



Ricerca di Sistema elettrico

## Politiche per l'efficienza energetica e ruolo delle reti d'impresa ambientali

Correani L., Fabrizi A., Garofalo G., Guarini G., Morganti P.

## POLITICHE PER L'EFFICIENZA ENERGETICA E RUOLO DELLE RETI D'IMPRESA AMBIENTALI

Correani L., Fabrizi A., Garofalo G., Guarini G., Morganti P. (Dipartimento di Economia, Ingegneria, Società e Impresa, Università della Tuscia)

Settembre 2018

### Report Ricerca di Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico - ENEA

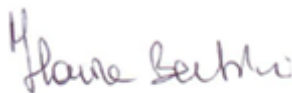
Piano Annuale di Realizzazione 2017

Area: Efficienza energetica e risparmio di energia negli usi finali elettrici e interazione con altri vettori energetici

Progetto: Processi e macchinari industriali

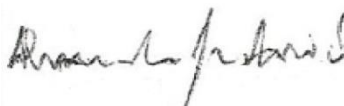
Obiettivo: Metodologie per la caratterizzazione di processi industriali energivori: benchmark e valutazione dei potenziali di risparmio energetico

Responsabile del Progetto: Ing. Ilaria Bertini, ENEA

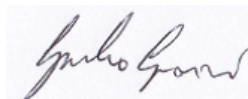


Il presente documento descrive le attività di ricerca svolte all'interno dell'Accordo di collaborazione "Politiche per l'efficienza energetica e ruolo delle reti d'impresa ambientali"

Responsabile scientifico ENEA: Dott. Alessandro Federici



Responsabile scientifico Dipartimento di Economia, Ingegneria, Società e Impresa: Dott. Giulio Guarini



## Sommario

INTRODUZIONE .....	4
1 LE POLITICHE AMBIENTALI E DI EFFICIENZA ENERGETICA: UNA PROPOSTA DI MISURAZIONE .....	7
1.1 IL QUADRO EUROPEO E NAZIONALE .....	7
1.2 L'INDICE OCSE DI ENVIRONMENTAL POLICY STRINGENCY .....	9
1.3 L'INDICE EUROPEO DI OVERALL ENERGY EFFICIENCY GAINS .....	11
1.4 LA SPESA AMBIENTALE REGIONALE IN ITALIA.....	12
1.5 UN NUOVO INDICE A LIVELLO REGIONALE DI ENVIRONMENTAL POLICY PERFORMANCE. ....	13
2 RETI D'IMPRESA AMBIENTALI: UN'ANALISI STATISTICA.....	23
2.1 INDICATORI STATISTICI DELLE RETI D'IMPRESA.....	23
2.2 INDICATORI STATISTICI DELLE RETI D'IMPRESA AMBIENTALI.....	29
2.3 GLI AMBITI DI AZIONE DELLE RETI D'IMPRESA AMBIENTALI.....	34
2.4 PECULIARITÀ ECONOMICO-FINANZIARIE DELLE RETI D'IMPRESA AMBIENTALI: UNA VALUTAZIONE STATISTICO- INFERENZIALE .....	36
2.4.1 <i>Costruzione del database</i> .....	36
2.4.2 <i>Elaborazione dati</i> .....	38
3 LE RETI D'IMPRESA E LE POLITICHE AMBIENTALI E DI EFFICIENZA ENERGETICA: UN'ANALISI ECONOMETRICA .....	43
3.1 IL FRAMEWORK TEORICO.....	43
3.1.1 <i>Le eco-innovazioni</i> .....	43
3.1.2 <i>Le politiche per le eco-innovazioni: la Porter Hypothesis</i> .....	45
3.1.3 <i>Le reti d'impresa ambientali e la strong version della Porter Hypothesis</i> .....	49
3.2 L'ANALISI ECONOMETRICA .....	49
CONCLUSIONI E IMPLICAZIONI DI POLICY .....	52
BIBLIOGRAFIA.....	54
APPENDICE .....	58

## Introduzione

Come già evidenziato nei precedenti Rapporti, da Infocamere<sup>1</sup> e richiamato nella normativa di riferimento (art. 3 del Decreto-Legge 10 febbraio 2009, n. 5 e successive modificazioni ed integrazioni), il Contratto di rete rappresenta un istituto fortemente innovativo nel sistema produttivo italiano, permettendo di realizzare un modello di collaborazione tra imprese che consente loro, mantenendo la propria indipendenza, autonomia e specialità, di realizzare progetti ed obiettivi condivisi con l'obiettivo di incrementarne la capacità innovativa e la competitività nel mercato. Quest'ultima finalità qualifica i Contratti di rete come peculiare strumento incentivante di politica industriale: tra gli obiettivi generali di questa infatti, richiamando quanto statuito dall'articolo 173 del Trattato sul Funzionamento dell'Unione Europea, ci sono quelli di (i) concorrere a realizzare un ambiente favorevole all'iniziativa ed allo sviluppo delle imprese, (ii) promuovere un ambiente favorevole alla loro cooperazione e (iii) favorire un migliore sfruttamento del potenziale industriale delle politiche d'innovazione, di ricerca e di sviluppo tecnologico.

L'istituto del Contratto di rete riprende e sviluppa l'enfasi a livello accademico ed istituzionale sull'evidenza che la competitività si realizza, in concreto, grazie alla spinta dell'innovazione - nuovi beni e servizi, nuovi processi produttivi ed organizzativi -, in particolare in un ambito "aperto" (Commissione Europea, 2016); ossia il processo di innovazione deve coinvolgere e far interagire il maggior numero possibile di attori (imprese, università centri di ricerca) così che la conoscenza possa circolare più liberamente ed essere trasformata in prodotti e servizi che creino nuovi mercati, promuovendo una cultura ed un concetto più ampio di imprenditorialità.

Il concetto di *Open Innovation* è anch'esso costantemente in evoluzione: da un approccio lineare, di transazioni e collaborazioni bilaterali verso uno più dinamico, incentrato sulle innovazioni in rete e su ecosistemi multi-collaborativi. Per questo, un'innovazione specifica non può più essere vista come il risultato di una predefinita ed isolata attività di innovazione, ma piuttosto come risultato di un complesso processo di co-creazione (*ibidem*) che coinvolge la conoscenza che scorre ed è presente nell'intero sistema economico e sociale di un territorio e, più in generale, di un paese.

In Italia, l'importanza e le potenzialità del Contratto di rete sono tanto più rilevanti vista la parcellizzazione del tessuto produttivo italiano, composto da un numero comparativamente elevato di operatori di piccola e piccolissima dimensione: nel 2015 nei settori dell'industria e dei servizi di mercato (escluse le attività finanziarie) operavano, in Italia, circa 3,6 milioni di imprese attive, contro un valore di 2,4 milioni in Germania (Istat, 2018). Inoltre, una recente analisi della struttura delle relazioni intersettoriali all'interno dell'economia italiana (*ibidem*) ha evidenziato, rispetto a quella tedesca, una minore capacità di trasmissione della conoscenza e diffusione della tecnologia attraverso il canale degli scambi tra industrie. Le cause sono da imputare, in particolare, a due aspetti: un modello di specializzazione che pone al centro della rete di relazioni settori a contenuto basso o medio basso di tecnologia/conoscenza, e una struttura di scambi frammentata e relativamente chiusa, che tende a marginalizzare i settori fornitori di beni e servizi avanzati, soprattutto lungo la direttrice manifattura-servizi.

Al superamento dei due fattori negativi sopra richiamati può concorrere proprio lo strumento dei Contratti di rete, attraverso quelli che ne sono gli elementi caratterizzanti, ossia:

---

<sup>1</sup> Il Contratto di rete è soggetto a iscrizione nella sezione del Registro delle imprese presso cui è iscritto ciascun contraente. Le Camere di Commercio assicurano la tenuta del Registro Imprese a livello territoriale, mentre Infocamere, società informatica delle stesse Camere di Commercio cura la tenuta della banca dati dei Contratti, fornendo una serie di informazioni generali sull'istituto (<http://contrattidirete.registroimprese.it/reti/>).

- (i) una pluralità di partecipanti (almeno due);
- (ii) un programma comune di rete nel quale i soggetti partecipanti si impegnano a collaborare in forme e in ambiti predeterminati attinenti all'esercizio delle proprie imprese;
- (iii) lo scambio di informazioni o prestazioni di natura industriale, commerciale, tecnica o tecnologica;
- (iv) l'esercizio in comune di una o più attività rientranti nell'oggetto della propria impresa;
- (v) la suddivisione dei costi, la condivisione del personale, l'accesso a finanziamenti a fondo perduto ed a agevolazioni fiscali;
- (vi) l'istituzione di un fondo patrimoniale comune e la nomina di un organo incaricato di gestire, in nome e per conto dei partecipanti, l'esecuzione del contratto.

Tutti questi elementi si ritrovano ed intrecciano nei Contratti di rete sottoscritti in forme diverse a seconda dell'oggetto e degli scopi degli stessi: le imprese possono, ad esempio, prevedere solo un programma comune di rete oppure lo scambio di informazione. Anche la scelta di istituire un fondo patrimoniale comune è facoltativa: in caso di sua costituzione, insieme alla nascita dell'organo di co-gestione, il Contratto acquista una sua soggettività giuridica (Rete Soggetto)<sup>2</sup>.

Il presente Rapporto, come i precedenti (Correani et al., 2016 e 2017), centra la propria attenzione sui Contratti di Rete a carattere ambientale (di seguito Contratti di rete ambientali), e come questi si inseriscano nel recente dibattito sullo sviluppo sostenibile e sulle eco-innovazioni (*enviromental innovations* o EIs), con una particolare attenzione ai riflessi per il settore energetico.

Come accennato sopra, gli stessi Contratti di rete, e quelli ambientali in particolare, possono essere visti come forma peculiare di politica industriale. E' possibile, quindi, analizzare come questa interagisce con la politica ambientale implementata a livello sovranazionale, nazionale e regionale: quest' ultima intesa, in senso ampio, come quelle politica che contribuisce al benessere e alla sostenibilità a lungo termine della crescita economica, cercando di correggere i fallimenti di mercato che ne pregiudicano l'ottenimento, attraverso opportuni segnali, di mercato (struttura prezzi/costi) e non (regolamentazione), tesi ad incidere sul comportamento dei produttori e dei consumatori.

Una espressione della politica ambientale è la Strategia Europea 2020 che ha tra i suoi cardini quello di "garantire energia sicura, sostenibile e a prezzi ragionevoli per le imprese e le famiglie", favorendo "la transizione verso un'economia competitiva, a basse emissioni di carbonio ed efficiente sotto il profilo delle risorse, anche mediante riforme sui versanti della domanda e dell'offerta, promuovendo allo stesso tempo posti di lavoro e tecnologie verdi e soluzioni innovative" (Commissione europea, 2010).

Altro punto di riferimento generale per la politica ambientale è l'Accordo di Parigi del 2015 in ambito ONU sul cambiamento climatico, che mira a contenere l'aumento della temperatura media globale ben al di sotto dei 2° C, firmato e ratificato dall'Italia nel 2016. L'Accordo prevede, tra l'altro, che ogni paese aderente stabilisca il proprio "Contributo determinato a livello nazionale" con l'obbligo di perseguire misure domestiche per la sua attuazione, in particolare miranti a ridurre le emissioni di gas ad effetto serra, ridurre i consumi energetici, aumentare la produzione di energia da fonti rinnovabili e promuovere l'uso dei biocombustibili. Sempre a livello internazionale, l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile, un programma d'azione sottoscritto nel settembre 2015 dai governi dei 193 Paesi membri dell'ONU, orienta in modo significativo l'azione dei singoli Stati. Esso ingloba 17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile (*Sustainable Development Goals*, SDGs)<sup>3</sup> in un programma d'azione per un totale di 169 "target", o traguardi, da raggiungere entro il 2030. Tra questi, sei sono direttamente collegati alla tutela ambientale: l'obiettivo n. 7

---

<sup>2</sup> Nelle analisi descrittive successive sono incentrate sulle "Reti Contratto", senza soggettività giuridica, che rappresentano circa l'85 per cento del totale dei Contratti sottoscritti.

<sup>3</sup> I SDGs seguono i *Millennium Development Goals* o MDs, fissati sempre in ambito ONU nel 2000, con il proposito del loro raggiungimento entro il 2015.

“Energia pulita e accessibile”, il n. 11 “Città e comunità sostenibile”, il n. 12 “Consumo e produzione sostenibile”, il n. 13 “Agire per il clima”, il n. 14 “La vita sott’acqua” e infine il n. 15 “La vita sulla Terra”<sup>4</sup>.

L’attuazione concreta degli obiettivi a carattere ambientale sopra richiamati presuppone che insieme al concetto di sviluppo “sostenibile”, si affermi e si persegua, come evidenziato nel nostro Rapporto dello scorso anno (Correani et al., 2017), quello di sviluppo “smart”: un processo economico nel quale l’utilizzo delle risorse, gli investimenti, la tecnologia e l’intervento delle istituzioni siano in armonia, accrescendo le potenzialità presenti e future del sistema economico nazionale e regionale. Tutto ciò implica azioni strategiche adeguate ad utilizzare, mantenere e tramandare il capitale naturale riducendo progressivamente i deficit ambientali precedentemente accumulati. Quindi la sostenibilità è il presupposto per lo sviluppo economico territoriale che combina l’azione costruttiva (cambiamenti strutturali) con quella difensiva (conservazione e potenziamento delle risorse). Si tratta del paradigma di sostenibilità che concilia la crescita economica con la salvaguardia intergenerazionale delle risorse considerando lo sviluppo come la realizzazione di obiettivi interconnessi di sostenibilità sociale, economica ed ambientale (Khan, 1995).

Questi processi, come già accennato, richiedono relazioni e scambi dinamici tra i soggetti che operano in ambito ambientale, in particolare tra le imprese, per utilizzare al meglio le risorse, ambientali, economiche e tecnologiche disponibili. Centrale è un approccio di tipo *bottom-up*: all’interno di una cornice normativa a carattere generale (nazionale, come nel contesto dei Contratti di rete), i singoli soggetti si aggregano a livello territoriale (regionale o interregionale), sulla base di esigenze, bisogni e risorse di cui sono portatori. Ovviamente questo processo può essere incentivato attraverso specifiche politiche pubbliche nazionali e regionali. L’attenzione dedicata al tema ambientale è testimoniata anche dalla numerosità dei provvedimenti ed atti, pari a 28, che concorrono al richiamato “Contributo determinato a livello nazionale” per l’Italia su efficienza energetica e fonti rinnovabili riepilogati nell’allegato “Ambientale” del Documento di Economia e Finanza 2018<sup>5</sup>, presentato dal Governo al Parlamento italiano<sup>6</sup>.

Seguendo i nostri precedenti rapporti, la selezione dei Contratti di rete ambientale è stata ottenuta analizzando l’Oggetto dei Contratti di rete, ed in particolare focalizzandosi su quelli aventi i seguenti temi - sei ambiti di intervento a carattere ambientale specifici e uno di tipo orizzontale - che qualificano e strutturano i concetti di sviluppo sostenibile e *smart*:

1. la riqualificazione energetica;
2. le energie rinnovabili;
3. il risparmio energetico;
4. il trattamento dei rifiuti;
5. la sostenibilità ambientale;
6. l’ecocompatibilità;
7. temi generali di tipo ambientale (a carattere orizzontale).

Il successivo paragrafo sviluppa il tema delle politiche ambientali, seguendo i sei ambiti sopra descritti caratterizzanti i Contratti di rete ambientali. Questo grazie ad una serie di indicatori che, direttamente ed

---

<sup>4</sup> L’ISTAT ha recentemente prodotto il primo “Rapporto SDGs 2018. Informazioni statistiche per l’Agenda 2030 in Italia” disponibile all’indirizzo <https://www.istat.it/it/archivio/218446>.

<sup>5</sup> Relazione del Ministro dell’ambiente e della tutela del territorio e del mare sullo stato di attuazione degli impegni per la riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra. L. 39/2011, art. 2, c. 9: [http://www.dt.mef.gov.it/export/sites/sitodt/modules/documenti\\_it/analisi\\_programmazione/documenti\\_programmatici/def\\_2018/Allegato\\_4\\_-\\_Relazione\\_ambiente\\_e\\_tutela\\_del\\_territorio.pdf](http://www.dt.mef.gov.it/export/sites/sitodt/modules/documenti_it/analisi_programmazione/documenti_programmatici/def_2018/Allegato_4_-_Relazione_ambiente_e_tutela_del_territorio.pdf)

<sup>6</sup> Si veda per un approfondimento il “Catalogo dei sussidi ambientalmente favorevoli e dei sussidi ambientalmente dannosi. 2016” predisposto dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del territorio e del mare, in attuazione dall’art. 68 della Legge n. 221/2015 “Collegato Ambientale”, con lo scopo di sostenere il Parlamento e il Consiglio dei Ministri nella definizione delle politiche ambientali tese ad accogliere le raccomandazioni comunitarie e internazionali.



indirettamente, ne evidenziano l'andamento a livello nazionale e regionale nel tempo. Il secondo paragrafo contiene un'analisi descrittiva dei Contratti di Rete, con una parte dedicata specificatamente a quelli ambientali. Nello stesso paragrafo, utilizzando i dati ricavati da un dataset economico-finanziario estratto dal database AIDA della Bureau van Dijk, incrociati con quelli di provenienza Infocamere, mostriamo alcuni caratteri strutturali delle imprese partecipanti ai Contratti di rete (ambientali e non). Il terzo paragrafo si incentra, invece, sull'analisi econometrica degli effetti sulla competitività aziendale dei Contratti di rete e della politica ambientale. Il paragrafo finale contiene le conclusioni e alcune implicazioni di *policy*.

## 1 LE POLITICHE AMBIENTALI E DI EFFICIENZA ENERGETICA: UNA PROPOSTA DI MISURAZIONE

### 1.1 Il quadro europeo e nazionale

Come accennato nell'introduzione, le politiche ambientali, nella loro accezione più ampia, che ingloba anche quelle miranti ad incentivare l'innovazione *green*, nel corso degli anni hanno assunto un ruolo sempre maggiore, di pari passo con la crescente attenzione da parte dell'opinione pubblica, dell'accademia e delle istituzioni nazionali e sovranazionali per la salvaguardia delle risorse naturali, le minacce poste dal riscaldamento globale e, più in generale, per lo sviluppo sostenibile.

Partendo dal contesto nazionale, il riferimento normativo per le politiche a carattere ambientale è l'art. 177 della Costituzione italiana che assegna allo Stato la legislazione esclusiva in materia di tutela dell'ambiente, dell'ecosistema, mentre fa parte della legislazione concorrente Stato – Regione la valorizzazione dei beni ambientali e la ricerca scientifica e tecnologica e il sostegno all'innovazione per i settori produttivi. Per quanto riguarda la legislazione concorrente, lo Stato fissa i principi fondamentali - la cornice di riferimento - mentre compete alla Regione la potestà legislativa. La normativa nazionale è, inoltre, sottoposta a vincoli, come sancito dallo stesso art. 117, derivanti dall'ordinamento comunitario e dagli obblighi internazionali.

Fin dal 1973, infatti, la Commissione Europea emana programmi di azione per l'ambiente (PAA) pluriennali che definiscono le proposte legislative e gli obiettivi futuri per la politica ambientale per i paesi aderenti all'Unione<sup>7</sup>. Nel 2013 il Consiglio e il Parlamento europeo hanno adottato il 7° PAA per il periodo fino al 2020, dal titolo evocativo "Vivere bene entro i limiti del nostro pianeta". Esso è basato su varie iniziative strategiche e fissa nove obiettivi prioritari, tra cui: la protezione della natura; una maggiore resilienza ecologica; una crescita sostenibile, efficiente sotto il profilo delle risorse e a basse emissioni di carbonio; nonché la lotta contro le minacce alla salute legate all'ambiente.

Accanto ai PPA in ambito UE sono previste tutta una serie di strategie a carattere orizzontale. Tra queste rientrano quella (i) per lo Sviluppo Sostenibile (SSS2001) e (ii) la già richiamata Strategia Europa 2020 (SSE2020). La prima, lanciata nel 2001 e rinnovata nel 2006 per combinare la dimensione interna e quella internazionale dello sviluppo sostenibile, è tesa al costante miglioramento della qualità della vita tramite la promozione della prosperità, la tutela dell'ambiente e la coesione sociale. La seconda, richiamandosi sempre agli obiettivi della SSS2001, è volta a dar vita a una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva.

Proprio la ricerca e l'innovazione ambientali sono una pietra miliare della SSE2020 che, come già ricordato, identifica una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva come mezzo per aiutare l'Unione Europea a sviluppare un'economia efficiente sotto il profilo delle risorse, più verde e più competitiva, fornendo al

---

<sup>7</sup> Per un approfondimento si può consultare: <http://www.europarl.europa.eu/factsheets/it/sheet/71/politica-ambientale-principi-general-e-quadro-di-riferimento>.

contempo elevati livelli di occupazione, produttività e coesione sociale. Per questo, si prevede che almeno il 60% del bilancio complessivo di Horizon 2020 debba essere correlato allo sviluppo sostenibile.

Dal quadro sopra tratteggiato, emerge come la politica ambientale sia il frutto dell'interazione continua tra normativa sovranazionale, nazionale e regionale, andando a stimolare l'attività delle persone, delle imprese e delle istituzioni in modo pervasivo. L'innovazione da un lato e la regolamentazione dall'altro, quindi, costituiscono i principali pilastri della politica dell'Unione europea e di quella italiana.

Scendendo nel dettaglio delle politiche ambientali in ambito energetico, la posizione del Governo italiano in materia è espressa nel "Quarto Piano d'Azione per l'Efficienza Energetica (PAEE)", presentato nel 2017, dove è stabilito l'obiettivo di risparmio energetico di 15,5 Mtep (milioni di tonnellate di petrolio equivalenti) di energia finale per il 2020.

Le principali misure di politica energetica adottate sono riferibili a due principali gruppi:

1. meccanismi di incentivazione (Certificati Bianchi<sup>8</sup>, Conto Termico<sup>9</sup>, detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica e il recupero edilizio, Piano impresa 4.0<sup>10</sup> e Fondo nazionale per l'efficienza energetica<sup>11</sup>),
2. misure legislative (Decreto Legislativo n. 192/2005, con riferimento agli Standard Minimi di Prestazione Energetica degli edifici).

Rispetto all'obiettivo 2011-2020 fissato nel PAEE 2014, i risparmi energetici raggiunti nel 2015 sono circa 5,3 Mtep annui di energia finale (35% dell'obiettivo); di questi risparmi circa il 40% deriva dal sistema dei Certificati Bianchi<sup>12</sup>.

Altro documento di azione di lungo periodo del Governo italiano è la "Strategia Energetica Nazionale", adottato nel 2017<sup>13</sup>, nel quale è previsto per l'efficienza energetica un obiettivo di risparmio di 10 Mtep al 2030, con una conseguente riduzione dei consumi finali a 108 Mtep (dai 118 tendenziali).

---

<sup>8</sup> I Certificati Bianchi, o Titoli di Efficienza Energetica (TEE) sono titoli negoziabili che certificano i risparmi energetici conseguiti negli usi finali di energia, realizzando interventi di incremento dell'efficienza energetica (Fonte: GSE, <https://www.gse.it/servizi-per-te/efficienza-energetica/certificati-bianchi>)

<sup>9</sup> Il Conto Termico incentiva interventi per l'incremento dell'efficienza energetica e la produzione di energia termica da fonti rinnovabili per impianti di piccole dimensioni (fonte: GSE, <https://www.gse.it/servizi-per-te/efficienza-energetica/conto-termico>)

<sup>10</sup> Il Piano Nazionale Impresa 4.0 sostiene la fase di trasformazione delle imprese italiane in direzione 4.0 con l'incentivazione e il sostegno alle imprese per il rinnovo del "parco macchine", attraverso la misura del super ammortamento, e per investimenti in tecnologie digitali e l'utilizzo di una serie di beni strumentali in chiave 4.0, attraverso l'iper ammortamento (Fonte: <http://www.sviluppoeconomico.gov.it/index.php/it/per-i-media/notizie/2038404-statistiche-dell-energia-relazione-sui-dati-2017>).

<sup>11</sup> Il Fondo Nazionale per l'Efficienza Energetica, finalizzato a favorire, sulla base di obiettivi e priorità periodicamente stabiliti, il finanziamento di interventi necessari per il raggiungimento degli obiettivi nazionali di efficienza energetica (Fonte: *idem*)

<sup>12</sup> Questo sistema è stato recentemente aggiornato dal Decreto Interministeriale del 11 gennaio 2017 che stabilisce gli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico da raggiungere nel periodo 2017-2020 e ridefinisce i criteri e le modalità per l'accesso al meccanismo dei Titoli di Efficienza Energetica. Per un approfondimento: <http://www.sviluppoeconomico.gov.it/index.php/it/normativa/decreti-interministeriali/2036341-decreto-interministeriale-11-gennaio-2017-nuove-regole-per-i-certificati-bianchi>.

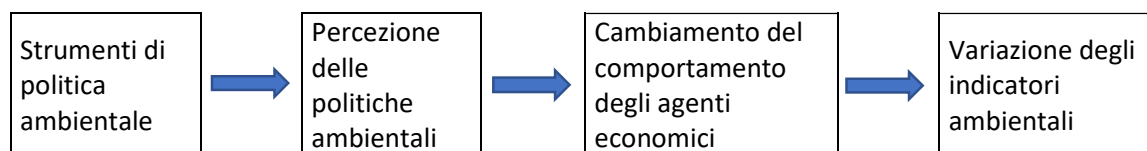
<sup>13</sup> Fonte: [http://www.sviluppoeconomico.gov.it/images/stories/documenti/MiSE-DGSAIE\\_Relazione\\_energia\\_ed\\_appendici\\_2018.pdf](http://www.sviluppoeconomico.gov.it/images/stories/documenti/MiSE-DGSAIE_Relazione_energia_ed_appendici_2018.pdf)

<sup>14</sup> La SEN 2017 è il piano decennale del Governo italiano per anticipare e gestire il cambiamento del sistema energetico: un documento che guarda oltre il 2030 e che pone le basi per costruire un modello avanzato e innovativo pone un orizzonte di azioni da conseguire al 2030 (*idem*).



Come menzionato nell'introduzione, le politiche ambientali quindi intendono contribuire a coniugare il benessere e la sostenibilità a lungo termine alla crescita economica attraverso opportuni segnali di mercato (struttura prezzi/costi) e non (regolamentazione), tesi ad incidere sull'attività imprenditoriale e sui consumi privati (Figura 1). In questa accezione si può parlare di severità (*stringency*) delle politiche ambientali (*Environmental Policy Stringency* o EPS), intesa come la loro forza segnaletica: il costo esplicito o implicito di comportamenti dannosi per l'ambiente, come per esempio la produzione di energia elettrica da combustibili fossili, è disincentivato attraverso i sussidi alle fonti energetiche rinnovabili. L'effetto di quest'azione si riflette, nelle intenzioni del legislatore, nel cambiamento di determinati indicatori ambientali, quali ad esempio la percentuale di consumi energetici coperti da fonti rinnovabili. Guardando questi ultimi, si può parlare anche di performance delle politiche ambientali, valutando se (in che misura, con quale velocità) tali politiche stanno raggiungendo i target prefissati al momento della loro adozione, come ad esempio, il richiamato obiettivo di risparmio energetico di 15,5 Mtep al 2020 stabilito dal Governo italiano.

**Figura 1. L'impatto di una politica ambientale**



Fonte: Ns. elaborazioni basate su (Botta e Koźluk 2014).

## 1.2 L'indice OCSE di *Environmental Policy Stringency*

L'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE) ha di recente sviluppato degli indicatori che misurano la *stringency* della politica ambientale (EPS) a livello nazionale (Botta e Koźluk 2014)<sup>15</sup>. Questi indici sono stati sviluppati dalla stessa Organizzazione sia per singoli strumenti sia per la politica ambientale in generale. Tra gli strumenti presi in esame rientrano: le tasse legate all'ambiente, il supporto alle energie rinnovabili e per l'efficienza energetica (tariffe *feed-in*, certificati di energia rinnovabile, spese in ricerca e sviluppo), standard di prestazione (valori limite di emissione per le centrali elettriche a carbone e limiti al contenuto di zolfo nei combustibili diesel), schemi di deposito e di rimborso.

L'elenco sopra considerato è collegato al concetto di *stringency* precedentemente espresso in quanto questi strumenti comportano come loro conseguenza (potenziale) un costo superiore, esplicito o implicito, per i comportamenti inquinanti o dannosi per l'ambiente (Koźluk e Zipperer, 2014). Tale definizione è chiaramente pertinente per strumenti come le tasse ed i valori limite di emissione, ma è più difficile da interpretare per gli strumenti sovvenzionatori, come le tariffe *feed-in*. In questo caso, un sussidio più elevato può essere interpretato come una politica ambientale più rigida; tali sussidi aumentano i costi opportunità dell'inquinamento: si può supporre, quindi, che siano pagati dalla maggior parte dei contribuenti o dei consumatori, offrendo quindi un vantaggio all'attività "più pulita".

Nonostante i limiti delineati, l'indice proposto dall'OCSE è molto importante, perché cerca di compensare la mancanza di misure affidabili e comparabili del rigore delle politiche ambientali che limitano la possibilità di analisi transnazionali degli effetti economici delle stesse (per un'ampia trattazione, Koźluk e Zipperer, 2014).

<sup>15</sup> Per una sintesi: <http://www.oecd.org/eco/greeneco/How-stringent-are-environmental-policies.pdf>.

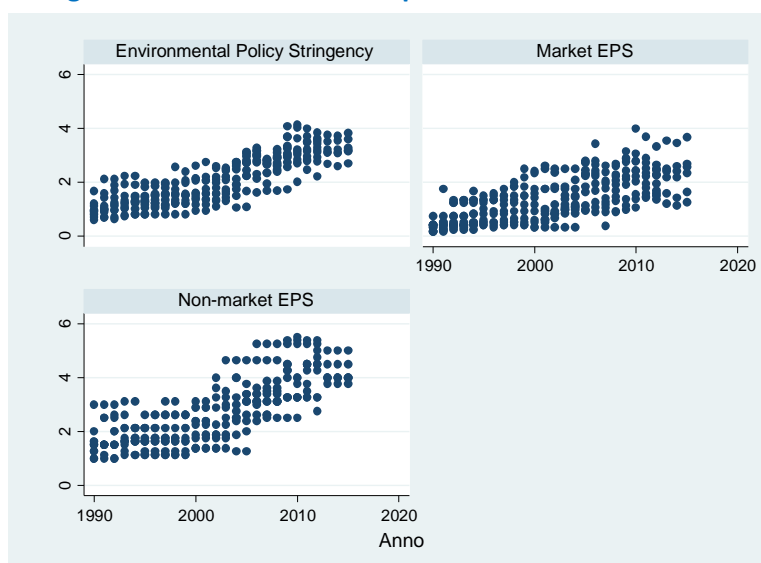
L'indice EPS, come sopra accennato, si basa su una selezione di strumenti di politica ambientale, principalmente legati al clima e all'inquinamento atmosferico, registrati e aggregati in 14 indicatori di *policy*<sup>16</sup>, per 35 paesi (la totalità dei paesi aderenti all'OCSE e le principali economie emergenti). Il periodo di riferimento va dal 1990 al 2015. Tali indici assumono valori da 0 a 6 (minima – massima *stringency*).

I ricercatori dell'OCSE hanno proposto due macro-indici EPS: uno per il settore energetico e uno esteso per l'economia nel suo insieme. La procedura di aggregazione, che è la stessa sia per l'ambito energia che per l'indicatore più ampio, segue un approccio in due fasi.

In primo luogo, gli indicatori specifici dello strumento (ad esempio le imposte su SOx<sup>17</sup>, NOx<sup>18</sup> e CO2<sup>19</sup>) sono aggregati in indicatori di medio livello in base al loro tipo (ad esempio le tasse ambientali). In secondo luogo, gli indicatori di medio livello ottenuti sono raggruppati nelle due grandi categorie di strumenti basati sul mercato (*market*) e non (*non-market*). I sotto-componenti possono, poi, essere utilizzati e aggregati in vari modi, ad esempio per ottenere due versioni degli indicatori: "bastone" e "carota". La prima rappresenta le politiche che puniscono l'attività dannosa per l'ambiente (ad esempio le tasse sugli inquinanti), mentre la seconda premia le attività più sostenibili (es. sussidi). Ad ogni livello di aggregazione, vengono applicati pesi uguali, il che riflette l'assenza di priorità data ad uno strumento rispetto agli altri.

La Figura 2 riporta l'andamento nel tempo dell'indice EPS<sup>20</sup> per un gruppo di paesi dettagliati nella successiva Figura 3. I valori di dettaglio per l'Italia, per una serie di anni di riferimento, sono riportati nella tabella 1. Come si nota, l'andamento dell'EPS è crescente in tutto il campione di paesi considerati, con una marcata crescita per la componente non-market. Stesse considerazioni si possono applicare all'Italia, dove l'insieme degli strumenti si è fatto più ricco ed articolato a partire dai primi anni del nuovo secolo.

**Figura 2. Andamento nel tempo dell'indicatore EPS OCSE**



Fonte: Ns. elaborazioni banca dati OCSE.

<sup>16</sup> Elencati nel dettaglio nella Tabella 1.

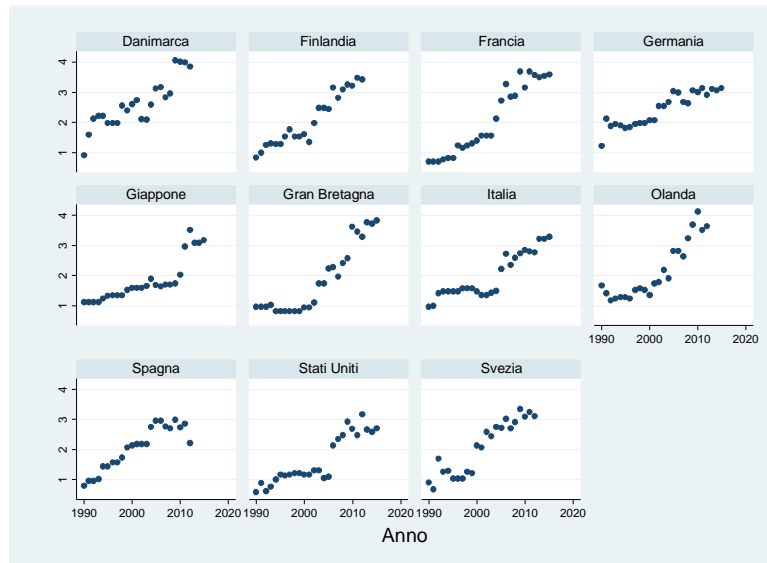
<sup>17</sup> Simbolo chimico per indicare l'anidride solforosa e solfonica, responsabili in gran parte del fenomeno delle piogge acide, derivante dalla ossidazione dello zolfo nel corso dei processi di combustione delle sostanze che contengono questo elemento (Istat, <https://www.istat.it/it/archivio/12571>).

<sup>18</sup> Simbolo chimico per indicare gli ossidi di azoto che vengono prodotti soprattutto nel corso dei processi di combustione ad alta temperatura e contribuiscono alla formazione delle piogge acide e a determinare la formazione di ozono troposferico (*idem*).

<sup>19</sup> Simbolo chimico per l'anidride carbonica. L'anidride carbonica, costituisce uno dei principali "gas serra" (*idem*).

<sup>20</sup> I dati sono estratti dalla banca dati OCSE disponibile all'indirizzo <https://stats.oecd.org/>.

Figura 3. Andamento nel tempo del OCSE EPS per paesi europei



Fonte: Ns. elaborazioni banca dati OCSE.

Tabella 1. Indicatore EPS OCSE (anni vari)

Strumento	1990	1995	2000	2005	2010	2015
<b>Market</b>	0,41	1,33	1,58	2,45	2,43	2,56
Schemi di trading Certificati Bianchi	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00	4,00
Schemi di trading Certificati Verdi	0,00	0,00	0,00	2,00	4,00	0,00
Schemi di trading CO2	0,00	0,00	0,00	4,00	2,00	1,00
Tariffe Feed-in energia eolica	0,00	5,00	4,00	0,00	0,00	5,00
Tariffe Feed-in energia solare	0,00	0,00	0,00	5,00	4,00	3,00
Tasse CO2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tasse Diesel	5,00	6,00	5,00	4,00	4,00	5,00
Tasse NOx	0,00	0,00	4,00	3,00	4,00	3,00
Tasse SOx	0,00	0,00	2,00	2,00	2,00	2,00
<b>non-Market</b>	1,50	1,63	1,38	2,00	3,25	4,00
Limite di contenuto di zolfo per diesel	1,00	2,00	4,00	5,00	6,00	6,00
Spesa R&S pubblica per energia rinnovabile	2,00	2,00	1,00	2,00	2,00	2,00
Valori limite di emissione NOx	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	6,00
Valori limite di emissione PM	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	6,00
Valori limite di emissione SOx	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	6,00

Fonte: Ns. elaborazioni banca dati OCSE.

### 1.3 L'indice europeo di Overall Energy efficiency Gains

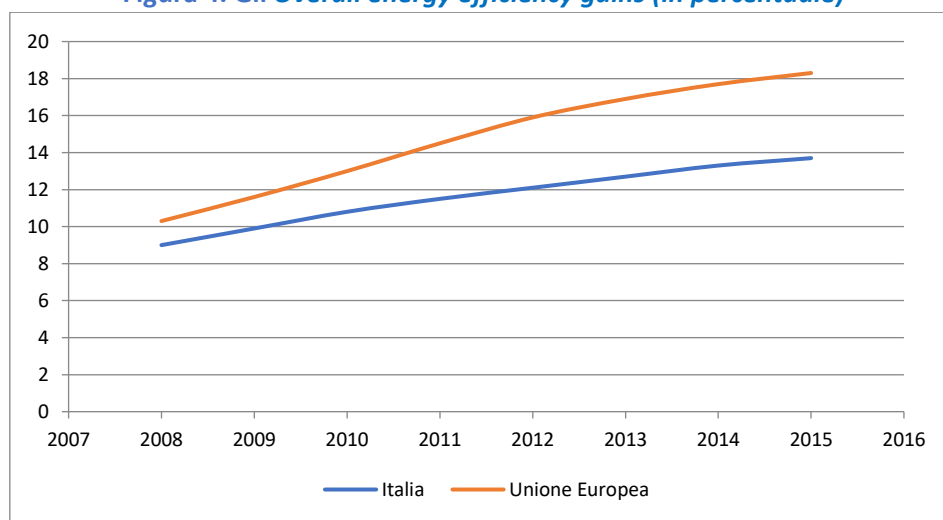
Nell'ambito delle azioni volte a favorire l'efficienza energetica nei paesi europei, accanto all'indicatore EPS di fonte OCSE, ha un importante valore segnaletico l'indicatore *Overall energy efficiency gains* (OEEGs) riferito ai 4 settori industria, residenziale, trasporti e servizi (Figura 4). Questa statistica è derivata dall'indice ODEX<sup>21</sup>

<sup>21</sup> L'indice ODEX per l'intera economia italiana nel 2016 è stato pari a 92,7, confermando i miglioramenti registrati (valori minori dell'indice) a partire dall'anno 2005. L'anno di riferimento 2000 è posto pari a 100 (Mise, 2018).

che misura i miglioramenti dell'efficienza energetica nei diversi settori, depurati dagli effetti dei cambiamenti strutturali e di altri fattori non legati all'efficienza, sviluppato nell'ambito del progetto europeo ODYSSEE-MURE<sup>22</sup>. Questo indice è costruito a partire da indicatori di consumo unitario di dettaglio (differenziati per uso finale, tipo di sistemi o apparecchiature, modalità di trasporto) e ponderati per il loro peso sui consumi finali del settore.

La figura 4 evidenzia come i OEEGs siano stati significativi in Italia, sebbene al di sotto di quelli fatti registrare a livello europeo. In particolare, l'efficienza energetica dei settori finali considerati (Industria, Trasporti e Residenziale), è migliorata del 14% nel periodo 2000-2015, con un tasso medio annuo di 1% dal 2000 al 2015. Per quanto riguarda l'industria, il miglioramento dell'efficienza energetica è stato costante e significativo: 1,7% annuo nel periodo 2000-2015, simile a quello fatto registrare nel settore trasporti (1% annuo). Il settore residenziale ha registrato anch'esso un costante progresso nell'efficienza energetica (0,7% annuo, sempre nel periodo 2000-2015) ma inferiore a quello degli anni '90 a causa di una serie di fattori quali i cambiamenti nello stile di vita e del comfort abitativo (Odyssee-Mure, 2018)<sup>23</sup>.

Figura 4. Gli Overall energy efficiency gains (in percentuale)



Fonte: Ns. elaborazioni banca dati *Odyssee-Mure*.

#### 1.4 La spesa ambientale regionale in Italia

Come chiarito nel precedente paragrafo, l'iniziativa in questo settore si esplica nella maggior parte a livello nazionale e sovranazionale per cui le misurazioni di policy regionale scarseggiano.

A livello regionale, l'ISTAT fornisce i dati sulla spesa ambientale fino al 2012<sup>24</sup>, che può essere considerato, in prima e parziale approssimazione, come indicatore del grado di attenzione delle Amministrazioni regionali nei confronti di queste tematiche.

Riprendendo quanto evidenziato dall'Istat, nel 2012 le amministrazioni regionali italiane hanno speso complessivamente per la tutela dell'ambiente 3.825 milioni di euro, pari allo 0,23% del Prodotto interno lordo. Tale valore risulta inferiore sia alla spesa erogata nel 2011 (4.139 milioni di euro, con una incidenza sul Pil dello 0,25%) sia a quella del 2010 (4.394 milioni di euro, pari allo 0,27% del Pil).

<sup>22</sup> Per un approfondimento: <http://www.odyssee-mure.eu/>

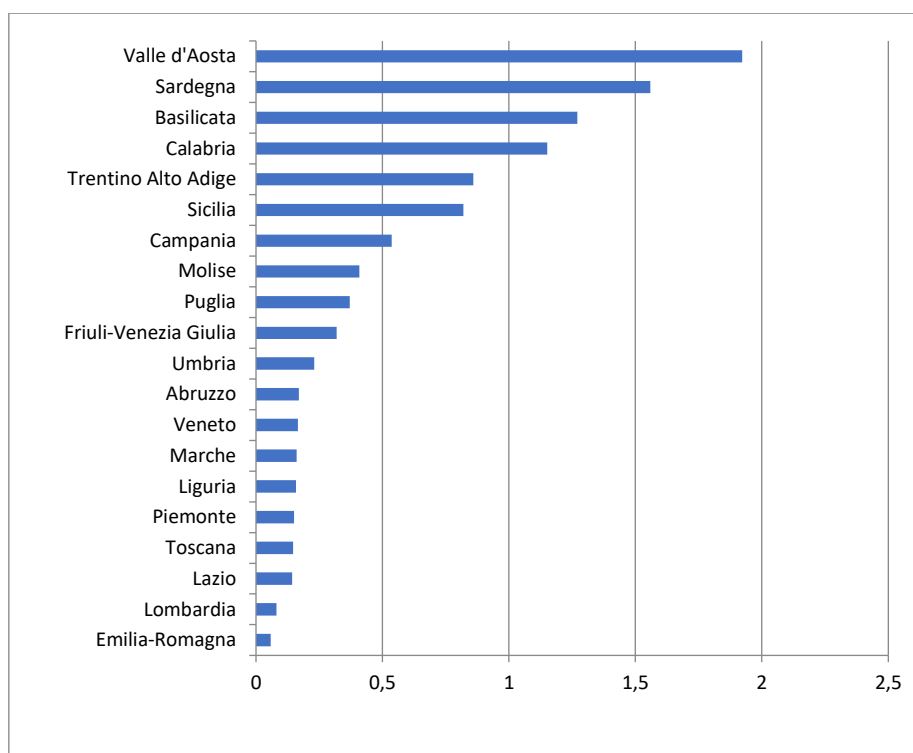
<sup>23</sup> Per approfondimento: <http://www.odyssee-mure.eu/publications/efficiency-trends-policies-profiles/italy-italian.html>

<sup>24</sup> Fonte Istat: <https://www.istat.it/it/archivio/145909>.

In termini pro capite la spesa ambientale delle amministrazioni regionali ammonta a 64,2 euro per abitante nel 2012, a fronte di 69,7 nel 2011 e di 74,1 nel 2010. Valori inferiori alla media nazionale si registrano per le amministrazioni regionali del Nord-ovest, Nord-est e Centro (rispettivamente 26, 54 e 40 euro per abitante nel 2012), mentre le amministrazioni regionali del Mezzogiorno presentano una spesa molto più elevata, con una media di 113 euro per abitante. Al risultato di questa ripartizione territoriale continuano a contribuire le spese realizzate a valere su fondi strutturali, nonché quelle connesse ad accordi di programma quadro in materia di servizi e infrastrutture ambientali. Nel 2012 tale componente rappresenta circa il 30% della spesa in conto capitale destinata al potenziamento e all'aumento dell'efficienza delle opere infrastrutturali di gestione delle risorse idriche, delle acque reflue nonché di difesa del suolo, delle acque del sottosuolo e delle acque di superficie.

Nella Tabella 5 è riportato il valore medio della serie completa in rapporto al PIL regionale per il periodo 2004 - 2012. Al primo posto si trova la regione Valle d'Aosta, seguita dalla Sardegna. Nelle ultime posizioni, invece, troviamo le regioni Lombardia ed Emilia-Romagna. Come sopra ricordato, questi valori sono il riflesso delle voci considerate nella costruzione della serie, influenzate dalle spese a valere sui fondi strutturali, per i quali le regioni del Mezzogiorno sono le maggiori destinatarie.

**Figura 5. Spesa ambientale regionale media in rapporto al PIL regionale (2004 – 2012)**



Fonte: ns. elaborazioni dati ISTAT.

### *1.5 Un nuovo indice a livello regionale di Environmental Policy Performance.*

Nel presente paragrafo si tratteggerà il quadro delle performance a livello regionale delle politiche ambientali. In particolare, si analizzerà qual è l'impatto di queste politiche a livello territoriale, per indagare l'influenza nei comportamenti degli agenti economici, in primo luogo delle imprese, sviluppando, un indicatore sintetico che possa evidenziare quella che è la performance ambientale regionale (cfr. Figura

1).<sup>25</sup> Per mostrare in maniera più dettagliata e puntuale il quadro regionale, anche in rapporto all'oggetto del presente Rapporto, ossia i Contratti di rete ambientale, si riportano una serie di indicatori che qualificano la *performance* regionale delle policy per le 6 aree tematiche oggetto degli stessi Contratti.

L'approccio seguito è quello di osservare le politiche ambientali in via indiretta, ossia misurando le variabili che rappresentano gli indicatori di risultato delle strategie ambientali europee e nazionali (cfr. Tabella 2). Tale scelta è dovuta a varie ragioni. La prima, dal punto di vista statistico, è che i dati sugli strumenti di policy ambientali regionali sono esigui sia per il numero di variabili, sia per gli anni a disposizione (come per esempio, la serie della spesa ambientale regionale descritta nel precedente paragrafo). Questo non permette di costruire un panel regionale di dimensioni tali da poter essere utilizzato in un'analisi econometrica. La seconda, dal punto di vista concettuale, ripropone l'approccio europeo delle politiche di sviluppo per cui l'oggetto delle valutazioni non sono gli input ma gli output: i target, infatti, sono la base su cui si costruiscono e si monitorano le diverse politiche, quali quelle di crescita e/o ambientali.

A tal fine, tenuto conto della disponibilità della serie storica (2008 in avanti) e della diffusione territoriale (tutte le regioni italiane), abbiamo preso in esame una serie di indicatori estratti dal primo "Rapporto SDGs 2018. Informazioni statistiche per l'Agenda 2030 in Italia"<sup>26</sup> e dagli "Indicatori territoriali per le politiche di sviluppo"<sup>27</sup> dell'ISTAT (Tabella 2 e Figure 7 - 12).

Gli indicatori aggregati per la costruzione dell'indice sintetico, i quali complessivamente verificano il percorso realizzato (*performance*) verso il raggiungimento dei target fissati dalle politiche ambientali, a livello europeo e nazionale, così come descritti nel paragrafo 1.1, sono i seguenti:

1. per la riqualificazione energetica:
  - i Consumi di energia elettrica della PA per ULA (Unità di Lavoro);
2. per le energie rinnovabili:
  - i Consumi di energia elettrica coperti da fonti rinnovabili (incluso idroelettrico);
3. per il risparmio energetico:
  - i Consumi di energia elettrica delle imprese dell'agricoltura;
  - i Consumi di energia elettrica delle imprese dell'industria;
4. per il trattamento dei rifiuti:
  - la Raccolta differenziata dei rifiuti urbani;
5. per la sostenibilità ambientale:
  - il Numero di società che pubblicano rapporti di sostenibilità<sup>28</sup>;
6. interventi ecocompatibili:
  - Consumi di energia elettrica coperti con produzione da bioenergie.

<sup>25</sup> Per un approfondimento: Rapporto Enea sull'efficienza energetica 2018, schede regionali, [http://www.energiaenergetica.enea.it/allegati/RAEE\\_2018\\_-\\_19\\_06.pdf](http://www.energiaenergetica.enea.it/allegati/RAEE_2018_-_19_06.pdf)

<sup>26</sup> Fonte: <https://www.istat.it/it/archivio/218486>.

<sup>27</sup> Fonte: <https://www.istat.it/it/archivio/16777>.

<sup>28</sup> Il sistema Eco-Management e Audit (EMAS) è un sistema volontario di gestione ambientale attuato da aziende e altre organizzazioni provenienti da tutti i settori dell'attività economica, tra cui le autorità locali, per valutare, segnalare e migliorare le proprie prestazioni ambientali. Il numero di registrazioni EMAS può essere considerato come un indicatore di sensibilità delle organizzazioni nei confronti dell'ambiente; esse, attuando EMAS, intendono di fatto diminuire la pressione che la propria attività, i propri prodotti e servizi, esercitano sugli ecosistemi. (fonte: <https://www.istat.it/it/archivio/218446>)



**Tabella 2. Indicatori ambientali regionali**

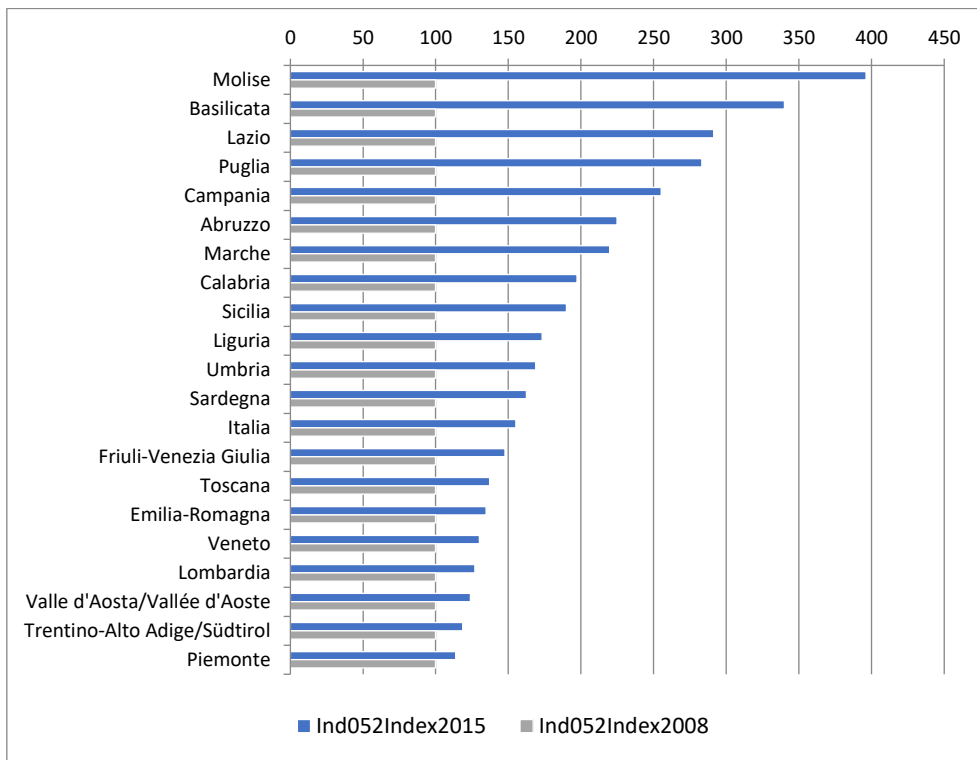
<b>Cod. Indicatore</b>	<b>Descrizione Breve</b>	<b>Indicatore</b>	<b>Obiettivo Tematico Accordo di Partenariato 2014 - 2020 con l'Italia</b>	<b>Priorità</b>
<b>Ind052</b>	Raccolta differenziata dei rifiuti urbani	Percentuale di rifiuti urbani oggetto di raccolta differenziata sul totale dei rifiuti urbani	OT 6	3 - Energia e ambiente. Uso sostenibile ed efficiente delle risorse per lo sviluppo
<b>Ind085</b>	Produzione energia da fonti rinnovabili su consumi interni lordi di energia	Produzione lorda di energia elettrica da fonti rinnovabili (incluso idro) in percentuale sui consumi interni lordi di energia elettrica misurati in GWh	OT4	3 - Energia e ambiente. Uso sostenibile ed efficiente delle risorse per lo sviluppo
<b>Ind373</b>	Consumi elettrici PA per ULA	Consumi di energia elettrica della PA misurati in GWh per centomila ULA della PA (media annua in migliaia)	OT4	3 - Energia e ambiente. Uso sostenibile ed efficiente delle risorse per lo sviluppo
<b>Ind375</b>	Consumi elettrici Imprese agricole su Valore aggiunto	Consumi di energia elettrica delle imprese dell'agricoltura misurati in Gwh per cento milioni di euro di Valore aggiunto dell'agricoltura (valori concatenati - anno di riferimento 2010)	OT4	3 - Energia e ambiente. Uso sostenibile ed efficiente delle risorse per lo sviluppo
<b>Ind376</b>	Consumi elettrici Imprese industria su Valore aggiunto	Consumi di energia elettrica delle imprese dell'industria misurati in Gwh per cento milioni di euro di Valore aggiunto dell'industria (valori concatenati - anno di riferimento 2010)	OT4	3 - Energia e ambiente. Uso sostenibile ed efficiente delle risorse per lo sviluppo
<b>Ind379</b>	Produzione energia da bioenergia su consumi interni lordi	Produzione lorda di energia elettrica da bioenergie in percentuale dei consumi interni lordi di energia elettrica misurati in GWh	OT4	3 - Energia e ambiente. Uso sostenibile ed efficiente delle risorse per lo sviluppo
<b>SDG12</b>	Numero di società che pubblicano rapporti di sostenibilità	Numero di organizzazioni/imprese registrate EMAS	Goal 12	Garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo

Fonte: ns. elaborazioni dati ISTAT.

Di seguito sono riportati una serie di grafici che mettono a confronto il valore dell'indicatore, in termini di numeri indici, nel 2008 (anno base = 100, in grigio), primo anno delle serie considerate, con quello del 2015 (in blu), ultimo anno di riferimento utile per tutti gli indicatori.

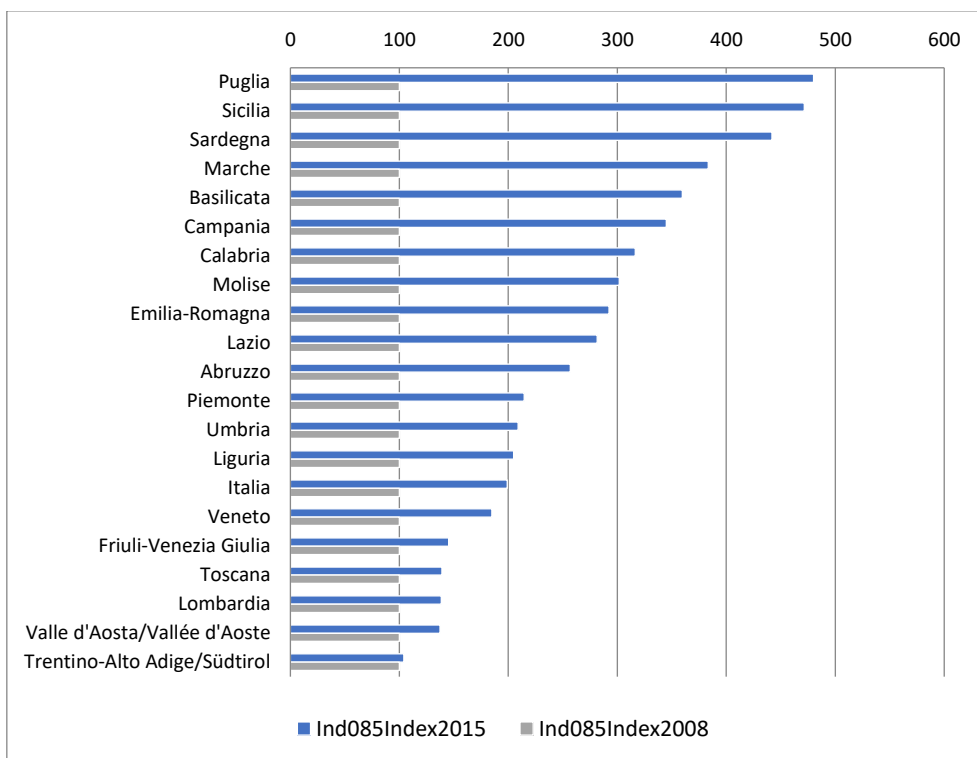
Per gli indicatori relativi a raccolta differenziata (Ind052), energie rinnovabili (Ind085) e bioenergia (Ind379) i grafici evidenziano dei rilevanti miglioramenti per tutte le regioni, mentre per gli altri, la situazione è più variegata, con alcune regioni che evidenziano dei progressi, mentre altre presentano valori stazionari o decrescenti dei relativi indici.

**Figura 6. Raccolta differenziata dei rifiuti urbani. Indicatore "Ind052" (2008 = 100)**



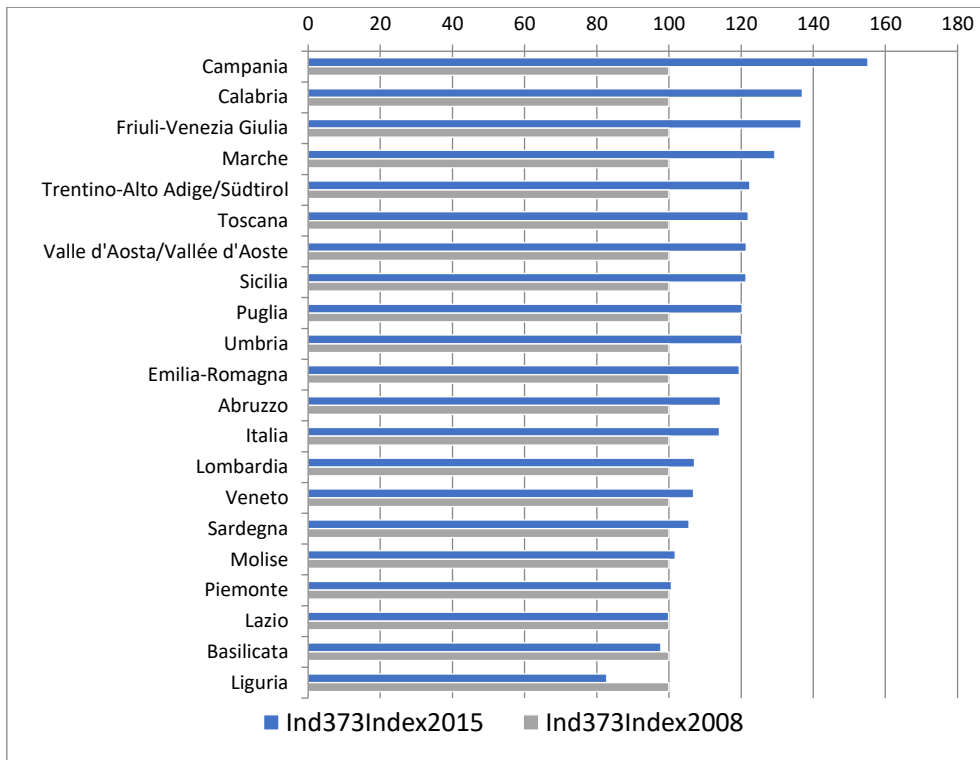
Fonte: ns. elaborazioni dati ISTAT.

**Figura 7. Produzione di energia da fonti rinnovabili su consumi interni di energia non rinnovabile. Indicatore "ind085" (2008 = 100)**



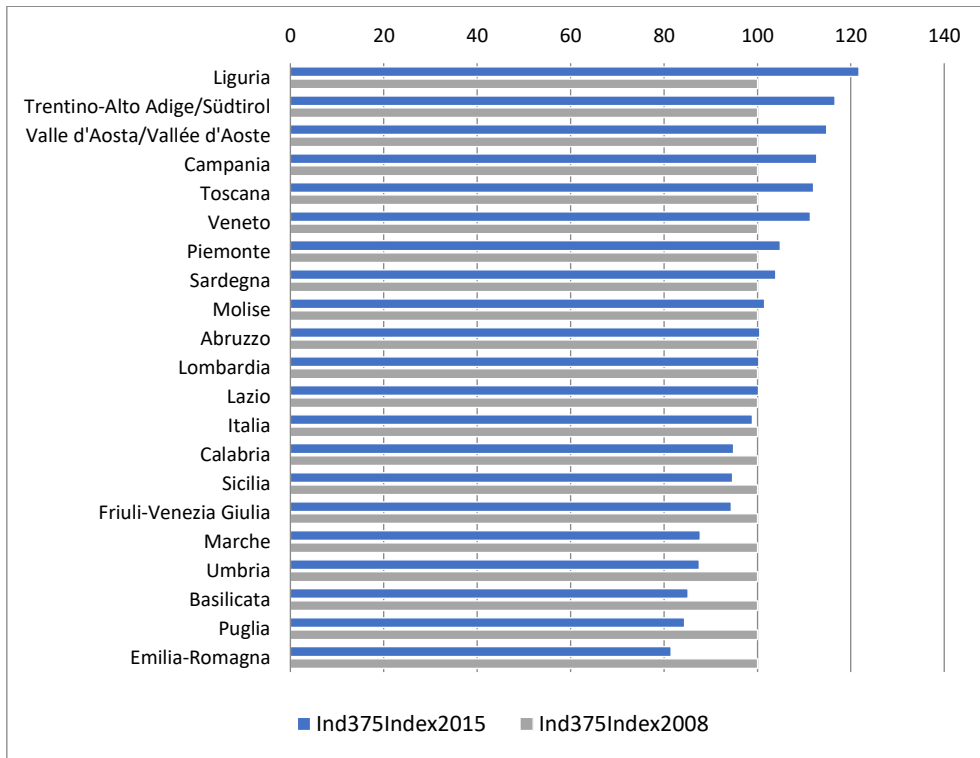
Fonte: ns. elaborazioni dati ISTAT.

**Figura 8. Consumi elettrici di PA per ULA. Indicatore "Ind373" (2008 = 100)**



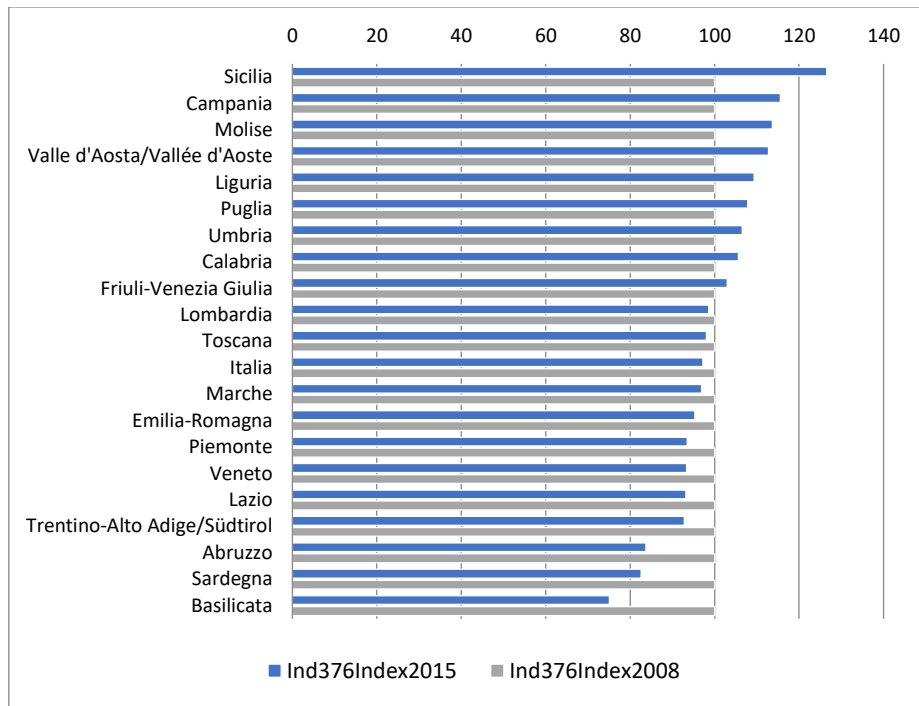
Fonte: ns. elaborazioni dati ISTAT.

**Figura 9. Consumi elettrici per VA di imprese agricole. Indicatore "Ind375" (2008 = 100)**



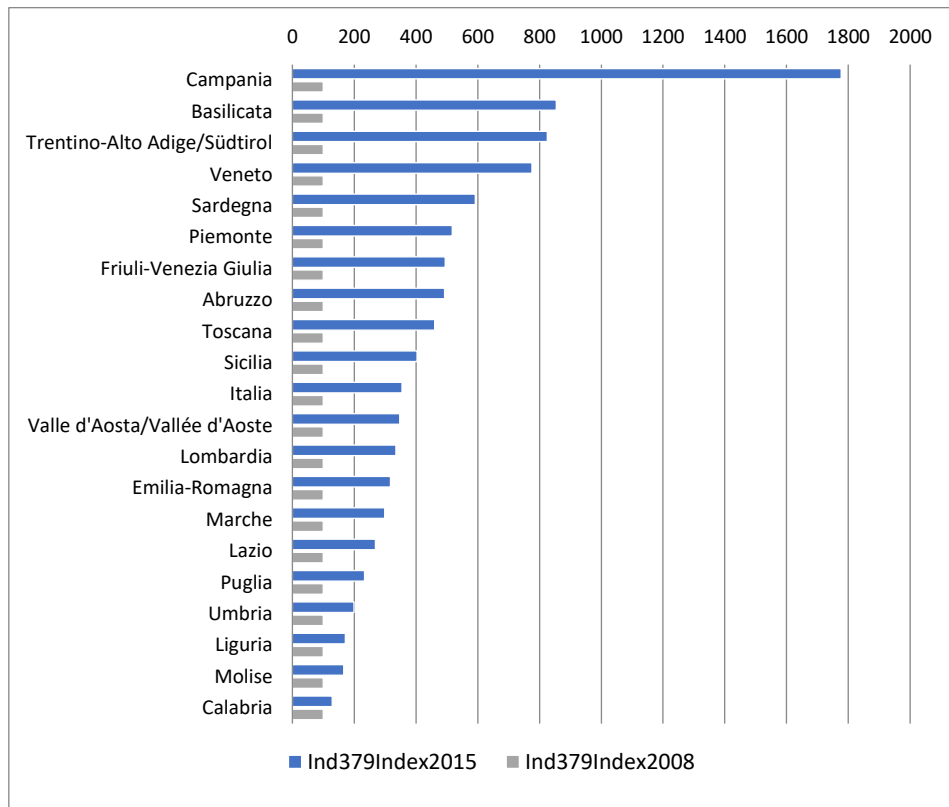
Fonte: ns. elaborazioni dati ISTAT.

**Figura 10. Consumi elettrici per VA di imprese dell'industria. Indicatore "Ind376" (2008 = 100)**



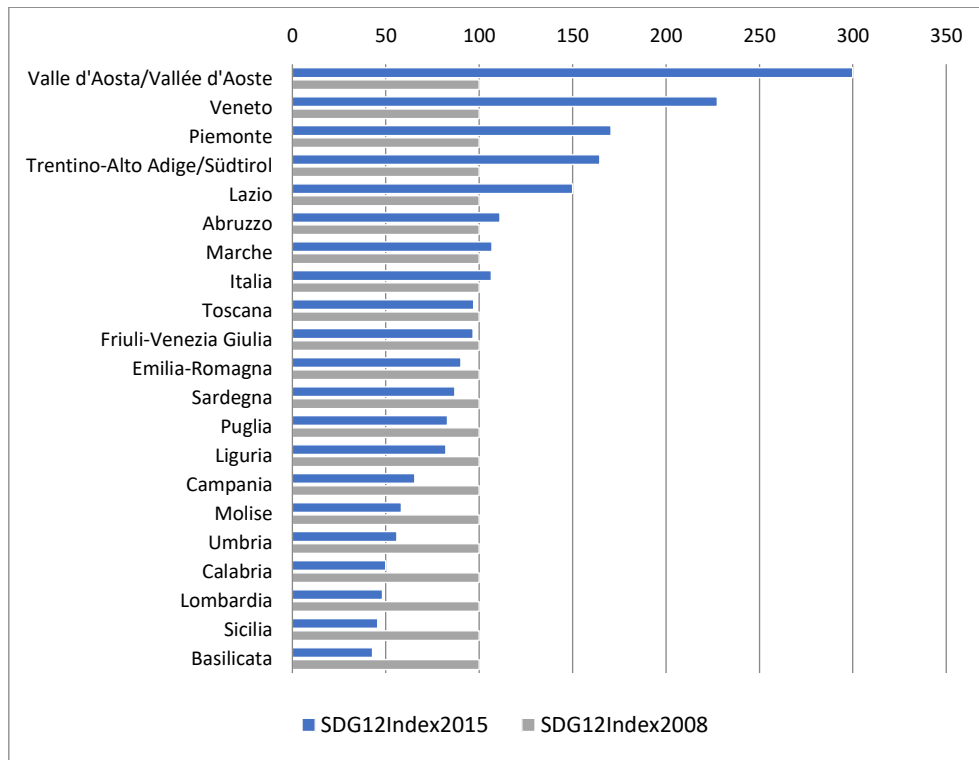
Fonte: ns. elaborazioni dati ISTAT.

**Figura 11. Produzione di energia da bioenergia su consumi interni lordi. Indicatore "Ind379" (2008 = 100)**



Fonte: ns. elaborazioni dati ISTAT.

Figura 12. Numero di società che producono rapporti su sostenibilità. Indicatore “SDG12” (2008 = 100)



Fonte: ns. elaborazioni dati ISTAT

Nella successiva tabella 3, si riportano i dati riferiti all'anno 2015 per gli indicatori elencati in Tabella 2 e rappresentate nelle precedenti Figure, espressi in termini di valori normalizzati (intervallo [0,1]) tramite la metodologia del max-min. Indicando con  $I$  ognuno degli indicatori considerati si ha:

$$I_{ijt} = \left( \frac{I_{ijt} - \min I_i}{\max I_i - \min I_i} \right)$$

dove il pedice  $i$  sta ad indicare il relativo indice,  $j$  la  $j$ -esima regione e  $t$  l'anno. I valori di minimo e di massimo (arrotondato per eccesso) sono quelli del periodo 2008-2015, così da permettere il confronto intertemporale tra i valori dello stesso indice.

Da questi sette indicatori opportunamente normalizzati, abbiamo, poi, sviluppato l'indicatore sintetico di performance regionale delle politiche ambientali (REMPI) costruito secondo il metodo sviluppato da Casadio, Tarabusi e Guarini (2013). In formula:

$$REMPI_{jt} = \mu - \left( \sqrt{(\mu - v)^2 + 1} - 1 \right)$$

dove  $\mu = \frac{\sum_{i=1}^n I_{ijt}}{n}$  è la media aritmetica,  $v = \min(I_{ijt})$  è il valore minimo,  $j$  indica la  $j$ -esima regione e  $t$  l'anno. Tale metodo di aggregazione a parità di media aritmetica penalizza lo sbilanciamento tra i valori dei singoli indicatori. Ad esempio, dati due regioni A e B e due indicatori  $I_1$  e  $I_2$ , con due coppie di valori pari rispettivamente a (40,60) e (30,70), l'indice di A risulta maggiore di quello di B; infatti, a parità di media aritmetica (in questo caso 50), viene penalizzato maggiormente la regione B, che è la più squilibrata. In questo

modo, si tiene conto dell'importanza di affrontare le sfide della sostenibilità su più fronti: dal tema del riciclo all'efficiamento energetico e alle energie rinnovabili (Figura 13). Si aggiunga il fatto che un minore sbilanciamento tra le variabili può essere un segnale di una maggiore robustezza della strategia ambientale avviata in una regione, nel senso che quest'ultima appare perseguire un approccio globale alla sostenibilità.

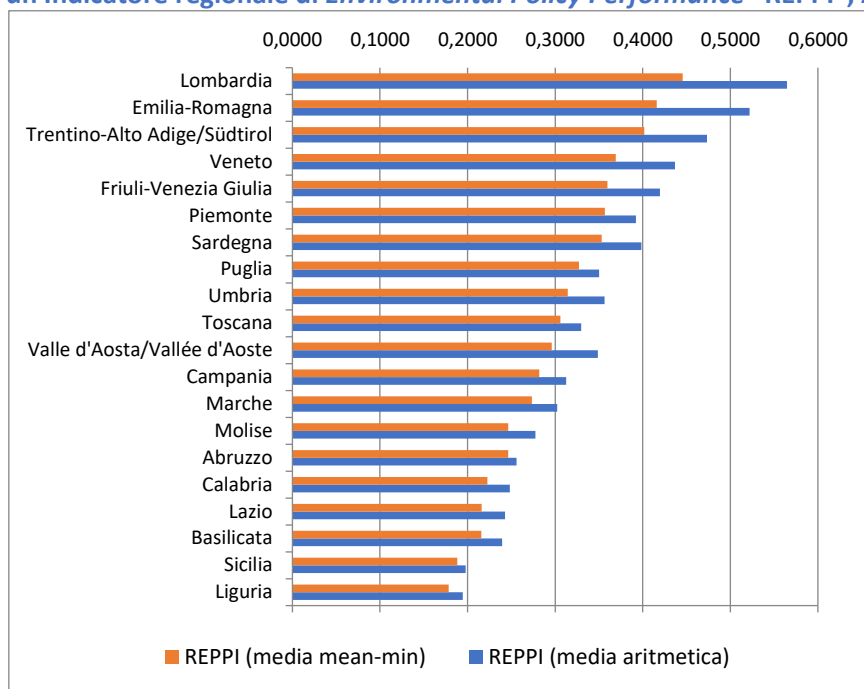
**Tabella 3. Set Indicatori regionali di Environmental Policy Performance "REPPi" (anno 2015)**

Regione	Ind052	Ind085	Ind373	Ind375	Ind376	Ind379	SDG12
<b>Italia (valori medi)</b>	0,63616	0,16406	0,42720	0,40546	0,18595	0,32783	0,25547
<b>Abruzzo</b>	0,68437	0,15333	0,27973	0,28936	0,12274	0,11656	0,14583
<b>Basilicata</b>	0,39029	0,18034	0,29999	0,26277	0,14096	0,38091	0,02083
<b>Calabria</b>	0,29606	0,21103	0,17879	0,14978	0,03547	0,84485	0,02083
<b>Campania</b>	0,67261	0,06235	0,58287	0,23961	0,09779	0,34517	0,18750
<b>Emilia-Romagna</b>	0,81660	0,04950	0,54616	0,74754	0,09650	0,54214	0,85417
<b>Friuli-Venezia Giulia</b>	0,90231	0,06747	0,41800	0,64167	0,38381	0,41592	0,10938
<b>Lazio</b>	0,49626	0,03070	0,29905	0,48918	0,01008	0,15111	0,22396
<b>Liguria</b>	0,50113	0,01376	0,62883	0,04668	0,02073	0,09266	0,05729
<b>Lombardia</b>	0,83496	0,06254	0,77251	0,78288	0,15761	0,35740	0,98438
<b>Marche</b>	0,82179	0,07316	0,50134	0,39728	0,06041	0,11026	0,15104
<b>Molise</b>	0,30752	0,25422	0,06380	0,26821	0,32433	0,69898	0,02604
<b>Piemonte</b>	0,77813	0,12315	0,39381	0,43628	0,16088	0,41108	0,44271
<b>Puglia</b>	0,37828	0,13503	0,32292	0,53448	0,37365	0,48787	0,21875
<b>Sardegna</b>	0,79798	0,09584	0,47339	0,36509	0,52273	0,43950	0,09375
<b>Sicilia</b>	0,10065	0,06113	0,47192	0,29145	0,32906	0,05843	0,07292
<b>Toscana</b>	0,63364	0,11004	0,32514	0,30735	0,12065	0,15015	0,66146
<b>Trentino-Alto Adige/Südtirol</b>	0,97511	0,42836	0,56665	0,48097	0,08786	0,31127	0,46354
<b>Umbria</b>	0,67772	0,10960	0,56265	0,53375	0,31322	0,23643	0,06250
<b>Valle d'Aosta/Vallée d'Aoste</b>	0,66100	0,99718	0,36929	0,12120	0,22319	0,04710	0,02083
<b>Veneto</b>	0,99673	0,06248	0,48707	0,72366	0,13726	0,35885	0,29167

Fonte: ns. elaborazioni dati ISTAT. *Legenda:* Ind052 = Raccolta differenziata dei rifiuti urbani; Ind085 = Produzione di energia da fonti rinnovabili su consumi interni di energia non rinnovabile; Ind373 = Consumi elettrici di PA per ULA; Ind375 = Consumi elettrici per VA di imprese agricole ; Ind376 = Consumi elettrici per VA di imprese dell'industria Ind379 = Produzione di energia da bioenergia su consumi interni lordi; SDG12 = Numero di società che producono rapporti su sostenibilità.



**Figura 13**  
**Valori di un Indicatore regionale di Environmental Policy Performance “REMPI”, Anno 2015**



Fonte: ns. elaborazioni dati ISTAT.

Nel dettaglio dei dati regionali, il REMPI vede ai primi posti Lombardia ed Emilia-Romagna (per le quali è anche maggiore la differenza tra il valore dell'indicatore calcolato con le due metodologie sopra espone), con la Sardegna prima regione del Mezzogiorno. Nelle ultime posizioni troviamo Sicilia e Liguria.

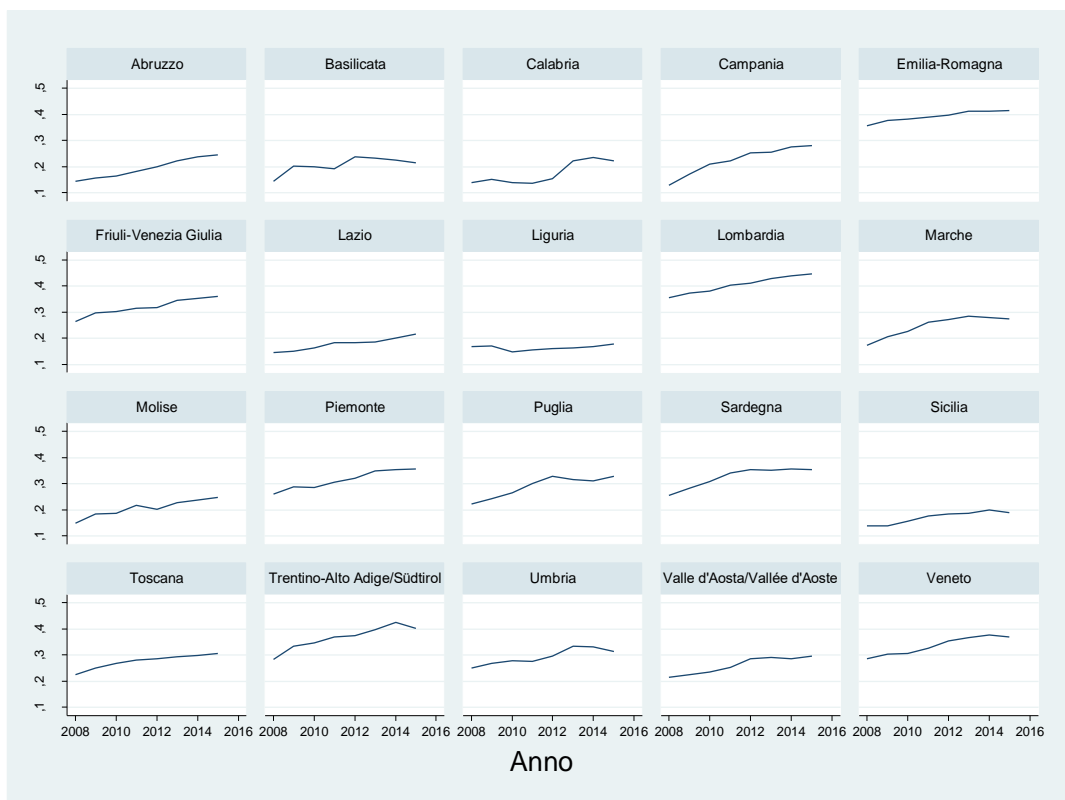
Seppur da posizioni di partenza distanti, come testimoniato dal confronto dei valori medi, minimi e massimi all'inizio della serie e nel 2015 (Tabella 3), per tutte le regioni, comunque, l'andamento nel tempo è positivo con una crescita lineare nella maggioranza dei casi (si veda la figura 14).

**Tabella 3**  
**Statistiche descrittive dell'Indice regionale di Environmental Policy Performance “REMPI”**

Indicatore sintetico	Metodo	Anno	Osservazioni	Media	Dev. St.	Min	Max
REMPI	Mean-Min	2008	20	0,21504	0,07234	0,12830	0,35640
REMPI	Mean-Min	2015	20	0,30070	0,07763	0,17825	0,44565

Fonte: ns. elaborazioni dati ISTAT.

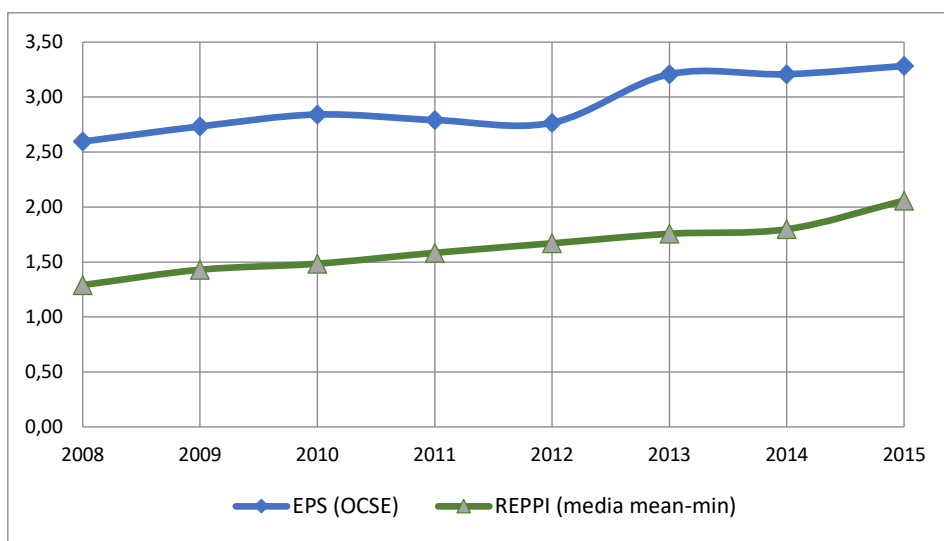
**Figura 14**  
**Valori dell'Indice regionale di Environmental Policy Stringency "REMPI" (2008 – 2015)**



Fonte: ns. elaborazioni dati ISTAT.

Nella successiva Figura 15 è evidenziata la relazione tra gli indici EPS OCSE e REMPI, quest'ultimo costruito come sopra specificato e opportunamente moltiplicato per 6, così da renderlo confrontabile con il primo. L'andamento delle due serie e il livello di correlazione ( $\text{corr} = 0,56$ ) fanno propendere per la bontà dell'indice proposto.

**Figura 15**  
**Confronto tra l'Indice regionale di Environmental Policy Stringency "REMPI" e l'Indice OCSE Environmental Policy Stringency "OCSE EPS" rispetto ai dati per l'Italia**

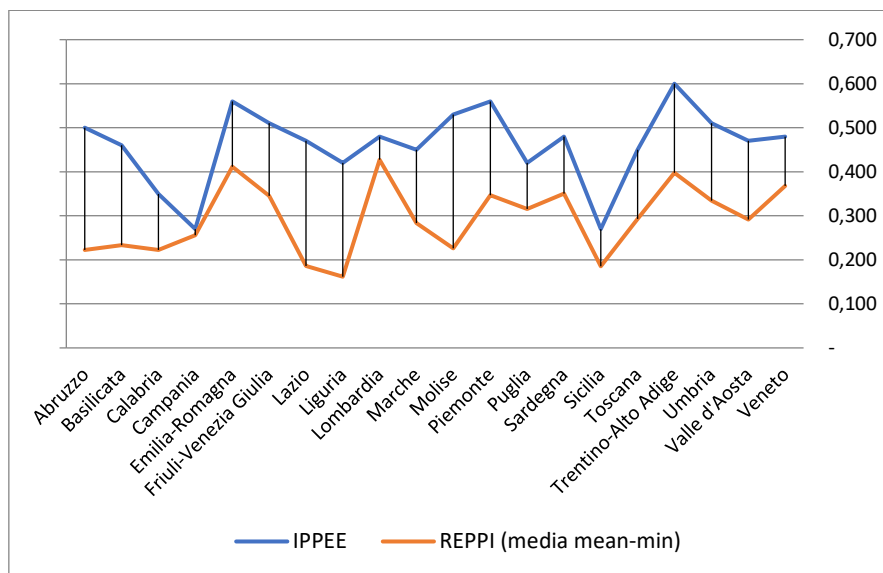


Fonte: ns. elaborazioni dati ISTAT.

Un ulteriore interessante confronto per valutare la bontà informativa del REPI è quello con l'Indice sintetico regionale di penetrazione delle politiche di efficienza energetica (IPPEE) proposto da Federici et al. (2014), che consente di identificare i punti di forza e di debolezza di una data regione rispetto a tre dimensioni principali che caratterizzano il rapporto tra efficienza energetica e politica ambientale: strumenti normativi, politiche di incentivazione a livello nazionale e strumenti volontari su base locale. Per ognuna delle tre dimensioni, gli Autori hanno individuato un set di indicatori a livello regionale (otto complessivi), da cui valori, opportunamente normalizzati, è stata ricavato, come media aritmetica l'IPPEE.

Dall'andamento del grafico (si veda la Figura 16) emerge una loro parziale sovrapposibilità in termini informativi, fatta eccezione per Abruzzo, Basilicata e Lazio. La correlazione tra le due serie, nonostante le differenze segnalate, è pari a circa 0,57. Come linea di ricerca futura, è da valutare, l'integrazione tra i due indicatori sintetici come strumenti di performance regionale.

**Figura 16**  
**Confronto tra l'Indice regionale di Environmental Policy Performance "REPI" e l'Indice sintetico regionale di Penetrazione delle Politiche di Efficienza Energetica "IPPEE"**



Fonte: ns. elaborazioni dati ISTAT e Federici et al. 2014. Note: i valori per il REPI sono riferiti all'anno 2013.

## 2 RETI D'IMPRESA AMBIENTALI: UN'ANALISI STATISTICA

### 2.1 Indicatori statistici delle reti d'impresa

Alla data del 23 giugno 2018<sup>29</sup>, i Contratti sottoscritti erano pari a 4.002, per un totale complessivo di 21.873 sottoscrittori, corrispondenti nell'insieme a 19.944 contraenti (imprese), evidenziando un trend positivo di crescita (esponenziale nei primi anni) dalla loro istituzione nel 2010 (si vedano le tabelle 4 e 5).

**Tabella 4. Contratti di rete sottoscritti. Anni 2010 – 2018**

<sup>29</sup> Fonte: elaborazione su dati Infocamere.

Anno stipula Contratto di rete	Nr. nuovi Contratti di rete sottoscritti	Percentuale	Cumulata	Totale Contratti di rete	Tasso di crescita percentuale annuo
2010	18	0,45	0,45	18	
2011	153	3,82	4,27	171	850
2012	305	7,62	11,89	476	178
2013	573	14,32	26,21	1.049	120
2014	392	9,80	36,01	1.441	37
2015	521	13,02	49,03	1.962	36
2016	680	16,99	66,02	2.642	35
2017	978	24,44	90,45	3.620	37
2018	382	9,55	100,00	4.002	11
<b>Totale</b>	<b>4.002</b>	<b>100,00</b>			

Fonte: Ns. elaborazioni su dati Infocamere.

Stesso trend di crescita si evidenzia nel numero di imprese partecipanti, come sintetizzato nella Tabella 5: il numero medio di imprese per nuovo Contratto passa da un dato medio di circa 5 contraenti nel 2010 ai circa 8 per i Contratti sottoscritti nel corso del 2018.

**Tabella 5. Contratti di rete: imprese partecipanti. Anni 2010 – 2018**

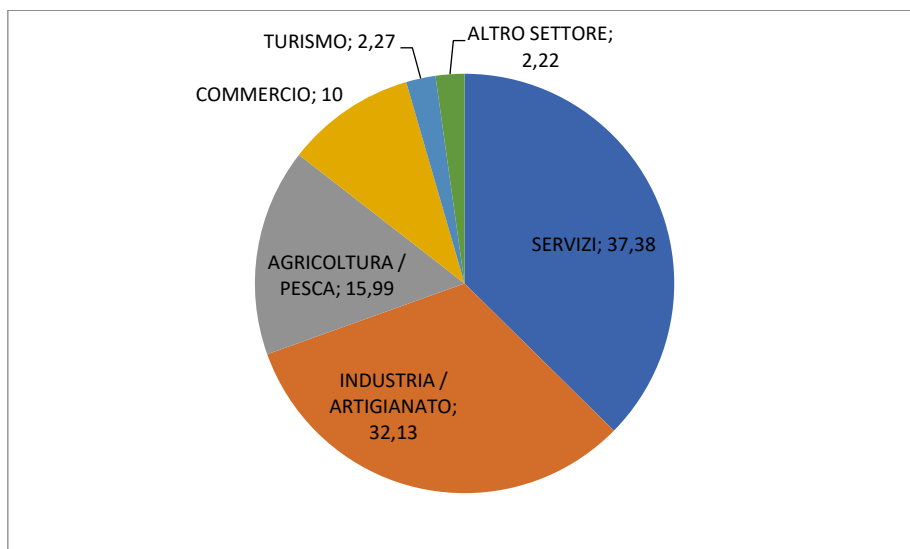
Anno iniziale Contratto di rete	Numero Imprese partecipanti	Percentuale	Cumulata	Totale imprese partecipanti	Tasso di Crescita percentuale annuo	Numero medio di partecipanti per Contratto di Rete
2010	95	0,43	0,43	95		5,28
2011	780	3,57	4,00	875	821	5,10
2012	1.511	6,91	10,91	2.386	173	4,95
2013	2.646	12,10	23,01	5.032	111	4,62
2014	2.266	10,36	33,37	7.298	45	5,78
2015	2.768	12,65	46,02	10.066	38	5,31
2016	3.362	15,37	61,39	13.428	33	4,94
2017	5.409	24,73	86,12	18.837	40	5,53
2018	3.036	13,88	100,00	21.873	16	7,95
<b>Totale</b>	<b>21.873</b>	<b>100,00</b>				<b>5,45</b>

Fonte: Ns. elaborazioni su dati Infocamere.

Nelle successive Figure 17 e 18, sono riportati invece i dati a livello settoriale (Sezione Attività Ateco 2007)<sup>30</sup> che caratterizzano il totale dei Contratti. Dalla lettura di questi dati si ricava come i settori più rappresentativi siano quelli dei Servizi e dell'Industria e Artigianato, con percentuali superiori al 30 per cento.

**Figura 17. Contratti di rete per Sezione Attività Ateco 2007 (in percentuale) (2010 – 2018)**

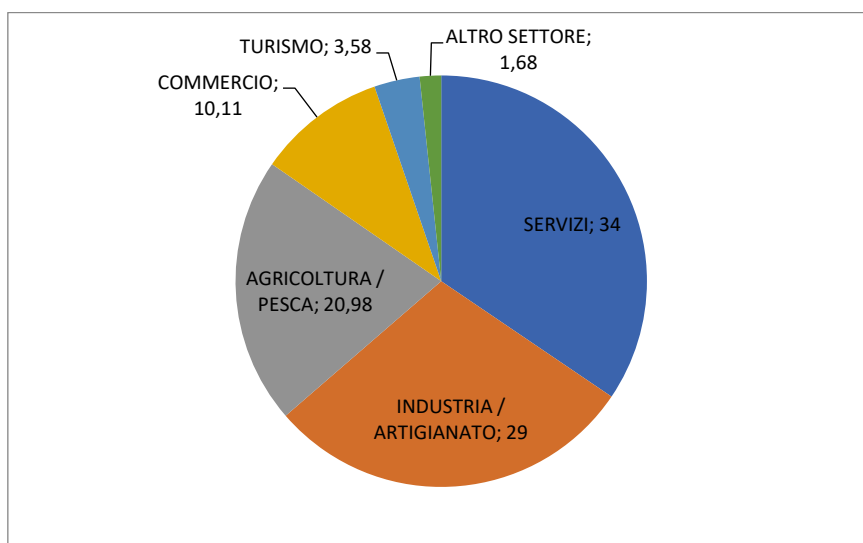
<sup>30</sup> A partire dal 1° gennaio 2008 l'Istat ha adottato la classificazione delle attività economiche Ateco 2007, che costituisce la versione nazionale della nomenclatura europea Nace Rev. 2 (Istat: <https://www.istat.it/it/archivio/17888>).



Fonte: Ns. elaborazioni su dati Infocamere.

Per quanto riguarda i valori a livello di imprese, assume un valore significativo (superiore al 20 per cento) il settore Agricoltura e Pesca.

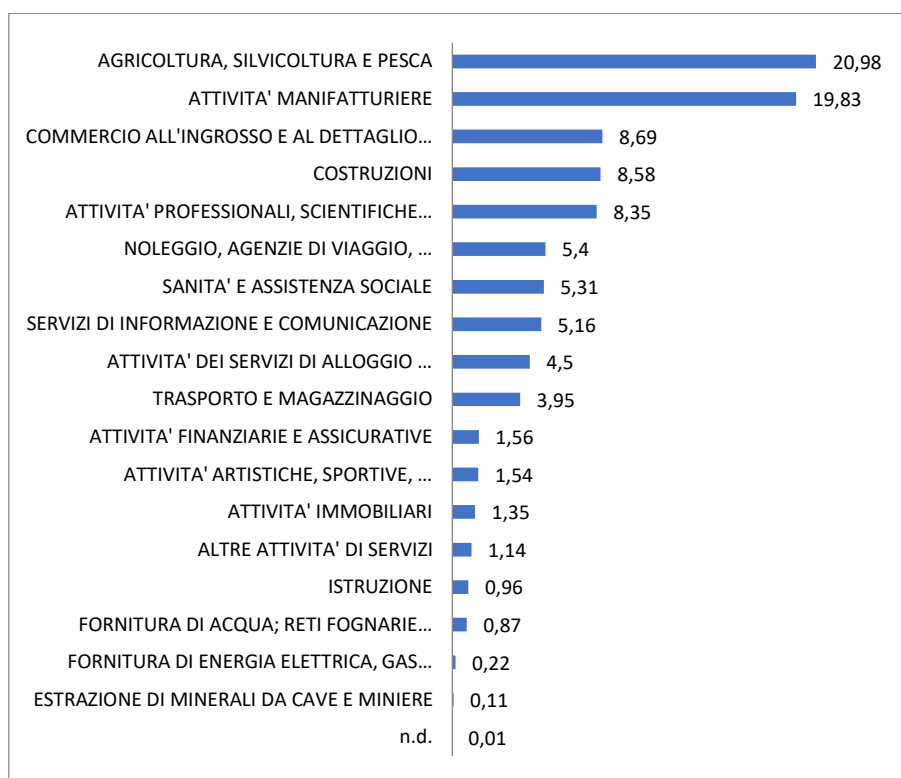
**Figura 18. Imprese partecipanti Contratti di rete per Sezione Attività Ateco 2007 (in percentuale) (2010 – 2018)**



Fonte: Ns. elaborazioni su dati Infocamere.

È interessante osservare, disaggregando il dato per le imprese partecipanti a livello di Sezione di Attività Ateco 2007 (Figura 19), come emerge un ruolo primario delle attività manifatturiere, fatta eccezione per quelle collegate all'Agricoltura, Silvicoltura e Pesca.

**Figura 19. Imprese partecipanti Contratti di rete per Sezione Attività Ateco 2007 (in percentuale) (2010 – 2018)**



Fonte: Ns. elaborazioni su dati Infocamere.

In ultimo, si riporta il dettaglio dei valori a livello regionale (Tabella 6). Quella più rappresentata per numero di Contratti è la Lombardia, seguita dall'Emilia Romagna. Prima regione del Mezzogiorno, sempre per numero di Contratti è la Puglia, mentre per numero di imprese partecipanti è la Campania.

**Tabella 6. Contratti di rete: dati regionali. Dati cumulati anni 2010 – 2018**

Regione	Numero Contratti di rete	Percentuale	Numero Imprese	Percentuale
<b>Lombardia</b>	611	15,27	2.804	12,82
<b>Emilia-Romagna</b>	416	10,39	1.915	8,76
<b>Veneto</b>	402	10,04	1.993	9,11
<b>Lazio</b>	401	10,02	2.508	11,47
<b>Puglia</b>	318	7,95	1.411	6,45
<b>Toscana</b>	269	6,72	1.878	8,59
<b>Campania</b>	260	6,5	1.596	7,3
<b>Friuli-Venezia Giulia</b>	225	5,62	1.725	7,89
<b>Abruzzo</b>	212	5,3	1.072	4,9
<b>Piemonte</b>	203	5,07	992	4,54
<b>Marche</b>	127	3,17	774	3,54
<b>Sicilia</b>	121	3,02	657	3
<b>Trentino Alto Adige / Südtirol</b>	83	2,07	328	1,5
<b>Sardegna</b>	82	2,05	549	2,51
<b>Calabria</b>	75	1,87	522	2,39
<b>Liguria</b>	69	1,72	366	1,67
<b>Umbria</b>	69	1,72	439	2,01



Regione	Numero Contratti di rete	Percentuale	Numero Imprese	Percentuale
Basilicata	38	0,95	257	1,17
Molise	12	0,3	43	0,2
Valle d'Aosta/Vallée d'Aoste	9	0,22	44	0,2
<b>Italia</b>	<b>4.002</b>	<b>100,00</b>	<b>21.873</b>	<b>100,00</b>
<b>Media</b>	<b>200,10</b>	<b>5,00</b>	<b>1.093,65</b>	<b>5,00</b>
<b>Deviazione standard</b>	<b>163,36</b>	<b>4,08</b>	<b>832,02</b>	<b>3,80</b>

Fonte: Ns. elaborazioni su dati Infocamere.

L'analisi a livello regionale in valori assoluti e percentuali delle reti ambientali non è sufficiente però a determinare il grado di diffusione reale del fenomeno, non permettendo di effettuare un'adeguata comparazione tra le diverse regioni. A tale scopo sono stati sviluppati una serie di indicatori, riportati nella tabella 7, che estendono e sviluppano quanto proposto nei precedenti Rapporti (Correani et al., 2016 e 2017) per l'intervallo temporale di riferimento (2010 – 2018).

Il primo è il *Numero medio di imprese partecipanti a livello regionale*. Questo indicatore mostra quanto sono "larghe" le reti attivate (*network breadth*) grazie alla partecipazione ai Contratti: tanto più alto è questo dato, maggiore sono le potenzialità in termini di ricerca e trasferimento di conoscenza. Da segnalare il dato del Friuli-Venezia Giulia, con una partecipazione media di 7 imprese per Contratto, quello della Toscana e delle tre regioni meridionali Sardegna, Basilicata e Calabria con valori prossimi a 7.

Il secondo indicatore che qualifica il primo, il *Rapporto di diffusione*, è ottenuto rapportando la quota di imprese regionali coinvolte in contratti di rete rispetto al valore nazionale. In pratica, si confronta l'andamento regionale rispetto al comportamento medio nazionale:

$$RD_i = \frac{\frac{N. \text{ imprese in contratti di rete}_i}{N. \text{ Contratti}_i}}{\frac{N. \text{ imprese in contratti}_{ITALIA}}{N. \text{ contratti}_{ITALIA}}}$$

dove il pedice *i* indica la regione esaminata.

Se il rapporto risulta maggiore (minore) di 1 la regione esaminata ha una diffusione dei contratti di rete maggiore (minore) rispetto alla media nazionale. Più elevato è l'indicatore, maggiore è il grado di attenzione da parte degli operatori della regione presa in esame rispetto a tutte le altre.

I dati precedenti possono essere confrontati con quelli del terzo indicatore, la Quota di imprese partecipanti ogni 1000 imprese attive<sup>31</sup>: questo dato coglie quanto il tessuto produttivo regionale è coinvolto, in termini numerici, nelle reti derivanti dai Contratti di rete. Anche in questo caso, il valore maggiore è quello del Friuli-Venezia Giulia, mentre, l'Abruzzo si colloca al secondo posto, confermando quanto era parzialmente emerso nei dati in termini assoluti e percentuali della tabella precedente.

Il quarto indicatore, il *Rapporto di localizzazione*, come nei precedenti Rapporti, standardizza l'indicatore precedente, ed è costruito rapportando la quota di imprese regionali coinvolte in contratti di rete rispetto al

<sup>31</sup> Il dato sulle imprese attive per provincia è estrapolato dal database Open Data Explorer della Camera di commercio di Macerata (aggiornati al 29 agosto 2018)

valore nazionale. In pratica anche in questo caso, si confronta l'andamento regionale rispetto al comportamento medio nazionale.

$$RL_i = \frac{\frac{N. \text{ imprese in contratti di rete}_i}{N. \text{ imprese in contratti}_{ITALIA}}}{\frac{N. \text{ imprese}_i}{N. \text{ imprese}_{ITALIA}}} = \frac{\frac{N. \text{ imprese in contratti di rete}_i}{N. \text{ imprese}_i}}{\frac{N. \text{ imprese in contratti}_{ITALIA}}{N. \text{ imprese}_{ITALIA}}}$$

dove il pedice *i* indica la regione esaminata.

Se il rapporto risulta maggiore (minore) di 1 la regione esaminata ha una diffusione dei contratti di rete maggiore (minore) rispetto alla media nazionale. Più elevato è l'indicatore, maggiore è il grado di partecipazione ai Contratti di rete, considerando l'intero tessuto produttivo regionale.

L'ultimo indicatore, il *Rapporto di specializzazione relativa*, è ottenuto rapportando il dato medio delle attività produttive (Sezione Attività Ateco 2007)<sup>32</sup> a livello regionale con quello nazionale (pari a circa 3): Più elevato è l'indicatore (maggiore di 1), maggiore è il grado di diversificazione delle attività produttive nell'ambito dei Contratti e quindi i potenziali scambi informativi, tecnologici ed organizzative realizzabili. Ciò è confermato da una vasta letteratura scientifica che indica come, entro certi limiti, la multi-settorialità di una rete possa contribuire a sinergie più proficue tra le imprese aderenti (Ndou, Schina e Del Vecchio 2011). Infatti, la condivisione delle risorse permette non solo di avere un ammontare maggiore di risorse disponibili per competere, ma anche di alimentare processi di scambio di know-how, migliorando lo stock di conoscenze e competenze e creando economie di apprendimento.

**Tabella 7. Contratti di rete: indicatori di sintesi. Valori medi 2010 – 2018**

Regione	Numero medio di imprese partecipanti	Rapporto di Diffusione	Quota di imprese partecipanti ogni 1000 imprese attive	Rapporto di Localizzazione	Rapporto di specializzazione settoriale relativo
Abruzzo	5,06	0,93	8,43	1,99	1,26
Basilicata	6,76	1,24	4,85	1,14	1,41
Calabria	6,96	1,27	3,27	0,77	1,27
Campania	6,14	1,12	3,27	0,77	1,07
Emilia-Romagna	4,60	0,84	4,53	1,07	0,87
Friuli-Venezia Giulia	7,67	1,40	19,12	4,50	1,00
Lazio	6,25	1,14	5,10	1,20	1,04
Liguria	5,30	0,97	2,68	0,63	0,87
Lombardia	4,59	0,84	3,43	0,81	0,91
Marche	6,09	1,12	5,18	1,22	1,20
Molise	3,58	0,66	1,39	0,33	0,94
Piemonte	4,89	0,89	2,57	0,61	0,88
Puglia	4,44	0,81	4,30	1,01	0,96
Sardegna	6,70	1,22	3,84	0,91	0,95
Sicilia	5,43	0,99	1,78	0,42	1,18

<sup>32</sup> La classificazione ATECO 2007 prevede 21 Sezioni che classificano le diverse tipologie di attività produttive (ISTAT, 2009)

Regione	Numero medio di imprese partecipanti	Rapporto di Diffusione	Quota di imprese partecipanti ogni 1000 imprese attive	Rapporto di Localizzazione	Rapporto di specializzazione settoriale relativo
Toscana	6,98	1,28	5,59	1,32	0,97
Trentino Alto Adige / Südtirol	3,95	0,72	3,23	0,76	0,75
Umbria	6,36	1,16	5,48	1,29	0,94
Valle d'Aosta/Vallée d'Aoste	4,89	0,89	4,01	0,94	0,91
Veneto	4,96	0,91	4,59	1,08	0,96
Italia	5,47	1,00	4,24	1,00	1,00

Fonte: Ns. elaborazioni su dati Infocamere.

## 2.2 Indicatori statistici delle reti d'impresa ambientali

Nelle successive tabelle 8 e 9 si riportano i dati di sintesi riguardanti i Contratti di Rete a carattere ambientale, così come definiti nel paragrafo 1. Il numero complessivo di questa categoria di Contratti ha raggiunto il valore di 253, con un numero di imprese partecipanti di 1.762, pari, rispettivamente, al 6 e 8 per cento dei valori per la totalità dei Contratti sottoscritti al 23 giugno 2018.

Nel caso dei Contratti di rete ambientali si osservano tassi di crescita percentuali annui maggiori nei primi anni rispetto a quello dei Contratti nel loro insieme, sia per il numero di nuovi contratti sottoscritti che per le imprese partecipanti, mentre negli anni successivi i due valori sono sostanzialmente in linea. Per quanto riguarda invece il numero medio di imprese partecipanti, questo è maggiore sia nel complesso (6,96 contro 5,45) che nel tempo: una caratteristica strutturale che qualifica i Contratti di rete ambientali rispetto agli altri Contratti.

**Tabella 8. Contratti di rete ambientali. Anni 2010 – 2018**

Anno stipula Contratto di Rete	Numero Contratti di rete Ambientali sottoscritti	Percentuale	Cumulata	Totale Contratti di rete Ambientale	Tasso di crescita percentuale annuo
2010	1	0,40	0,40	1	
2011	12	4,74	5,14	13	1200,00
2012	20	7,91	13,05	33	153,85
2013	50	19,76	32,81	83	151,52
2014	30	11,86	44,67	113	36,14
2015	25	9,88	54,55	138	22,12
2016	30	11,86	66,41	168	21,74
2017	62	24,51	90,92	230	36,90
2018	23	9,09	100,00	253	10,00
<b>Totale</b>	<b>253</b>	<b>100,00</b>			

Fonte: Ns. elaborazioni su dati Infocamere.

**Tabella 9. Contratti di rete ambientali: imprese partecipanti. Anni 2010 – 2018**

Anno stipula Contratto di Rete	Numero Imprese partecipanti	Percentuale	Cumulata	Totale imprese partecipanti	Tasso di crescita percentuale annuo	Numero medio di imprese per Contratto di Rete
2010	3	0,19	0,19	3		3,00
2011	50	3,10	3,28	53	1666,67	4,17
2012	110	6,82	10,10	163	207,55	5,50
2013	207	12,83	22,92	370	126,99	4,14
2014	216	13,38	36,31	586	58,38	7,20
2015	155	9,60	45,91	741	26,45	6,20
2016	189	11,71	57,62	930	25,51	6,30
2017	410	25,40	83,02	1.340	44,09	6,61
2018	274	16,98	100,00	1.614	20,45	11,91
<b>Totale</b>	<b>1.614,00</b>	<b>100,00</b>				<b>6,38</b>

Fonte: Ns. elaborazioni su dati Infocamere.

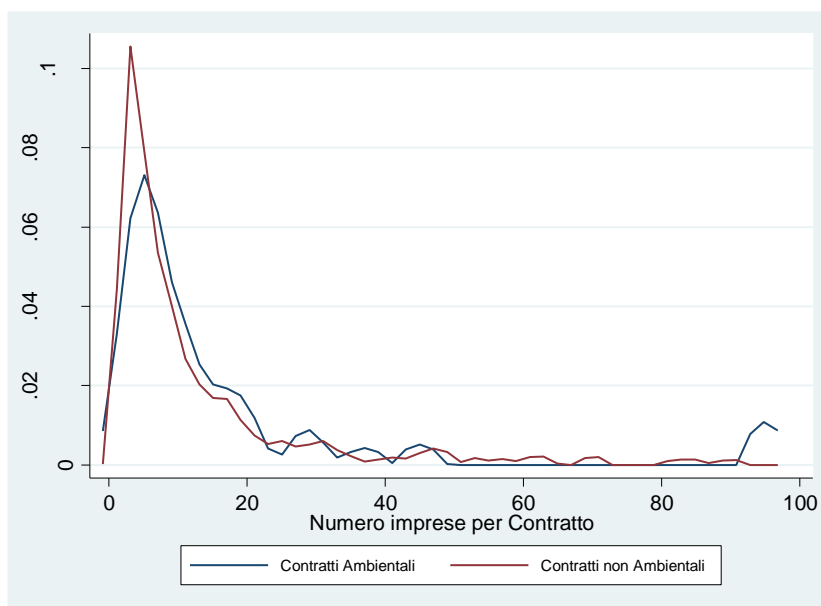
Nella successiva tabella 10 e nella Figura 20 si riportano le statistiche di sintesi per il numero delle imprese partecipanti nei Contratti di tipo Ambientale e in quelli totali (al netto di quelli Ambientali). Come si evince in particolare dalla Figura 20, le due distribuzioni di densità stimate hanno andamenti simili, anche se nei Contratti totali (al netto di quelli ambientali) vi è una maggiore concentrazione.

**Tabella 10. Statistiche descrittive. Contratti di rete per tipologia**

Variabile	Osservazioni	Media	Deviazione Standard	Valore minimo	Valore massimo
Numero imprese per Contratto Ambientale	1.614	16,232	21,944	1	95
Numero imprese per Contratto (al netto Contratti Ambientali)	20.259	15,107	22,125	1	112

Fonte: Ns. elaborazioni su dati Infocamere.

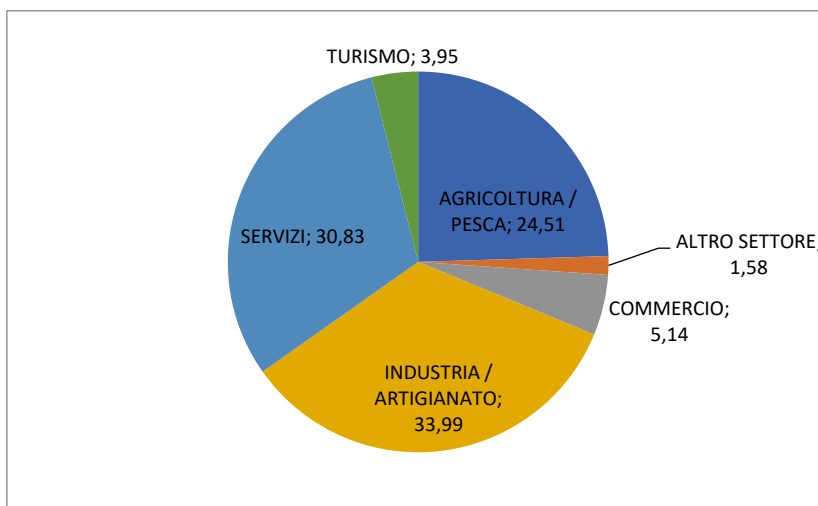
**Figura 20. Funzione di densità del numero di imprese per contratto di rete**



Fonte: Ns. elaborazioni su dati Infocamere.

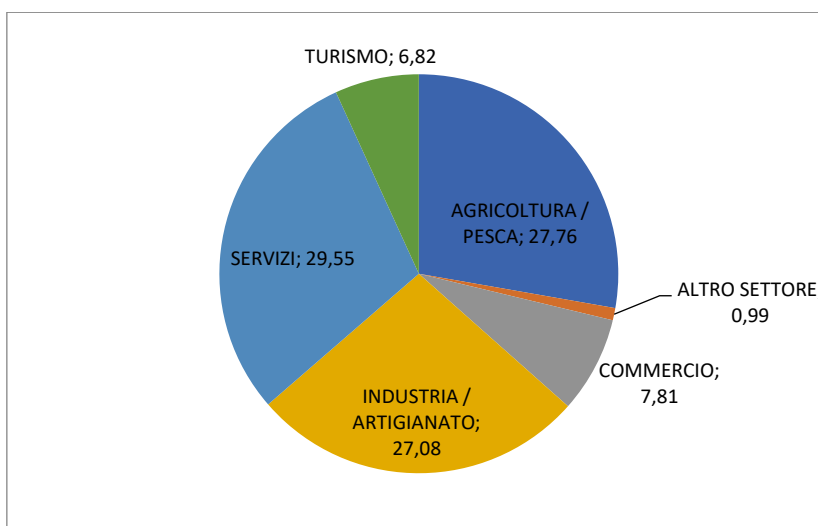
Nelle successive Figure 21 e 22 sono riportati invece i dati a livello settoriale (Sezione Attività Ateco 2007) per il totale dei Contratti di rete ambientali attivi. Dalla lettura di questi dati si ricava come i settori più rappresentativi siano, come per i Contratti, quelli dell'Industria e Artigianato, e dei Servizi (con una prevalenza della prima tipologia), con percentuali superiori al 30 per cento. Per quanto riguarda i valori a livello di imprese, assume un valore significativo (superiore al 25 per cento) il settore Agricoltura e Pesca, confermandone la rilevanza, in termini quantitativi, anche in ambito ambientale.

**Figura 21. Contratti di rete ambientali per Sezione Attività Ateco 2007 (in percentuale)**



Fonte: Ns. elaborazioni su dati Infocamere.

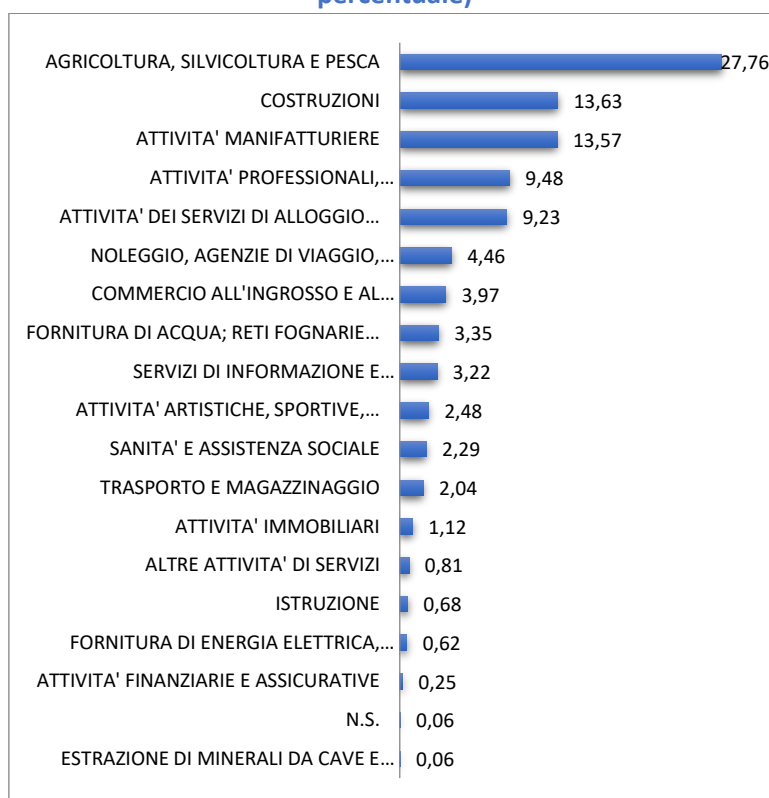
**Figura 22. Imprese partecipanti Contratti di rete ambientali per Sezione Attività Ateco 2007 (in percentuale)**



Fonte: Ns. elaborazioni su dati Infocamere.

Disaggregando il dato per le imprese partecipanti a livello di Sezione di Attività Ateco 2007 (Figura 23) emerge come, escluse le attività collegate all'Agricoltura, Silvicoltura e Pesca, assumano un ruolo primario le attività manifatturiere e quelle legate alle costruzioni. Da segnalare, inoltre, il peso, prossimo al 10 per cento, delle attività professionali, scientifiche e tecniche.

**Figura 23. Imprese partecipanti Contratti di rete ambientali per Sezione Attività Ateco 2007 (in percentuale)**



Fonte: Ns. elaborazioni su dati Infocamere.

In ultimo, si riportano anche per i Contratti di rete ambientali il dettaglio dei valori a livello regionale (Tabella 11). La Regione più rappresentata per Numero di Contratti ambientali sottoscritti è la Lombardia, seguita dall’Abruzzo, mentre la Regione meridionale più rappresentata in termini di imprese è la Campania, con un valore non lontano da quello della Lombardia.

**Tabella 11. Contratti di rete ambientali per regione. Dati cumulati 2010 – 2018**

Regione	Numero Contratti di Rete ambientali	Percentuale	Numero Imprese	Percentuale
Lombardia	45	18,18	219	13,57
Abruzzo	27	10,67	113	7
Emilia-Romagna	25	10,28	145	8,98
Friuli-Venezia Giulia	22	9,49	126	7,81
Veneto	22	8,3	138	8,55
Campania	19	7,11	203	12,58
Lazio	17	7,11	161	9,98
Toscana	14	5,14	113	7
Puglia	13	6,32	123	7,62
Piemonte	12	4,74	92	5,7
Marche	9	3,56	27	1,67
Sardegna	6	1,98	30	1,86



Sicilia	5	1,98	25	1,55
Trentino Alto Adige / Südtirol	5	1,98	39	2,42
Umbria	4	1,58	35	2,17
Calabria	3	0,4	9	0,56
Liguria	3	1,19	9	0,56
Basilicata	1	0	5	0,31
Valle d'Aosta/Vallée d'Aoste	1	0	2	0,12
Molise	0	0	0	0
Italia	253	100	1614	100

Fonte: Ns. elaborazioni su dati Infocamere.

Passando dai valori in termini assoluti e percentuali a quelli relativi, va segnalata, inoltre, la numerosità delle imprese partecipanti per numero di Contratti di rete ambientali in Campania, prima regione del Mezzogiorno: il dato è superiore al dato nazionale (si veda la tabella 12).

Per quanto riguarda invece il secondo indicatore, il *Rapporto di diffusione* è significativo il dato delle due regioni meridionali Puglia e Campania, e del Lazio, mentre il dato della regione Veneto è molto superiore a quello delle altre regioni. In ultimo, vanno segnalati gli alti valori del *Rapporto di specializzazione settoriale* per le regioni Toscana e Sardegna.

Per questo ultimo indicatore, il *t test* tra le medie dei due sub-gruppi dei contratti attivi (al netto di quelli ambientali) e dei contratti ambientali (ipotizzando varianza dissimile tra i due gruppi), pari, rispettivamente, a 2,92 e 3,75, evidenzia come queste siano significativamente diverse (*p-value* = 0,049), con la prima maggiore della seconda.

**Tabella 12. Indicatori di sintesi Contratti di rete ambientali. Dati medi 2010 – 2018**

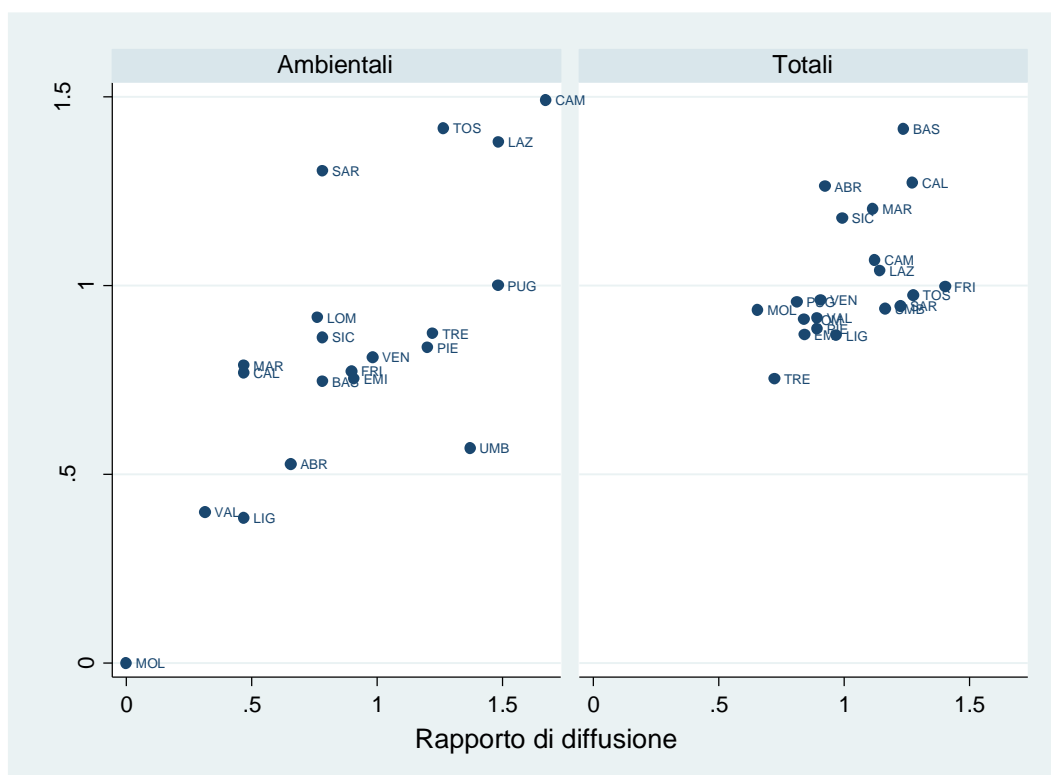
Regione	Numero medio di imprese per Contratti di rete Ambientale	Rapporto di Diffusione	Quota di imprese partecipanti per 1000 imprese attive	Rapporto di Localizzazione	Rapporto di specializzazione settoriale relativo
Abruzzo	4,19	0,66	0,14	0,44	0,53
Basilicata	5,00	0,78	0,01	0,03	0,74
Calabria	3,00	0,47	0,02	0,07	0,77
Campania	10,68	1,67	0,48	1,53	1,49
Emilia-Romagna	5,80	0,91	0,43	1,38	0,75
Friuli-Venezia Giulia	5,73	0,90	1,40	4,46	0,77
Lazio	9,47	1,48	0,33	1,05	1,38
Liguria	3,00	0,47	0,03	0,09	0,38
Lombardia	4,87	0,76	1,72	5,50	0,92
Marche	3,00	0,47	0,07	0,22	0,79
Molise	0,00	0,00	-	-	0,00
Piemonte	7,67	1,20	0,25	0,80	0,84
Puglia	9,46	1,48	0,86	2,75	1,00
Sardegna	5,00	0,78	0,19	0,60	1,30
Sicilia	5,00	0,78	0,31	1,00	0,86
Toscana	8,07	1,27	0,83	2,64	1,42
Trentino Alto Adige / Südtirol	7,80	1,22	0,38	1,23	0,87

<b>Umbria</b>	8,75	1,37	0,66	2,11	0,57
<b>Valle d'Aosta/Vallée d'Aoste</b>	2,00	0,31	0,18	0,58	0,40
<b>Veneto</b>	6,27	0,98	4,46	14,24	0,81
<b>Italia</b>	5,74	1,00	0,31	1,00	1,00

Fonte: Ns. elaborazioni su dati Infocamere.

Nella figura 24 è, invece, riportato il confronto tra i due grafici a dispersione distinti per i sub-gruppi dei Contratti di rete ambientali e non, con il *Rapporto di Diffusione* nell'asse delle ascisse e il *Rapporto di specializzazione settoriale relativo* nelle ordinate. Entrambe le serie evidenziano un andamento lineare: al crescere della dimensione media delle imprese partecipanti ai contratti cresce la specializzazione settoriale relativa, ossia reti più grandi sono più eterogenee, con una maggiore dispersione per quelle di carattere ambientale. Queste caratteristiche sono particolarmente rilevanti per le Regioni Campania, Toscana e Lazio.

**Figura 24. Grafici a dispersione dei contratti di rete.**



Fonte: Ns. elaborazioni su dati Infocamere.

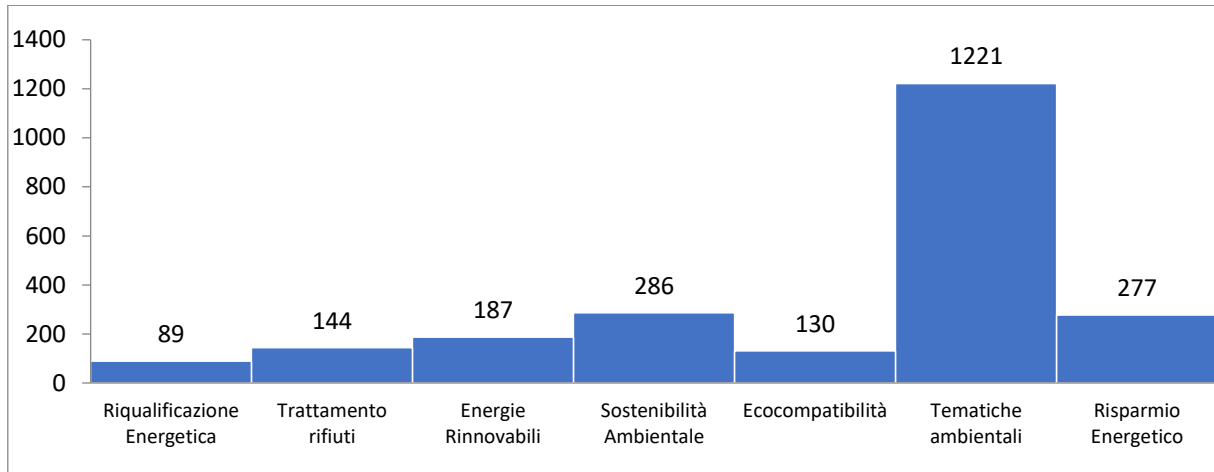
### 2.3 Gli ambiti di azione delle reti d'impresa ambientali

Come accennato nel primo paragrafo, la selezione dei Contratti di Rete a carattere ambientale è stata realizzata analizzando l'oggetto dei Contratti, selezionando quelli attinenti alle seguenti sette categorie/tematiche ambientali:

1. la riqualificazione energetica;
2. le energie rinnovabili;
3. il risparmio energetico;
4. il trattamento dei rifiuti;
5. la sostenibilità ambientale;
6. ecocompatibilità;
7. tematiche ambientali generali.

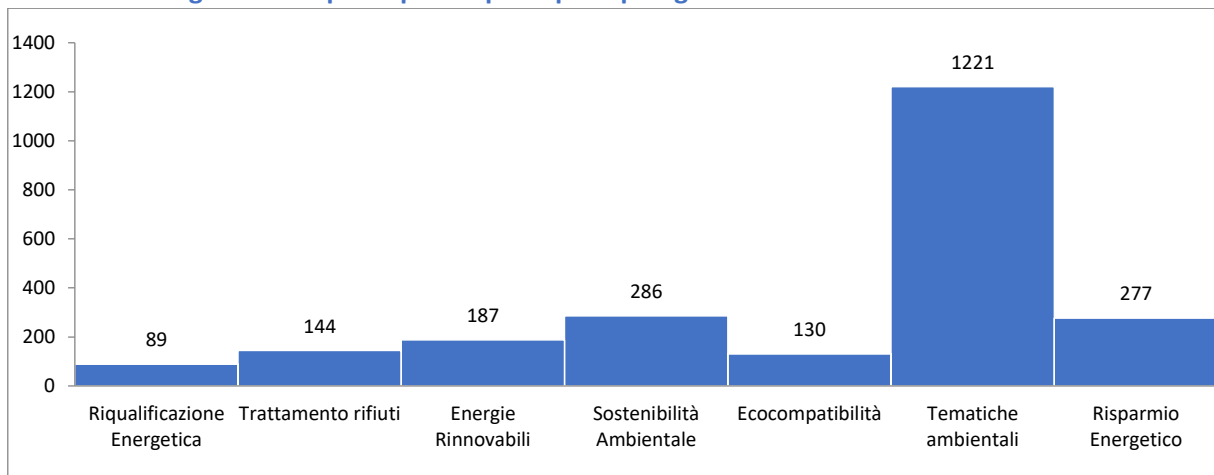
Nelle figure 25 e 26 sono riportati i dati di sintesi riferiti ai Contratti di rete ambientali e alle imprese partecipanti, classificati per le sette tematiche sopra descritte<sup>33</sup>.

**Figura 25. Contratti di rete ambientali per tipologia**



Fonte: Ns. elaborazioni su dati Infocamere.

**Figura 26. Imprese partecipanti per tipologia Contratto di rete ambientali**



Fonte: Ns. elaborazioni su dati Infocamere.

Nella tabella 13 sono riportati i dati, in valore assoluto, delle imprese partecipanti per tipologia di Contratto di rete ambientali e Regione: si evidenzia una forte variabilità nella composizione delle diverse tipologie, in particolare nell'ambito dei Contratti per "Riqualificazione Energetica" ed "Ecocompatibilità".

**Tabella 13. Imprese partecipanti per tipologia Contratto di rete Ambientali e Regione**

Regione	Riqualificazione energetica	Trattamento rifiuti	Energie rinnovabili	Sostenibilità ambientale	Ecocompatibilità	Tematiche ambientali	Risparmio energetico
<b>Abruzzo</b>	0	4	12	20	0	108	0
<b>Basilicata</b>	0	0	0	4	0	5	0
<b>Calabria</b>	0	1	1	0	0	7	1

<sup>33</sup> Il totale dei Contratti di Rete ambientali e delle imprese partecipanti non coincide con il totale delle tabelle 4 (253) e 5 (1614) in quanto i singoli contratti possono ricadere in una o più delle sette tematiche prescelte.

Campania	0	15	10	6	98	89	83
Emilia-Romagna	39	15	12	15	0	109	45
Friuli-Venezia Giulia	0	0	7	21	0	119	12
Lazio	0	31	22	4	0	135	5
Liguria	0	0	5	3	0	7	0
Lombardia	26	28	47	31	4	126	85
Marche	0	6	7	2	0	16	5
Molise	0	0	0	0	0	0	0
Piemonte	0	7	2	45	0	85	8
Puglia	1	6	7	49	0	112	3
Sardegna	0	2	0	0	0	28	0
Sicilia	0	18	0	8	0	22	3
Toscana	5	4	24	23	0	104	5
Trentino Alto Adige / Südtirol	0	2	0	9	0	28	3
Umbria	4	0	18	0	0	13	2
Valle d'Aosta/Vallée d'Aoste	0	0	0	1	0	2	0
Veneto	14	5	13	45	28	106	17
<b>Italia</b>	<b>89</b>	<b>144</b>	<b>187</b>	<b>286</b>	<b>130</b>	<b>1221</b>	<b>277</b>

Fonte: Ns. elaborazioni su dati Infocamere.

## 2.4 Peculiarità economico-finanziarie delle reti d'impresa ambientali: una valutazione statistico-inferenziale

Questa parte aggiorna ed amplia l'analisi economico-finanziaria delle imprese firmatarie dei Contratti sviluppata nel primo Rapporto (Correani et al. 2016).

### 2.4.1 Costruzione del database

Relativamente alle imprese tenute all'obbligo di depositare il bilancio, è stato possibile incrociare la base dati InfoCamere con quella AIDA (Analisi Informatizzata delle Aziende Italiane) gestita dalla società Bureau van Dijk, ottenendo i dati economico-finanziari su 12.146 delle 19.444 singole imprese firmatarie di un Contratto di rete: di queste 840 hanno sottoscritto Contratti di rete di tipo ambientale (Tabella 17). L'intervallo temporale preso in esame va dal 2008 al 2017.

Le variabili economiche presenti in AIDA risultano utili alla costruzione di indicatori di particolare interesse per la valutazione del livello di redditività, produttività delle imprese per le imprese aderenti ai Contratto di rete, sviluppando quelli presenti nel primo Rapporto (Correani et al. 2016). Inoltre, i dati disponibili consentono di rilevare il livello di investimento nell'innovazione delle imprese.

**Tabella 17. Dati di raccordo Banca dati AIDA - Infocamere**

Imprese in Contratti Ambientali	Imprese presenti in Aida		
	0 = No	1 = Sì	Totale
0 = No	7.072	11.306	18.378
1 = Sì	726	840	1.566

Totale	7.798	12.146	19.944
--------	-------	--------	--------

Fonte: Ns. elaborazioni su dati Infocamere.

A conclusione di tale processo di individuazione e aggregazione dei dati di interesse, è stato possibile costruire un dataset longitudinale (panel data non bilanciato, Tabella 18) composto da un insieme di variabili, riepilogate nella Tabella 13 che ha come osservazione la singola impresa coinvolta in una (o più) reti  $i$ , con  $i = 1, \dots, 1.944$ , per ciascuno anno  $t$ , con  $t = 2008, \dots, 2018$ , per un totale di 204.698 osservazioni.

Tabella 18. Dataset imprese in rete<sup>34</sup>

Variabile	Descrizione variabile	Fonte
IDImpresa	Codice identificativo impresa	InfoCamere
Anno	Anni presenti nella base dati 2010 - 2018	Ns. elaborazioni
CFImpresa	Codice Fiscale impresa	InfoCamere
NomeImpresa	Nome impresa	InfoCamere
IDRegionImpresa	Codice identificato regione	InfoCamere
Regione	Regione	InfoCamere
Provincia	Sigla Provincia	InfoCamere
NG	Natura giuridica	InfoCamere
ATECO2007	Codice ATECO 2007	InfoCamere
SettoreAttivita	Settore di attività ATECO 2007	InfoCamere
SezioneAttivita	Sezione di attività ATECO 2007	InfoCamere
Attivita	Attività ATECO 2007	InfoCamere
AnnoAttoPrimo	Anno sottoscrizione Contratto di rete	InfoCamere
NContrattiRete	Numero Contratti di rete sottoscritti	Ns. elaborazioni
ContrattoReteAmbientale	Numero Contratti di rete Ambientali	Ns. elaborazioni
CRAmbRiqEnergy	Numero Contratti Ambientali "Riqualificazione energetica"	Ns. elaborazioni
CRAmbRifiuti	Numero Contratti Ambientali "Rifiuti"	Ns. elaborazioni
CRAmbRinnovabili	Numero Contratti Ambientali "Energie rinnovabili"	Ns. elaborazioni
CRAmbSostAmb	Numero Contratti Ambientali Sostenibilità ambientali"	Ns. elaborazioni
CRAmbEComp	Numero Contratti Ambientali "Ecocompatibili"	Ns. elaborazioni
CRAmbRisEnergy	Numero Contratti Ambientali Risparmio energetico"	Ns. elaborazioni
CRAmbientali	Numero Contratti Ambientali "Attività nel settore ambientale"	Ns. elaborazioni
NPartner	Numero contratti sottoscritti ( <i>partnership</i> )	Ns. elaborazioni
LinksPar	Numero di legami/collaborazioni con altri contraenti	Ns. elaborazioni
LinksReg	Numero di legami/collaborazioni con altre regioni	Ns. elaborazioni
LinksAtt	Numero di legami/collaborazioni con altri settori	Ns. elaborazioni
_merge	ID <i>matching</i> Infocamere - AIDA	Ns. elaborazioni
AnnoCostituzione	Anno Costituzione Impresa	AIDA
NACERev2Descrizione	Settore di attività NACE Rev 2	AIDA
CCIAAnumber	Numero iscrizione CCIAA	AIDA
Occupati	Numero Occupati	AIDA
SpeseRS	Costi di Ricerca e Sviluppo (R&S)	AIDA
BrevettiIPR	Diritti di brevetto industriale e di sfruttamento opere dell'ingegno	AIDA
PatrimonioTotale	Totale immobilizzazioni (Totale Attivo)	AIDA
StipendiSalari	Stipendi e salari	AIDA
Ricavi	Ricavi da beni e servizi	AIDA

<sup>34</sup> Il dataset comprensivo delle informazioni di natura economico-finanziaria delle imprese estratto da AIDA è aggiornato al 30 luglio 2018.

Variabile	Descrizione variabile	Fonte
<b>ProfittiPerdite</b>	Profitti (Perdite)	AIDA
<b>RicaviperOccupati</b>	Rapporto ricavi su occupati	AIDA
<b>VaperOccupato</b>	Valore aggiunto per occupato	AIDA
<b>EBITDA</b>	Utili prima degli interessi, delle imposte,	AIDA
<b>ROI</b>	Indice di redditività del capitale investito	AIDA

Fonte: Ns. elaborazione dataset AIDA e Infocamere.

I dati finanziari ed economici delle imprese coprono circa il 71 per cento dei Contratti di rete oggetto (2850 in valore assoluto) ed oltre il 64 per cento delle imprese firmatarie. All'interno del campione individuato le imprese appartenenti a una rete ambientale rappresentano oltre l'11 per cento.

#### 2.4.2 Elaborazione dati

La ricerca di una maggiore competitività, come più volte ricordato, è l'obiettivo principale delle imprese firmatarie di un contratto di rete. Come già ricordato, il ridotto profilo dimensionale, tipico delle piccole e medie imprese (PMI) italiane, è stato messo a dura prova dalla globalizzazione, dall'ingresso sul mercato di nuovi competitors che beneficiano di minori costi di produzione grazie alla frammentazione e delocalizzazione delle attività, e dalle difficoltà nel reperimento del credito bancario a causa delle difficoltà vissute dal settore bancario come effetto della crisi finanziaria del 2008 – 2009 e dei debiti sovrani nel 2011 e 2012.

Osservando la dimensione delle imprese coinvolte nei contratti di rete (Tabella 19) - nelle due dimensioni occupati e fatturato – è, infatti, significativo notare che circa l'87 per cento delle imprese nel campione analizzato appartiene alla categoria delle piccole imprese con meno di 49 dipendenti e con meno di 10 milioni di fatturato, mentre le grandi imprese, con oltre 250 addetti e con più di 50 milioni di euro di fatturato, costituiscono un valore poco superiore al 2 per cento. Tali statistiche si ripetono anche per le imprese appartenenti alle reti ambientali, fatta salva la presenza relativamente maggiore (+ 2 per cento) di grandi imprese.

**Tabella 19. Dimensione imprese per tipo contratto (valori assoluti e in percentuale totali riga e colonna medi 2010 - 2017)**

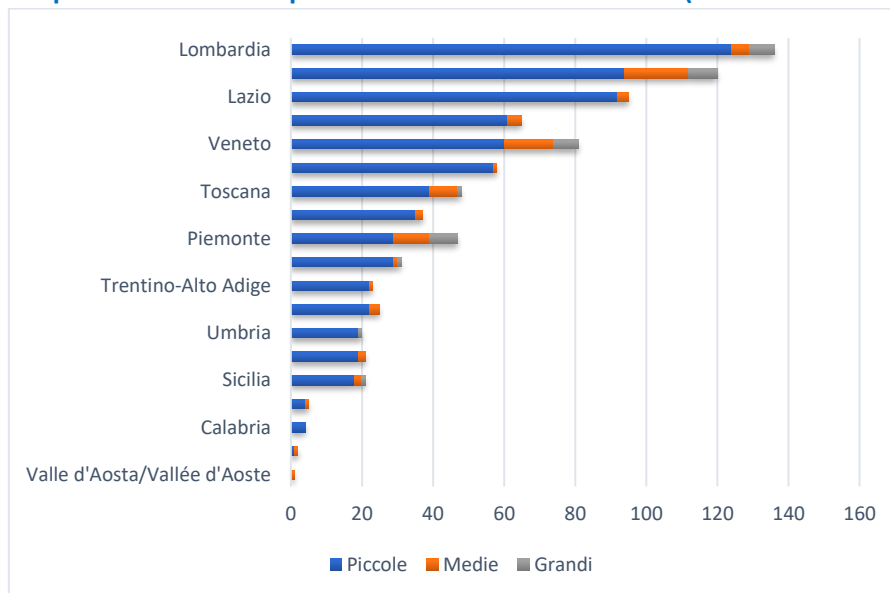
Contratti di rete non ambientali				
	Piccole	Medie	Grandi	Totale
	< 10 mil. Fatturato	10 mil. < Fatturato < 50 mil.	> 50 mil. Fatturato	
<b>Piccole &lt; 49 occupati</b>	9.453	404	16	9.873
	95,75	4,09	0,16	100,00
	94,26	39,26	6,53	87,35
<b>Medie 49 &lt; occupati &lt; 250</b>	550	536	103	1.189
	46,26	45,08	8,66	100,00
	5,48	52,09	42,04	10,52
<b>Grandi &gt; 250 occupati</b>	26	89	126	241
	10,79	36,93	52,28	100,00
	0,26	8,65	51,43	2,13
<b>Totale</b>	10.029	1.029	245	11.303

	88,73	9,10	2,17	100,00
	100,00	100,00	100,00	100,00
<b>Contratti di rete ambientali</b>				
	<b>Piccole</b>	<b>Medie</b>	<b>Grandi</b>	<b>Totale</b>
	<b>&lt; 10 mil.</b>	<b>10 mil. &lt;</b>	<b>&gt; 50 mil.</b>	
<b>Piccole &lt; 49 occupati</b>	711	17	1	729
	97,53	2,33	0,14	100,00
	96,21	26,56	2,70	87,35
<b>Medie 49 &lt; occupati &lt; 250</b>	26	38	13	77
	33,77	49,35	16,88	100,00
	3,52	59,38	35,14	9,17
<b>Grandi &gt; 250 occupati</b>	2	9	23	34
	5,88	26,47	67,65	100,00
	0,26	14,06	62,16	4,05
<b>Totale</b>	739	64	37	840
	87,98	7,62	4,40	100,00
	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Ns. elaborazioni su dati Infocamere.

La distribuzione per regioni delle 840 imprese del campione sopra descritto coinvolte in Contratti di rete ambientali è sintetizzata nella figura 27. La Lombardia presenta la numerosità più alta, seguita, tra le regioni del Mezzogiorno dalla Campania. Il peso maggiore delle grandi imprese, per occupato, è quello della regione Emilia-Romagna.

**Figura 27. Imprese per numero di occupati in Contratti rete ambientali (valori assoluti medi 2010 – 2017)**



Fonte: Ns. elaborazioni su dati Infocamere.

Analizzando invece, attraverso il *ROT*, l'indice di rotazione degli impieghi<sup>35</sup> (Tabella 20), il grado di sfruttamento degli impianti e la dinamicità dell'impresa sul mercato, e quindi la capacità di affrontare l'evoluzione della domanda ed i cambiamenti tecnologici, sempre più rapidi, che ne condizionano fortemente la competitività, si nota come i valori siano vicini per i due gruppi di imprese (aderenti a contratti a carattere

<sup>35</sup> L'indice di rotazione degli impieghi è ottenuto dal rapporto tra i ricavi dei beni e servizi e totale.

ambientale e non), tranne che per le imprese più grandi appartenenti al primo gruppo, che presentano valori sotto l'unità.

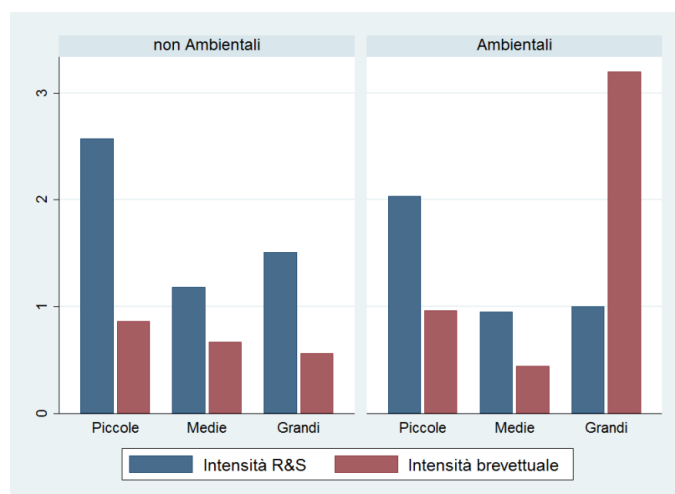
**Tabella 20 ROT. Media, deviazione standard e frequenze 2010 - 2017**

Imprese per Occupati				
Contratti di rete	Piccole	Medie	Grandi	Totale
<b>non Ambientali</b>	1,15	1,2	1,17	1,16
	1,07	0,792	0,776	1,04
	9670	1189	241	11100
<b>Ambientali</b>	1,09	1,08	0,908	1,08
	0,834	0,592	0,447	0,802
	708	77	34	819
<b>Totale</b>	1,15	1,19	1,14	1,15
	1,06	0,781	0,747	1,02
	10378	1266	275	11919

Fonte: Ns. elaborazioni su dati Infocamere.

Altro elemento che incide sulla competitività delle imprese è la loro capacità di innovare. Nel campione considerato, gli indicatori dello sforzo in questo ambito sono l'intensità in R&S<sup>36</sup> e quella brevettuale<sup>37</sup> (Figura 28): la prima vista come input nel processo di produzione e impiego della conoscenza, mentre la seconda misura, parzialmente, l'output di questo processo. In termini relativi, le piccole imprese hanno intensità in R&S maggiori. Da segnalare il dato delle grandi imprese aderenti ai Contratti di rete ambientali, con valori elevati dell'intensità brevettuale.

**Figura 28. Intensità in R&S e brevettuale per tipo Contratto. Valori medi 2010 – 2017, in migliaia di euro**



Fonte: Ns. elaborazioni su dati Infocamere.

Al fine di ricavare un quadro completo delle caratteristiche delle imprese aderenti alle reti è opportuno esaminare anche altri indicatori di redditività e di produttività (Tabella 21).

<sup>36</sup> L'intensità in R&S è calcolata come rapporto tra spese in ricerca e sviluppo (classificate, a fini contabili, come oneri pluriennali tra le immobilizzazioni immateriali) e gli occupati.

<sup>37</sup> L'intensità brevettuale è calcolata come rapporto tra (costi per) diritti di brevetto industriale e diritti di utilizzazione delle opere dell'ingegno (classificate, a fini contabili, come oneri pluriennali tra le immobilizzazioni immateriali) e gli occupati.



Il primo indice analizzato è il  $ROI^{38}$ , come misura del rendimento dei mezzi conferiti dal proprietario o dai soci. Quest'ultimo si assesta su livelli medi più che accettabili, 7,11 per cento per le imprese in reti ambientali e 6,78 per le altre reti.

Osserviamo inoltre, come le imprese "ambientali" registrino un *costo del lavoro per addetto* leggermente superiore alle altre reti: ciò può trovare giustificazione nell'impiego di capitale umano *high skilled*, che impatta sulla produttività aziendale. A tal riguardo abbiamo analizzato la dinamica della produttività del lavoro in relazione alla dimensione aziendale utilizzando una *proxy* ovvero il *valore aggiunto pro-capite* e i *ricavi pro-capite*. Entrambi questi dati sono maggiori per le imprese in rete ambientali. Questa differenza è statisticamente significativa, come evidenziato dalle rispettive statistiche test *t* (Tabelle 22 e 23).

**Tabella 21. Indici di bilancio. Media, deviazione standard e frequenze 2010 - 2017**

Contratti	ROI	Costo del	Valore aggiunto	Ricavi per
non ambientali	6,78	22,80	48.719,00	222.394,00
	8,90	25,00	40.002,00	297.375,00
	9.793	10.426	10.573	10.427
Ambientali	7,11	23,60	55.100,00	252.870,00
	8,92	21,10	51.118,00	345.699,00
	773	771	773	769
Totale	6,80	22,80	49.154,00	224.488,00
	8,90	24,70	40.884,00	301.024,00
	10.566	11.197	11.346	11.196

Fonte: Ns. elaborazioni su dati Infocamere.

**Tabella 22. Confronto tra medie sub-gruppi: t test con differenti varianze**  
**Variabile: Valore aggiunto per occupato**

Contratti di rete	Osservazioni	Media	Err. Std.	Dev. St.	[95% Conf. Interval]	
<b>Non ambientali (0)</b>	10.573,00	48.718,87	389,03	40.002,14	47.956,29	49.481,44
<b>Ambientali (1)</b>	773,00	55.100,47	1.838,58	51.117,93	51.491,25	58.709,69
<b>Totali</b>	11.346,00	49.153,65	383,83	40.884,46	48.401,28	49.906,02
<b>Diff.</b>		- 6.381,60	1.879,29		- 10.070,24	- 2.692,96

<b>diff = media(0) – media(1)</b>	<b>t = -3,3957</b>	
Ho: diff = 0		
Ha: diff < 0	Ha: diff != 0	Ha: diff > 0
Pr(T < t) = 0,0004	Pr( T  >  t ) = 0,0007	Pr(T > t) = 0,9996

<sup>38</sup>Il ROI, *Return of Investment*, misura il rendimento della gestione operativa ed essendo costruito sulla base del reddito operativo non risentendo delle scelte finanziarie dell'azienda. Per tale motivo il livello minimo per essere soddisfacente dovrebbe essere pari al costo medio del denaro.

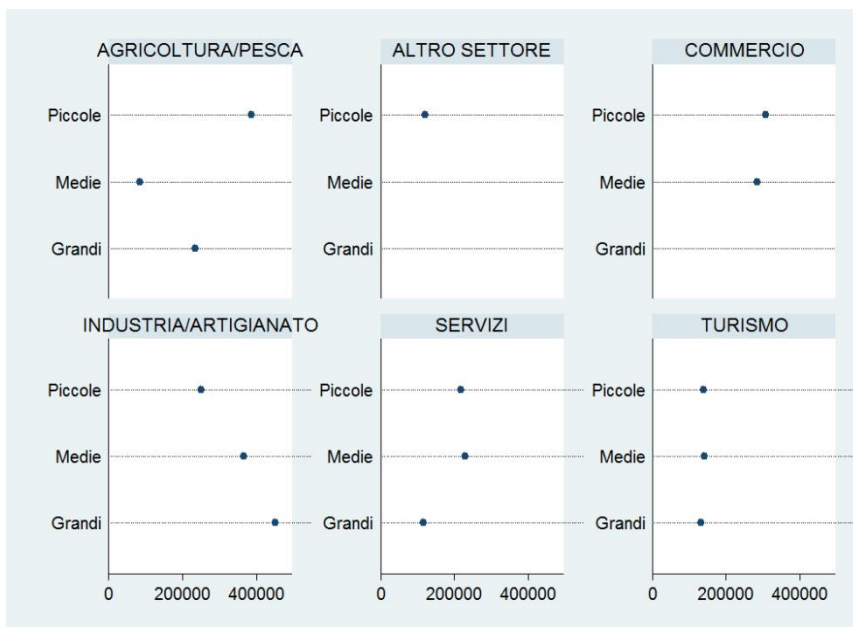
**Tabella 23 Confronto tra medie sub-gruppi: t test con differenti varianze**  
**Variabile: Ricavi per occupato**

Contratti di rete	Osservazioni	Media	Err. Std.	Dev. St.	[95% Conf. Interval]	
<b>Non ambientali (0)</b>	10.427,00	222.394,40	2.912,22	297.374,90	216.685,90	228.102,90
<b>Ambientali (1)</b>	769,00	252.870,20	12.466,21	345.698,60	228.398,30	277.342,10
<b>Totali</b>	11.196,00	224.487,60	2.844,91	301.023,60	218.911,10	230.064,10
<b>Diff.</b>		- 30.478,82	12.801,85		- 55.602,60	- 5.349,03

<b>diff = media(0) – media(1)</b>	<b>t = -2,3806</b>	
Ho: diff = 0		
Ha: diff < 0	Ha: diff != 0	Ha: diff > 0
Pr(T < t) = 0,0088	Pr( T  >  t ) = 0,00175	Pr(T > t) = 0,9912

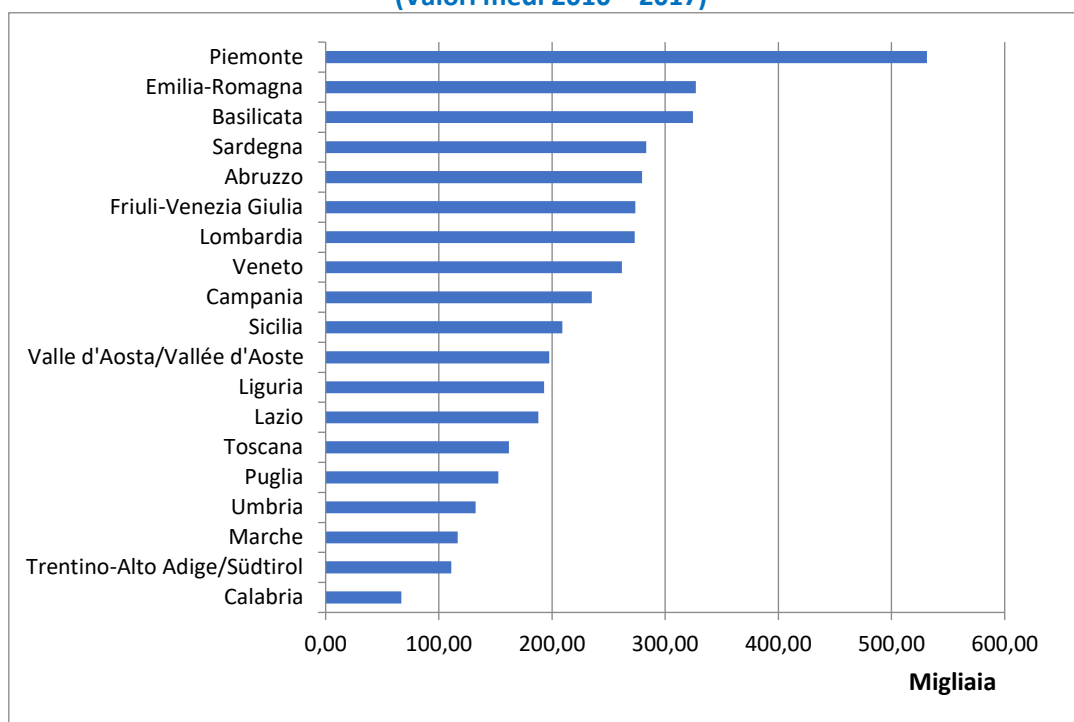
Per quanto riguarda l'ultimo indicatore di produttività considerato, le figure successive ne evidenziano l'andamento per le imprese aderenti a contratti di rete ambientale in tre ambiti: dimensionale, settoriale e geografico. Sotto i profili dimensionale e settoriale emerge una forte variabilità: un carattere lineare tra produttività e dimensione è presente nel solo settore "Industria/Artigianato" (Figura 29). Per quanto riguarda i dati regionali, il Piemonte presenta i valori maggiori, seguita da Emilia-Romagna e Basilicata, prima regione del Mezzogiorno (Figura 30).

**Figura 2. Ricavi per occupato per settore attività ATECO2007 tipo Contratto: ambientale**  
**(Valori medi 2010 – 2017)**



Fonte: Ns. elaborazioni su dati Infocamere.

**Figura 30. Ricavi per occupato per Regione Imprese Tipo Contratto: ambientale  
(Valori medi 2010 – 2017)**



Fonte: Ns. elaborazioni su dati Infocamere.

### 3 LE RETI D'IMPRESA E LE POLITICHE AMBIENTALI E DI EFFICIENZA ENERGETICA: UN'ANALISI ECONOMETRICA

Dal quadro tratteggiato nel secondo paragrafo emerge come la politica ambientale sia il frutto dell'interazione continua tra normativa sovranazionale, nazionale e regionale, che stimola l'attività delle persone, delle imprese e delle istituzioni in modo pervasivo

L'innovazione da un lato e la regolamentazione dall'altro, quindi, costituiscono i principali pilastri della politica dell'Unione europea e di quella italiana. Tuttavia, sappiamo molto poco sull'impatto singolo e congiunto di queste politiche sull'innovazione ambientale. In particolare, pochissimi lavori hanno studiato l'efficacia relativa dei diversi strumenti normativi (Jonhnstone et al., 2008, Arimura et al. 2007, Lanoie et al. 2011) e, ad oggi, un solo articolo ha stimato l'impatto sull'innovazione verde della partecipazione nelle reti di ricerca finanziate dall'Unione Europea (Fabrizi et al. 2018). Infine, la complementarità/sostituibilità delle due politiche è stata ampiamente trascurata in letteratura, così come quella tra politica industriale, nell'accezione di stimolo alla competitività delle imprese, e politica ambientale.

#### 3.1 Il framework teorico

##### 3.1.1 Le eco-innovazioni

Riprendendo il concetto di "innovazioni ambientali" o "eco-innovazioni" sviluppato nel primo Rapporto (Correani et al. 2016), possiamo caratterizzarle per il loro essere inerenti alla sostenibilità, mentre tutte le altre sono qualificate come "standard" o "normali". Secondo una prospettiva evolucionista-schumpeteriana, le innovazioni ambientali sono così definite: *"the production, assimilation or exploitation of a product,*

*production process, service or management or business methods that is novel to the firm [or organization] and which results, through-out its life cycle, in a reduction of environmental risk, pollution and other negative impacts of resources use (including energy use) compared to relevant alternatives”* (Kemp e Pontoglio, 2007).

Le innovazioni ambientali possono essere di prodotto, organizzative e di processo. Quest’ultime si dividono in due tipologie. Le prime sono tecnologie *end-of-pipe* che riducono l’inquinamento inserendo degli apparati tecnici al termine del processo produttivo (come ad esempio filtri, apparecchiature di desolfurazione); del secondo tipo sono le tecnologie *cleaner production* che riducono l’inquinamento trasformando il processo produttivo, ad esempio ottimizzando l’utilizzo di materie prime e combustibili e il dosaggio di materiale chimico [Oltra, 2008, Hammer e Lofgren, 2010].

Le innovazioni ambientali in ambito energetico sono molto importanti per la sostenibilità. Infatti, indicando con H il volume delle emissioni di gas inquinanti, con E l’energia consumata e con Y il PIL, la riduzione di H, che è un indicatore di sostenibilità, può essere definita come il prodotto tra l’intensità di inquinamento dell’energia (H/E), l’intensità energetica del sistema produttivo (E/Y) e il PIL

$$1. \quad H = \frac{H}{E} \frac{E}{Y} Y$$

L’intensità energetica può essere vista come l’inverso dell’efficienza energetica. Dalla (1) elidendo la variabile E appare chiaro come l’intensità energetica sia parte dell’intensità ambientale (H/Y). Quest’ultima è utilizzata come proxy delle innovazioni ambientali, in analogia all’impiego della produttività del lavoro, comune indicatore di innovazioni “standard”. L’efficientamento energetico, quindi, contribuisce alla diminuzione dell’intensità ambientale.

La (1) permette di comprendere in modo chiaro il senso del quadro programmatico dell’Unione Europea per il settennio 2014-2020 intitolato “Europa 2020”. Tale strategia mira a promuovere e sostenere una crescita che sia inclusiva, innovativa e sostenibile.

Dalla (1) emerge come la strada per una crescita sostenibile passi inevitabilmente per l’innovazione, perché è possibile aumentare Y ed avere una riduzione di H solamente tramite un decremento di H/Y. In particolare, essa mostra come sia importante non solo risparmiare energia (e quindi ridurre il rapporto E/Y), ma anche incrementare la quota delle energie rinnovabili che rispetto alle altre fonti energetiche sono meno inquinanti (ossia hanno un minore rapporto H/E). La strategia Europa 2020 associa la sostenibilità all’innovazione attraverso l’attivazione di iniziative “green” di politica industriale, che permettono al sistema produttivo europeo di intraprendere sentieri di crescita, dove le strategie innovative possano rappresentare sia mezzi di miglioramento della qualità della vita, sia fattori di competitività per affrontare le sfide della globalizzazione.

Nel settore elettrico emerge in modo chiaro la funzione bivalente dell’efficientamento energetico come strumento di sostenibilità e di economicità: in un’epoca di crescita esponenziale della domanda di energia elettrica e quindi di bollette elettriche crescenti, le innovazioni nel settore elettrico sono indispensabili per ridurre gli sprechi, abbassare i costi di utilizzo e di manutenzione dell’elettricità (Acharya et al. 2015). Una più efficiente conservazione dell’energia elettrica migliora le performance economiche e stimola ulteriori processi innovativi (Lazkano et al. 2016). Per raggiungere tale obiettivo, sono stati individuati dei targets, in riferimento alle emissioni di gas inquinanti, allo sviluppo delle energie rinnovabili e alla promozione della Ricerca & Sviluppo (World Economic Forum, 2014). Tali obiettivi sono fortemente complementari: infatti, come mostrano molti studi empirici, la generazione di elettricità tramite energie rinnovabili rappresenta la strada maestra per il miglioramento dell’efficienza energetica e la riduzione di emissioni di gas inquinanti (Abolhosseini et al. 2014).

Le reti di impresa possono essere interpretate come delle innovazioni innanzitutto di tipo normativo: infatti i contratti di rete, da cui derivano, hanno rappresentato una novità legislativa sia in Italia, che in Europa.

In senso economico, le reti nate con i contratti sono innovazioni di processo, in quanto modificano le varie attività inerenti il processo produttivo delle imprese partecipanti, attraverso lo scambio di informazioni e/o prestazioni di natura industriale, commerciale, tecnica o tecnologica. A sua volta, tale cooperazione diviene motore di altre innovazioni, attraverso la generazione di economie di scala statiche e dinamiche: le prime sono legate principalmente alla condivisione di centri di costo; le seconde, invece, sono il frutto di processi di apprendimento e trasferimento di conoscenza anche attraverso l'appartenenza a dei network (per un approfondimento si veda il nostro Rapporto 2016). Nella letteratura teorica ed empirica si enfatizza molto il ruolo dei network perché le innovazioni sono considerate dei processi di interazione tra diversi agenti, tra diversi tipi di conoscenza e tra diverse competenze: tali elementi sono tutti presenti nelle reti di impresa, dove collaborano varie aziende appartenenti anche ad una diversa provincia o regione.

I drivers delle innovazioni ambientali sono quattro: market-pull, technology-push, network e regulation. I primi sono legati alla domanda di beni finali "verdi" da parte dei consumatori, e di beni intermedi "verdi" da parte delle imprese; i secondi sono il frutto delle complementarità tra tecnologie e innovazioni di tipo standard e quelle di tipo green, grazie alle esternalità della conoscenza e alle economie di scala e di scopo. I network, di cui le reti d'impresa sono una importante espressione, si generano per le esigenze delle singole aziende di acquisire conoscenze e competenze complesse e di alta qualificazione per attivare le innovazioni ambientali attraverso la cooperazione con altri partners aziendali. I network sono talmente importanti per affrontare le sfide della sostenibilità che in letteratura si usa il concetto di Open eco-innovation che associa indissolubilmente i processi innovativi ecologici al trasferimento tecnologico, alla capacità di assorbimento della conoscenza acquisita e, quindi, a processi di apprendimento legati a soggetti esterni con cui inevitabilmente si coopera. Per un approfondimento di questi tre drivers si rimanda al nostro primo Rapporto (Correani et al. 2016); invece dei regulation drivers si tratterà nel prossimo paragrafo illustrando nel dettaglio la Porter Hypothesis che considera la capacità innovativa delle policy ambientali, e specificando come le reti d'impresa possano favorire tale spinta istituzionale all'innovazione.

### 3.1.2 Le politiche per le eco-innovazioni: la Porter Hypothesis

In letteratura c'è un interesse crescente per lo studio e la stima dell'impatto della regolamentazione ambientale sull'innovazione verde (per le recensioni recenti vedi Carraro et al., 2010; Popp et al., 2010; Ambec et al., 2013; Dechezlepretre e Sato, 2017). La logica alla base dell'ipotesi dell'innovazione indotta, risalente a Hicks (1932), è che quando le normative innalzano il costo dell'inquinamento rispetto ad altri costi di produzione, le imprese hanno un incentivo a sviluppare nuove tecnologie per ridurre le emissioni. Porter e van der Linde (1995) hanno ulteriormente sviluppato questa idea, formulando la più volte richiamata "Porter Hypothesis" (PH). L'incipit teorico del PH è che "la convinzione panglossiana secondo cui le imprese fanno sempre la scelta ottimale" è "vera solo in un quadro di ottimizzazione statico" con "informazioni perfette" e dove "sono già state scoperte opportunità redditizie per l'innovazione" (Porter and van der Linde 1995, p.99); invece i processi reali di concorrenza e progresso tecnologico sono caratterizzati da "informazione incompleta", "inerzia organizzativa" e "problemi di controllo".

Pertanto, le innovazioni possono essere supportate dall'intervento pubblico perché, attraverso opportuni strumenti e mezzi, la regolamentazione ambientale può suscitare lo spirito "prometeico" dell'imprenditore, che altrimenti potrebbe rimanere dormiente. La regolamentazione può promuovere l'innovazione attraverso cinque canali principali: *"In primo luogo, la regolamentazione segnala alle aziende le probabili inefficienze e potenziali miglioramenti tecnologici. In secondo luogo, la regolamentazione incentrata sulla raccolta di informazioni può ottenere importanti benefici aumentando la consapevolezza aziendale. In terzo luogo, la regolamentazione riduce l'incertezza che gli investimenti per affrontare l'ambiente saranno preziosi. In quarto luogo, la regolamentazione crea pressione che motiva l'innovazione e il progresso. Quinto, la regolamentazione livella il campo di gioco transitorio. Durante il periodo di transizione verso soluzioni basate*

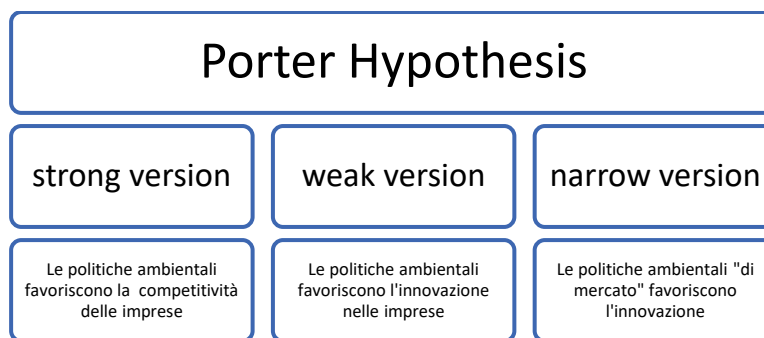
sull'innovazione, la regolamentazione garantisce che una società non possa ottenere posizioni opportunistiche evitando investimenti ambientali. "(Porter and van der Linde 1995, pp. 99-100).

Pertanto, non tutte le normative sono di per sé innovative, ma dipendono dalle caratteristiche della politica specifica. Secondo Porter e van der Linde (1995) il rigore della regolamentazione è un elemento cruciale. In effetti, la regolamentazione lassista può essere rispettata dalle aziende attraverso soluzioni leggere che non influenzano in modo significativo il processo di produzione, come trattamenti secondari o interventi "end-of pipe"; invece una regolamentazione rigorosa incide sull'intera produzione causando una riformulazione di processi e prodotti che può generare innovazioni.

Confrontando i due tipi di regolamentazione, il costo del rispetto di quella lassista risulta essere più contenuto, mentre i benefici delle innovazioni derivanti da una regolamentazione rigorosa possono essere significativamente più rilevanti. Johnstone et al. (2010b) hanno analizzato le caratteristiche che possono influenzare positivamente l'efficacia delle politiche di regolamentazione: la rigidità della regolamentazione può produrre l'incentivo di Hicks per innovare, riducendo al minimo i nuovi costi di conformità; la prevedibilità e la stabilità delle norme e degli standard generali possono ridurre l'incertezza dei progetti di investimento; infine, altri attributi che influenzano l'attuazione della regolamentazione possono essere l'incidenza, la flessibilità e la profondità degli strumenti normativi.

Della PH sono state formulate tre versioni (Jaffe et al., 1995; Jaffe and Palmer, 1997; Ambec et al., 2013). La versione "debole" (*weak version*) afferma che "una regolamentazione ambientale adeguatamente progettata può stimolare l'innovazione" (Ambec et al., 2013, p.5). La versione "forte" (*strong version*) afferma che "in molti casi questa innovazione compensa i costi di regolamentazione - in altre parole, la regolamentazione ambientale può portare ad un aumento della competitività dell'impresa" (*ibidem*). Infine, secondo la versione *narrow* (*narrow version*), "politiche regolatorie flessibili offrono alle imprese maggiori incentivi per innovare e quindi sono migliori delle forme di regolamentazione prescrittiva" (*ibidem*).

Figura 31.a Politiche ambientali e Porter Hypothesis



Fonte: Autori.

Nella versione narrow, quindi, gli strumenti "di mercato" (ad esempio le tasse sull'inquinamento, i sistemi di deposito, i permessi negoziabili) sono preferibili agli strumenti "non di mercato" al fine di fornire maggiori incentivi all'invenzione, all'innovazione e alla sua diffusione (Jaffe et al., 1995; Jaffe and Stavins, 1995). Infatti, una volta che uno standard è soddisfatto, non ci sono incentivi per sviluppare o adottare tecnologie più pulite, mentre in presenza di strumenti basati sul mercato, maggiore è la riduzione delle emissioni, più alti sono i benefici in termini di sussidi, ricavi da permessi negoziabili o riduzioni fiscali. Inoltre, nel caso delle norme e, in particolare, degli standard di innovazione, le imprese saranno limitate nelle loro scelte, con scarsi incentivi a sviluppare nuove tecnologie rispettose dell'ambiente. In ultimo, le imprese potrebbero temere che le innovazioni ambientali inducano i responsabili politici a migliorare gli standard precedenti.

Pertanto, non tutte le normative sono di per sé innovative, ma dipendono dalle caratteristiche della politica specifica. Secondo Porter e van der Linde (1995) un'altra classificazione, sebbene correlata, è tra strumenti basati sul prezzo (cosiddetti *feed in tariffs*), che sono pur sempre basati sul mercato, e strumenti basati sulla quantità, sia nel significato standard del termine, sia, nel caso dei certificati/permessi negoziabili, in una forma che presuppone l'esistenza di un mercato.

La letteratura ha dimostrato la superiorità di quelli "basati sul prezzo" per l'efficienza dinamica (Menanteau et al., 2003; Schmidt et al., 2012; Costantini et al., 2015). Essi, infatti, sono percepiti come più stabili e prevedibili, favorendo così gli investimenti e l'innovazione a lungo termine. Inoltre, nel caso delle fonti di energia rinnovabile, gli strumenti "basati sui prezzi" aumentano il surplus dei produttori creando uno stimolo per l'eco-innovazione, mentre gli strumenti basati sulla quantità influiscono solo sul surplus dei consumatori (Menanteau et al., 2003). Complessivamente, la letteratura fornisce argomentazioni teoriche convincenti a favore di strumenti basati sul mercato, in particolare quelli basati sul prezzo, rispetto agli standard, per stimolare l'innovazione ambientale.

Seguendo le principali indagini recenti di Ambec et al. (2013), Rubashkina et al. (2015), Morales Lage et al. (2016) e Dechezlepretre e Sato (2017), riportiamo i principali risultati dell'impatto della regolamentazione ambientale sull'innovazione verde. Jaffe e Palmer (1997) ma anche Brunnermeier and Cohen (2003) trovano, in un gruppo di industrie manifatturiere negli Stati Uniti, che le spese di conformità ambientale hanno un significativo effetto positivo sulle spese di Ricerca&Sviluppo e sui brevetti Els. Questi risultati sono confermati da studi che utilizzano dati a livello di impresa. Ad esempio, Aghion et al. (2016) mostrano che le imprese tendono ad innovare maggiormente nelle tecnologie pulite quando affrontano prezzi del carburante inclusivi delle tasse, mentre Calel e Dechezlepretre (2016) stimano che il sistema di scambio delle quote di emissione (ETS) ha aumentato l'innovazione a basse emissioni di carbonio tra le imprese regolamentate fino al 10 per cento, pur non espellendo i brevetti per altre tecnologie.

Nel complesso, la letteratura supporta l'idea che normative più severe possano indurre l'innovazione, sebbene l'impatto complessivo sugli indicatori di competitività, come la produttività del lavoro, la produttività totale dei fattori o le esportazioni, sia ambiguo (Dechezlepretre e Sato, 2017).

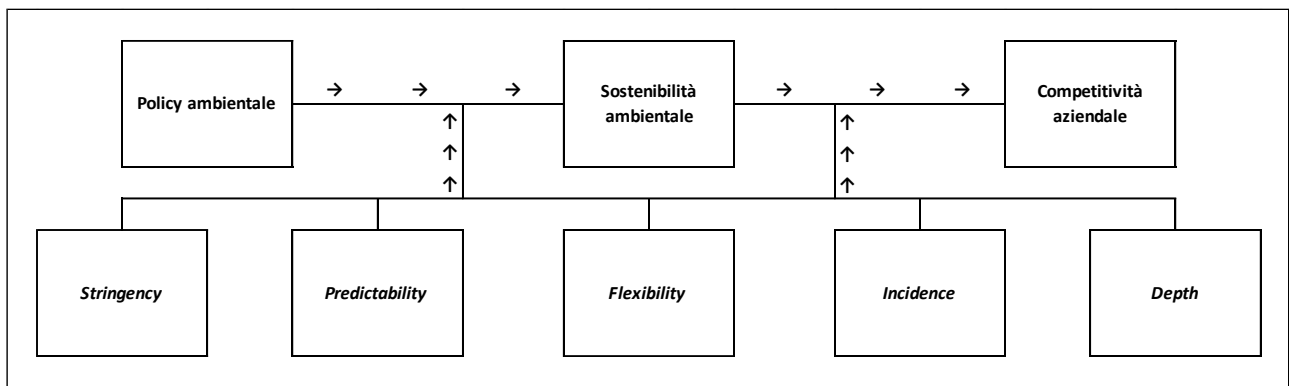
Solo pochi contributi hanno investigato empiricamente, direttamente o indirettamente, la versione *narrow* del PH. Burtraw (2000) per gli USA nel 1990 in relazione alla regolamentazione delle emissioni di anidride solforosa (SO<sub>2</sub>), Høglund Isaksson (2005) per la Svezia nel periodo 1990-1996 in connessione con l'abbattimento delle emissioni di ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), e Driesen (2005) in un'indagine empirica ha rilevato che gli strumenti basati sul mercato (come le tasse sull'inquinamento, i permessi) sono più efficaci degli strumenti di comando e controllo (come i limiti di emissione, gli standard basati sulle prestazioni, gli standard basati sulla tecnologia). Dal contributo di Labonne e Johnstone et al. (2008) emerge che la flessibilità (più tipica della regolamentazione basata sul mercato) rende le politiche più efficaci, stimolando strategie di investimento integrate che generano economie di scopo, piuttosto che soddisfare i requisiti normativi con soluzioni *end-of pipe*. Alcuni studi (Johnstone e Labonne, 2006; Arimura et al., 2007; Lanoie et al., 2011) utilizzano un sondaggio dell'OCSE riguardante alcuni paesi (inclusi Stati Uniti, Canada, Francia, Germania, Ungheria, Giappone, Norvegia) con dati, raccolti nel 2003, su 4200 strutture in tutti i settori manifatturieri, per testare la versione ristretta del PH con R&S ambientale come variabile dipendente. Johnstone e Labonne (2006) scoprono che gli strumenti basati sul mercato influenzano positivamente le eco-innovazioni, mentre gli altri hanno un impatto negativo. Arimura et al. (2007) concludono che l'efficacia delle politiche di regolamentazione non dipende dal tipo di strumenti implementati. Popp (2003) e Taylor (2012) mostrano che l'innovazione è diminuita quando la regolamentazione tradizionale è stata sostituita da strumenti di mercato (permessi commerciabili). Infine, Lanoie et al. (2011) concludono che le tasse sull'inquinamento non

sono significative perché non sono molto diffuse e rigorose; tra gli strumenti non basati sul mercato, gli standard di performance hanno un impatto positivo, mentre gli strumenti basati sulla tecnologia sono inefficaci, perché meno flessibili dei primi.

Nella Porter Hypothesis vi è una visione realistica dell'azione pubblica: infatti si afferma che uno strumento di policy in ambito ambientale, di per sé, non è totalmente inefficace né automaticamente virtuoso; la sua efficacia, in termini di sostenibilità ambientale e di competitività aziendale, dipende da come viene implementata e dal contesto in cui esso si applica. In Johnstone et al. (2010) si individuano alcune di queste condizioni.

Lo strumento deve avere un obiettivo ambizioso rispetto al punto di partenza, capace di cambiare lo status quo (*stringency*) e deve essere credibile perché gli investimenti in ambito ambientale sono più rischiosi e dispendiosi di quelli standard, per cui l'azienda prima di intraprendere dei cambiamenti importanti nei processi produttivi deve avere chiara la strategia di policy, che deve dare fiducia (*Predictability*). Inoltre la policy deve il più possibile contemperare i target ambientali e le esigenze aziendali, per cui deve essere costruita in modo di adattarsi al mondo produttivo senza, ovviamente, cedere dal punto di vista delle richieste ecologiche (*Flexibility*). Lo strumento di policy deve raggiungere il core business dell'azienda: se intacca solo aspetti marginali della vita dell'azienda, non si otterrà l'auspicata svolta ecologica (*Incidence*). Infine l'intervento pubblico dovrebbe stimolare l'azienda ad intraprendere un cambiamento radicale della produzione in senso ecologico in modo da suscitare spinte migliorative superiori a quelle richieste dalla norma anche in termini di ritorni economici (*Depth*). Quindi secondo tale impostazione è fondamentale che lo strumento sia il frutto di un'ambiziosa visione di policy con una complessa strategia generale che coinvolga le istituzioni a vari livelli, in cui il singolo strumento sia un "tassello" e non un unicum (Figura 31.b)

**Figura 31.b L'efficacia "condizionata" delle politiche ambientali**



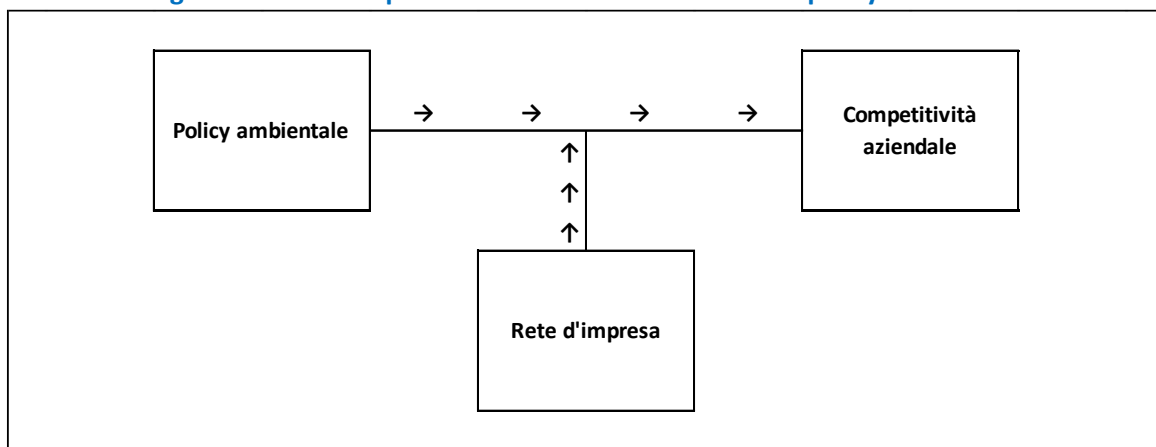
Fonte: Elaborazione degli autori



### 3.1.3 Le reti d'impresa ambientali e la *strong version* della Porter Hypothesis

Interpretando la realtà italiana delle reti d'impresa alla luce dell'approccio della Porter Hypothesis è possibile scorgerne un ruolo rilevante: esse possono essere interpretate come un fattore che può rendere efficaci le politiche ambientali. Nello specifico, le reti che, ricordiamo, nascono grazie allo strumento normativo dei contratti di rete, aiutano le imprese "a puntare in alto" per la sostenibilità, ossia a compiere interventi importanti che solo grazie alla cooperazione in rete sono resi possibili (*policy stringency*); il contratto definisce e regola in modo opportuno la complessa gestione degli interventi per la sostenibilità e offre certezze normative che contribuiscono a minimizzare i rischi legati ai cambiamenti ecologici (*policy predictability*); le reti, proprio perché nascono "dal basso", configurano azioni calzate sulla realtà aziendale sui cui insistono (*policy flexibility*); la partecipazione ad una rete coinvolge l'intera azienda sia dal punto di vista formale che sostanziale, per cui l'intero processo produttivo ne è condizionato (*policy incidence*); infine un'impresa partecipa ad una rete proprio perché intende trasformare l'adempimento ad obblighi ambientali, più o meno formalizzati, in una strategica ricerca di opportunità di business (*policy depth*). In sintesi, la rete d'impresa può rendere praticabile la strong version della Porter Hypothesis: grazie alla partecipazione ad una rete, l'impresa può divenire non solo più sostenibile, ma anche più competitiva.

**Figura 32. Reti d'impresa ambientali ed efficacia della policy ambientale**



Elaborazione degli autori

## 3.2 L'analisi econometrica

L'analisi econometrica proposta si concentra sugli effetti dei Contratti di rete e delle politiche ambientali regionali (come misurate dall'indice proposto nel capitolo 2) sulla produttività del lavoro delle aziende partecipanti, seguendo il quadro teorico esposto nei paragrafi precedenti.

Il modello utilizzato è di tipo *population-averaged* in un contesto di dati panel, lo stimatore è quello dei minimi quadrati (OLS) corretto per l'eterogeneità dei residui. In formule, il modello è rappresentato dalla seguente equazione:

$$(3) \text{PROD}_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 \text{PROD}_{ij08} + \beta_2 \text{IntCap}_{ijt-1} + \beta_3 \text{NET}_{ijt-1} + \beta_4 \text{REPP}_{ijt-1} + \beta_h \sum_h^n \text{OCC}_i + \beta_j \sum_j^n \text{TIME}_t + \varepsilon_{ijt}$$

dove gli indici indicano, rispettivamente: *i* la *i-esima* impresa, *j* la *j-esima* regione e *t* l'anno di riferimento. Il periodo preso in considerazione per le regressioni è quello 2010 (primo anno dei Contratti di rete) e 2017 (ultimo anno disponibile per i dati AIDA). Tutte le variabili sono espresse in termini logaritmici.

Nel dettaglio, la variabile  $PROD_{ijt}$  è un indice di produttività del lavoro costruito a partire dal database di AIDA, definito come rendimento dei dipendenti, pari al logaritmo del rapporto tra la somma dei ricavi delle vendite di beni e servizi e il costo per il personale (misurato dall'ammontare di stipendi e salari);  $IntCap_{ijt}$  è, invece, l'intensità di capitale definita come il logaritmo del rapporto tra le immobilizzazioni materiali e immateriali, e il numero dei dipendenti. La variabile dipendente  $PROD_{ijt}$  da una parte è una proxy delle innovazioni, di processo e di prodotto, concernenti sia aspetti tecnologici che organizzativi, dall'altra può rappresentare un indice di competitività, poiché l'impresa, di fronte ad incrementi di produttività, può attivare strategie di ribasso dei prezzi per conquistare nuove quote di mercato. La variabile  $PROD_{ij,08}$  ha un duplice significato. Dal punto di vista concettuale, essa è inserita per testare se i processi innovativi delle imprese coinvolte nelle reti (ambientali e non) siano di tipo *path dependent*, ossia dipendenti dal sentiero tecnologico intrapreso nel recente passato, riflettendo le caratteristiche intrinseche dell'impresa preesistenti il periodo di riferimento della regressione (2010 – 2017). Dal punto di vista econometrico, essa cattura gli effetti fissi individuali delle imprese, migliorando la qualità delle stime. L'intensità di capitale  $IntCap_{ijt}$  misura il progresso tecnologico *capital embodied* che ha un ruolo preminente nel migliorare le performance aziendali di efficienza: attraverso gli investimenti si genera un aumento del grado di meccanizzazione e/o dotazione tecnologica che, a sua volta, stimola la divisione del lavoro e la specializzazione.

La variabile  $NET_{ijt}$  misura l'intensità del *network driver* per le innovazioni e, dunque, l'effetto della partecipazione delle imprese nei Contratti di rete. Essa tiene conto della complessità delle interazioni perché corrisponde alla somma dei legami attivati con le altre  $n-1$  imprese partecipanti ai Contratti di rete; può essere considerata una proxy dei flussi di conoscenza acquisita dall'impresa ed è influenzata positivamente, visto il suo carattere cumulativo, dall'ampiezza e dalla profondità del network. Nel caso delle reti d'impresa ambientali essa può cogliere l'impatto dei fattori legati alla open eco-innovation, discussa precedentemente. L'indicatore sintetico *REPPi* rappresenta, invece, l'indice regionale di Environmental Policy Performance costruito nel primo capitolo e quantifica l'influenza sulla produttività aziendale (riflesso di un insieme di fattori legati anche a scelte comportamentali degli agenti economici) del complesso di politiche ambientali attivate a livello nazionale e regionale.

Infine, le variabili dummy  $OCC_i$  e  $TIME_t$  sono rappresentative delle specificità, rispettivamente dimensionali e temporali, dove la prima (piccole, medie e grandi imprese) è riferita all'occupazione, mentre la seconda agli anni osservati. La variabile  $OCC_i$  è riferita alla singola impresa, mentre la variabile  $TIME_t$  permette di cogliere quelli che sono stati gli andamenti del ciclo economico. In ultimo,  $\beta_0$  e  $\varepsilon_{ijt}$  sono, rispettivamente, la costante e il residuo *white noise*. In appendice, sono riportate le statistiche descrittive.

Come spiegato nel framework teorico, i concetti di sostenibilità, innovazione e competitività sono strettamente complementari per cui le variabili considerate sono fortemente interagenti: ciò potrebbe causare endogeneità. Per attenuare tale problema econometrico, le variabili indipendenti sono tutte ritardate di un periodo.

La tabella 23 riporta le stime in quattro specificazioni differenti. La (1) riporta le stime del modello base per tutte le imprese del campione considerato (presenza dati AIDA), la (2) introduce la variabile del network driver, la (3) aggiunge la variabile di *stringency* ambientale regionale. Nell'ultima sono considerate le sole imprese del campione partecipanti ai contratti di rete ambientale.

In tutte e quattro le specificazioni proposte le variabili di controllo dell'analisi ossia  $PROD_{ij,08}$  e  $IntCap_{ijt}$  sono significative e con il segno atteso. Il segno positivo di  $PROD_{j,08}$  indica che nel campione di imprese

considerate si riscontra la *path dependence* del progresso tecnico, ossia una cumulatività dei processi di innovazione. L'intensità di capitale ha il consueto impatto positivo.

**Tabella 23. Stime del modello population-averaged. Stimatore minimi quadrati**

	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>Contratti di rete</i>	<i>Contratti di rete</i>	<i>Contratti di rete</i>	<i>Contratti di rete ambientali</i>
	$PROD_t$	$PROD_t$	$PROD_t$	$PROD_t$
<b>PROD2008)</b>	0,495***	0,399***	0,393***	0,355***
	(45,18)	(18,39)	(17,65)	(6,62)
<b>IntCap<sub>t-1</sub></b>	0,236***	0,279***	0,274***	0,256***
	(39,27)	(21,8)	(20,23)	(6,87)
<b>NET<sub>t-1</sub></b>		0,0172**	0,0189**	0,103***
		(2,46)	(2,41)	(3,41)
<b>REMPI<sub>t-1</sub></b>			0,177**	0,281**
			(5,67)	(2,42)
<b>Dummy(imprese: medie)</b>	-0,0127*	0,00373	0,0101	0,0492
	(-1,83)	(0,29)	(0,71)	(0,95)
<b>Dummy(imprese: grandi)</b>	-0,0303**	-0,00456	0,00231	-0,0402
	(-2,51)	(-0,22)	(0,1)	(-0,50)
<b>Costante</b>	-0,361***	-0,446***	-0,189***	-0,0871
	(-16,73)	(-8,89)	(-2,79)	(-0,38)
<b>Osservazioni</b>	40.078	11.286	9.553	715

\*p-value=0.10, \*\*p-value=0.05, \*\*\*p-value=0.001. Note: Statistica *t* in parentesi. In tutte le regressioni sono presenti dummy temporali.

Le specificazioni (2) - (4) mostrano la significatività della variabile che misura l'intensità dei link di rete, in particolare quelli derivanti da Contratti di rete ambientali. Il valore positivo del coefficiente esprime la complementarità tra innovazioni (ambientali) e innovazioni standard, queste ultime *technology push driver* dell'innovazione ambientale. Questo aspetto è fondamentale perché dà la prova empirica che l'implementazione di pratiche "verdi" all'interno dell'azienda non solo è compatibile con le strategie di business, ma può rappresentare un'opportunità di crescita aziendale. Inoltre, tale risultato è in linea con la *Porter' Hypothesis* testimoniando come strumenti normativi ben congegnati per le esigenze del mondo imprenditoriale, quali sono i Contratti di rete, possano essere efficaci al fine di migliorare le performance aziendali, nel caso in oggetto sia economiche sia ambientali. Quest'ultimo aspetto è verificato direttamente visto il segno positivo e significativo della variabile di *performance* ambientale regionale: la politica ambientale è, quindi, a pieno titolo un driver delle innovazioni, e di quelle ambientali in particolare. Come già ricordato, le innovazioni ambientali possono nascere come reazione positiva alla regolamentazione ambientale. Il rispetto degli standard ambientali può divenire occasione di cambiamento del processo produttivo aziendale, offrendo nuove opportunità di sviluppo, precedentemente non considerate, tanto più se accompagnate da altre iniziative, come i Contratti di rete, volte a favorire questi meccanismi virtuosi. In altri termini, tale risultato conferma il ruolo positivo delle reti d'impresa nel fenomeno descritto dalla *strong version* della *Porter Hypothesis*: l'effetto positivo dell'indice sintetico di policy sulla produttività può indicare che le imprese possono innescare processi virtuosi legati alla competitività, grazie alla loro partecipazione alle reti d'impresa.

I risultati sopra evidenziati rappresentano un primo, parziale tentativo di analisi delle complesse relazioni tra politiche differenti (industriale e ambientale nel nostro caso) nel contesto del tessuto produttivo italiano. I limiti delle stime sono principalmente riconducibili alla disponibilità di dati. L'indicatore di *performance* regionale, che misura gli effetti indiretti delle politiche, ha un carattere generale, senza discriminare tra strumenti di tipo market e non-market. In riferimento ai contratti di rete, sono valutati solo indirettamente i possibili effetti di spillover generati dalla partecipazione a questo peculiare strumento innovativo; anche a fini dell'orientamento delle politiche sarebbe utile una loro quantificazione ancor più dettagliata.

## Conclusioni e implicazioni di policy

Nel lavoro sono state sviluppate varie linee di analisi riguardanti il tema delle politiche ambientali e di efficienza energetica da un lato e le reti d'impresa ambientali dall'altro; di seguito riportiamo i risultati più rilevanti.

Negli ultimi tre anni il fenomeno delle reti d'impresa è cresciuto in modo esponenziale, con valori quasi raddoppiati per numero di contratti e di imprese partecipanti. Con riferimento al database InfoCamere delle Camere di Commercio, nel 2016 risultavano 2.484 contratti di rete e 12.029 imprese partecipanti, di cui in ambito ambientale 147 contratti e 724 imprese; al 23 giugno 2018, il totale dei contratti ammonta a 4.002 e il numero di imprese partecipanti è pari a 19.944, di cui 253 contratti ambientali e 1.762 imprese. La crescita della popolazione ha fatto sì che le analisi statistico-econometriche da noi effettuate abbiano potuto usufruire di un set di dati di considerevole ampiezza: ciò ha giovato alla robustezza dei risultati raggiunti che, in alcuni casi, consolidano e, in altri, completano quanto ottenuto in analisi precedenti.

Utilizzando dati ISTAT, abbiamo proposto un nuovo *indice regionale di Environmental Policy Performance* che sintetizza le dinamiche di alcuni importanti indicatori utilizzati per i target delle politiche di sviluppo. Gli ambiti coinvolti sono: la raccolta differenziata dei rifiuti, l'efficienza energetica, l'utilizzo di energia rinnovabile. Tale indice utilizza il metodo statistico proposto da Casadio Tarabusi e Guarini (2013) che tiene conto degli sbilanciamenti delle performance tra i suddetti ambiti, proprio perché è ormai evidente, a livello scientifico e istituzionale, che l'impegno per la sostenibilità ambientale deve essere multidimensionale, agendo in modo diversificato. Tale indice è un adattamento, con i dati regionali disponibili, dell'indice OCSE di Environmental Policy Stringency misurato a livello nazionale. I risultati mostrano un quadro regionale diversificato, sostanzialmente coincidente con il tradizionale dualismo tra il Centro-Nord e il Mezzogiorno: le regioni più virtuose sono la Lombardia e l'Emilia-Romagna, con l'eccezione della Liguria ultima in classifica. Da segnalare, tra le regioni del Mezzogiorno, la posizione della Sardegna, a ridosso di Friuli-Venezia Giulia e Piemonte. In termini di variazioni relative, invece, va segnalata la Campania che, nel periodo considerato (2008 – 2015), ha fatto registrare, complessivamente, i progressi maggiori nei valori degli indicatori ambientali considerati.

La capacità euristica di tale indice potrebbe essere migliorata se vi fosse una maggiore disponibilità di dati sia a livello regionale che, soprattutto, provinciale. Inoltre, esso potrebbe essere integrato con l'Indice sintetico regionale di penetrazione delle politiche di efficienza energetica proposto in Federici et al. (2014): le nostre analisi mostrano una correlazione tra questi due indici di circa il 60 per cento.

Abbiamo poi costruito numerosi indicatori statistici in grado di cogliere caratteristiche e dinamiche delle reti d'impresa, sia in via generale che soffermandoci su quelle ambientali. Rispetto a queste ultime, Lombardia, Abruzzo ed Emilia-Romagna sono le regioni con il numero maggiore di contratti, mentre sempre la Lombardia, insieme alla Campania, esprime il maggior numero di imprese coinvolte. I contratti di rete sono

principalmente concentrati in un'unica regione; in Puglia, Campania e Lazio vi è la maggior quota di reti interregionali. Inoltre, si constata la crescita della dimensione delle reti: il numero medio di imprese per contratti, che nel periodo 2010-2013 era circa pari a 4, ha raggiunto nel 2018 una media di 11,9 unità. Infine, la dimensione delle imprese risulta incidere positivamente sulla diversificazione settoriale delle reti.

Conclude il primo capitolo un'analisi di statistica inferenziale sugli aspetti economico-finanziari relativi alle imprese partecipanti alle reti; in questo caso abbiamo creato un nuovo database integrando i dati sulle reti di InfoCamere con quelli sulle imprese di AIDA (Analisi Informatizzata delle Aziende Italiane) della Bureau van Dijk. Secondo i risultati, tra l'insieme di imprese partecipanti alle reti, quelle appartenenti alle reti ambientali hanno rendimenti e produttività superiori alla media, con una differenza positiva e statisticamente significativa. Ciò conferma come la sostenibilità ambientale, declinata in termini di processi innovativi, sia uno strumento di competitività sempre più incisivo, creando spill-over tecnologici e organizzativi.

Nell'ultima parte del Rapporto abbiamo stimato l'impatto delle politiche ambientali e di efficientamento energetico e delle reti di impresa sulla produttività delle aziende partecipanti. Dopo un approfondimento teorico sulle eco-innovazioni e sulla *Porter Hypothesis*, secondo cui gli strumenti di policy ambientale, a certe condizioni, possono influire positivamente sulla capacità innovativa aziendale, abbiamo verificato attraverso l'analisi econometrica come l'aumento delle reti ambientali, così come il miglioramento degli indicatori di policy, sintetizzati dal nostro indice regionale di Environmental Policy Performance, siano efficaci strumenti di competitività, confermando così la *strong version* della Porter Hypothesis. In particolare, la verifica econometrica suggerisce che le reti d'impresa ambientali possono essere considerate strumenti per rendere più efficaci le policy ambientali.

Il presente lavoro offre importanti spunti per approfondire ulteriori campi di indagine sempre in tema di efficienza energetica e reti d'impresa. Un primo ambito riguarda l'allargamento dell'analisi ad altre forme di network ambientali, considerando da un lato i processi d'interazione imprenditoriale a livello internazionale e dall'altro la cooperazione tra sistema produttivo, mondo della ricerca e istituzioni pubbliche. Vi è inoltre la possibilità di approfondire la conoscenza sugli strumenti di policy a livello regionale o subregionale: ciò consentirebbe di verificare la loro efficacia e quindi la validità della Porter Hypothesis e, sul piano operativo, di migliorare la loro efficacia. L'utilizzo di dati territoriali di tipo ambientale consentirebbe di approfondire lo studio della sostenibilità che, pur avendo una portata globale, ha importanti ricadute locali sulla vita dei cittadini e delle imprese. Altri due campi di indagine che possono essere avviati riguardano uno studio sulla declinazione settoriale dell'efficientamento energetico e una specificazione delle diverse tipologie di eco-innovazioni realmente innescate dalle imprese partecipanti ad un network.

Le implicazioni di policy dei risultati di questo lavoro sono varie e significative: di seguito le sintetizziamo. Lo studio empirico mostra come le reti d'impresa siano un valido strumento di innovazione, competitività e, nel caso specifico delle reti ambientali, di sostenibilità; quindi si può affermare che il contratto di rete è stata un'innovazione normativa rilevante per lo sviluppo. Le istituzioni sono chiamate a valorizzare tale realtà promuovendo la partecipazione delle imprese, e sostenendo la creazione di nuove reti: nel sistema economico italiano, caratterizzato da piccole e piccolissime imprese, le reti sono uno strumento efficace per affrontare in modo proficuo le sfide della globalizzazione. La natura multidimensionale della sostenibilità ambientale richiede da parte delle istituzioni una diversificazione degli interventi, una pluralità di strumenti da adottare e una cooperazione istituzionale multilivello. A causa della path dependence dei processi

innovativi, ambientali e non, l'intervento pubblico deve evitare che si accrescano i divari territoriali nei suddetti ambiti. La sostenibilità ambientale deve essere ormai interpretata e attuata come un'opportunità aziendale di crescita della competitività: le istituzioni devono agire per stimolare e sostenere il sistema produttivo a compiere questo "salto" di tipo tecnologico, organizzativo, manageriale, ma anche culturale.

## Bibliografia

- Abolhosseini S., Heshmati A. e Altmann, J. "A Review of Renewable Energy Supply and Energy Efficiency Technologies", *IZA Discussion Paper* No. 8145.
- Abramovitz, M. (1986) "Catching-up, forging ahead and falling behind" *Journal of Economic History*, vol. 46, pp. 385–406.
- Abramovitz, M. (1994) "The origins of the postwar catch-up and convergence boom" in Fagerberg, J., Verspagen, B., von Tunzelmann, N. (Eds.), *The Dynamics of Technology, Trade and Growth*. Edward Elgar, Aldershot.
- Acharya, Sridhar e Aithal, P. S. (2015), "Innovations in Effective Management of Energy Using Green Technology", *International Journal of Conceptions on Management and Social Sciences*, Vol. 3, Issue. 2 pp.18-22.
- Aghion, P., Dechezlepretre, A., Hemous, D., Martin R., Van Reenen J., 2016. Carbon taxes, path dependency and directed technical change: evidence from the auto industry. *J. Polit. Econ.* 124 (1), 1–51.
- Ambec, S., Cohen, M., Elgie, S., Lanoie, P., 2013. The Porter Hypothesis at 20: Can Environmental Regulation Enhance Innovation and Competitiveness? *Rev. Env. Econ. Policy* 7 (1), 2-22.
- Arimura T., A. Hibiki A., Johnstone N., 2007. An Empirical Study of Environmental R&D: What Encourages Facilities to Be Environmentally-Innovative? in: Johnstone N., (Ed.), *Corporate Behaviour and Environmental Policy*. Edward Elgar, Cheltenham, pp.142-173.
- Arthur B. (1994) *Increasing returns and path dependence in the economy*, University of Michigan Press, Ann Arbor.
- Beise, M., Rennings, K. (2005) "Lead markets and regulation: a framework for analyzing the international diffusion of environmental innovations". *Ecological Economics* vol.52 n.1, pp.5–17.
- Botta, E., Koźluk, T., 2014. Measuring Environmental Policy Stringency in OECD Countries: A Composite Index Approach. *OECD Economics Department Working Papers* 1177, OECD Publishing.
- Braungart M., McDonough, W., Bollinger A. (2007) "A cradle-to-cradle design, creating healthy emissions: a strategy for eco-effective product and system design" *Journal of Cleaner Production* vol.15 n.13–14, pp.1337–1348.
- Brunnermeier, S. B., and M. A. Cohen. 2003. Determinants of environmental innovation in US manufacturing industries. *J. Environ. Econ. Manag.* 45 (2), 278–93.
- Burtraw, D., 2000. Innovation Under the Tradeable Sulphur Dioxide Emission Permits Programme in the US Electricity Sector. Discussion Paper 00-38. Washington, D.C.: Resources for the Future.
- Cainelli, G., De Marchi, V., Grandinetti, R., 2015. Does the development of environmental innovation require different resources? Evidence from Spanish manufacturing firms. *J. Clean. Prod.* 94 (1) 211–220.
- Cainelli, G., Mazzanti, M., Montresor, S. (2012) "Environmental innovations. Local networks and internationalization" *Industry and Innovation* vol.19 n.8, pp.697–734.
- Calel, R., Dechezlepretre, A., 2016. Environmental policy and directed technological change: evidence from the European carbon market. *Rev. Econ. Stat.* 98 (1), 173–91.
- Carraro, C., De Cian, E., Nicita, L., Massetti, E., Verdolini, E., 2010. Environmental policy and technical change: a survey. *Int. Rev. Env. Res. Econ.* 4 (2), 163–219.
- Chesbrough H. (2003) *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Prof-iting from Technology* Harvard Business Press, USA.

- Chesbrough H., Vanhaverbeke W., West J. (2006) *Open Innovation: Researching a New Paradigm* Oxford University Press, USA.
- Cohen W.M., Levinthal D.A. (1989) "Innovation and Learning: The Two Faces of R&D", *Economic Journal*, 99(397), pp. 569-596.
- Cohen W.M., Levinthal D.A. (1990) "Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation", *Administrative Science Quarterly*, vol. 35, n. 1, Special Issue: Technology, Organizations, and Innovation, pp. 128-152.
- Collins A., Harris R. (2005) "The Impact of Foreign Ownership and Efficiency on Pollution Abatement Expenditures by Chemical Plants: Some UK Evidence", *Scottish Journal of Political Economy*, vol. 52 n. 5, pp. 747-768.
- Commissione europea (2010) *"Europa 2020: Una strategia per una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva"* (COM(2010) 2020final, Bruxelles).
- Commissione europea (2015) *Closing the loop – An EU action plan for the circular economy*, COM (2015) 614 final, Bruxelles.
- Commissione europea (2016) *Open Innovation Open Science Open to the World*, Directorate-General for Research and Innovation, Bruxelles, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/open-innovation-open-science-open-world-vision-europe>.
- Correani L., Garofalo G., Guarini G., Morganti P., Moschetti A., Pugliesi S., (2017) *"Le reti d'impresa ambientale: un'analisi regionale"* Report di Ricerca di Sistema Elettrico, Enea – Università degli Studi della Toscana.
- Correani L., Garofalo G., Guarini G., Moschetti A., Pugliesi S., (2016) *"Le reti d'impresa come volano per la diffusione di innovazione"* Report di Ricerca di Sistema Elettrico, Enea – Università degli Studi della Toscana.
- Costantini, V., Crespi, F., Martini, C., Pennacchio, L., 2015. Demand-pull and technology-push public support for eco-innovation: The case of the biofuels sector. *Res. Policy* 44, 577-595.
- De Marchi V. (2012) "Environmental innovation and R&D cooperation: empirical evidence from Spanish manufacturing firms" *Research Policy*, vol.41 n.3, pp. 614–623.
- De Marchi V., Grandinetti, R. (2013) "Knowledge strategies for environmental innovations: the case of Italian manufacturing firms" *Journal of Knowledge Management* vol. 17 n.4, pp.569–582.
- Dechezlepretre, A., Sato, M., 2017. The Impacts of Environmental Regulations on Competitiveness. *Rev. Env. Econ. Policy* 11 (2), 183–20.
- Driesen, D., 2005. Economic instruments for sustainable development, in: S., Wood., B., Richardson, (Eds) *Environmental law for sustainability: A critical reader*. Oxford, pp.277-308.
- Fabrizi, A., Guarini, G. and Meliciani, V. (2018) "Green Patents, Regulatory policies and Research Network Policies", *Research Policy*, forthcoming.
- Federici, A., Manduzio, L., Guarini, G., Garofalo G. (2014) "Indice regionale di penetrazione delle politiche di efficienza energetica: un'analisi empirica" *Energia, Ambiente e Innovazione*, n. 4/2014
- Fajnzjblber F. (1990) "Industrialization in Latin America: From the "Black Box" to the "Empty Box", *Cuadernos de la CEPAL* n.60, pp.1-172.
- Florida, R. (1996) "Lean and green: the move to environmentally conscious manufacturing". *California Management Review* 39 (1), pp.80–105.
- Foray, D., Lissoni, F. (2010) *"University Research and Public-Private Interaction"* in Handbook of the Economics of Innovation, Vol. 1, Chapter 6, Elsevier B.V.
- Garofalo G., Pugliesi S., (2014) *Fare rete: la propensione delle imprese alla cooperazione in un contesto locale*, Narcissus Academy.
- Ghisetti C., Marzucchi A., Montresor S. (2015) "The open eco-innovation mode. An empirical investigation of eleven European countries" *Research Policy* n.44 pp. 1080–1093.
- Guarini G. (2015) "Complementarity between environmental efficiency and labour productivity in a cumulative growth process", *PSL Quarterly Review*, vol. 68 n. 272, pp. 41-56.



- Guarini G., Garofalo G., Federici A. (2016) “Innovative, Inclusive and Eco-Sustainable Growth in Europe: A Structuralist-Keynesian Approach”, *Rivista di politica economica*, in attesa di pubblicazione.
- Hammer H., Lofgren A. (2010) “Explaining Adoption of End of Pipe Solutions and Clean Technologies – Determinants of Firms’ Investments for Reducing Emissions to Air in Four Sectors in Sweden”, *Energy Policy*, vol. 38 n. 7, pp. 3644-3651.
- Hicks, J. R., 1932. *The Theory of Wages*. Palgrave MacMillan, Basingstoke.
- Hoglund Isaksson L. (2005) Abatement costs in response to the Swedish charge on nitrogen oxide emissions. *J. Env. Econ. Manag.* 50 (1), 102–120.
- Horbach J. (2008) “Determinants of Environmental Innovation – New Evidence from German Panel Data Sources”, *Research Policy* vol.37, pp.163-173.
- Horbach J., Rammer C., Rennings K. (2012) “Determinants of Eco-innovations by Type of Environmental Impact - The Role of Regulatory Push/Pull, Technology Push and Market Pull *Ecological Economics* vol.78 pp.112-122.
- Horbach, J., Oltra, V., Belin, J. (2013) “Determinants and specificities of eco-innovations. An econometric analysis for the French and German Industry based on the Community Innovation Survey *Industry and Innovation* vol.20 n.6 pp.523–543.
- Horbach, J., Oltra, V., Belin, J., 2013. Determinants and specificities of eco-innovations. An econometric analysis for the French and German Industry based on the Community Innovation Survey. *Ind. Innov.* 20 (6), 523–543.
- Istat (2018) *RAPPORTO ANNUALE 2018, La situazione del Paese*, Roma.
- Jaffe A., Newell R., Stavins R. (2003) “Technological Change and the Environment”, in Maler K.G. and Vincent J.R. (eds.), *Handbook of Environmental Economics*, Amsterdam: Elsevier.
- Jaffe, A. B., Palmer K., 1997. Environmental Regulation and Innovation: A Panel Data Study. *Rev. Econ. Stat.* 79 (4), 610-619.
- Jaffe, A. B., Stavins, R. N., 1995. Dynamic Incentives of Environmental Regulation: The Effects of Alternative Policy Instruments on Technology Diffusion. *J. Env. Econ. Manag.* 29 (3), 43-63.
- Jaffe, A.B., Newell, R.G., Stavins, R.N., 2005. A tale of two market failures: technology and environmental policy. *Ecol. Econ.* 54 (2-3), 164–174.
- Johnson, B. Lundvall, B. (1994) “The Learning Economy” *Journal of Industry Studies*, vol. 1(2), pp. 23–42.
- Johnstone N., Hascic I. And Kalamova M. (2010) “Environmental Policy Characteristics and Technological Innovation” *Economia Politica*, vol. 27 n. 2, pp.275-299.
- Johnstone N., Labonne J., 2006. Environmental policy, management and Research and Development in OECD *Econ. Stud.* 42 (1), 169-203.
- Johnstone N., Labonne J., Thevenot C. (2008) “Environmental Policy and Economies of Scope in Facility-Level Environmental Practices”, *Environmental Economics and Policy Studies*, vol. 9 n. 3, pp. 145-166.
- Johnstone, N., Hašćic, I., Kalamova, M., 2010b. Environmental Policy Characteristics and Technological Innovation. *Econ. Polit.* 27(2), 275-299.
- Kemp, R. e Pontoglio, S. (2007) *Workshop Conclusions on Typology and Frame-work. Measuring Eco-innovation* (MEI) Project. UNU MERIT, Maastricht.
- Khan, M. A. (1995), Sustainable development: The key concepts, issues and implications. Keynote paper given at the international sustainable development research conference, 27–29 march 1995, Manchester, UK. *Sust. Dev.*, 3: 63-69. doi:10.1002/sd.3460030203.
- Koźluk, T., Zipperer, V., 2014. Environmental policies and productivity growth: a critical review of empirical findings. *OECD Econ. Stud.* 1 (1),155-185.
- Lanoie P., Laurent Lucchetti J., Johnstone N., Ambec S., 2011. Environmental Policy, Innovation and Performance: New Insights on the Porter Hypothesis. *J. Econ. Manage. Strat.* 20 (3), 803–842.
- Lazkano I., Nøstbakken L. e Pelli M. (2016) “From Fossil Fuels to Renewables: The Role of Electricity Storage” *NHH Dept. of Economics Discussion Paper No. 11/2016*



- Lundvall B.A., Johnson B., Andersen E.S., Dalum B. (2002) "National systems of production, innovation and competence building", *Research Policy*, vol. 31, pp.213–231.
- Menanteau, P., Finon, D., Lamy, M.L., 2003. Prices versus quantities: choosing policies for promoting the development of renewable energy. *Energ. Policy* 31 (8), 799-812.
- Morales Lage R., Bengochea Moranco, A., Martínez Zarzoso, I., 2016. Does Environmental Policy Stringency Foster Innovation and Productivity in Oecd Countries? Cege Discussion Papers No. 282.
- Nemet, G. (2009) "Demand-pull, technology-push, and government-led incentives for non-incremental technical change", *Research Policy* 38 (5), pp.700–709.
- Ocampo J. (2005) *Beyond Reforms Structural Dynamics and Macroeconomic Vulnerability*, Stanford University Press.
- Oltra V. (2008) "Environmental Innovation and Industrial Dynamics: The Contributions of Evolutionary Economics", *Cahiers du GREThA*, n. 2008-28, University of Bordeaux.
- Popp D., Hafner T., Johnstone N. (2007) "Policy vs. Consumer Pressure: Innovation and Diffusion of Alternative Bleaching Technologies in the Pulp Industry", NBER Working Papers, n.13439, National Bureau of Economic Research Inc.
- Popp, D., 2003. Pollution control innovations and the Clean Air Act of 1990. *J. Policy Anal. Manag.* 22 (4), 641–60.
- Popp, D., Newell, R., Jaffe, A., 2010. Energy, the environment, and technological change, in: Hall B. H., Rosenberg, N., (Eds) *Handbook of the Economics of Innovation*. Elsevier, Amsterdam, pp. 873–937.
- Porter, M. e Van Der Linde C. (1995) "Toward a new conception of the environment–competitiveness relationship" *Journal of Economic Perspectives* vol. 9 n.4, pp.97–118.
- Porter, M.E., Van der Linde, C., 1995. Toward a new conception of the environment–competitiveness relationship. *J. Econ. Perspect.* 9 (4), 97–118.
- Rehfeld, K.-M., Rennings, K., Ziegler, A. (2007) "Integrated product policy and environmental product innovations: an empirical analysis", *Ecological Economics* vol.61 n.1, pp.91–100.
- Rennings K. (2000) "Redefining Innovation – Eco-Innovation Research and the Contribution from Ecological Economics", *Ecological Economics*, vol. 32 n. 2, pp.319-332.
- 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* vol. 57 n.1, pp. 45–59.
- RetImpresa, Conferenza delle Regioni e delle Province Autonome (2014) *Le Regioni a favore delle Reti d'Imprese + Aggiornamento 2015*.
- Rubashkina, Y., Galeotti, M. Verdolini, E., 2015. Environmental Regulation and Competitiveness: Empirical Evidence on the Porter Hypothesis from European Manufacturing Sectors. *Energ. Policy* 83 (8), 288–300.
- Schmidt, T.S., Schneider, M., Rogge, K.S., Schuetz, M.J.A., Hoffmann, V.O., 2012. The effects of climate policy on the rate and direction of innovation: a survey of the EU ETS and the electricity sector. *Environ. Innov. Societ. Transit.* 2, 23–48.
- Taylor M.R., Rubin E.S., Nemet, G.F. (2006) "The Role of Technological Innovation in Meeting California's Greenhouse Gas Emission Targets" Cap.III in Hanemann, M. and A.Farrell (eds.), *Managing Greenhouse Gases in California*, Report prepared for the Energy Foundation and the Hewlett Foundation.
- Taylor, M. R., 2012. Innovation under cap-and-trade programs. *P. Natl. Acad. Sci. Usa* 109 (13), 4804–9.
- Thirlwall A.P. (2002) *The Nature of Economic Growth*, Edward Elgar.
- Unruh, G.C. (2000) "Understanding carbon lock-in" *Energy Policy* vol.28 pp. 817–830.
- Wagner, M. (2007) "On the relationship between environmental management, environmental innovation and patenting: evidence from German manufacturing firms" *Research Policy* vol.36 n.10, pp.1587–1602.
- World Economic Forum (2014) *The Europe 2020 Competitiveness Report: Building a More Competitive Europe*.

Zahra S.A., George G. (2002) "Absorptive capacity: a review, reconceptualization and extension" *Academy of Management Review* vol. 27 n.2 pp.185–203.

Ziegler A., Nogareda S.J. (2009) "Environmental management systems and technological environmental innovations: exploring the causal relationship", *Research Policy* vol.38, n.5, pp.885–893.

Ziegler A., Rennings K. (2004) "Determinants of environmental innovations in Germany: do organizational measures matter? A Discrete Choice Analysis at the Firm Level". ZEW Discussion Paper 04-30 2004.

## Appendice

**Tabella A.1. Statistiche descrittive (t =2010...2017)**

Variabile	Osservazioni	Media	Dev. St.	Minimo	Massimo
<b>PROD</b>	64.133,00	32,77	2.390,09	0,00	491.443,00
<b>PROD2008</b>	45.431,00	16,42	71,32	0,00	2.564,27
<b>IntCap</b>	64.498,00	482,97	6.939,29	0,02	1.200.728,00
<b>NET</b>	73.857,00	13,18	30,42	0,00	470,00
<b>REPII</b>	119.664,00	0,30	0,08	0,14	0,45

**Tabella A.2. Correlazioni (t =2010...2017)**

	PROD	PROD2008	IntCap	NET	REPII
<b>PROD</b>	1				
<b>PROD2008</b>	0,1182	1			
<b>IntCap</b>	0,0324	0,0292	1		
<b>NET</b>	0,0531	-0,0059	0,0143	1	
<b>REPII</b>	0,0048	-0,0133	-0,0117	-0,0852	1