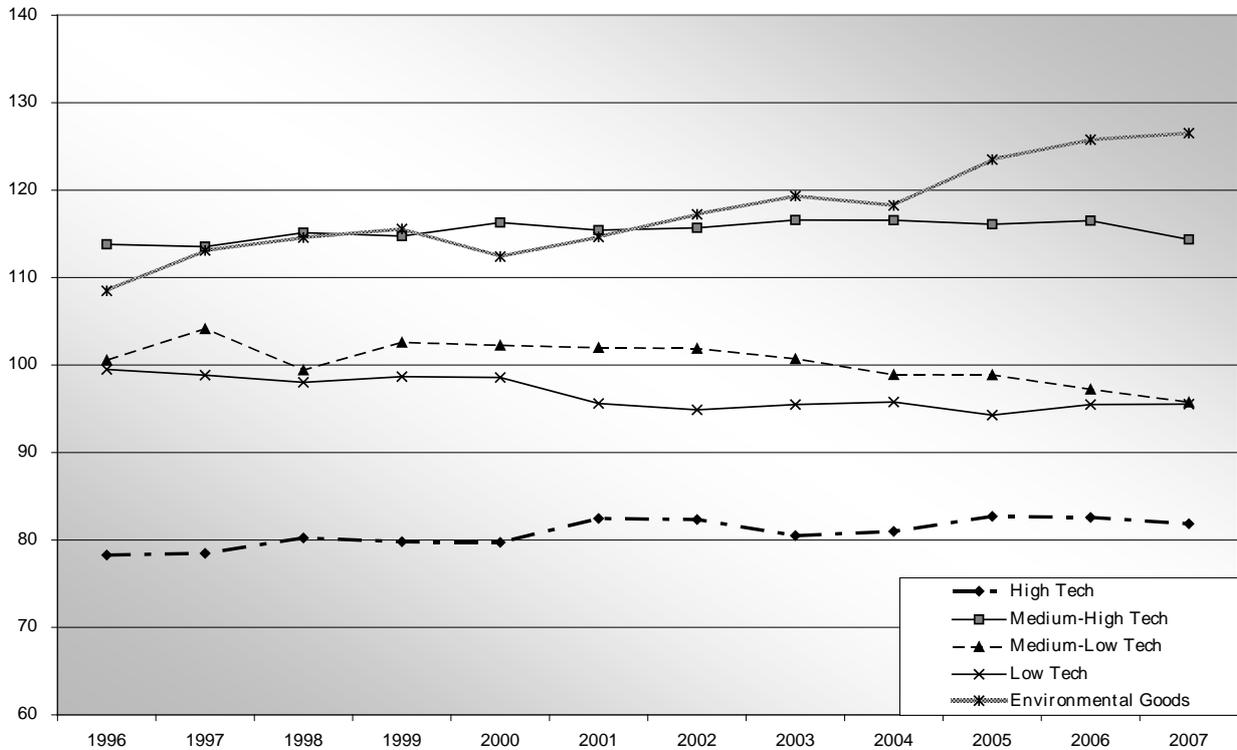


Grafico.A2: Shift Share: Efficienza

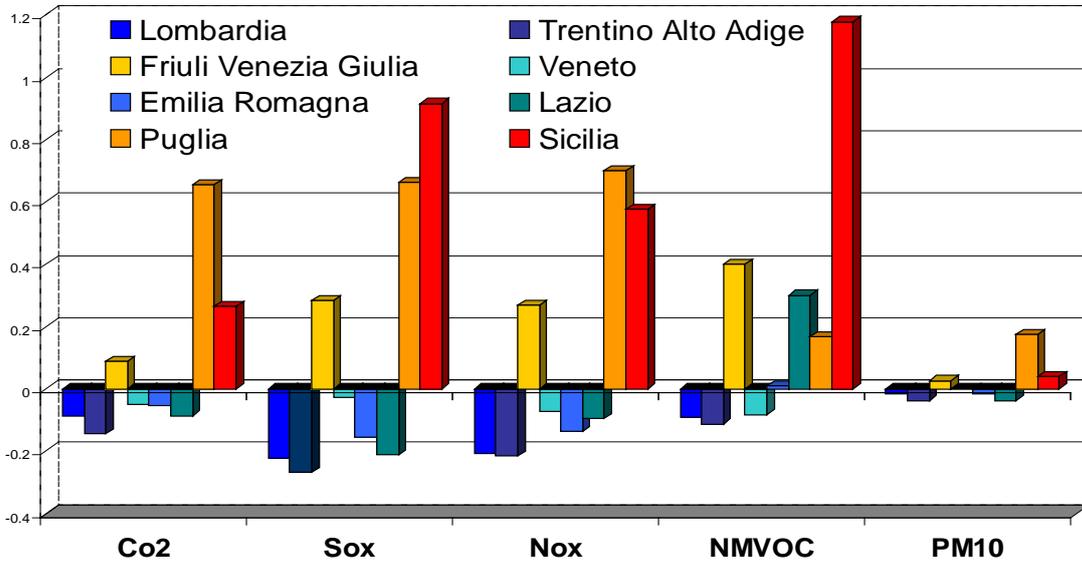
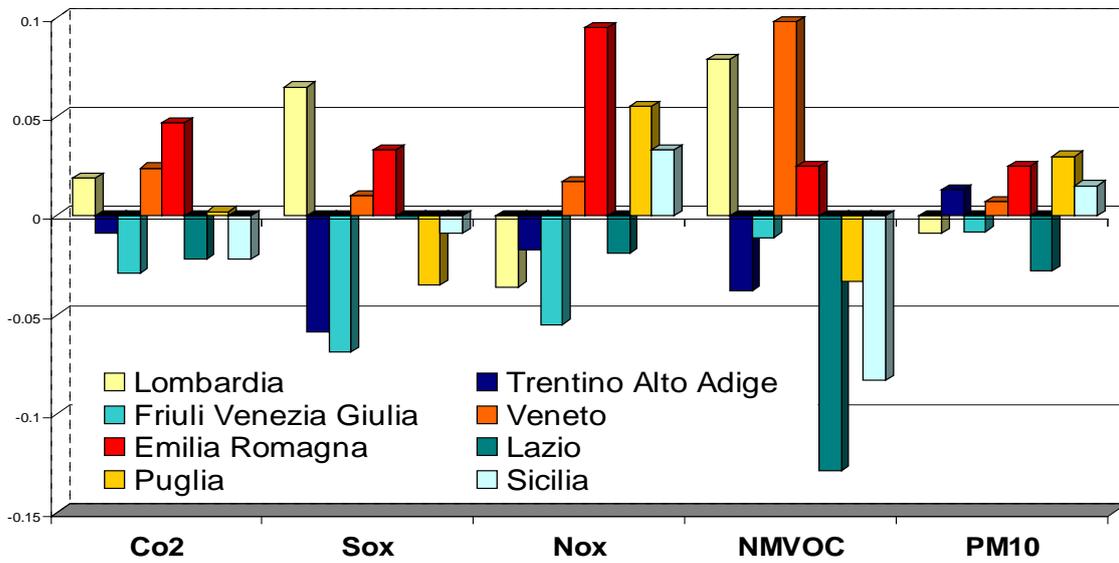


Grafico.A3: Shift Share: industry mix



5. INNOVAZIONE E PERFORMANCE ECONOMICO AMBIENTALI: UNO SGUARDO COMPARATO ED UNA PROSPETTIVA SETTORIALE: INDUSTRIA, SERVIZI, UTILITIES

5.1 *L'innovazione ambientale: servizi vs industria o una visione integrata?*

In questa sezione si sofferma lo sguardo sui alcuni principali paesi europei con diverse caratteristiche in termini di specializzazione e assetti istituzionali e stringenza delle politiche ambientali (Germania, Italia, Francia, Svezia e Olanda) al fine di valutarne le performance eco-innovative (mediante i dati della survey CIS 2006 2008) nei vari settori. Si esamina poi la performance innovativa in relazione con le performance economiche (produttività del lavoro) ed ambientali (emissioni per unità di valore aggiunto).

Lo sguardo settoriale è rilevante nella scienza economica, in quanto l'approccio Schumpeteriano pone enfasi sul settore e sull'unione del ragionamento micro-meso in ambito innovativo (Dopfer, 2012).

Lo sguardo settoriale è rilevante anche perché, come già notato nelle sezioni precedenti, il disaccoppiamento e la sostenibilità sinergica economico ambientale dipendono dalla tecnologia da un lato e della composizione settoriale. In questa sede si notano due cose. Da un lato, alcune economie europee si sono 'industrializzate' negli ultimi anni, fatto in parte contro intuitivo per i paesi avanzati (Germania e blocco est europeo ad essa legato). Da questo discende la (troppo elevata?) forza della bilancia commerciale tedesca e gli sbilanci europei in termini di performance.

Dall'altro, se 'a prima vista' è vero che la maggiore intrinseca quota di servizi rende le economie più sostenibili e leggere, dall'altro occorre ricordare che (i) i servizi sono meno innovativi della manifattura (fatto empirico rilevante per i ragionamenti sulle utilities), (ii) se si considerano gli impatti ambientali indiretti e non solo diretti (le emissioni dirette), la 'responsabilità' ambientale dei servizi aumenta. Marin et al. (2012) dimostrano che per l'Italia è quasi pari a quella della manifattura (figura 11). La ragione è la crescente integrazione tra servizi e industria, la minore pressione di policy ambientale sui servizi (esenti da politiche sui gas serra ad esempio), la loro minore innovatività, che potrebbe in parte dipendere dalla minore pressione ambientale.

Le tabelle 10-11 e le figure 12-13 mostrano chiaramente quanto si stava dicendo: i servizi sono molto meno eco innovativi della manifattura, come da attese, e sono sempre più integrati alla stessa da legami di 'push e pull effects', analizzabili mediante l'uso delle tavole settoriali input output.

Nel prosieguo si analizzano le performance innovative dei settori italiani. Si pone enfasi sui maggiori settori per paese in termini di quota di valore e sui settori più dinamici nell'ultima decade, sia in senso negativo sia positivo. Il fine descrittivo, che apre varie ipotesi di ricerca, è vedere se vi sono legami tra le performance eco innovative e quelle economico ambientali.

Ci si sofferma sulle performance del settore delle utility e dei servizi legati alla produzione e gestione di risorse idriche e rifiuti.

5.2 Differenze tra industria e servizi nell'adozione di innovazione ambientale

Grazie ai dati disponibili sull'innovazione ambientale, a livello settoriale, dalla sesta *Community Innovation Survey* europea, e ai dati su altri indicatori economici dalla banca dati WIOD, è stato possibile mettere a confronto le performance economiche e di innovazione ambientale in Europa.

Scopo di questo confronto è saggiare lo stato attuale delle performance innovative ed economiche in Europa. Abbiamo, dunque, scelto di confrontare le performance di Francia, Germania, Olanda, Svezia e Italia, unendo alle informazioni della banca dati WIOD su valore aggiunto, occupazione ed emissioni di CO₂ e SO_x i dati della CIS europea, per tre indicatori di innovazione ambientale relativi ad aumento dell'efficienza energetica, riduzione delle emissioni di CO₂ e riduzione della generazione dei rifiuti; i risultati di questa analisi descrittiva sono riportati nelle tabelle che seguono.

La tabella 10, sottostante, classifica i cinque paesi considerati in base all'adozione di innovazione ambientale: considerando i tre indicatori di eco-innovation descritti sopra, appare immediatamente chiaro che leader europei sono principalmente Germania e Francia mentre l'Italia si posiziona spesso all'ultimo posto, tranne che in pochi settori, attinenti per la maggior parte alla manifattura; nel settore delle utilities le performance innovative italiane sono particolarmente scadenti, dato che il paese si colloca agli ultimi posti nella maggioranza dei casi. Per quantificare il gap intercorrente tra leader e Italia, basta volgere lo sguardo alla Tabella 11 dove per ogni indicatore di eco-innovation (abbattimento di emissioni inquinanti e riduzione della generazione di rifiuti) è indicato il paese leader e a fianco lo scostamento, in termini percentuali, del nostro paese; in rosso sono evidenziati gli scostamenti superiori al 30%. Variazioni negative maggiori si hanno in particolare nella prima colonna, che indica l'introduzione di tecnologie per l'abbattimento di CO₂: lo scostamento maggiore (-46%) si ha per il trattamento delle acque reflue, seguito dalla raccolta, trattamento e smaltimento e

recupero di materiali (-44%). Riguardo gli altri indicatori di innovazione, dalla stessa tabella si evince che in generale le variazioni rispetto ai leader del gruppo selezionato, superano ampiamente il 20% (tranne nel caso dell'abbattimento di ossidi di zolfo nel trattamento delle acque reflue, dove lo scostamento è appena dell'8%).

La percentuale di imprese che hanno introdotto innovazione in Italia (Tabella 12) è stata del 18% per l'aumento dell'efficienza energetica e del 14% per l'abbattimento dell'anidride carbonica. La distribuzione delle imprese innovatrici risulta essere abbastanza omogenea attraverso il paese.

Tabella 10: Efficienza energetica e riduzione nella generazione dei rifiuti. Ranking dei cinque paesi selezionati (dati CIS, EUROSTAT)

Energy efficiency and material reduction		leader CO2 Innov	IT ranking	emission innov	IT ranking	leader waste reducinn	IT ranking
General	Manufacturing	Germany	5	Germany	3	Germany	5
General	All Core NACE activities related to innovation activities	Germany	5	Germany	3	Germany	3
General	Industry (except construction)	Germany	5	Germany	3	Germany	4
Services	Financial and insurance activities	Holland	5	France	4	France	3
Services	Financial service activities, except insurance and pension funding	France	5	France	3	France	2
Services	Services of the business economy	Sweden	4	France	3	France	2
Services	Innovation core services activities	Germany	5	Germany	4	France	3
Services	Insurance, reinsurance and pension funding, except compulsory social security	Sweden	5	Holland	3	France	3
ETS	Manufacture of basic metals	Germany	5	Germany	3	Germany	4
ETS	Manufacture of basic metals and fabricated metal products, except machinery and equipment	Germany	2	Germany	3	Germany	2
ETS	Manufacture of chemicals and chemical products	Germany	5	Germany	5	Germany	5
ETS	Manufacture of coke and refined petroleum products	Germany	3	Germany	4	Germany	4
ETS	Manufacture of fabricated metal products, except machinery and equipment	Germany	2	Germany	2	Germany	3
ETS	Manufacture of other non-metallic mineral products	Germany	4	Germany	5	France	5
ETS	Manufacture of paper and paper products	Germany	5	Germany	5	Germany	4
ETS	Air transport	Germany	4	Germany	5	France	2
Utility	Sewerage	France	4	Germany	4	Germany	4
Utility	Sewerage, waste management, remediation activities	Sweden	5	Germany	5	France	5
Utility	Waste collection, treatment and disposal activities; materials recovery	Germany	4	Germany	3	France	4
Utility	Water collection, treatment and supply	Germany	4	France	3	France	4
Utility	Water supply; sewerage, waste management and remediation activities	Sweden	5	Germany	5	France	5

Tabella 11: Adozione di innovazione ambientale in Italia nei settori affini alle utilities. Scostamento percentuale dal leader (dati CIS, EUROSTAT)

Sewerage	France	-46%	Germany	-8%	Germany	-24%
Sewerage, waste management, remediation activities	Sweden	-35%	Germany	-25%	France	-23%
Waste collection, treatment and disposal activities; materials recovery	Germany	-44%	Germany	-37%	France	-25%
Water collection, treatment and supply	Germany	-14%	France	-22%	France	-24%
Water supply; sewerage, waste management and remediation activities	Sweden	-35%	Germany	-30%	France	-23%

Tabella 12: Percentuale di adozione di innovazione ambientale in Italia. (dati CIS, EUROSTAT): Industria e servizi

	Energy efficiency	Abatement CO2
Industria N= 6483	18% (9-32%)	14% (9-25%)
Nord Ovest	18%	14%
Nord est	19%	15%
Centro	15%	13%
Sud	15%	15%
Isole	14%	16%

	Energy efficiency	Abatement CO2
Servizi N= 8161		
G	8%	8%
H	6%	6%
I	11%	9%
J	7%	4%
K	12%	9%
L	5%	5%
M	7%	7%
N	10%	8%
TOT	8%	8%

La tabella sottostante (Tabella 13), così come le prossime tabelle, mostrano le performance economiche ed innovative di alcuni settori economici, selezionati in base a due criteri: la quota di valore aggiunto sull'economia generato da un singolo settore nell'ultimo anno del periodo considerato (2008); la variazione della quota del valore aggiunto nel periodo 2000 – 2008. L'utilizzo del primo criterio permette di analizzare la struttura industriale del paese considerato, mentre con il secondo criterio possiamo osservare i cambiamenti nella stessa struttura, cioè vedere quali settori si stanno espandendo (top expanding sectors) e quali stanno subendo un arresto della crescita o una contrazione (top shrinking sectors). Le performance economiche e di innovazione per ogni settore, sono poi state confrontate con le corrispondenti medie europee e le tabelle riportano l'output di questo confronto: per ogni variabile in colonna (rispettivamente: produttività del lavoro; emissioni CO₂; emissioni di SO_x; innovazione per l'efficienza energetica; innovazione per l'abbattimento di CO₂; innovazione per la riduzione della generazione dei rifiuti) la cella corrispondente al settore analizzato è di colore verde se la performance nazionale è migliore della media europea o colorazione rossa quando la performance è invece al di sotto della media europea.

Le fonti dati utilizzate sono il recente dataset WIOD (World Input Output dataset) prodotto dal medesimo progetto FP7, la NAMEA europea, la CIS ambientale Eurostat.

La tabella 13, rappresenta le quote di valore aggiunto settoriale sul totale dell'economia per Italia e Germania; una prima conclusione che si può trarre è che in entrambi i paesi la struttura industriale è composta maggiormente dal settore dei servizi: in Italia, ad esempio, il settore con più peso sull'economia è quello immobiliare: la prima riga della tabella ci dice che questo settore ha ottenuto una produttività maggiore rispetto alla media europea, mentre le emissioni sono state inferiori; questo settore ha inoltre adottato meno innovazione ambientale rispetto al resto d'Europa, come dimostra la colorazione rossa corrispondente ai tre indicatori. Una grossa quota di valore aggiunto è detenuta anche dalle costruzioni, sebbene le performance siano in generale inferiori alla media europea, tranne per quanto riguarda le emissioni. Settori importanti sono anche quello finanziario ed assicurativo e il commercio ma in nessuno di questi l'innovazione ambientale sembra aver avuto un'ampia adozione; questa conclusione è in linea con quanto esposto poche righe sopra, relativamente alla figura 1, sulla debolezza dell'Italia nell'introduzione di eco-innovation.

La struttura industriale tedesca, invece pur essendo anch'essa composta di settori afferenti ai servizi (immobiliare, commercio) e dalle costruzioni, vede una larga parte di valore aggiunto prodotto da un comparto manifatturiero, quello dei macchinari e delle apparecchiature elettroniche, che, come vedremo più avanti, risulta essere uno dei settori in espansione nell'economia del paese. In generale, la produttività di questi settori risulta essere inferiore rispetto alla media europea ma è chiaro come invece l'adozione di tecnologie per l'efficienza energetica e la riduzione della generazione di rifiuti sia diffusa in tutti i settori e superiore alla media nella maggioranza dei casi.

Tabella 13: Settori principali, calcolati in base alla generazione di valore aggiunto settoriale sul totale dell'economia nazionale. Italia e Germania. 2008

Italy						
Sector	Productivity	Sox/VA	CO2/VA	CIS- Energy eff	CIS - CO2	CIS - Waste
Real Estate						
Renting; R&D; Other						
Construction						
Credit and Insurance						
WholesaleTrade				MISS	MISS	MISS
Germany						
Renting; R&D; Other						
Real Estate				MISS	MISS	MISS
WholesaleTrade						
Construction				MISS	MISS	MISS
Machinery and Equipment						

Le Tabelle 14 e 15, riportano invece la composizione settoriale delle economie di Francia, Olanda e Svezia.

Anche questi paesi vedono un maggior peso dei servizi e delle costruzioni, anche se solo la Svezia registra una produttività del lavoro maggiore ed emissioni di CO2 ed SOx inferiori

rispetto alla media europea in ogni comparto produttivo considerato; le performance innovative ambientali svedesi risultano, a sorpresa, essere al di sotto della media europea, anche se probabilmente ciò è dovuto al fatto che mancano alcune osservazioni nei dati CIS per questo paese.

La produttività dei primi cinque settori francesi è invece inferiore alla media dell'Unione, mentre le emissioni sono inferiori per gli stessi comparti, tranne che per servizi finanziari e commercio. L'adozione di eco-innovation è invece diffusamente superiore alla media europea, fatto che conferma che la leadership francese tra i paesi selezionati, come si evince dalla tabella in figura 1.

I settori olandesi, hanno ottengono performance in termini di produttività del lavoro ed emissioni simili a quelle francesi, mentre lo stesso non si può dire per quello che riguarda l'innovazione, per la quale si collocano sopra la media solamente noleggio e business activity ed il settore immobiliare.

In conclusione, la maggior parte del valore aggiunto nelle economie considerate è prodotto dai servizi; la manifattura è presente soltanto in Germania, mentre in tutti i paesi una grossa quota è prodotta dal settore delle costruzioni. Nel ristretto gruppo di paesi considerato, Germania e Francia si confermano leader per quanto riguarda l'introduzione di innovazione ambientale, attestandosi al di sopra della media europea; l'Italia ottiene invece performance inferiori: i primi cinque settori dell'economia risultano globalmente deboli se comparati con la media europea e con gli altri paesi e le performance innovative sono deboli.

Tabella 14: Settori principali, calcolati in base alla generazione di valore aggiunto settoriale sul totale dell'economia nazionale. Francia e Olanda. 2008

France						
Sector	Productivity	Sox/VA	CO2/VA	CIS- Energy eff	CIS - CO2	CIS - Waste
Renting; R&D; Other						
Real Estate						
Costruction						
Credit and Insurance						
WholesaleTrade						
Netherlands						
Renting; R&D; Other						
Real Estate						
WholesaleTrade						
Costruction						
Credit and Insurance						

Tabella 15: settori principali calcolati in base alla generazione di valore aggiunto settoriale sul totale dell'economia nazionale. Svezia. 2008

Sweden						
Sector	Productivity	Sox/VA	CO2/VA	CIS- Energy eff	CIS - CO2	CIS - Waste
Renting; R&D; Other						
Real Estate						
WholesaleTrade						
Costruction						
Credit and Insurance						

Le prossime Figure 16 e 20 mostrano l'analisi descrittiva condotta con il secondo criterio, cioè calcolando la variazione della quota di valore aggiunto settoriale sul totale nazionale, nel

periodo 2000 – 2007 e determinare i top expanding e i top shrinking sectors per osservare se e come stanno avvenendo trasformazioni nella struttura economica dei paesi che consideriamo.

La tabella 16 illustra i risultati per l'Italia: il settore che è cresciuto maggiormente è quello delle costruzioni, seguito dal settore immobiliare, unico comparto con una produttività maggiore rispetto al resto d'Europa. A seguire troviamo la distribuzione di energia elettrica, e il settore dei servizi finanziari ed assicurativi. Se si osservano le colonne riguardanti i tre indicatori di innovazione ambientale, si nota che ancora una volta l'Italia si colloca al di sotto della media europea; inoltre, il dato riguardante l'eco-innovation nel settore della distribuzione di elettricità risulta essere addirittura mancante.

Rivolgendo l'attenzione ai settori la cui quota di valore aggiunto è diminuita, ci si accorge che questi sono per la maggior parte afferenti al settore manifatturiero. Le performance in termini di produttività ed emissioni di questi comparti non sono state brillanti se confrontate con la media dell'Unione, mentre performance innovative buone sono ottenute solo nel tessile e nel trasporto aereo anche se limitatamente alla riduzione della generazione di rifiuti.

La Germania (Tabella 17), ha visto una grande espansione del settore dei trasporti su acqua, in cui può vantare una produttività maggiore di quella europea ed un inferiore livello di emissioni di CO₂ e SO_x; non solo, anche le performance innovative risultano essere buone se paragonate alla media dell'Unione. Più in generale in trasporti in Germania sono piuttosto cresciuti nel periodo di riferimento, come mostra la terza riga della parte superiore della tabella, ottenendo successo anche nell'ambito dell'innovazione. Il settore della manifattura di macchinari e apparecchiature elettroniche, come si evince dalla tabella, è in espansione; ancora una volta la Germania si differenzia dal resto dell'Europa per la componente manifatturiera che non solo riveste importanza in termini di generazione di valore aggiunto ma è anche un settore che sta crescendo nel tempo.

Tra i settori in contrazione troviamo il trasporto aereo, l'industria legata al legno, il tessile e la manifattura di prodotti derivati dal petrolio. Anche se questi settori sono quelli che stanno progressivamente riducendo la loro importanza nell'economia tedesca, è interessante notare che l'introduzione di innovazione ambientale è comunque diffusa e superiore alla media europea.

Tabella 16: Top expanding and shrinking sectors. Italia. 2000 – 2008

Italy - Expanding Sectors						
Sector	Productivity	Sox/VA	CO2/VA	CIS - Energy eff	CIS - CO2	CIS - Waste
Construction	Red	Green	Green	Red	Red	Red
Real Estate	Green	Green	Green	Red	Red	Red
Electricity	Red	Green	Green	MISS	MISS	MISS
Credit and Insurance	Red	Green	Green	Red	Red	Red
Italy – Shrinking Sectors						
Rubber and plastic	Red	Green	Red	Red	Red	Red
Wood	Red	Green	Red	Red	Red	Red
Textiles	Red	Green	Red	Red	Red	Green
Air Transport	Red	Red	Red	Red	Red	Green

Tabella 17: Top expanding and shrinking sectors. Germania. 2000 - 2008

Germany - ExpandingSectors						
Sector	Productivity	Sox/VA	CO2/VA	CIS- Energy eff	CIS - CO2	CIS - Waste
Water Transport	Green	Green	Green	Green	Red	Green
Electricity	Red	Green	Green	Red	Green	Red
TransportActivities	Red	Green	Red	Green	Green	Green
Machinery and Equipment	Red	Green	Green	Green	Green	Green
Germany - ShrinkingSectors						
Air Transport	Red	Red	Red	Red	Green	Red
Wood	Red	Green	Red	Green	Green	Green
Textiles	Red	Green	Green	Green	Green	Green
PetroleumProducts	Red	Red	Red	Green	Green	Green

La Tabella 18, presenta la situazione francese: i settori maggiormente in espansione sono il trasporto su acqua e aereo, le costruzioni e il settore immobiliare. Anche se la produttività di questi settori è ancora bassa rispetto alla media europea, le emissioni sono inferiori e l'adozione di innovazione ambientale è diffusa e in linea con la conclusione tratta precedentemente, cioè che la Francia si conferma come uno dei leader nell'introduzione di eco-innovation (per tutti e tre gli indicatori, infatti, le performance francesi sono sopra la media).

I comparti in calo sono quelli dell'industria della carta, della manifattura di apparati elettrici e di prodotti derivati dal petrolio e il settore tessile; qui le innovazioni introdotte superano la media europea principalmente per quanto riguarda la riduzione della generazione di rifiuti e solo per i manifattura di apparati elettrici e manifattura di prodotti derivati dal petrolio, uno sforzo maggiore è fatto anche nell'ambito dell'aumento dell'efficienza energetica.

Anche nel caso dell'Olanda (Tabella 19) , i settori maggiormente in espansione, nel periodo considerato, afferiscono ai servizi (telecomunicazioni, commercio, servizi finanziari ed assicurativi); tuttavia, dalla seconda riga della parte superiore della tabella in figura, è la manifattura di prodotti derivati dal petrolio che detiene una produttività del lavoro maggiore rispetto alla media europea.

Le performance innovative dei settori in espansione sono generalmente inferiori alla media, mentre la situazione sembra migliore per i settori che hanno avuto una crescita minore del valore aggiunto: sia la manifattura di apparati elettrici che il trasporto aereo hanno avuto un'introduzione di innovazione superiore alla media, per quanto riguarda l'efficienza energetica e l'abbattimento di CO2, mentre il tessile si è rivolto anche alla riduzione della generazione di rifiuti. La produttività del lavoro in questi settori è al di sotto della media, mentre in termini di emissioni le performance sono migliori.

I settori svedesi (Tabella 20), sia i top expanding che i top shrinking, si collocano sempre al di sopra della media europea per la produttività del lavoro, a cui si unisce un livello di emissioni inferiore.

Anche in questo paese, la maggior parte dei settori in espansione fa parte dei servizi ed in modo analogo per quanto osservato nel caso dell'Olanda, innovazione ambientale al di sopra della media (principalmente per l'aumento dell'efficienza energetica e dell'abbattimento di emissioni di CO2) è stata adottata da settori manifatturieri, che sono quelli la cui generazione di valore aggiunto si è ridotta nel tempo.

Tabella 18: Top expanding and shrinking sectors. Francia. 2000 - 2008

France - Expandingsectors						
Sector	Productivity	Sox/VA	CO2/VA	CIS - Energy eff	CIS - CO2	CIS - Waste
Water Transport	Red	Green	Green	Green	Green	Green
Construction	Red	Green	Green	Green	Green	Green
Air Transport	Red	Red	Green	Green	Red	Green
Real Estate	Red	Green	Green	Green	Green	Green
France - Shrinkingsectors						
Paper	Red	Green	Red	Red	Red	Green
ElectricalApparatus	Red	Green	Green	Green	Red	Green
PetroleumProducts	Red	Red	Red	Green	Red	Green
Textiles	Red	Green	Red	Red	Red	Green

Tabella 19: Top expanding and shrinking sectors. Olanda. 2000 - 2008

Netherlands - Expandingsectors						
Sector	Productivity	Sox/VA	CO2/VA	CIS - Energy eff	CIS - CO2	CIS - Waste
Telecommunication	Red	Green	Green	Red	Red	Red
PetroleumProducts	Green	Green	Green	Red	Red	Red
WholesaleTrade	Red	Green	Green	Red	Red	Red
Credit and Insurance	Red	Green	Green	Red	Green	Red
Netherlands - Shrinkingsectors						
Leather	Red	Green	Green	Red	Red	Red
Textiles	Red	Green	Green	Red	Green	Green
ElectricalApparatus	Red	Green	Green	Green	Green	Red
Air Transport	Red	Red	Red	Green	Green	Red

Tabella 20: Top expanding and shrinking sectors. Svezia. 2000 - 2008

Sweden - Expandingsectors						
Sector	Productivity	Sox/VA	CO2/VA	CIS - Energy eff	CIS - CO2	CIS - Waste
Telecommunica tion	Green	Green	Green	Red	Red	Red
PetroleumProdu cts	Green	Green	Green	Red	Red	Red
WholesaleTrade	Green	Green	Green	Red	Red	Red
Credit and Insurance	Green	Green	Green	Green	Red	Green
Sweden - Shrinkingsectors						
Leather	Green	Green	Green	Red	Red	Red
Textiles	Green	Green	Green	Green	Green	Red
ElectricalAppar atus	Green	Green	Green	Green	Green	Red
Air Transport	Green	Green	Green	Red	Green	Red

In conclusione, nei paesi scelti per quest'analisi descrittiva, si sta assistendo ad un declino di alcuni settori manifatturieri e all'ascesa di quelli afferenti ai servizi, anche se in Germania, Olanda e Svezia aumenta la quota di valore aggiunto generata rispettivamente dalla manifattura di macchinari e apparecchiature elettroniche e dalla produzione di derivati del petrolio. Anche la struttura industriale italiana si sta muovendo verso la stessa direzione anche se con performance economiche e relative all'innovazione ambientale nettamente inferiori, anche nei settori che ottengono la maggior parte della quota di valore aggiunto generato.

6. PRODUZIONE, GESTIONE E SMALTIMENTO DI RIFIUTI: SOSTENIBILITÀ, POLITICHE ED INNOVAZIONE

6.1 Uno sguardo alle performance dei paesi europei su gestione e smaltimento⁸

In questa sezione ci focalizziamo nello specifico ambito dei rifiuti (urbani in primis), coniugando sostenibilità e performance innovative. Si utilizzeranno i recenti e originali dati EUROSTAT e OCSE PATSTAT sui brevetti al fine di effettuare comparazioni internazionali e collocare l'Italia. I dati sui brevetti ci consentono di esaminare con serie temporali lunghe gli effetti delle politiche sulle dinamiche innovative a vari livelli di definizione delle tecnologie sui rifiuti. Il passaggio successivo è esaminare l'effetto dell'innovazione sulla generazione e riciclaggio dei rifiuti, in una catena caratterizzata dai legami potenziali policy → innovazione → performance, che si colloca pienamente dentro il framework delle ipotesi di Porter.

I rifiuti rappresentano un problema ambientale di elevata entità per due ordini di motivi: in primo luogo, le operazioni di recupero e smaltimento comportano ripercussioni inevitabili sull'ambiente e conseguenti costi economici; in secondo luogo l'elevata produzione di rifiuti può essere un segnale di modelli di consumo e di produzione inefficienti che determinano a loro volta elevati sprechi di risorse. Si veda la Figura 15.

Il miglioramento della gestione dei rifiuti rappresenta, quindi, un obiettivo prioritario all'interno delle diverse politiche europee, come sottolineato anche nel Sesto programma di azione ambientale (2002-2012), che evidenzia la necessità per i paesi membri di adottare misure atte a

⁸ Tabelle 12-14.

perseguire l'obiettivo di separazione tra il trend di crescita economica e gli impatti ambientali connessi alla produzione dei rifiuti.

In tale ambito rientrano le politiche di riduzione e di gestione dei rifiuti, applicate a livello comunitario e nazionale, che hanno caratterizzato soprattutto l'ultimo decennio; la cui applicazione trova giustificazione nell'enorme dimensione del problema: la produzione totale di rifiuti in Europa 25, compresi i paesi EFTA (European Free Trade Association), in base al rapporto dell'Agenzia Europea Ambientale, si attesta tra 1750 e 1900 milioni di tonnellate all'anno, che corrispondono a circa 3,8-4,1 tonnellate di rifiuti pro capite prodotti all'anno. I dati Eurostat per il periodo dal 1995 al 2007 mostrano una leggera, ma costante crescita della produzione di rifiuti urbani negli Stati UE 15, correlabile con l'aumento della ricchezza, del reddito disponibile dei consumatori, e dell'adozione di standard di vita che richiedono progressivamente un maggior utilizzo delle risorse naturali. In particolare, nel 2007 circa l'80% dei 220 milioni di tonnellate di rifiuti in UE era prodotto da Germania, Regno Unito, Francia, Italia e Spagna.

Attualmente le politiche e le strategie comunitarie sulla gestione dei rifiuti fanno riferimento ad un concetto noto come "gerarchia dei rifiuti", la quale si articola, in base alle priorità delle opzioni, nel seguente modo: riduzione dei rifiuti, riutilizzo, recupero (tramite riciclaggio, compostaggio e recupero di energia) e smaltimento in discarica. La prevenzione, dunque, costituisce una priorità assoluta nella gerarchia degli interventi, i cui obiettivi sono la riduzione delle emissioni; la riduzione delle sostanze pericolose nei flussi di materiale e relativa dissipazione; ed un miglioramento nell'efficienza delle risorse. Il conferimento in discarica rappresenta invece, l'opzione peggiore dal punto di vista ambientale; le discariche comportano infatti elevati costi sociali (come elevati rischi di malattie per la popolazione residente nelle vicinanze delle discariche) e ambientali (la decomposizione dei rifiuti biodegradabili in discarica dà luogo ad emissioni che permangono nell'atmosfera per un lungo periodo, e sono responsabili dell'aumento dei cosiddetti gas serra che hanno generato un aumento del surriscaldamento terrestre). Tali costi non sono sostenuti nella misura opportuna dagli utenti e in conseguenza le discariche sono sovrautilizzate, mentre le opzioni di gestione come l'incenerimento ed il recupero dei materiali, più compatibili e favorevoli all'ambiente sono utilizzati in misura minore. Il conferimento in discarica rappresenta la modalità di gestione ancora maggiormente utilizzata tra i paesi membri. Esistono, tuttavia, differenze tra i diversi stati: in alcuni Paesi dell'UE 15 il ricorso allo smaltimento in discarica risulta inferiore al 10%, in

particolare per Germania, Paesi Bassi, Danimarca, Svezia, Belgio ed Austria; mentre per la maggior parte dei paesi UE 10 rappresenta la forma di gestione principale, con valori superiori all'80%.

In seguito all'implementazione della Direttiva sulle discariche 1999/31/CE e di altre normative correlate, si registra un trend in diminuzione per lo smaltimento in discarica, ad indicazione che la normativa sopra citata ed i connessi regolamenti stanno iniziando a sortire gli effetti desiderati.

Sarà oggetto del primo capitolo l'analisi delle molteplici esternalità associate alla produzione di rifiuti e al conferimento in discarica, tra cui la contaminazione del suolo, l'inquinamento dell'aria e le emissioni di gas responsabili dell'effetto serra.

Saranno altresì esaminate le strategie e le politiche adottate dai paesi membri al fine di raggiungere gli obiettivi fissati dalla direttiva quadro sulle discariche. In particolare sarà posta enfasi sulla strategia adottata dalla Germania, che rappresenta il paese "leader" nel settore rifiuti, il cui tasso di conferimento in discarica è pari al 10% del totale dei rifiuti prodotti. Verrà inoltre evidenziata la strategia attuata in Italia, al fine di tracciare gli aspetti peculiari delle strategie poste in essere dal nostro Paese per incentivare la "landfilldiversion".

La produzione totale di rifiuti in Europa 25, compresi i paesi EFTA (European Free Trade Association), in base al rapporto dell'Agenzia Europea Ambientale, si attesta tra 1750 e 1900 milioni di tonnellate all'anno, che corrispondono a circa 3,8 – 4,1 tonnellate di rifiuti pro capite prodotti all'anno. Il 14% del totale dei rifiuti è costituito dai rifiuti urbani⁹; i dati Eurostat per il periodo dal 1995 al 2007 mostrano una leggera, ma costante crescita della produzione di rifiuti urbani negli Stati UE 15, correlabile con l'aumento della ricchezza, del reddito disponibile dei consumatori, e dell'adozione di standard di vita che richiedono progressivamente un maggior utilizzo delle risorse naturali. Nel 2007 Germania, Regno Unito, Francia, Italia e Spagna erano i paesi che producevano un maggior ammontare di rifiuti: circa l'80% dei 220 milioni di tonnellate prodotti in UE 15. Per quanto riguarda i Paesi entrati nell'UE nel 2004, i dati mostrano che il contributo maggiore alla produzione di rifiuti urbani viene fornito dalla Polonia

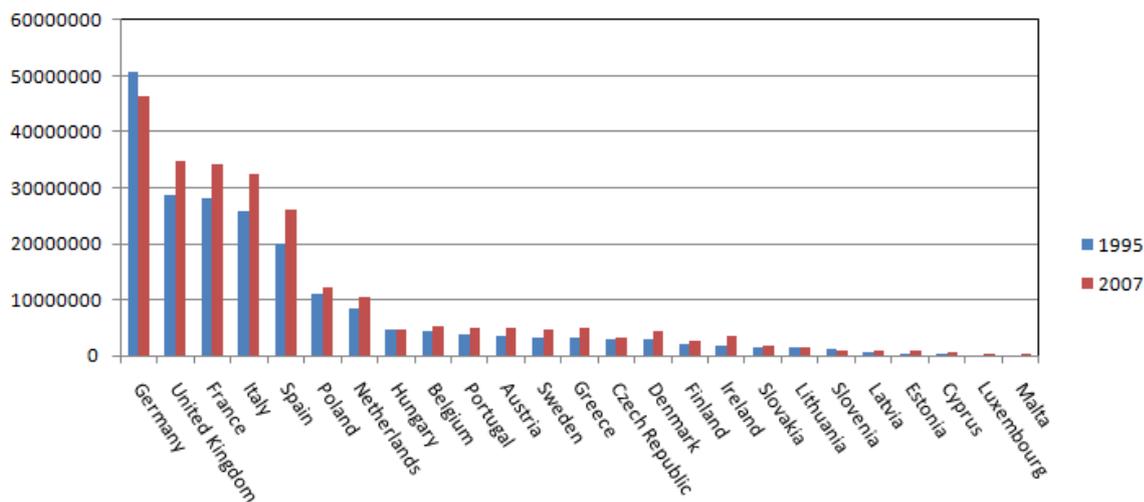
⁹ I rifiuti vengono classificati in base alla loro origine in rifiuti urbani e speciali: rientrano nella categoria dei rifiuti urbani i seguenti flussi: a) i rifiuti domestici provenienti da locali e luoghi adibiti ad uso civile di abitazione; b) i rifiuti non pericolosi provenienti da locali e luoghi adibiti ad usi diversi da quelli di cui alla lettera a), assimilati ai rifiuti urbani per qualità e quantità; c) i rifiuti provenienti dalla pulitura delle strade; d) i rifiuti di qualunque natura o provenienza, giacenti sulle strade ed aree pubbliche o sulle strade ed aree private, comunque soggette ad uso pubblico o sulle spiagge marittime e lacuali e sulle rive dei corsi d'acqua; e) i rifiuti vegetali provenienti da aree verdi, quali giardini, parchi e aree cimiteriali; f) i rifiuti provenienti da esumazioni, nonché gli altri rifiuti provenienti da attività cimiteriale diversi da quelli di cui alle lettere b) ed e).

(47% dei paesi UE 10), dall'Ungheria e dalla Repubblica Ceca, (29% dei 26 milioni di tonnellate di rifiuti urbani prodotti dai paesi UE 10).

La produzione procapite di rifiuti urbani nell'UE 15 è pari, nel 1995 a circa 505 Kg/abitante per anno (a fronte di 476 kg/abitante per anno nell'UE 25), ed è aumentata fino a raggiungere, nel 2007, il valore di 562 kg/abitante per anno (528 kg/abitante per anno nell'UE 25) con un tasso di incremento, nel periodo 1995 – 2007 dell'11,3% (10,3% nell'UE 25): i dati mostrano dunque, che la maggioranza degli Stati membri non riesce a ridurre o stabilizzare in maniera efficace la produzione di rifiuti urbani.

Un ulteriore flusso di rifiuti di particolare interesse, e da anni oggetto di specifica normativa europea e sottoposto a monitoraggio da parte degli Stati membri, è rappresentato dai rifiuti di imballaggio. Essi rientrano nell'ambito dei rifiuti urbani e sono oggetto di specifici obiettivi di riciclaggio e recupero, previsti dalla Direttiva 2004/12/CE. Nel 2007 la produzione di rifiuti di imballaggio nei paesi UE 25 ha raggiunto circa 79,6 milioni di tonnellate, corrispondenti a circa un terzo dei rifiuti urbani prodotti. Nell'arco dell'intero periodo 1997 – 2007 l'incremento della produzione dei rifiuti di imballaggio nell'UE 15 si attesta a circa 13 milioni di tonnellate, corrispondenti ad una crescita del 21,6%. La frazione merceologica più rilevante tra i rifiuti di imballaggio nei 25 Stati membri, è quella costituita dagli imballaggi cellulosici, (40% del totale dei rifiuti di imballaggio generati). I rifiuti di imballaggio in vetro costituiscono il 20% del totale, mentre la plastica ed il legno costituiscono, rispettivamente, il 18% ed il 16%. Infine il restante 6% è costituito dai rifiuti di imballaggio in metallo.

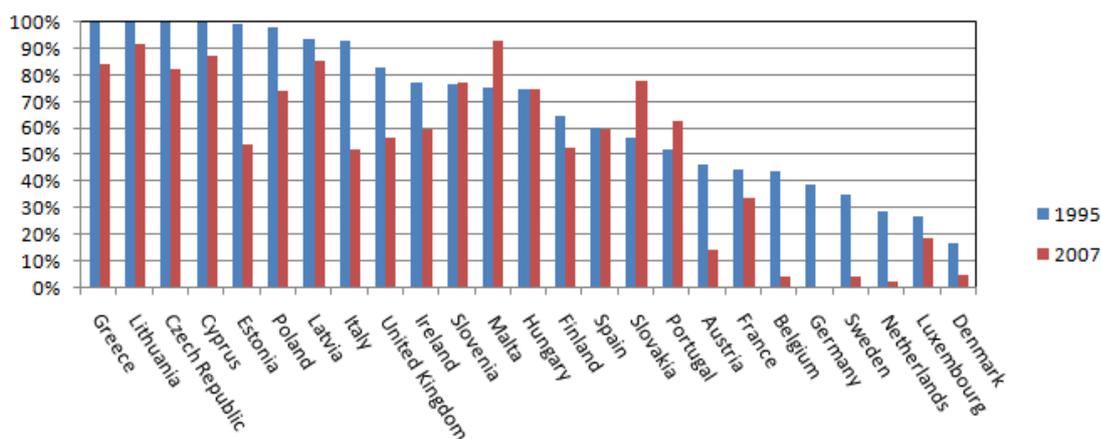
Figura 12: Produzione di rifiuti in EU25, 1995-2007



Fonte: Elaborazione personale su dati Eurostat 2007

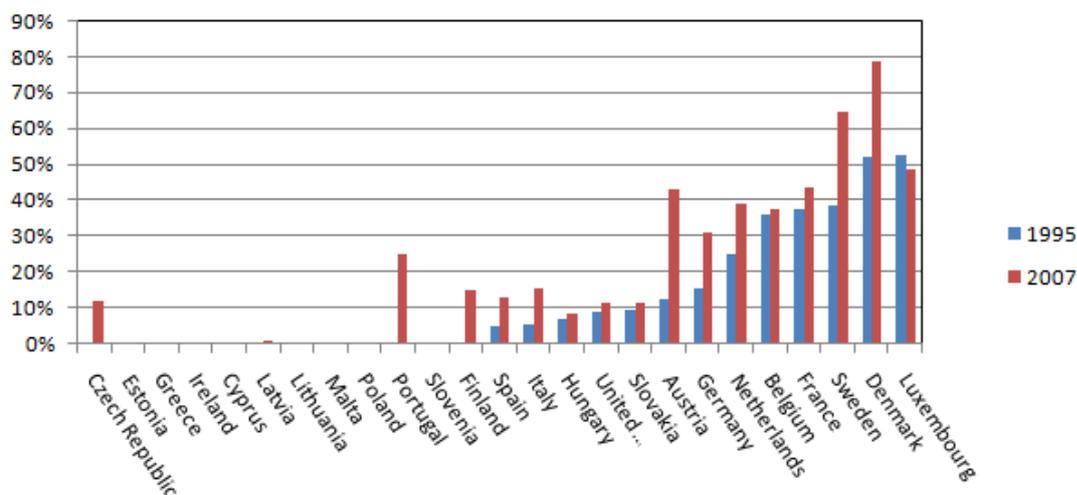
Il conferimento in discarica, che rappresenta l'opzione meno adeguata dal punto di vista ambientale, rappresenta la modalità di gestione ancora maggiormente utilizzata tra i paesi membri. Esistono, tuttavia, differenze tra i diversi stati: in Paesi dell'UE 15 il ricorso allo smaltimento in discarica risulta inferiore al 10%, in particolare per Germania, Paesi Bassi, Danimarca, Svezia, Belgio ed Austria, mentre per la maggior parte dei paesi UE 10 rappresenta la forma di gestione principale, con valori superiori all'80%. In seguito all'implementazione della Direttiva sulle discariche 1999/31/CE e di altre normative correlate, si registra un trend in diminuzione per lo smaltimento in discarica: il valore pro capite nei Paesi UE 15, passa dai 292 Kg/abitante nell'anno 1995 ai 195 Kg/abitante per l'anno 2007, corrispondenti ad una riduzione del 33%. La riduzione dello smaltimento in discarica per UE 25 è inferiore (29%) a causa del contributo degli Stati membri UE 10. Il livello di incenerimento pro capite relativo all'UE 15, nel 1995 è pari a 82 Kg/abitante e nel 2007 è pari a 128 kg/abitante, registrando un aumento del 56%, analogamente il pro capite UE 25 passa da 69 Kg/abitante a 109 Kg/abitante per anno (incremento del 58%).

Figura 13: Conferimento in discarica dei rifiuti urbani in EU25, 1995-2007
(% dei rifiuti urbani generati)



Fonte: Elaborazione personale su dati Eurostat 2007

Figura 14: Incenerimento dei rifiuti urbani in EU25, 1995-2007
(% dei rifiuti urbani generati)



Fonte: Eurostat

Il problema della gestione dei rifiuti si pone come obiettivo centrale di molte politiche europee in tema di sostenibilità e tutela ambientale. Attualmente le politiche e le strategie europee sulla gestione dei rifiuti fanno riferimento ad un concetto conosciuto come “gerarchia dei rifiuti”, la quale si articola, in base alle priorità delle opzioni, nel seguente modo: riduzione dei rifiuti, riutilizzo, recupero (tramite riciclaggio, compostaggio e recupero di energia) e smaltimento in discarica. La prevenzione, dunque, costituisce una priorità assoluta nella gerarchia degli interventi; ma, ad oggi, i progressi sono stati poco soddisfacenti. Le quantità di rifiuti sono in continuo aumento e, in base alle proiezioni, questa tendenza continuerà anche in futuro, congiuntamente ai crescenti impatti ambientali da essi provocati. La strategia di prevenzione dei rifiuti ha come obiettivi la riduzione delle emissioni; la riduzione delle sostanze pericolose nei flussi di materiale e relativa dissipazione; ed un miglioramento nell’efficienza delle risorse. Al fine di raggiungere tali obiettivi, le imprese possono adottare opportune misure nell’estrazione e nella trasformazione delle materie prime: i programmi basati su tecnologie più pulite si sono dimostrati strumenti utili nel ridurre la produzione dei rifiuti in campo industriale. Ad esempio, il sistema volontario EMAS¹⁰ dell’UE (sistema comunitario di ecogestione e audit) premia le aziende che migliorano continuamente i propri risultati, dando un incentivo per ottimizzare le

¹⁰Eco-Management and Audit Scheme (EMAS) è uno strumento volontario creato dalla Comunità Europea al quale possono aderire volontariamente le organizzazioni (aziende, enti pubblici, ecc.) per valutare e migliorare le proprie prestazioni ambientali e fornire al pubblico e ad altri soggetti interessati, informazioni sulla propria gestione ambientale. Esso rientra tra gli strumenti volontari attivati nell’ambito del V Programma d’azione a favore dell’ambiente. Scopo prioritario dell’EMAS è quello di contribuire alla realizzazione di uno sviluppo economico sostenibile, ponendo in rilievo il ruolo e le responsabilità delle imprese.

prestazioni a lungo termine. Un esempio riuscito di prevenzione è la graduale riduzione di alcuni metalli pesanti nelle batterie, quali mercurio e cadmio, grazie alla quale si può ottenere una migliore riciclabilità e una minore dispersione delle sostanze pericolose nell'ambiente.

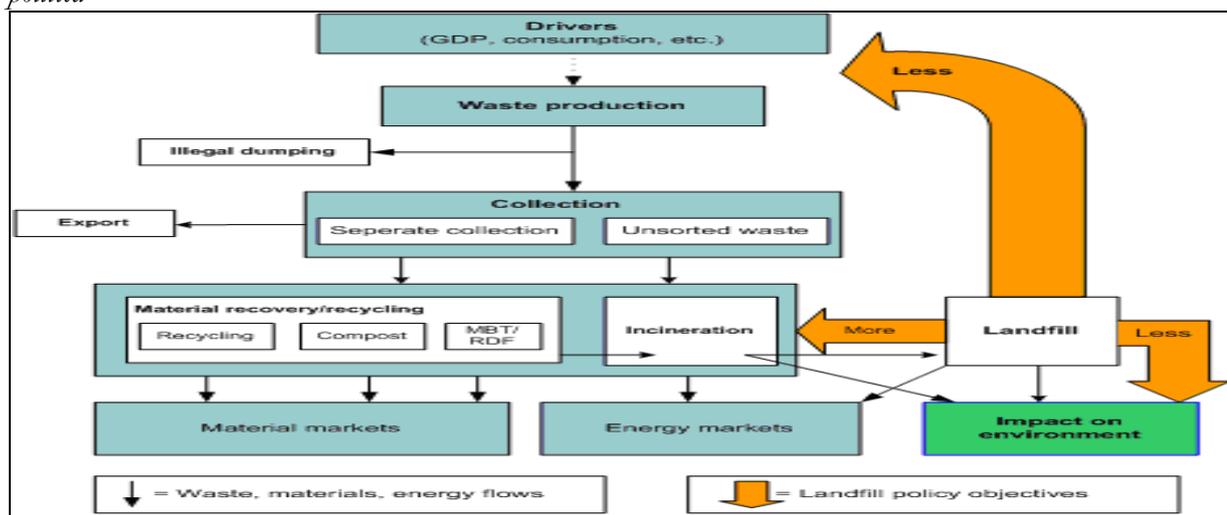
La riduzione dei rifiuti in campo industriale può dunque essere ottenuta abbastanza facilmente attraverso l'implementazione di adeguati sistemi; al contrario, la riduzione dei rifiuti a livello domestico è più difficile, in quanto implicherebbe una diminuzione dei consumi ed un cambiamento nei modelli di consumo che, a sua volta, richiederebbe un mutamento nelle abitudini e negli stili di vita delle persone.

In sintesi, la prevenzione ed il riciclo dei materiali possono ridurre in due modi distinti gli impatti ambientali generati dall'utilizzo delle risorse:

a) evitando gli impatti ambientali provocati dall'estrazione di materie prime¹¹, come l'inquinamento dell'aria (soprattutto polveri), il rumore, l'inquinamento del suolo e dell'acqua, gli effetti sui livelli della falda freatica, la distruzione o la perturbazione di habitat naturali e l'impatto visivo sul paesaggio circostante;

b) evitando gli impatti ambientali provocati dalla trasformazione delle materie prime nei processi di produzione¹².

Figura 15: Schema semplificato del sistema di gestione dei rifiuti e obiettivi di politica



Fonte: EEA, 2009

¹¹Ad esempio, riciclando una tonnellata di metallo si evita l'estrazione di diverse tonnellate di minerale metallico riducendo così l'impatto ambientale delle attività estrattive.

¹²Ad esempio, riciclando le materie plastiche si possono ridurre le emissioni di particolato (nocive per la salute umana), in quanto si evita la produzione di polimeri vergini.

Allo scopo di prevenire e ridurre le emissioni di inquinanti nell'ambiente, provenienti da varie attività industriali, la Comunità Europea ha adottato nel 1996 delle disposizioni comuni con la pubblicazione della direttiva 96/61/CEE, nota anche come **direttiva IPPC**, (“Integrated Pollution Prevention and Control”), successivamente abrogata dalla direttiva 2008/1/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 15 gennaio 2008 che la riprende e la completa. La direttiva IPPC fornisce alcune disposizioni alle autorità competenti degli Stati membri, in merito al rilascio di autorizzazioni sul funzionamento di determinati impianti industriali.

Tali autorizzazioni si basano sull'utilizzo delle migliori tecniche disponibili, dette anche **BAT** (Best Available Techniques), il cui utilizzo serve ad evitare o a ridurre le emissioni inquinanti e l'impatto sull'ambiente, riducendo nel contempo i consumi energetici e migliorando la produttività e la qualità della produzione.

Per quanto riguarda la promozione del riciclaggio, è da evidenziare che l'utilizzo di strumenti economici e basati sul mercato è considerato il modo più opportuno dal momento che il principale ostacolo alla diffusione del riciclo come opzione di trattamento dei rifiuti è rappresentato dagli elevati costi, paragonati alle altre opzioni di gestione. Il modo più semplice per incentivare il riciclo è rappresentato dunque, dall'aumento dei costi dei metodi di trattamento diversi da esso, tramite, per esempio, l'imposizione di tasse sulle discariche. Queste ultime devono, però, essere accompagnate da altri strumenti per evitare che i rifiuti indifferenziati siano smaltiti negli impianti di incenerimento. Occorre inoltre tenere presente che, un'introduzione non coordinata delle tasse sulle discariche può creare difficoltà nel caso in cui paesi o regioni vicine introducano tasse di diversa entità.

L'introduzione di sistemi di tariffazione puntuale è uno degli strumenti maggiormente utilizzati per incoraggiare la raccolta differenziata e, in misura minore, la prevenzione quantitativa dei rifiuti. Tali sistemi, chiamati sistemi PAYT (“Pay as you throw”) o sistemi a prezzo unitario o di tariffazione puntuale, sono applicabili principalmente ai rifiuti domestici e simili (ad esempio rifiuti di negozi e piccole imprese). Tali sistemi prevedono l'imposizione di tariffe basate sul volume o sulla quantità di rifiuti prodotti. Poiché la tariffa aumenta con il volume o il peso dei rifiuti inviati allo smaltimento, i sistemi PAYT incentivano i cittadini a ridurre la quantità di rifiuti residui, mediante l'adesione ai programmi di raccolta differenziata che stimola il riciclo dei rifiuti solidi urbani.

L'efficacia dei sistemi PAYT è quindi massima quando, in parallelo, sono promossi programmi di raccolta differenziata dei materiali riciclabili. E' da sottolineare tuttavia, che l'introduzione dei sistemi PAYT ha suscitato qualche perplessità, in quanto si temeva che per evitare di pagare lo smaltimento dei propri rifiuti alcuni cittadini potessero adottare pratiche abusive. Ad ogni modo, sembrerebbe che la maggior parte delle amministrazioni che ha introdotto sistemi di tal genere non abbia registrato aumenti consistenti dello scarico abusivo di rifiuti.

Infine, tra i diversi sistemi di incentivi finalizzati ad una gestione sostenibile dei rifiuti, sono stati introdotti, sia a livello nazionale che infra – nazionale, stimoli per incoraggiare i consumatori finali e l'industria a riciclare i rifiuti. Si tratta, per esempio, di programmi che promuovono i sistemi di gestione ambientale e incoraggiano la partecipazione delle imprese, oppure sistemi PAYT abbinati ad una riduzione delle tasse in caso di comprovata partecipazione a programmi di raccolta differenziata o compostaggio domestico. Altri approcci mirano ad istituire incentivi per i consumatori, basati su sistemi di valutazione (ad esempio sistemi a ecopunti), e a favorire comportamenti ecologici come la partecipazione a programmi di riciclo.

Il raggiungimento di un delinking assoluto nella quantità di rifiuti generati deve essere il primo obiettivo di un sistema di waste management sostenibile, per via dell'impatto ambientale e dei costi economici derivanti dalle diverse opzioni di smaltimento e delle relative emissioni di gas ad effetto serra (Massarutto, 2009).

Le proiezioni per il periodo 2005-2020 per Regno Unito, Francia e Italia mostrano una crescita nella produzione di rifiuti solidi urbani di circa il 15-20%, che appare compatibile con la presenza di delinking relativo rispetto alla crescita del consumo e del GDP.

Gli Stati Membri, secondo l'Agenzia Europea Ambientale (EEA, 2009), possono essere classificati in tre gruppi, sulla base delle diverse strategie di gestione dei rifiuti urbani adottate.

Il primo gruppo comprende quei paesi che mantengono un livello elevato sia di recupero di materiale che di incenerimento, ed hanno livelli relativamente bassi di conferimento in discarica. I paesi in questo gruppo, quali Belgio, Danimarca, Lussemburgo, Paesi Bassi, Svezia, Germania, Austria e Francia hanno introdotto una forte regolamentazione ambientale in ambito rifiuti molto spesso prima della promulgazione delle prime direttive comunitarie in materia, quali la direttiva 94/62/CE sugli imballaggi, rivista nel 2004, e la direttiva 1999/31/CE sulle discariche, affiancata da quella del 2000 sull'incenerimento. All'interno di questo gruppo, Danimarca e Svezia spiccano come i paesi con la più alta percentuale di rifiuti urbani inceneriti. Il secondo

gruppo comprende i paesi con elevati tassi di recupero di materiale e medio livello di incenerimento, e con una media dipendenza da discarica. In generale, i paesi che si trovano in questo gruppo, quali Finlandia, Estonia, Lettonia, Italia, Irlanda, Spagna e Regno Unito hanno introdotto strumenti di politica ambientale significativi dopo l'adozione della direttiva sugli imballaggi nel 1994 e la direttiva sulle discariche nel 1999. Il terzo gruppo infine comprende quei paesi in cui il recupero di materiale ed i livelli di incenerimento sono entrambi bassi e la cui dipendenza dalle discariche è relativamente elevata. Questo gruppo comprende la maggior parte degli Stati Membri che hanno ottenuto una deroga di 4 anni per il raggiungimento degli obiettivi fissati dalla direttiva sulle discariche (vale a dire Bulgaria, Repubblica Ceca, Grecia, Lituania, Polonia, Romania, Slovacchia) e per quelli fissati dalla direttiva sugli imballaggi (Grecia e Portogallo) (EEA, 2009). In letteratura, diversi studi (Pearce, 2004, Jenkins et al., 2004, Eshet et al., 2004, Lang, 2005, Seok-Lim e Missios, 2007) hanno posto in evidenza gli impatti negativi causati dal conferimento dei rifiuti in discarica, quali in primo luogo le emissioni di gas nell'atmosfera, le emissioni ed i reflui con impatto locale, ed in secondo luogo le disamenità (impatto visivo, rumore, odore e parassiti).

Il gas metano è uno dei principali gas responsabili dell'effetto serra (Andersen et al., 2009): AEA Technology (1998) calcola che per una discarica contenente 1 milione di tonnellate di rifiuti, si liberano mediamente ogni anno 7 m³ di gas (con un contenuto del 50% di metano) per ciascuna tonnellata. Inoltre è noto che i biogas provenienti dalla discarica (prevalentemente metano e biossido di carbonio), creati dalla decomposizione dei rifiuti, possono continuare ad essere emessi per circa 25-30 anni dopo la chiusura di un sito, così anche l'inquinamento del suolo e delle acque freatiche può continuare per diversi centinaia di anni, e si tratta di norma di alte concentrazioni di composti organici e metalli pesanti dannosi per la salute umana. Le disamenità associate alla presenza delle discariche, spesso implicite in letteratura, si riferiscono agli effetti negativi da esse generati nei confronti degli individui localizzati nelle immediate vicinanze. In particolare, con il termine disamenità ci si riferisce al fastidio causato dalla presenza della discarica, ossia al rumore, alla polvere, alla presenza di parassiti, ed all'impatto visivo: il traffico da e verso le discariche e le operazioni in loco (come la compressione) possono generare rumori indesiderati, la polvere derivante da questa attività può causare sporcizia e le emissioni di gas da discarica possono causare cattivo odore.

Alla luce degli impatti negativi sopra citati, negli ultimi anni le politiche si sono concentrate soprattutto sullo spostamento verso forme di gestione dei rifiuti alternative alla discarica;

occorre però rimarcare che, probabilmente, nel lungo periodo la riduzione dei rifiuti alla fonte, attraverso l'imposizione di obiettivi di policy in termini di rifiuti generati pro capite, è la soluzione più efficace al problema, anche se più costosa in termini assoluti. A tal proposito, occorre evidenziare che gli Stati Membri, sulla base delle linee guida della nuova direttiva quadro sui rifiuti del 2008, devono fissare e proporre alla Commissione Europea entro il 2013 una strategia di policy in ambito rifiuti che includa la prevenzione tra gli obiettivi specifici. Ad oggi sono rari i paesi con obiettivi, ad esempio, di riduzione dei rifiuti generati pro capite (EEA, 2009).

Sorge dunque la necessità di valutare empiricamente l'efficacia delle politiche implementate fino ad ora nel modificare la relazione endogena tra crescita economica e trend dei rifiuti. In altri termini, un'analisi costi benefici ex ante potrebbe fornire indicazioni circa le azioni più efficienti da perseguire (Pearce, 2004) e circa il corretto livello della tassa da imporre per disincentivare opzioni di smaltimento peggiori dal punto di vista ambientale. Un'analisi complementare di efficacia ex post potrebbe valutare gli effetti di breve e di lungo termine delle politiche sul raggiungimento degli obiettivi, in particolare sulla riduzione dei rifiuti. In assenza di politiche efficaci, ci si attende una relazione lineare positiva tra la produzione dei rifiuti e la crescita economica, ed una landfill diversion guidata solo dai prezzi di mercato e dai costi opportunità della terra (uso del suolo).

6.2 Innovazione e politica ambientale: analisi storica dei brevetti per tecnologie di gestione e smaltimento dei rifiuti

Durante gli anni 90, sia in Italia che in molti paesi di area OCSE, si è assistito ad un rapido cambiamento dei sistemi di gestione e smaltimento dei rifiuti, trainato, tra gli altri elementi, dal rapido cambiamento tecnologico che ha investito il settore. Obiettivo di questo ultimo paragrafo è studiare l'effetto che diverse politiche ambientali hanno avuto su tale processo. E' ragionevole assumere che, anche in un settore emergente come poteva essere il riciclaggio negli anni '70 e '80, una regolamentazione ambientale più stringente possa aver incentivato l'adozione e lo sviluppo di nuove tecnologie. In particolare ci si aspetta che tecnologie relativamente nuove come la raccolta differenziata, il riciclaggio e il compostaggio si siano evolute più rapidamente dopo l'introduzione delle prime regolamentazioni, che hanno probabilmente stimolato la ricerca di nuove soluzioni tecniche, favorendo prevalentemente l'introduzione di innovazioni di processo.

Quest'approccio può fornire alcune indicazioni importanti sul ruolo che le politiche ambientali hanno svolto nella trasformazione che ha investito il settore dello smaltimento dei rifiuti negli ultimi quaranta anni. Per fare questo, in questo paragrafo si fa riferimento ad un recente progetto di ricerca (Mazzanti e Nicolli, 2011), il quale, basandosi sulla banca dati PATSTAT, studia il cambiamento tecnologico ed innovazione ambientale nei principali paesi di area OCSE nel periodo 1970-2007. In particolare, saranno studiati prima il sistema di gestione dei rifiuti in senso ampio e successivamente il focus sarà più specifico sui comparti dei rifiuti da imballaggio e del compostaggio. In questo studio, in particolare, come indicatori di innovazione e cambiamento tecnologico verrà preso il conteggio totale di brevetti estratti da PATSTAT, selezionando le tecnologie rilevanti in ambito di gestione dei rifiuti. PATSTAT è una banca dati gestita in maniera congiunta da OCSE e European Patent Office (EPO), che raccoglie tutti i brevetti registrati, sia nei vari uffici nazionali, che all'EPO stesso e permette di estrarre tali dati per anno e per paese (usando come criterio l'anno in cui è stata fatta domanda di copertura e il paese di origine dell'inventore). Uno dei principali vantaggi di questa banca dati è che consente di disaggregare i brevetti secondo la classe tecnologica dell'invenzione, tramite una classificazione chiamata IPC class. Tale codifica permette di classificare i vari brevetti a seconda della tecnologia a cui appartengono, consentendo di creare indicatori di innovazione specifici e di conseguenza di studiare innovazione e cambiamento tecnologico in specifici campi del sapere ed in specifiche tecnologie. A tal fine, nel presente lavoro, sono stati costruiti diversi indicatori di innovazione, riferiti alle seguenti tecnologie: riciclaggio, compostaggio, imballaggi di plastica e di carta e rifiuti in generale (somma di tutte le tecnologie in ambito rifiuti). Partendo da questi indicatori svilupperemo un'analisi preliminare dell'effetto delle politiche ambientali sul cambiamento tecnologico in ambito rifiuti, focalizzandoci prima sui rifiuti generali prodotti, poi su ambiti specifici quali imballaggio e compostaggio.

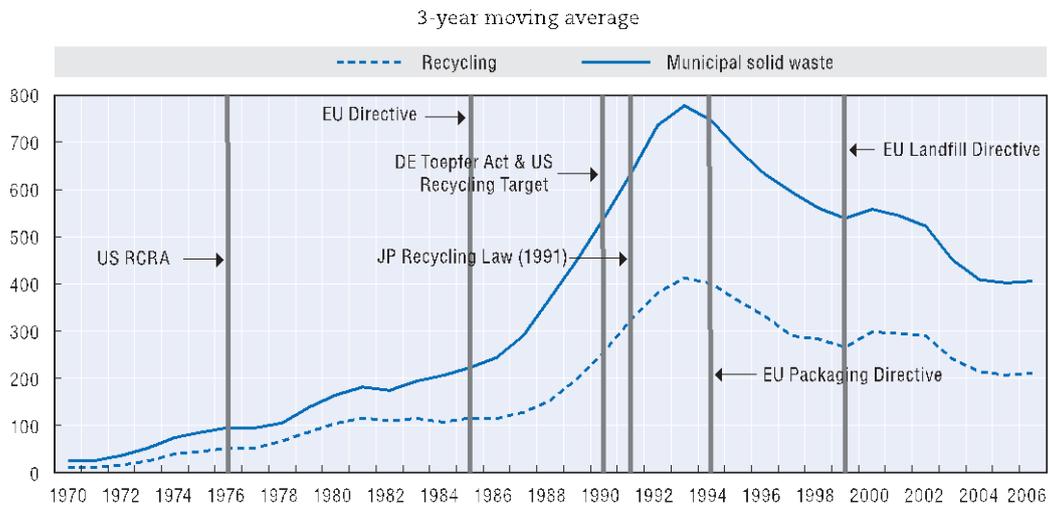
6.3 Politiche ambientali e performance innovative nelle tecnologie di gestione e smaltimento dei rifiuti generali

In questa prima applicazione ci focalizzeremo in particolare sugli effetti delle principali politiche ambientali nel settore rifiuti in ambito di paesi OCSE e il loro impatto sul cambiamento tecnologico e le performance innovative. Data la natura ampia dell'analisi sono qui considerate quelle politiche per loro natura ampie e generali, quali:

- . *Direttiva EU 1985*: aveva l'obiettivo di promuovere riuso e riciclo, con un particolare focus sugli imballaggi alimentari;
- . *Seconda direttiva EU sugli imballaggi nel 1994*, la quale imponeva livelli minimi di riuso e riciclo per gli imballaggi, con un forte focus sulla promozione del riciclaggio;
- . *Direttiva sulle discariche del 1999*, la quale poneva standard stringenti sulle discariche, al fine di regolamentarne la costruzione al fine di ridurre le esternalità negative legate all'attività di discarica e, contestualmente, incentivare il riciclaggio;
- . *Topfer Act tedesco (1990) per la regolamentazione sugli imballaggi*, introduce il principio del "polluters pays" dando un forte incentivo a riciclaggio e riuso;
- . *Legge sul riciclaggio Giapponese, anno 1991*, pone target molto specifici sul riciclaggio di diversi flussi di rifiuti, incentivando lo sviluppo del settore;
- . *Reuse, conservation and Recovery Act statunitense, anno 1976*, finalizzato ad una graduale riduzione dei rifiuti generati ed alla promozione di un management eco-compatibile dei rifiuti, tramite la promozione di attività come il riciclaggio.

Ci aspettiamo in particolare che la presenza di una di queste politiche possa aver avuto effetti incentivanti sul trend innovativo generale, misurato dal numero di brevetti registrati. Il trend delle performance innovative a livello di paesi OCSE può essere visto nella figura sottostante, dove è altresì indicato l'anno di introduzione delle politiche ambientali. Come può essere notato, il trend per riciclaggio e waste management generale, può essere scomposto in due fasi distinte. Prima del 1998, le due variabili seguono un trend crescente e netto; mentre dopo il 1998 si assiste ad una inversione di tendenza e tutte e due le tecnologie decrescono rapidamente, raggiungendo nel 2006 lo stesso livello di performances innovative dei primi anni 90.

Figura 16: Andamento performances innovative nel riciclaggio e Waste management.



Fonte: Nicolli e Mazzanti, 2011

Questo primo risultato mostra una duplice tendenza. Da un lato sembra chiaro come le politiche degli anni '90 siano state in grado di incentivare un forte progresso tecnologico, trainato da paesi caratterizzati da un regolamentazione ambientale molto stringente e da performance innovative molto elevate (Giappone e Germania). Conseguenze diverse mostrano, invece, le direttive europee, che non sembrano avere un effetto abbastanza forte da influenzare le performance generali di cambiamento tecnologico nel settore dei rifiuti, in senso ampio. Infine, se si prescinde dall'effetto delle politiche, il quadro generale mostra come in realtà il settore abbia raggiunto un certo livello di maturità tecnologica, caratterizzato da un cambiamento tecnologico stabile o addirittura decrescente. Tuttavia, questa evidenza generale maschera le specificità di alcuni sottosectori, caratterizzati da trend differenti, a volte anche molto dinamici, quali imballaggi e compostaggio, che verranno analizzati nei prossimi paragrafi.

6.4 Imballaggi, plastica e carta

I rifiuti da imballaggio, o "packaging" rappresentano uno dei più importanti flussi di rifiuti, che conta tra il 15 ed il 20% dei rifiuti solidi urbani totali prodotti ogni anno dalle economie avanzate. Con il termine packaging si fa generalmente riferimento a tutti quegli oggetti usati per contenere, proteggere, confezionare e maneggiare diversi beni e prodotti, come bicchieri vuoti, bottiglie, contenitori di plastica, involucri alimentari, lattine e altro.

Da un punto di vista di gestione dei rifiuti tale categoria presenta caratteristiche tecniche tali per cui sono necessari interventi di policy specifici e dedicati alle caratteristiche stesse dei prodotti.

Per prima cosa, a livello di paesi OCSE, il packaging, pur provenendo da diverse fonti quali ospedali, ristoranti, supermarket, hotel ed altro è comunque considerato come rifiuti solidi urbani e di conseguenza deve essere raccolto e smaltito in discarica.

Secondo, regolamentare il settore del packaging implicazioni distinte e complementari. Il packaging può essere gestito in molte maniere differenti, che richiedono scelte tecnico-gestionali e di policy molto diverse tra di loro. Tali rifiuti possono essere riciclati, inceneriti o conferiti a discarica, oppure possono essere sviluppati meccanismi di *deposit and refund* (come ad esempio i sistemi di cauzione per le bottiglie di vetro presenti in Germania), ed ognuna di queste scelte ha diverse implicazioni sulla gestione del settore.

Terza complicazione legata alla gestione del settore, ha a che fare con le diverse tipologie di materiali che rientrano sotto l'etichetta "packaging", che includono materie plastiche, carta, alluminio e altri materiali, ognuno caratterizzato da caratteristiche fisico – tecniche differenti. Riassumendo, il settore degli imballaggi è caratterizzato da una serie di specificità che rende l'intervento di policy complesso e articolato, ma che al contempo apre lo spiraglio ad un ruolo sempre più importante di innovazione e progresso tecnico.

A tal fine, nella presente analisi sono considerate le seguenti politiche ambientali:

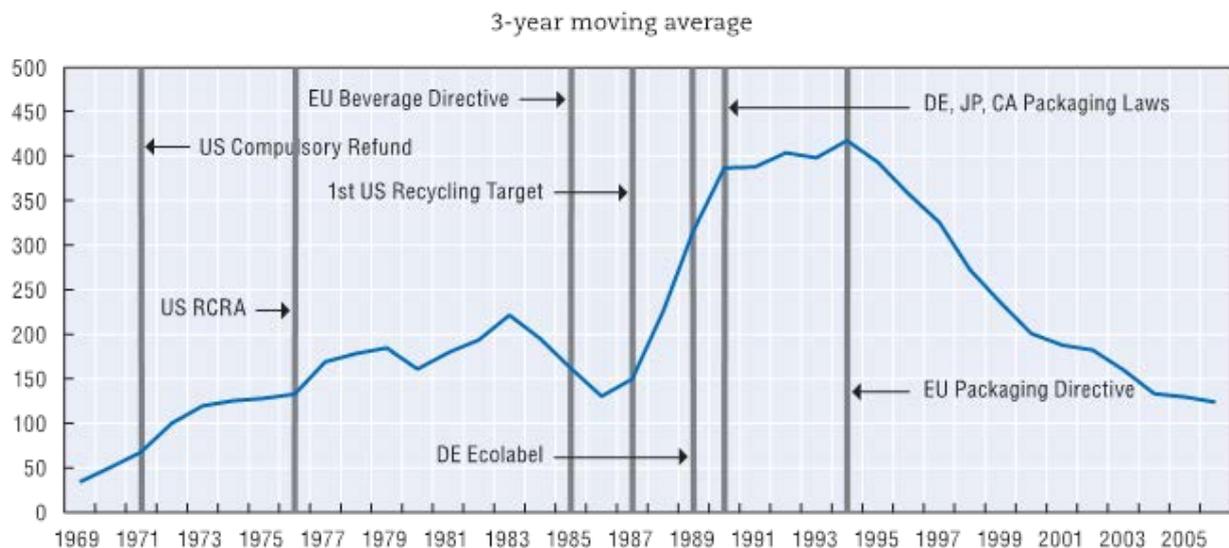
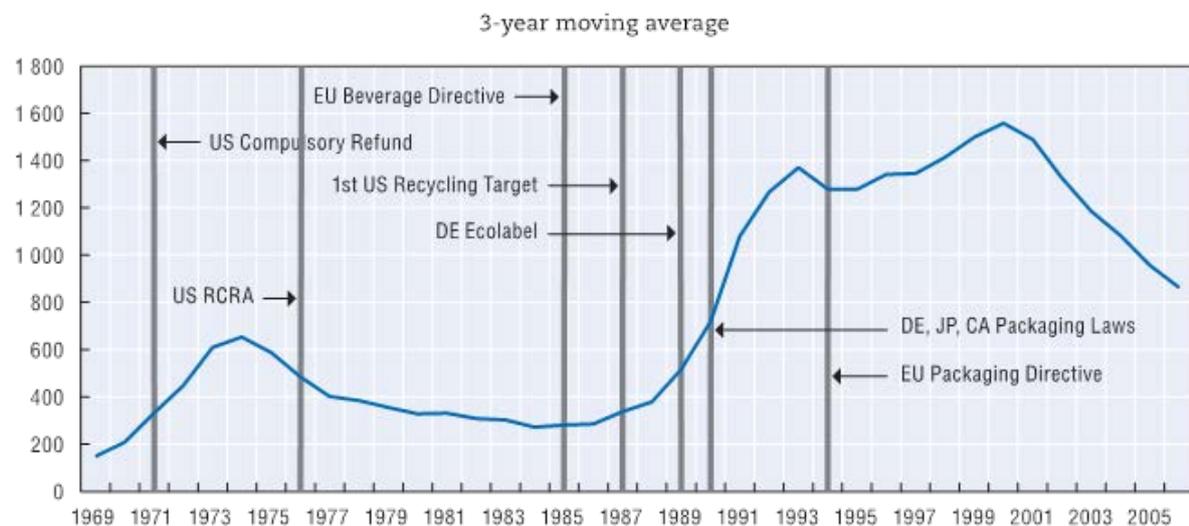
- . *Direttiva EU Packaging 85/339*, riguardo allo smaltimento di contenitori e borse per bevande. E' lo stesso strumento di policy considerato nella precedente analisi, il cui impatto sul flusso di gestione di rifiuti è stato comunque considerato dai più come debole ed insufficiente per rispondere alle necessità del settore.
- . Per questa ragione, la seconda direttiva sul packaging europeo, (94/62) la quale prevede tre specifici strumenti di politica ambientale. Per prima cosa impone dei target su percentuale di imballaggi che devono essere riciclati o riusati tra il 55 e il 60%; fissa poi dei parametri tecnici per i prodotti di packaging che devono entrare nel mercato unico europeo ed infine specifica dei parametri tecnici in merito alla tipologia di metalli che può essere contenuta negli imballaggi. Riassumendo, l'approccio comunitario è da un lato volto ad omogeneizzare la disciplina comunitaria in materia, e dall'altro lato imponendo standard tecnici elevati possiamo supporre possa incentivare le performance innovative del settore, che si trova in dover di rispettare direttive tecniche prima non presenti.

- . *Toepferact tedesco*, nel 1990, il quale incentivò in maniera significativa le performance di riciclaggio del paese, che si impegnava di raggiungere un 50% di imballaggi riciclati nel 1993, e l'80% nel 1998, ed obbligava le imprese di adottare almeno il 72% di contenitori riutilizzabili per birre, acqua, bevande, succhi di frutta e vino e il 17% per il latte.
- . Nel 1989 l'Italia impose una prima tassa sugli imballaggi, mentre nel 1994, anche a seguito della trasposizione della direttiva comunitaria 94/72 istituì il consorzio nazionale imballaggi (CONAI), che aveva lo specifico obiettivo di favorire riciclaggio e riutilizzo di questa categoria di rifiuti
- . Nel 1988 la Danimarca stabilì target specifici per incentivare il riciclaggio di 29 tipologie diverse di rifiuti, tra cui il packaging, mentre Svezia e Finlandia regolamentarono il settore anche grazie a sistemi di *deposit and refund* (tipo cauzioni sui vuoti) già sul finire degli anni settanta.
- . Nel 1990 Giappone e Canada si dotarono di regolamentazioni molto stringenti che implicavano un riciclaggio di imballaggi tra il 40 e il 60% e proponevano schemi del tipo *polluters pay*.
- . Il quadro risulta invece più complesso negli stati uniti, dove le regolamentazioni sono adottate spesso a livello di singolo stato membro. McCarthy (1993) stima in questo caso come il più grande sforzo legislativo in materia sia stato effettuato nel paese tra il 1987 e il 1992, quando circa 22 stati si dotarono di una normativa specifica sugli imballaggi.
- . Infine, tra le economie emergenti o di recente industrializzazione, la Korea si è dotata di una regolamentazione specifica in ambito di rifiuti da imballaggio nel 1993 e la Cina nel 2000, entrambe con una enfasi particolare sull'over-packaging ed il rispetto di specifici standard tecnico-sanitari sui materiali utilizzati negli imballaggi.

Riassumendo, la prima vera e propria ondata di regolamentazione ambientale in ambito di rifiuti da imballaggio si ha tra la fine degli anni 1980 e l'inizio degli anni 90, per poi inasprirsi e diventare via via più stringente nell'ultimo decennio, fino all'adozione, nel 2008 della direttiva 2008/98/EC, la quale prevede che gli stati membri si dotino di programmi e progetti di prevenzione e riduzione del flusso totale di rifiuti prodotti entro il 2013.

La Figura 17 mostra il legame tra sforzo legislativo e innovazione, in ambito di imballaggi plastici (parte superiore della figura) e imballaggi di carta (parte inferiore della figura). Entrambe le figure mostrano un trend molto simile, con performance innovative (misurate come numero di brevetti) stabili o in leggera crescita fino agli anni 80, e che registrano poi una crescita esplosiva tra il 1988 e il 1994. Dopo questa crescita esplosiva, il settore ha poi rallentato i suoi trend di crescita alla fine degli anni 1990, confermando le ipotesi sulla maturità del settore evidenziate in precedenza. Nonostante le similitudini, i due trend presentano anche alcune differenze. La rapida crescita nella brevettazione inizia con qualche anno di anticipo per il settore carte, e il suo declino inizia attorno al 1995 e non attorno al 2001.

Figura 17: Andamento performances innovative negli imballaggi di plastica (sopra) e carta (sotto).

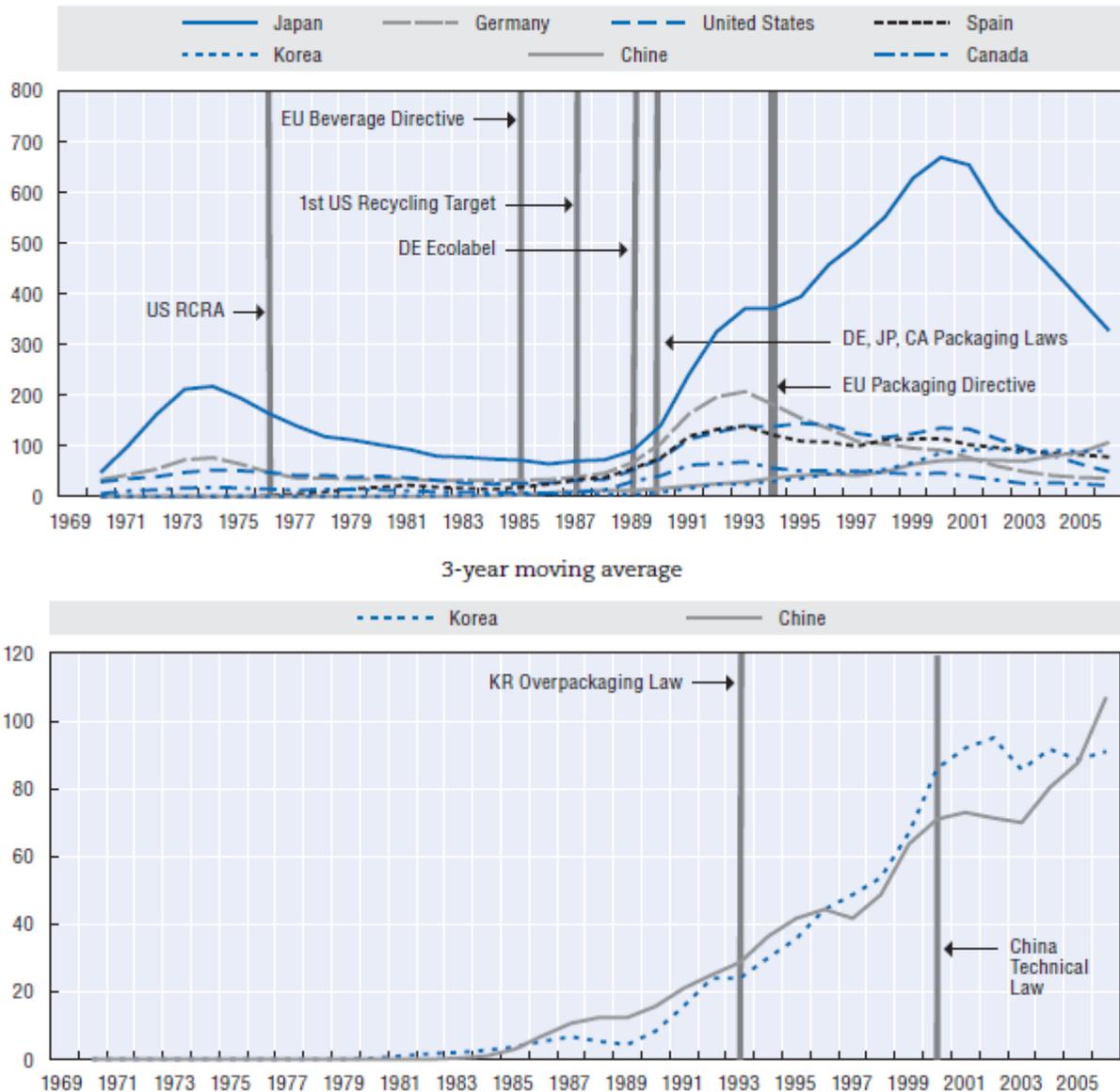


Fonte: Nicolli e Mazzanti, 2011

Entrambi i settori sono controllati e dominati dalla policy sugli imballaggi industriali viste in precedenza, e questo può spiegare il simile trend registrato e l'esplosione della brevettazione nei primi anni '90, in corrispondenza della prima ondata di policy ambientali. Ugualmente le serie sembrano rispondere agli stimoli di politica dei primi anni '70 e successive regolamentazioni americane di metà anni 70, negli Stati Uniti. Entrando più nello specifico, la direttiva europea del 1985 non sembra aver avuto effetti di alcun tipo sulle performance innovative analizzate, in linea con le aspettative. Diverso invece l'effetto di tutte le altre regolamentazioni ambientali documentate in precedenza, datate tra la fine degli anni '80 e i primi anni del '90, le quali sembrano aver dato un impulso forte e chiaro allo sviluppo di nuove innovazioni, e più in generale al cambiamento tecnologico. Data la natura e la tipologia di brevetti usati in questi lavori, queste si riferiscono in generale a nuovi modi di riciclare rifiuti da imballaggio di plastica e carta, e di conseguenza sono altamente legate agli obiettivi ultimi della normativa.

Nei grafici seguenti vengono presentati solo i trend di alcuni paesi selezionati, ossia Stati Uniti, Germania, Giappone, Canada nel primo grafico e Korea e Cina nel secondo. In particolare, il primo grafico mostra come prima dell'introduzione della regolamentazione ambientale, fino alla fine degli anni 80, i trend innovativi erano abbastanza piatti, mentre a seguito dell'ondata innovativa hanno riscontrato una rapida esplosione ed una repentina crescita. Uguale è il caso di Cina e Korea, dove però la crescita la si è registrata nei primi anni '90, a seguito di una più tardiva regolamentazione del settore.

Figura 18: Andamento performances innovative negli imballaggi di plastica. Trend nazionali
3-year moving average



Fonte: Nicolli e Mazzanti, 2011

6.5 Composting

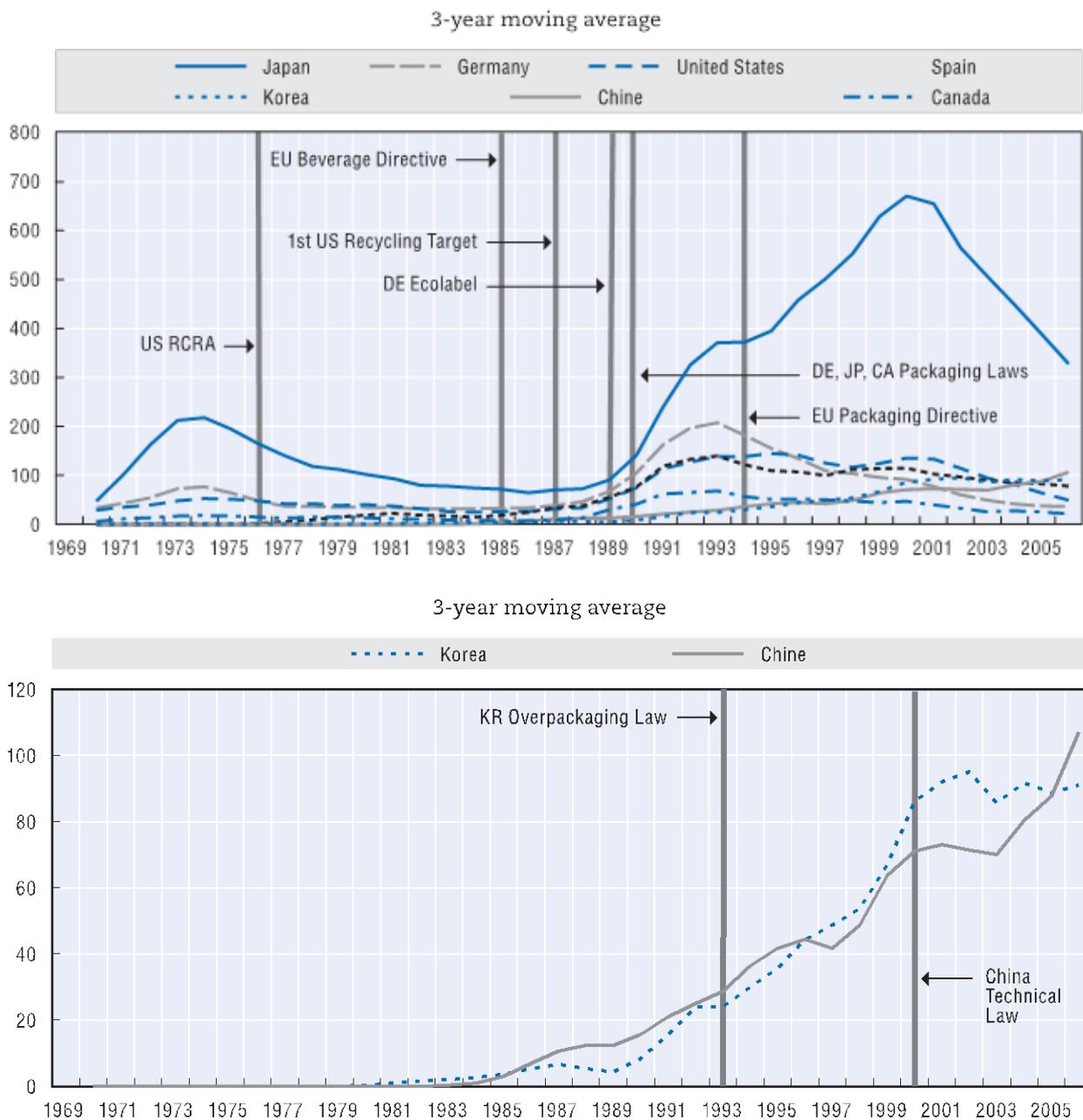
Con compostaggio si intende quel processo biologico che trasforma, attraverso decomposizione anaerobica o aerobica, differenti tipologie di rifiuti biodegradabili. I rifiuti da compostaggio più tradizionali sono i resti alimentari e gli sfalci e le potature. Regolamentazioni specifiche in tale settore sono relativamente nuove, ma in passato essi sono stati generalmente regolamentati sotto le più generali regolamentazioni sui rifiuti solidi urbani. Ad esempio, a livello comunitario, non esiste una vera e propria direttiva sui bio-rifiuti, ma la nuova direttiva framework 2008/98/EC ne evidenzia l'importanza e prevede lo sviluppo di un piano specifico

per tale categoria di rifiuti. La principale esternalità negativa legata a tale tipologia di rifiuti è legata agli effetti nocivi connessi allo stoccaggio in discariche tradizionali. Le alternative usate maggiormente in questo caso sono inceneritore, raccolta differenziata e trattamento biologico. Come accennato non esistono specifiche normative in ambito di compostaggio, ma possono essere derivate alcune indicazioni all'interno delle regolamentazioni sui rifiuti. La direttiva europea sulle discariche del 1999, ad esempio regolarmente i conferimenti in discarica di bio – waste, obbligando gli stati membri a ridurre il totale di rifiuti biodegradabili conferiti in discarica entro il 216 al 35% del loro livello nel 1995. Inoltre alcuni stati si sono dotati di normative nazionali in tale ambito:

- . In Germania il Toepferact discusso in precedenza prevede anche la regolamentazione di rifiuti biodegradabili, e poi un ordinanza del 1998 fissò nel paese una serie specifica di precisi standard per regolamentare il settore, mentre nel 2005 la Germania adottò un set di limiti per i rifiuti con contenuto organico da conferire in discarica.
- . Nel 1991, la legge sul riciclaggio giapponese prevedeva alcune forme, seppur blande di incentivo al riciclaggio di rifiuti organici, mentre nel 2000 viene emanata una nuova normativa volta a promuovere ed implementare il riciclaggio di numerosi flussi di rifiuti tra cui anche i rifiuti biodegradabili.
- . In Korea e Giappone, le normative sui rifiuti biodegradabili invece risalgono rispettivamente al 1992 e al 2000, come già nel caso delle normative sugli imballaggi

Anche in questo caso, ha senso aspettarsi che una maggiore e più stringente regolamentazione ambientale possa aver avuto ricadute ed effetti positivi sulle performance innovative dei paesi, in particolare per quanto riguarda lo sviluppo e la ricerca di nuove tecnologie per il trattamento biologico di rifiuti biodegradabili. I grafici seguenti riportano l'evidenza empirica in questo settore, mostrando come sia a livello aggregato, nel primo dei tre grafici, che a livello dei singoli paesi presi in esame, il sentiero di sviluppo tecnologico prima dell'introduzione della regolamentazione fosse stabile o solo lentamente in crescita, mentre dopo l'introduzione delle regolamentazioni ambientali si ha avuto un boom nella brevettazione in tali specifiche tecnologie. Anche in questo caso, come nel precedente, si può notare un lag temporale tra paesi "first mover" come Germania e Giappone, e paesi di recente industrializzazione come Korea prima e Cina poi.

Figura 19: Andamento performances innovative nelle tecnologie per il compostaggio



Fonte: Nicolli e Mazzanti, 2011

Concludendo, questo esercizio statistico, mostra come a livello aggregato il settore dei rifiuti abbia ora raggiunto un livello di maturità tecnologica, dopo un'espansione delle performance innovative registrate tra la fine degli anni 80 e i primi anni 90 trainate, tra gli altri elementi, dalle politiche ambientali. Questo risultato suggerisce tra le altre cose che la prima ondata di policy ambientali possa aver avuto uno shock sul sistema, il quale si è poi stabilizzato e ora è in una situazione di stallo tecnologico. Questo risultato è confermato anche dalle singole tecnologie

analizzate, che dimostrano come questa tendenza non si vera solo dei dati aggregati ma riscontrabile anche nelle sottocategorie tecnologiche.

Appendice (§6)

Indicatori di *decoupling* [OECD, 2002]

Gli indicatori di *decoupling* sono misure di miglioramento ambientale rispetto ad indicatori di crescita economica, che vengono utilizzati al fine di valutare il progresso nell'utilizzo delle risorse naturali.

Di seguito sono riportati i grafici relativi ad un possibile indicatore di *decoupling*, calcolato sulla base della definizione di OECD (2002), che ha sviluppato il calcolo per i fattori che determinano *decoupling*, al fine di fornire un'indicazione del grado con cui le pressioni ambientali e le forze economiche interagiscono.

Un valore positivo del fattore di *decoupling* significa che le pressioni ambientali (legate alla pressione economica) sono inferiori nell'ultimo periodo rispetto al primo. Ciò indica anche che è avvenuto uno sviluppo ambientale positivo rispetto allo sviluppo economico.

Un valore negativo del fattore di *decoupling* significa che le pressioni ambientali (legate alla pressione economica) sono superiori nell'ultimo periodo rispetto al primo. Ciò indica anche che non è avvenuto un miglioramento di performance ambientale rispetto allo sviluppo economico.

Se invece, l'incremento o la riduzione del driver economico durante il corso del periodo è stato il medesimo dell'indicatore di qualità ambientale, il fattore di *decoupling* sarà pari a zero.

Il fattore di *decoupling* è stato calcolato nel seguente modo:

$$\text{fattore di decoupling} = 1 - \frac{\left[\frac{\text{Pressione ambientale}_{\text{ultimo periodo}}}{\text{Driver economico}_{\text{ultimo periodo}}} \right]}{\left[\frac{\text{Pressione ambientale}_{\text{primo periodo}}}{\text{Driver economico}_{\text{primo periodo}}} \right]}$$

L'indicatore di pressione ambientale è costituito dai rifiuti generati e dai rifiuti conferiti in discarica; mentre l'indicatore di crescita economica è dato dalla spesa di consumo delle famiglie.

7. CONCLUSIONI

Il contributo ha analizzato sul piano concettuale, supportato da varia evidenza empirica, il ruolo 'sociale' delle imprese come 'agenti' e 'istituzioni' sociali, potenzialmente orientate a generare redditività e benefici sociali. Si è adottata una prospettiva d'integrazione tra prospettive microeconomiche, settoriali e macroeconomiche, al fine di evidenziare diversi, importanti e complementari aspetti del tema generale, che ruota intorno alla sinergia tra benefici privati e pubblici per raggiungere una sostenibilità economico ambientale del sistema nella sua dinamica.

La coniugazione di competitività privata e produzione di benefici sociali / beni pubblici, quali riduzioni di emissioni – in senso generale effetti esterni al mercato –, la quale può generare crescita sostenibile e disaccoppiamento tra crescita e pressioni ambientali, è resa possibile dalla produzione e diffusione di innovazioni (ambientali) e dalla complementarità tecnologica tra benefici privati e pubblici dell'innovazione, che si configura quindi come 'bene pubblico misto'. Le imprese private, soprattutto quelle che adottano strategie di RSI, possono quindi coniugare obiettivi di redditività e riduzione degli impatti sociali. RSI, dimensione d'impresa e apertura ai mercati internazionali sono caratteristiche che favoriscono tale coniugazione via una maggiore intensità innovativa, complessiva ed ambientale. La dimensione di impresa si configura come un fattore di potenziale (noto) freno alle sinergie tra obiettivi privati e pubblici. Nel confronto con l'altra grande economia industriale, la Germania, si noti a riguardo come il sistema tedesco generi il doppio del fatturato italiano con circa la metà di imprese come numero.

Cooperazione tra imprese, agglomerazione incentrata su investimenti in innovazione e formazione, e politica pubblica a supporto dell'innovazione (ambientale) sono fattori che possono compensare questa 'debolezza', sulla quale ragionare in senso complessivo nell'affrontare il noto problema della bassa crescita di produttività del lavoro delle imprese italiane dall'inizio del secolo.

Anche alla presenza di coniugazione tra obiettivi privati e pubblici dovuta a fattori strutturali e strategie di RSI, la politica pubblica rimane fondamentale per internalizzare compiutamente i due 'fallimenti del mercato (e in senso più generale, 'sistemici', con accento sulla sottoproduzione complessiva di beni pubblici e sociali, si veda Antonelli e De Liso, 2012) d'interesse: la sottoproduzione d'innovazione (R&S) e la sovra produzione di inquinamento. Le politiche di supporto all'innovazione e la politica ambientale di stampo economico (well designed à la Porter), come tasse ambientali e sistemi di (emission) trading, costituiscono fattori di stimolo.

Questo è evidente nel caso dei rifiuti, come evidenziato nell'ultimo paragrafo del contributo. La gestione e smaltimento dei rifiuti sono un caso esemplare dove si può collocare il ruolo sociale esteso delle utilities. Le dinamiche tecnologiche ed organizzative sono fondamentali per affrontare sia la riduzione della massa dei rifiuti, obiettivo ancora non raggiunto, sia una più efficace gestione sia una riduzione dello smaltimento e degli effetti negativi di discarico e incenerimento, ivi comprese le riduzioni di emissioni e incremento del recupero di energia.

Le utilities si configurano come produttrici ‘naturali’ di beni pubblici misti, vista la natura mista degli assetti proprietari e di governance, gli elevati costi fissi degli investimenti, e soprattutto la produzione di beni in ambiti quali energia e gestione di risorse naturali. La natura mista della produzione di benefici privati e pubblici è intrinseca al settore e in qualche modo indipendente dagli assetti proprietari, che impattano soprattutto sull’efficacia e efficienza di raggiungimento degli obiettivi. Una minore partecipazione ‘pubblica’ può certo spostare gli obiettivi sul lato di quelli privati, tuttavia le strategie di RSI possono sempre ricondurre, anche per finalità meramente di redditività, a produzioni sostanziali di benefici pubblici. La politica pubblica esercita un ruolo di stimolo aggiuntivo in presenza di diversi assetti di proprietà e gestione pubblico/privata.

La politica pubblica nel campo delle utilities può essere rilevante soprattutto se si presentano deficit sul lato innovativo. Questi deficit possono ricondursi a strutturali limiti di molte branche dei settori non manifatturieri e dei servizi relativamente a dinamiche di innovazione e produttività. Questa nota ‘malattia’ è confermata dai recenti dati ISTAT dell’indagine CIS su innovazione ambientale nelle imprese italiane, che evidenzia maggiori intensità innovativa nel nord (più manifatturiero) e nei settori manifatturieri, rispetto ai servizi.

Debolezze sul versante eco innovativo si riscontrano fortemente per l’economia italiana nel confronto con i principali paesi europei. In nessun caso settoriale il sistema economico italiano eccelle, ed in molti casi è nelle ultime posizioni di intensità innovativa. Alti deficit si registrano sia nell’industria più pesante sia nei servizi (per innovazione di abbattimento di CO₂) sia in settori rilevanti per le attività economiche delle utilities quali ‘water supply’, ‘sewerage’, ‘waste management’, ed in misura leggermente minore in ‘waste collection’ e ‘water collection’. I tassi di diffusione delle innovazioni ambientali negli ambiti ‘riduzione di CO₂’, ‘aumento efficienza energetica’, ‘riduzione emissioni’, ‘riduzione rifiuti e materiali’ non sono mai al top in Europa. Particolari deficit si riscontrano per le innovazioni su CO₂, con le eccezioni di metallurgia e meccanica che seguono la Germania nel ranking. Qualche segnale positivo lo si osserva nell’area ‘rifiuti e materiali’, per settori quali business services, finanza, meccanica e metallurgia, secondi rispetto a Francia o Germania. Si evidenzia come nei settori più rilevanti per le utilities il tasso di innovazione non è mai tra i primi due nel ranking, ed in molti casi all’ultimo posto.

I gap di innovazione ambientale sono segnali da analizzare con attenzione, che possono inficiare sia le performance economiche sia ambientali. Singole realtà regionali ed imprenditoriali possono chiaramente discostarsi dalla media del sistema paese, che rimane però

cruciale per valutare il sistema economico nel suo complesso. Tali performance deficitarie sembrano essere in linea con le performance nella gestione dei rifiuti che, seppure in miglioramento, sono al di sotto della media europea. Le discrepanze geografiche e settoriali sono imporranti. Nel momento in cui il paese deve riposizionarsi su nuovi assetti di specializzazione produttiva e di competitività, è importante comprendere le forze e soprattutto le debolezze dei settori più importanti e in intrinseca espansione.

La parziale coniugazione tra performance economiche ed ambientali inficia sia la competitività delle imprese italiane lungo il sentiero verso la green economy sia il raggiungimento degli obiettivi ambientali del paese (Strategia 202020, target di gestione e smaltimento dei rifiuti, aumento di efficienza di uso delle risorse naturali).

È nostra opinione, sulla base del quadro concettuale e dell'evidenza empirica meso e macro economica, che soprattutto nel panorama produttivo italiano, afflitto da forti gap di performance tra settori e tra regioni, il ruolo delle imprese più innovative e più dedicate a RSI sia sì importante ma insufficiente se non supportato da politiche pubbliche che affrontino congiuntamente i fallimenti del mercato nella produzione di innovazione e riduzione dell'inquinamento. Le politiche pubbliche devono porre, anche tramite corretto pricing delle risorse naturali, incentivi strutturali alla invenzione (generazione di brevetti) e diffusione dell'innovazione. Le riforme fiscali ecologiche volte a spostare il carico dalle persone alle 'cose' (tassando maggiormente uso di fossili, e smaltimento dei rifiuti, etc..) possono contribuire a stimolare e finanziare specifiche forme di innovazione ambientale. A livello nazionale e regionale 3-4 punti di PIL di gettito possono essere 'spostati' a favore di migliori performance economiche ed ambientali, sull'esperienza delle migliori esperienze dei paesi del Nord Europa. Le tabelle del §5 (es. tabella 20) mostrano come la performance di produttività settoriale svedese sia tra le migliori in Europa, sorpassando anche quella tedesca. Pur essendo necessarie analisi statistiche più approfondite sui legami tra produttività, impatti ambientali e innovazione, le analisi del §5 evidenziano soprattutto per Germania, Francia e Svezia la possibilità di coniugare, sia nei servizi sia nell'industria, le performance economiche e socio ambientali. Non solo a livello di singola impresa ma anche di 'grandi aggregati' settoriali e nazionali.

Le strategie imprenditoriali di RSI devono porsi l'obiettivo di 'andare oltre' i target posti dalla politica pubblica nazionale e comunitaria, ed in certi casi possono influenzarla in senso positivo, con azioni di lobbying volte a suggerire gli strumenti di policy più idonei a favorire le tecnologie più efficienti. Il ruolo delle utilities è centrale in questo discorso per vari motivi: la loro

intrinseca produzione di beni misti pubblico-privati, la natura intrinsecamente regolamentata di settori che gestiscono e producono beni ambientali, la crescente integrazione tra settori manifatturieri (più regolati) e il campo dei servizi, la natura potenzialmente meno innovativa di molti settori non manifatturieri, che richiede maggiore attenzione all'integrazione tra performance pubbliche e private mediante la leva dell'implementazione di nuove pratiche tecnologiche ed organizzative. L'analisi delle performance economiche, sociali ed ambientali del settore delle utilities potrà essere arricchito da indagini ad hoc mediante survey dedicate, sulle imprese regionali e nazionali e casi di studio, anche in ottica comparata.

Bibliografia

- AEA Technology (1998) 'Options to Reduce Methane Emissions (Final Report)'. A report produced for DGXI of the European Commission, November.
- Andreoni, A., & Levinson, J. (2001). The Simple Analytics of the Environmental Kuznets Curve. *Journal of Public Economics*, 80 (2), 269-86.
- Antonelli G. De Liso N. (2012), Sviluppo sostenibile, complessità, conoscenza, in: Scritti in onore di Alberto Quadrio Curzio, Il Mulino, Bologna.
- Antonioli D., Mazzanti M., Pini P. (2009), Innovation, Working Conditions and Industrial Relations. Evidence for a Local Production System, *Economic and Industrial Democracy*, 3, 2
- Askenazy P., Caroli E. (2006), Innovative Work Practices, Information Technologies and Working Conditions: Evidence for France, *IZA Discussion Paper 2321*, Bonn
- Beede, D., & Bloom, D. (1995). The economics of municipal solid waste. *Land economics*, 71, 57–64.
- Bosetti V. Carraro C. Massetti E. Tavoni M. (2008), International energy R&D spillovers and the economics of Greenhouse gas atmospheric stabilization, *Energy Economics*, 30, 6, 2912-29.
- Brock W. Taylor M.S. 2004, The green Solow model, NBER working paper 10557, Cambridge, Mass.
- Brock, W., & Taylor, S. (2004). The Green Solow Model. *NBER Working Papers 10557*. Cambridge MA: NBER.
- Brunnermeier S. Cohen M., 2003, The Determinants of Environmental Innovation in US Manufacturing Industries, *Journal of Environmental Economics and Management*, 45, 278-93.
- Buonanno P. Carraro C. Galeotti M. (2003), Endogenous induced technical change and the cost of Kyoto, *Resource and energy economics*, 25, 1, 11-34.
- Cainelli G. Evangelista R. Savona M., (2006), Innovation and Economic Performance in Services: Firm Level Analysis, *Cambridge Journal of Economics*, 30, 435-458.
- Chimeli, A., & Braden, J. (2005). Total factor productivity and the environmental Kuznets curve. *Journal of Environmental Economics and Management*, 49, 366–80.
- Choe, C., & Fraser, I. (1998). The economics of household waste management: a review. *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 42 (3), 269-302.
- Cole, M. (2005). Re-examining the pollution-income relationship: a random coefficients approach', *Economics Bulletin*. (14), 1-7.
- Cole, M., Rayner, A., & Bates, J. (1997). The EKC: an empirical analysis. *Environment and Development Economics*, 2, 401-16.
- DEFRA/DTI. (2003). *Sustainable Consumption and Production Indicators*. London: DEFRA.

- Earnhart D. Lizal L. (2007), Does Better Environmental Performance Affect Revenues, Cost, or Both? Evidence From a Transition Economy, in: *William Davidson Institute Working Papers Series 856*, William Davidson Institute at the University of Michigan Stephen M. Ross Business School.
- EEA. (2003). *Assessment of information related to waste and material flows*. Copenhagen: European Environment Agency.
- EEA. (2003). *Europe's environment: The third assessment*. Copenhagen: European Environmental Agency.
- EEA. (2009). *Diverting waste from landfill - Effectiveness of waste-management policies in the European Union*. . Copenhagen: European Environmental Agency.
- Eshet, T., Ayalon, O., & Shechter, M. (2004). A Meta-analysis of Waste Management Externalities: A Comparative Study of Economic and Non-economic Valuation Methods. Haifa: Israel, Mimeo.
- Fischer Kowalski, M., & Amann, C. (2001). Beyond IPAT and Kuznets Curves: globalization as a vital factor in analyzing the environmental impact of socio economic metabolism. *Population and the environment*, 23.
- Frondel M. Horbach J. Rennings K. (2008), What triggers environmental management and innovation? Empirical evidence for Germany, *Ecological economics*, 66, 1, 153-60.
- Gray W. Shadbegian R., 1995, Pollution, Abatement Costs, Regulation, and Plant-level Productivity, NBER working paper 4994, NBER, *mimeo*.
- Gray W.B., Shadbegian R. J. (2007), The Environmental Performance of Polluting Plants: A Spatial Analysis, *Journal Of Regional Science*, 47, 63–84.
- Gray W.B., Shadbegian R.J. (1998); *Environmental Regulation, Investment Timing, and Technology Choice*, *Journal of Industrial Economics*, 46:235-256
- Green F. (2004), Why Has Work Effort Become More Intense?, *Industrial Relations*, 43, 4, 709-741
- Green, W. (2000). *Econometric Analysis*. Upper Saddle River, NJ: Prentice--Hall.
- Greenstone M., 2001, The Impacts of Environmental Regulations on Industrial Activity: Evidence from the 1970 and 1977 Clean Air Act Amendments and the Census of Manufacturers, NBER working paper 8484, NBER, *mimeo*.
- Hahn R., Stavins R., (1994), Economic Incentives for Environmental Protection, *American Economic Review*, 82, 2, 464-68
- Halkos, G. (2003). Environmental Kuznets Curve for Sulphur: evidence using GMM estimation and random coefficients panel data models. *Environment and Development Economics*, 8 (581-01).
- Horbach J. (2008), Determinants of Environmental Innovations, New Evidence From German Panel Data Sources, *Research Policy*, 37, 1, 163-73
- Jacobsen, H., Mazzanti, M., Moll, S., Simeone, M. G., Zoboli, R., & Pontoglio, S. (2004). *Methodology and indicators to measure decoupling, resource efficiency, and waste prevention*.

ETC/WMF, European Topic Centre on Waste and Material Flows & European Environment Agency, Copenhagen.

- Jaffe A. Palmer K., 1997, Environmental regulation and innovation: a panel data study, *The review of economics and statistics*, 79, 4, 610-619.
- Jaffe A., Henderson R., Trajtenberg M. (1993), Geographic Localization of Knowledge Spillovers As Evidenced By Patent Citations, *Quarterly Journal of Economics*, 108, 557-598.
- Jaffe, A., Peterson, S.R., Portney, P.R., Stavins, R. (1995), Environmental Regulation and the Competitiveness of US Manufacturing: What Does the Evidence Tell Us?, *Journal of Economic Literature*, 33, 32-63
- Jenkins, R., Maguire, K., & Morgan, C. (2004). Host Community Compensation and Municipal Solid Waste Landfills. *Land Economics*, 80, 513-28.
- Johnstone , Hascic I., Popp D. (2008), Renewable energy policies and technological innovation: Evidence based on patent counts, NBER, WP 13760.
- Johnstone , Labonne J. (2009), Why Do Manufacturing Facilities Introduce Environmental Management Systems? Improving and/or Signalling Performance? *Ecological Economics*, 68, 719-30
- Johnstone, N., & Labonne, J. (2004). Generation of household solid waste in OECD countries: an empirical analysis using macroeconomic data. *Land Economics*, 80, 529-38.
- Kaurosakis, K. (2006). MSW generation, disposal and recycling: a note on OECD intercountry differences, paper presented at envecon 2006: Applied Environmental Economics Conference, 24th March 2006. London: the Royal Society.
- Kemp, R. (1997), *Environmental Policy and Technical Change*, Edward Elgar, Cheltenham, UK
- Konar S. Cohen M., 2001, Does the market value environmental performance?, *The review of economics and statistics*, 83, 2, 281-89.
- Lang, J. C. (2005). Zero landfill zero waste: the greening of industry in Singapore. *International journal of environment and sustainable development*, 4, 331-51.
- List, J. A., & Gallet, C. A. (1999). The environmental Kuznets curve: Does one size fits all? *Ecological Economics*, 31, 409-24.
- Maggioni M. A., Uberti T. E., Usai S. (2009), Treating patent as relational data: Knowledge transfers and spillovers across Italian provinces, forth. in *Industry and Innovation*
- Martinez-Espineira, R., & Lantz, V. (2009). Environmental Kuznets Curves for bird abundance in Canada: an examination of alternative regression model using panel Data. *16th Annual Conference of the European Association of Environmental and Resource Economists*, Vrije Universitat Amsterdam, The Netherlands, June, 24-27 2009.

- Massarutto, A., Efficienza e regolamentazione nei servizi pubblici locali: il caso dell'igiene urbana FEDERICO BIAGI WorkingPaper No. 05-01-eco Università degli Studi di Udine Dipartimento di Scienze Economiche.
- Massarutto, A., Municipal waste management as a local utility: Options for competition in an environmentally-regulated industry* Dse, Università di Udine and Iefe, Bocconi University, Milano, Italy Received 13 April 2006; received in revised form 18 September 2006; accepted 25 September 2006.
- Mazzanti M. Zoboli R. (2006), Economic Instruments and Induced Innovation: the European Directive on end of Life Vehicles, *Ecological Economics*, 58, 2, 318-37
- Mazzanti M., Montini A. (2010), *Environmental efficiency, environmental policy and economic performances*, Routledge, London, forthcoming.
- Mazzanti M., Zoboli R., (2009), Embedding Environmental Innovation in Local Production Systems: SME strategies, Networking and Industrial Relations, *International Review of Applied Economics*, 23, 2, forthcoming
- Mazzanti, M., & Montini, A. (2009). *Waste and Environmental Policy*. London: Routledge.
- Mazzanti, M., & Zoboli, R. (2008). Waste generation, waste disposal and environmental policy effectiveness. Evidence from the EU. *Resources, Conservation and Recycling*, 52, 1221–34.
- Mazzanti, M., & Zoboli, R. (2009). Municipal waste Kuznets curves: evidence on socio-economic drivers and policy effectiveness from the EU. *Environmental and Resource Economics*, forthcoming.
- Mazzanti, M., Nicolli, F., & Zoboli, R. (2009). Waste generation and waste disposal: evidence on socio-economic and policy drivers in the EU. In M. Mazzanti, & A. Montini, *Waste and Environmental Policy*. London: Routledge.
- McCarthy, J. (1993), Recycling and Reducing Packaging Waste: How the United States Compares to other Countries, *Resources, Conservation and Recycling*, No. 8, pp. 293-3
- Milliman S.R., Prince R. (1989); Firm Incentives to Promote Technical Change in Pollution Control, *Journal of Environmental Economics and Management*, 17:247-265
- Millock K., Nauges C. (2006), Ex Post Evaluation of an Earmarked Tax on Air Pollution, *Land Economics*, 82, 1, 68-84.
- Mohnen P., Roller L.H. (2005), Complementarities in Innovation Policy, *European Economic Review*, 49, 6, 1431-1450
- Mohr R. Saha S. (2008), Distribution of environmental costs and benefits, additional distortions and the Porter hypothesis, *Land Economics*, 84, 4, 689-700.
- Nicolli, F. and M. Mazzanti (2011), Diverting Waste: The Role of Innovation, in *OECD, Invention and Transfer of Environmental Technologies*, OECD Publishing

- OECD. (2002). *Indicators to measure Decoupling of Environmental Pressure from Economic Growth*. Paris: OECD.
- Palmer, K., Sigman, H., & Walls, M. (1997). The cost of reducing municipal solid waste. *Journal of Environmental Economics and Management*, 33, 128-50.
- Pearce, D. W. (2004). Does European Union waste policy pass a cost–benefit test? *World Economics*, 15, 115–37.
- Pesaran, M. H. (2004). General diagnostic tests for cross section dependence in panels. *Cambridge Working Papers in Economics*, N. 0435. University of Cambridge, Faculty of Economics.
- Popp D. (2006) International innovation and diffusion of air pollution control technologies: the effects of NOX and SO2 regulation in the US, Japan, and Germany, *Journal of Environmental Economics and Management* 51 (2006) 46–71.
- Porter M. Kramer M. (2011), Creating shared value, Harvard Business Review
- Porter M., Van der Linde C. (1995), Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship, *Journal of Economic Perspectives*, 9, 4, 97-118
- Rehfeld K. Rennings K. (2007), Integrated product policy and environmental product innovations: an empirical analysis, *Ecological economics*, 61, 1, 91-100.
- Reinhardt F., Stavins R, Victor R. (2008), Corporate Social Responsibility Through an Economic Lens, *RFF wp 12*, RFF, Washington D.C.
- Rennings K. Ziegler A. Ankele K. Hoffmann E. (2006), The influence of different characteristics of the EU environmental management and auditing scheme on technical environmental innovations and economic performance, *Ecological economics*, 57, 1, 45-59.
- Requate T., Unold W. (2003), Environmental policy incentives to adopt advanced abatement technology: Will the true ranking please stand up?, *European Economic Review* 47 (2003) 125-146
- Rubbelke D., Markandya A. (2008), Impure Public Good Technologies and Environmental Policy, *FEEM wp 76*, FEEM, Milan
- Rubbelke, D. (2003), An Analysis of Differing Abatement Incentives , in: *Resource and Energy Economics* 25 (3), 269-94.
- Seok, Lim, J., & Missios, P. (2007). Does size really matter? Landfill scale impacts on property values. *Applied Economics Letters*, 14, 719–23.
- Stern, D. I., & Common, M. S. (2001). Is there an Environmental Kuznets Curve for Sulfur? *Journal of Environmental Economics and Management*, 41.
- Swamy, C. (1970). Efficient inference in a random coefficient regression model. *Econometrica*, 38, 311-23.

- Van den bergh C.J.M. (2007), Evolutionary Thinking in Evolutionary Economics, *Journal of Evolutionary Economics*, 17, 521-549
- Zellner, A. (1962). An efficient method of Estimation seemingly unrelated regressions and tests for aggregation bias. *Journal of the American Statistical Association*, 57 (298), 348-68.
- Ziegler A. Schroder M. Rennings K. (2008), The Effect of Environmental and Social Performance on the Stock Performance of European corporations, *Environmental & Resource Economics*, 37, 4, 661-80.

Appendice

Figura 1 Emissione di SO_x NO_x CO₂. Italia, Industria (dati NAMEA ISTAT)

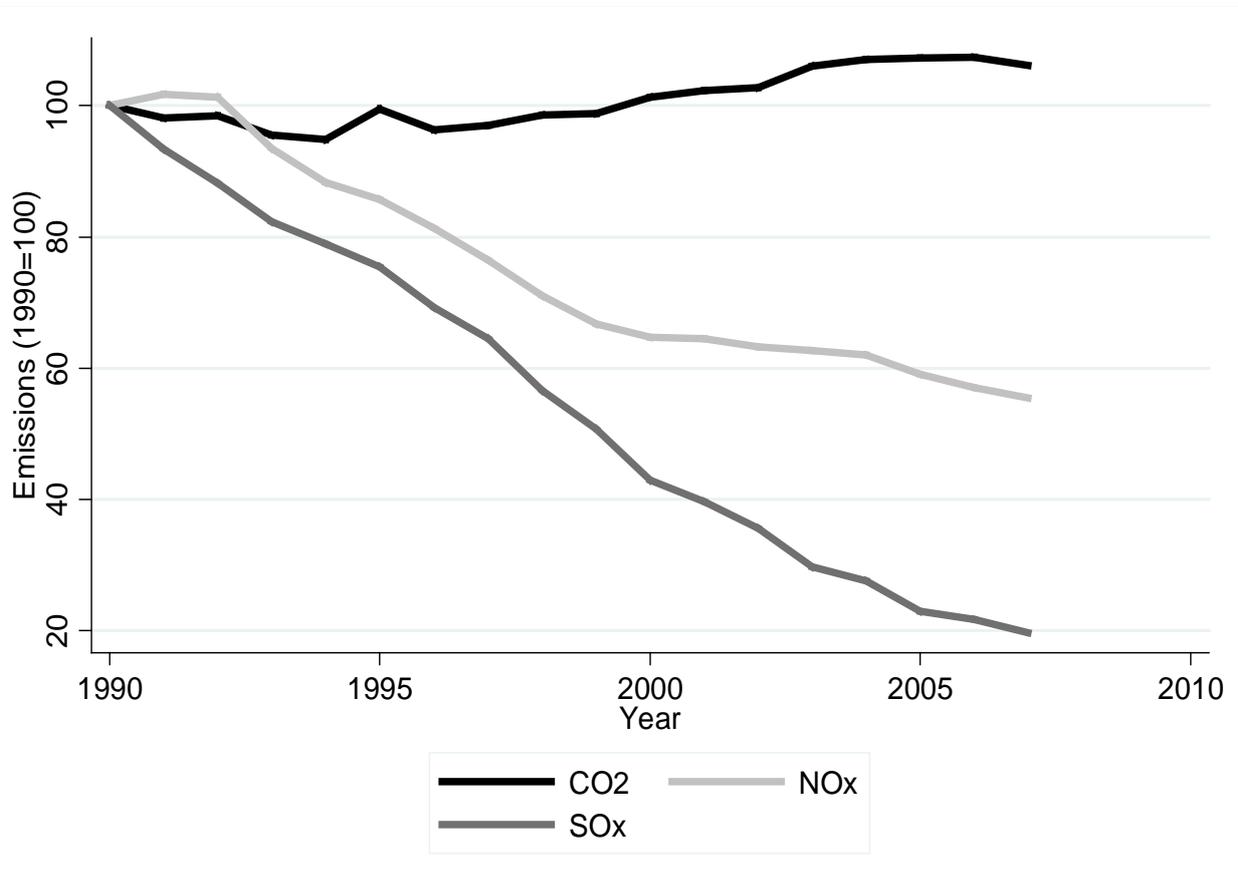


Figura 2 – Emissione di CO2 per unità di PIL e crescita del PIL: dinamica di efficienza globale

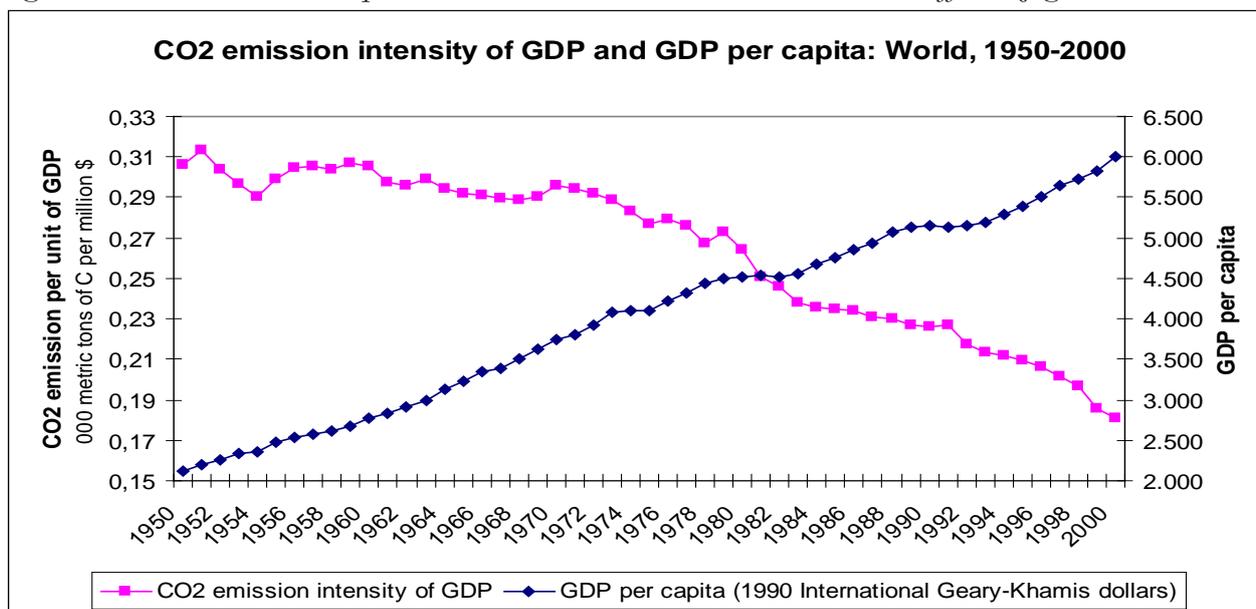


Figura 3. Intensità energetica del PIL (Eurostat)

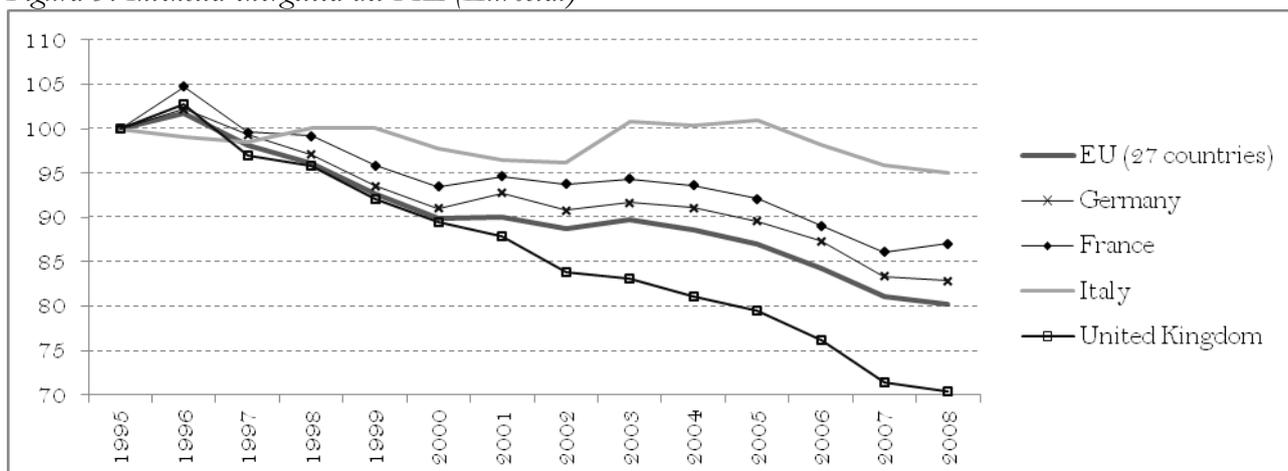


Figura 4. CO2 (Eurostat)

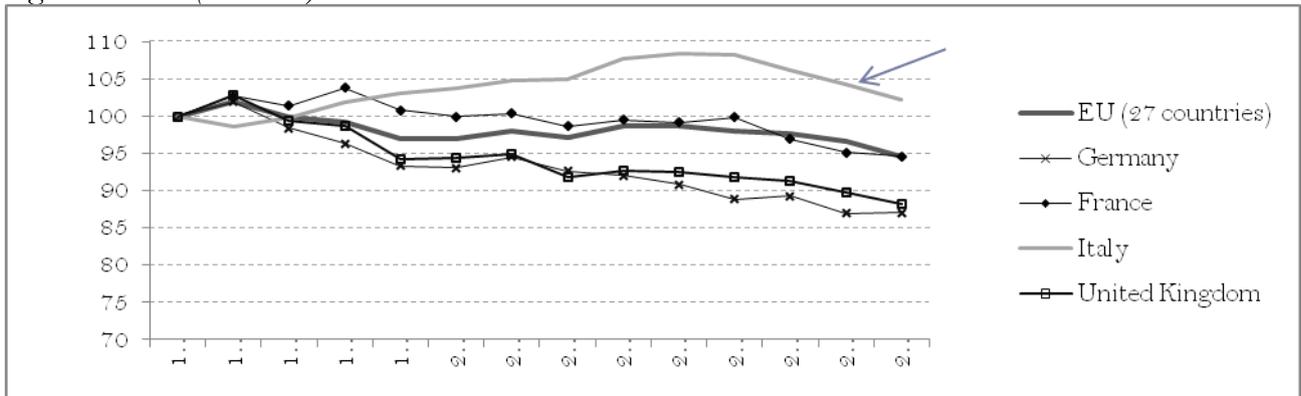


Figura 5. % R&D su PIL (Eurostat)

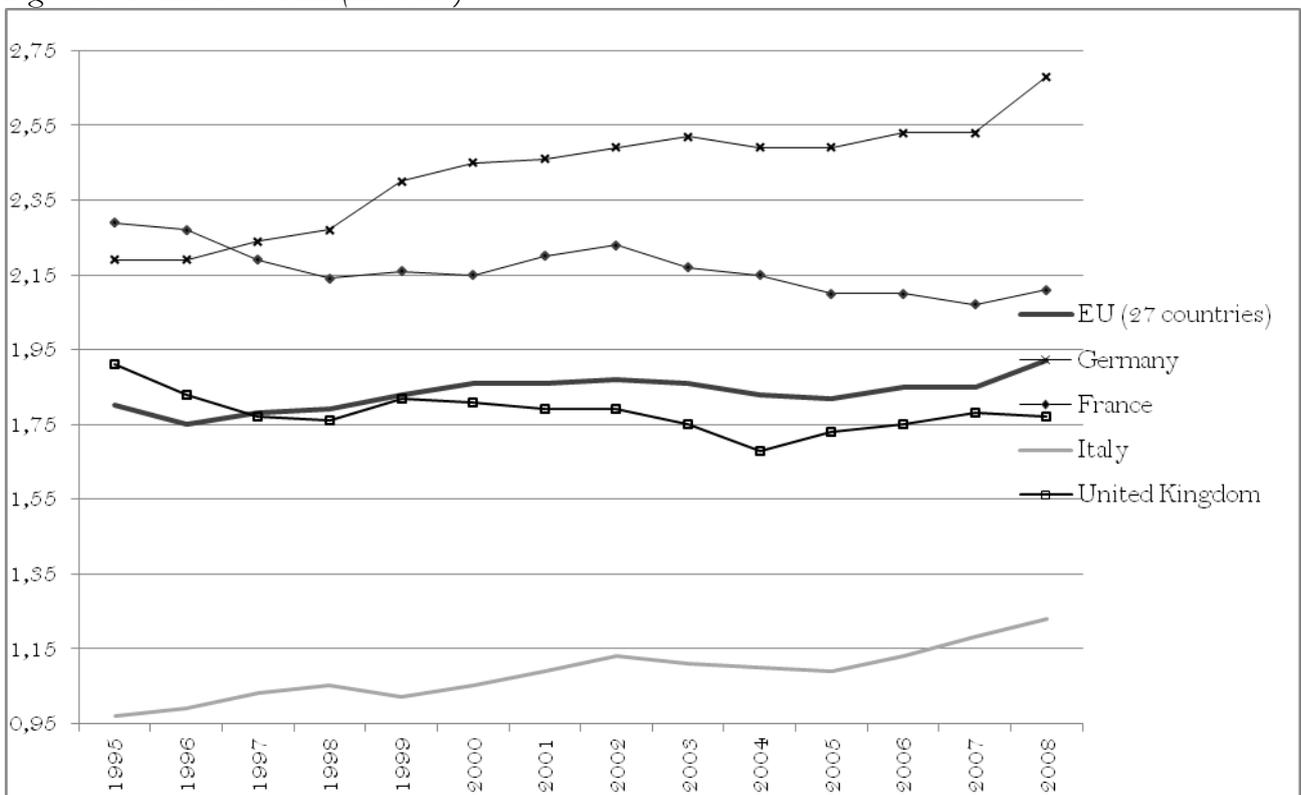


Figura 6. Tasse ambientali in Europa

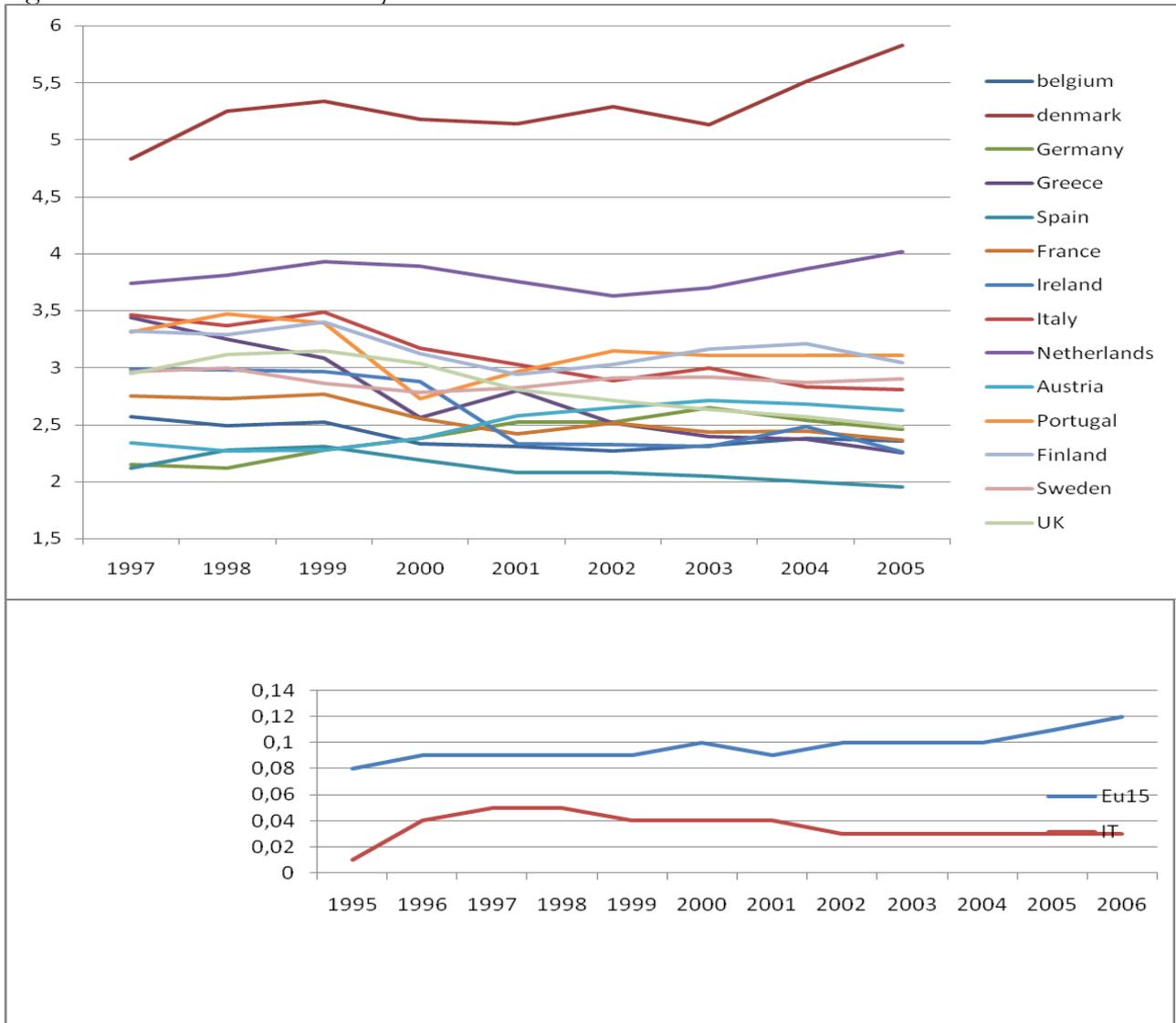


Figura 7. Gas ad effetto serra e gestione dei rifiuti (Europa)

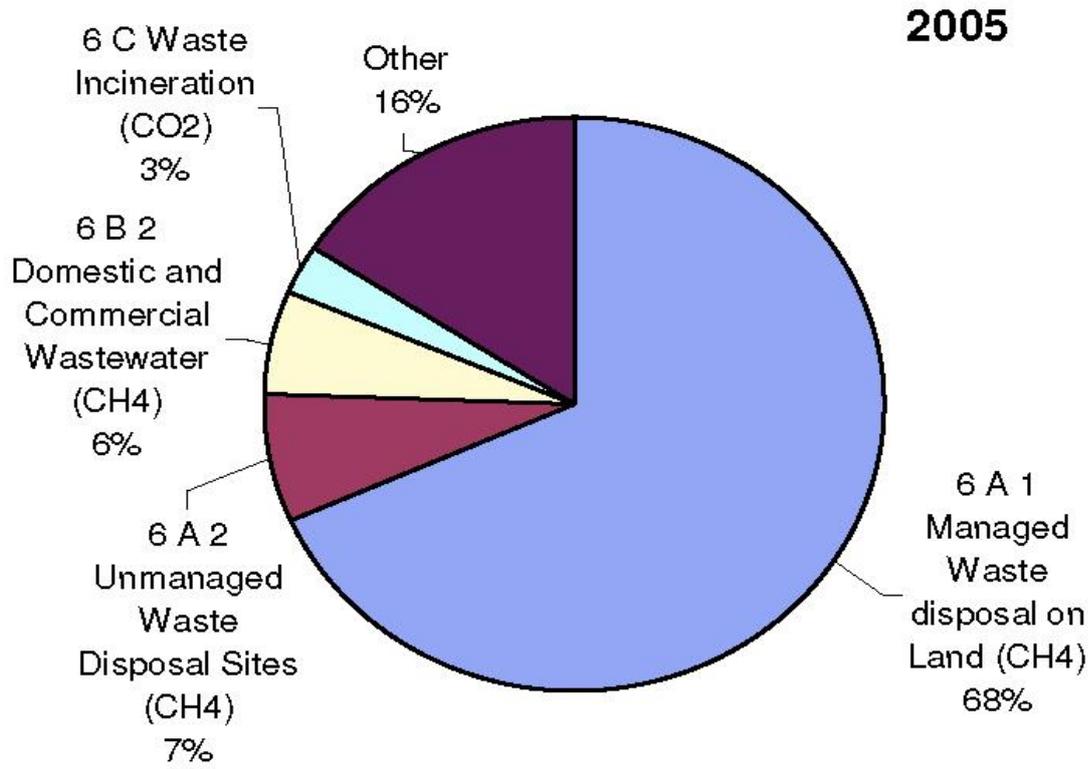


Figura 8. Generazione e smaltimento dei rifiuti in Europa

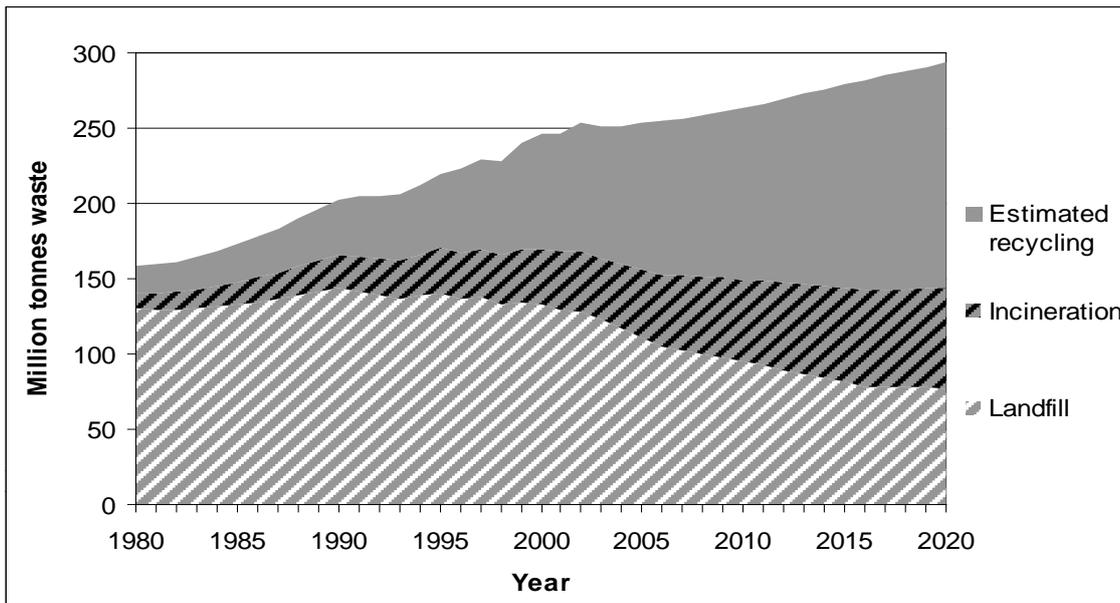


Figura 9 – Rifiuti solidi prodotti e smaltiti in discarica (Marin, Mazzanti, Montini 2012)

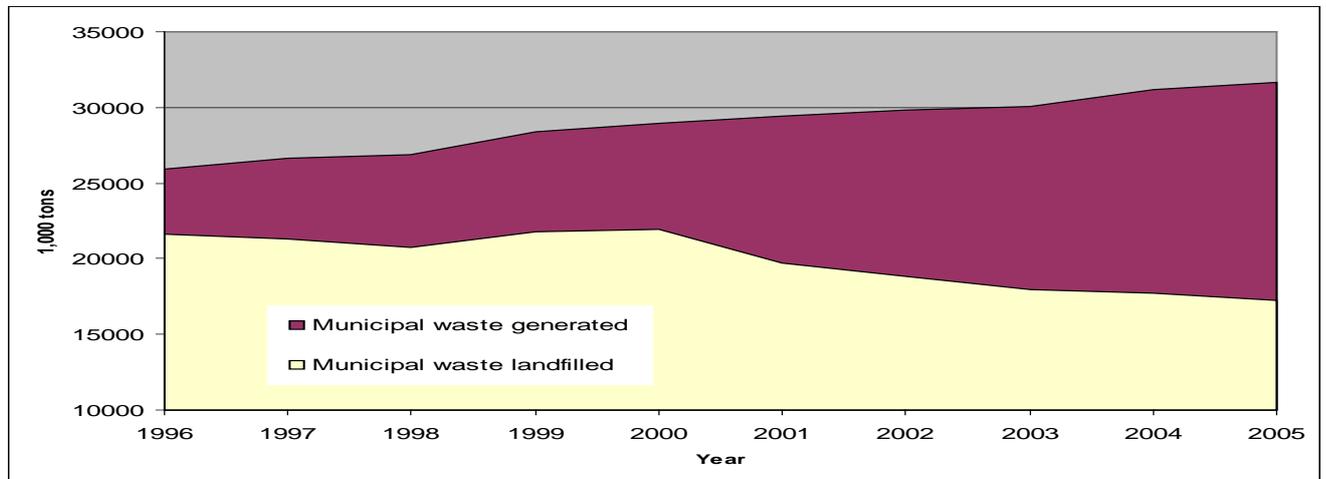


Figura 10 – Contributo della domanda finale alle emissioni di CO2 suddiviso per settori

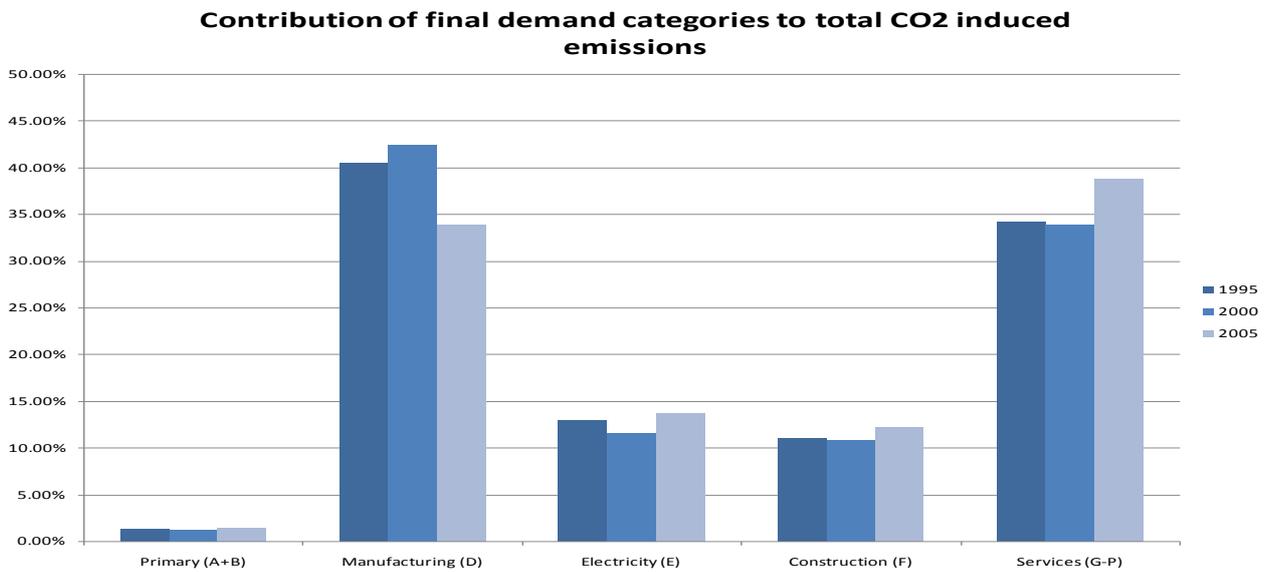


Figura 11. Integrazione tra servizi e industria: il ruolo dei beni intermedi

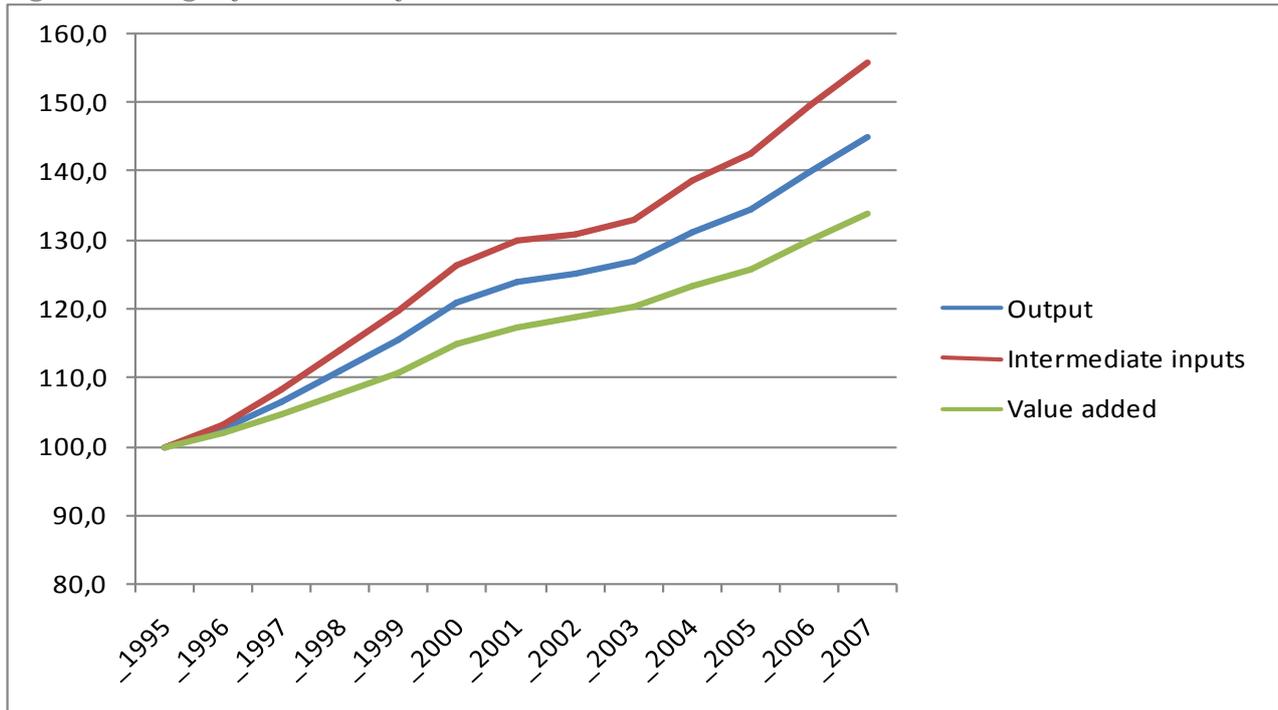


Figura 12. Integrazione tra servizi e industria push e pull effects

	Pull of manufacturing (%)	Multiplier of manufacturing on market services	Push of manufacturing (%)
Austria (2005)	16.0	0.5	8.0
Czech Republic (2005)	14.2	0.6	5.5
Finland (2005)	16.1	0.4	8.9
France (2005)	21.0	0.6	7.6
Germany (2005)	18.3	0.5	4.5
Greece (2005)	16.8	0.3	10.0
Hungary (2005)	14.7	0.5	5.9
Ireland (2000)	27.1	0.7	3.5
Italy (2005)	19.5	0.5	10.9
Latvia (1998)	12.2	0.4	10.0
Netherlands (2005)	16.6	0.5	6.8
Poland (2000)	18.5	0.5	11.1
Portugal (2005)	12.0	0.4	7.7
Romania (2005)	14.2	0.3	7.1
Slovakia (2000)	12.9	0.5	5.1
Spain (2005)	17.7	0.5	9.6
Sweden (2005)	20.8	0.6	11.0

Note: 'Manufacturing', for short, includes in fact construction and energy, gas and water supply. Market services include a broad range of activities, from retail trade to other business services. The years of reference after the country name vary across Member States due to data availability.

Source: calculated using Eurostat input-output tables.

HerAcademy predispone contributi originali su temi di interesse del Gruppo con la collaborazione del Centro di Ricerca Interuniversitario per i Servizi di Pubblica Utilità (CRISP).

Il lavoro pubblicato riflette esclusivamente le opinioni degli autori, senza impegnare la responsabilità del Gruppo Hera.



www.gruppohera.it/heracademy

*coordinamento generale progetto
e cura redazionale:*

Direzione Centrale Personale e Organizzazione
in collaborazione con il Comitato Scientifico di HerAcademy
heracademy@gruppohera.it

hanno contribuito

Direzione Centrale Relazioni Esterne