

Dipartimento
di Impresa e Management

Cattedra di Statistica

Economia e Ambiente tra vincoli e opportunità

Prof.
Gianluca Cubadda

RELATORE

216661
Roberto Polidoro

CANDIDATO

Anno Accademico 2019/2020

Indice

Introduzione	<i>pag.3</i>
Capitolo 1. L'economia e l'ambiente in rapporto di interdipendenza	
I. L'ambiente globale tra interdipendenza e incertezza	<i>pag.5</i>
II. Le statistiche sull'ambiente	<i>pag.9</i>
III. Crescita economica e danni ambientali	<i>pag.18</i>
Capitolo 2. Le determinanti dell'inquinamento ambientale	
I. Il comportamento delle imprese	<i>pag.24</i>
II. L'inquinamento atmosferico delle autovetture	<i>pag.30</i>
III. Evidenze empiriche: la costruzione del modello	<i>pag.32</i>
IV. Osservazione e commento dei risultati	<i>pag.35</i>
Capitolo 3. Verso uno sviluppo sostenibile	
I. Teorie e politiche economiche per uno sviluppo sostenibile	<i>pag.43</i>
i. L'eco-economia	<i>pag.43</i>
ii. L'agenda 2030	<i>pag.49</i>
iii. L'economia circolare	<i>pag.52</i>
II. Le industrie eco-sostenibili	<i>pag.62</i>
Conclusioni	<i>pag.69</i>
Bibliografia	<i>pag.72</i>
Sitografia	<i>pag.73</i>

Introduzione

Il 25 settembre del 2015 i 192 paesi delle Nazioni Unite hanno emanato un programma d'azione verso il raggiungimento di 17 Obiettivi specifici (*Sustainable Development Goals*, *SDGs* nell'acronimo inglese) declinati in 169 Target da raggiungere entro il 2030.

Tramite l'Agenda 2030 è stata dichiarata l'insostenibilità dell'attuale modello di sviluppo economico, sociale ed ambientale ed è stato sottoscritto l'impegno da parte di tutti i paesi ad orientare la propria governance verso percorsi di sostenibilità.

L'attuale sistema economico è caratterizzato da un eccessivo sfruttamento delle risorse materiali e immateriali, da una sovrapproduzione e da uno sbilanciamento sempre più marcato nella distribuzione e nell'utilizzo dei beni. Questi fattori causano l'aumento delle disuguaglianze sociali e di reddito ed un drammatico aumento dell'inquinamento degli ecosistemi acquatici e terrestri. Questi sono soltanto alcuni degli aspetti esaminati dall'Agenda 2030, i cui Goal affrontano temi strettamente interrelati che vanno dallo sconfiggere la povertà e la fame nel mondo, alla buona occupazione e crescita economica, dalla lotta contro il cambiamento climatico, al consolidamento delle istituzioni atte a garantire la pace. Il raggiungimento dei Goal sarà però perseguito unicamente se gli Stati lavorano in partnership tra loro (Goal 17), ovvero cooperando e indirizzando le loro politiche.

Le ripercussioni negative sul benessere dell'intera popolazione e, implicitamente, sulla qualità della vita di ciascun individuo sono notevoli. L'associazione tra inquinamento e stato di salute è ben documentata, soprattutto con riferimento al tasso di mortalità dovuto ad un nesso di causalità. In Italia, tramite gli studi MISA1 e MISA-2 (Metanalisi Italiana degli Studi sugli effetti a breve termine dell'inquinamento Atmosferico) si è dimostrato come vi sia una stretta relazione tra inquinamento ed effetti dannosi rapportati alla salute. È quindi fondamentale l'adozione di un modello di sviluppo sostenibile in grado di coniugare in maniera innovativa lo sviluppo economico, la tutela dell'ambiente e l'inclusione sociale.

Il presente lavoro intende dare, in una prima parte, un quadro conoscitivo delle teorie economiche e sociali sull'ambiente, della situazione reale e delle statistiche sull'ambiente. Per illustrare ciò si fa soprattutto riferimento ai dati pubblicati nell'Annuario dei dati ambientali 2018 che ben illustra cosa l'Italia ha già fatto e cosa il nostro Paese può ancora fare.

Nella parte centrale della tesi verrà approfondito, seppure sempre in maniera non esaustiva, due delle cause principali del "Mal d'Aria", in particolare rivolgeremo lo sguardo al settore industriale e quello della mobilità. L'impatto ambientale dell'industria europea è migliorato nel corso degli ultimi decenni. I cambiamenti registrati sono dovuti a diversi fattori: regolamentazioni più severe in materia ambientale, progressi nell'efficienza energetica, una tendenza generale dell'industria europea

all'abbandono della produzione pesante, maggiormente inquinante, e la partecipazione delle imprese a schemi volontari allo scopo di ridurre il proprio impatto ambientale. Nonostante tali miglioramenti, il comparto industriale grava ancora in misura significativa sull'ambiente in termini di inquinamento e rifiuti prodotti. Lo stesso si può dire anche dell'inquinamento atmosferico dovuto al traffico e alla mobilità. L'Italia è uno dei Paesi europei con il più alto tasso di motorizzazione (con una media di circa 65 auto ogni 100 abitanti). Valori enormi se confrontati con quelli di alcune capitali europee. Negli ultimi anni il tasso di motorizzazione medio dei capoluoghi italiani ha mostrato addirittura un incremento. In questo stesso capitolo, tramite lo sviluppo di una regressione e il calcolo delle correlazioni tra variabili, cercheremo di quantificare e capire meglio che ruolo giocano queste due cause nell'inquinamento urbano.

Nell'ultimo capitolo vedremo come, nonostante le difficoltà e il grande lavoro ancora da fare, qualcosa si muove. Il futuro passaggio verso un mondo più ecologico richiede un approccio integrato e coordinato, che rafforzi il controllo dell'inquinamento alla fonte e fornisca incentivi per cambiare le prassi operative e per porre in essere nuove tecnologie innovative. I legislatori considerano una priorità migliorare le conoscenze di base dell'Europa sull'inquinamento industriale. In linea con la convenzione di Aarhus, il 7° programma di azione in materia di ambiente comprende l'obiettivo di rendere disponibili le informazioni a livello più ampio e in maniera più efficace riguardo la realizzazione della legislazione sul controllo dell'inquinamento industriale.

A lungo termine, la Tabella di marcia verso un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse, elaborata dalla Commissione Europea, delinea i modi in cui l'economia dell'Europa potrebbe diventare sostenibile entro il 2050. Propone alcuni modi per aumentare la produttività delle risorse e dissociare la crescita dall'uso delle risorse, evitando al contempo di vincolarsi a una particolare tecnologia e fornendo un percorso verso il taglio delle emissioni di gas a effetto serra dell'80% rispetto ai livelli del 1990 entro il 2050. Per questo passaggio, l'Europa ha già preparato il campo: un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse, ovvero una delle iniziative faro di Europa 2020, coordina interventi che abbracciano molti settori politici, per garantire una crescita e un'occupazione sostenibili attraverso un uso migliore delle risorse.

Le misure come la migliore progettazione ecocompatibile, la prevenzione e il riutilizzo dei rifiuti possono generare, in tutta l'UE, risparmi netti per le imprese fino a 604 miliardi di euro, ovvero l'8% del fatturato annuo, riducendo al tempo stesso le emissioni totali annue di gas a effetto serra del 2-4%. In generale, attuare misure aggiuntive per aumentare la produttività delle risorse del 30% entro il 2030 potrebbe far salire il PIL quasi dell'1% e creare oltre 2 milioni di posti di lavoro rispetto a uno scenario economico abituale.

CAPITOLO 1

L'economia e l'ambiente in rapporto di interdipendenza

I. L'ambiente globale tra interdipendenza e incertezza

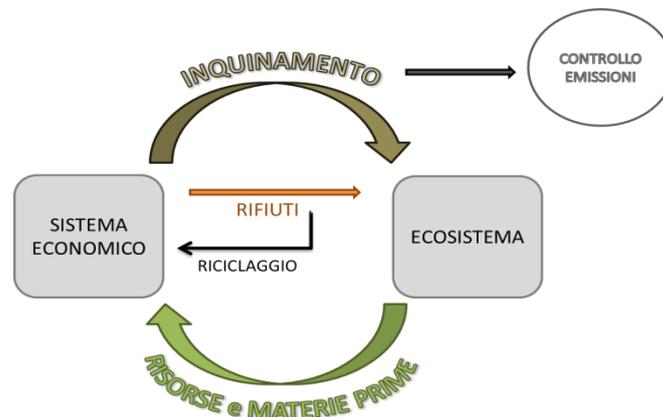
La sostenibilità ambientale è alla base del conseguimento della sostenibilità economica: la seconda non può essere raggiunta a costo della prima (Khan, 1995). Quindi, fondamentale per lo sviluppo sostenibile è il riconoscimento dell'interdipendenza tra economia ed ambiente. Si tratta di un'interazione a due vie: il modo in cui è gestita l'economia impatta sull'ambiente e la qualità ambientale impatta sui risultati economici. Questa prospettiva evidenzia che danneggiare l'ambiente equivale a danneggiare l'economia. La protezione ambientale è, perciò, una necessità piuttosto che un lusso (J. Karas ed altri, 1995).

Per perseguire la sostenibilità ambientale: l'ambiente va conservato quale capitale naturale che ha tre funzioni principali, come fonte di risorse naturali, come contenitore dei rifiuti e degli inquinanti, come fornitore delle condizioni necessarie al mantenimento della vita. Le risorse rinnovabili non devono essere sfruttate oltre la loro naturale capacità di rigenerazione, la velocità di sfruttamento delle risorse non rinnovabili non deve essere più alta di quella relativa allo sviluppo di risorse sostitutive ottenibili attraverso il progresso tecnologico. La produzione dei rifiuti ed il loro rilascio nell'ambiente devono procedere a ritmi uguali od inferiori a quelli di una chiaramente dimostrata e controllata capacità di assimilazione da parte dell'ambiente stesso, devono essere mantenuti i servizi di sostegno all'ambiente (ad esempio, la diversità genetica e la regolamentazione climatica), la società deve essere consapevole di tutte le implicazioni biologiche esistenti nell'attività economica.

Per un lungo periodo di tempo ha prevalso la concezione secondo la quale gli esseri umani non avrebbero subito il condizionamento della natura nella misura in cui fossero stati in grado di dominare l'ambiente naturale e di modificare le leggi naturali di combinazione fra dualismi, quali: caos e ordine, soggetto ed oggetto, pensiero ed azione, individuale e collettivo, etc. Il sistema economico e l'ambiente sono due componenti del medesimo ecosistema. Un ecosistema è composto da elementi biotici (esseri viventi) e abiotici (materia inanimata) che occupano un medesimo spazio e instaurano delle interrelazioni reciproche tra loro. L'uomo è un essere vivente (elemento biotico), vive

nell'ecosistema, utilizza le risorse naturali, ha relazioni con gli altri elementi biotici e abiotici e modifica l'ambiente.

Figura 1 Ecosistema: sistema economico e ambiente



Source 1 Propria elaborazione

L'ambiente fornisce le risorse naturali necessarie affinché l'attività produttiva abbia inizio. E' una delle principali funzioni economiche dell'ambiente. Le attività economiche utilizzano in input le risorse naturali, l'energia e il lavoro per produrre in output dei beni o servizi economici destinati al soddisfacimento dei bisogni umani. D'altra parte, le attività economiche producono in output anche i rifiuti (residui o scarti di produzione) e l'inquinamento che incidono negativamente sull'ecosistema. Gli stessi beni destinati al consumo sono destinati a trasformarsi in rifiuti (spazzatura, immondizia urbana, ecc.). Pertanto, la materia ritorna nell'ambiente sotto una nuova forma. I feedback del sistema economico hanno un impatto indiretto sulla disponibilità delle risorse naturali. Ciò che all'uomo spesso appare come caotico risponde, quindi, ad un ordine naturale. Ciascuna componente ha proprie caratteristiche e dinamiche facendo parte del complesso quadro naturale.

La progressiva comprensione di questo complesso gioco di interdipendenze, interne ed esterne a ciascuna componente di un sistema naturale, ha fatto uscire l'essere umano dalla velleità scientifica di poter dare un proprio ordine a ciò che ritiene sia solo caos, di razionalizzare ciò che appare irrazionale alla sua attuale conoscenza. L'acquisizione della suddetta consapevolezza, unitamente a quella sui limiti dell'azione umana, oltrepassati i quali possono prodursi effetti dannosi irreversibili sia per la natura sia per l'umanità, ha consentito la nascita della nozione di sostenibilità. In realtà, il cammino verso il pensiero ecologico (tradizionale ed innovativo) è stato lungo e consistente. Lo studio dell'ambiente si inserisce trasversalmente in varie branche dell'economia, in particolare modo nella Teoria delle scelte pubbliche. Da secoli l'ambiente e le risorse naturali sono considerati semplici "beni liberi" e pertanto oggetto di sfruttamento indiscriminato da parte di tutti. Tuttavia, la visione

dell'ambiente è continuamente mutata nel corso della storia ed è stata oggetto di diverse interpretazioni nelle teorie economiche prevalenti in ogni epoca.

TEORIA CLASSICA	Smith, Ricardo, Malthus e gli economisti della teoria classica avevano già ben chiaro il concetto di "limite". In particolar modo il pessimismo di lungo periodo emerge negli studi di Thomas Malthus
TEORIA MARXISTA	Karl Marx riprese il concetto di limite precedentemente individuato dagli economisti classici per collocarlo all'interno del conflitto di classe e della teoria marxista dello sfruttamento capitalistico
TEORIA DI J.S. MILL	Una maggiore enfasi al progresso come superamento dei limiti della teoria classica. La teoria di Mill anticipa la fiducia cieca verso il progresso e la visione della crescita illimitata del novecento
TEORIA NEOCLASSICA	L'inizio del novecento e la fiducia verso il progresso senza limiti. La teoria neoclassica rimosse ogni visione pessimistica e ogni attenzione verso l'ambiente e l'inquinamento. Una scelta necessaria per uscire dall'impasse della critica marxista ma che produsse anche veri e propri scempi ambientali

E' soltanto con Ernst Haeckel (1866) che la nozione ed il concetto di ecologia vengono intesi come studio scientifico dell'interazione fra gli organismi, fra le specie ed il loro ambiente. Egli aveva in mente l'economia quando definì l'ecologia come l'economia della natura, riprendendo concetti già proposti da Linneo, Darwin e Thomas Huxley. Lo studio effettivo dell'Ecologia (da oikos, habitat, casa) come disciplina scientifica può però essere collocato alla fine del secolo. Da quel momento e per molti anni, l'ecologia si è sviluppata come una disciplina specialistica connessa alla natura e con un ruolo marginale. Era riservata a biologi, agli zoologi, ai botanici, etc., mentre l'economia, la sociologia ed altre discipline erano finalizzate agli esseri umani ed allo sviluppo. Comunque, un lungo processo di elaborazione concettuale ha portato ad incorporare principi e modi di pensare, propri dell'ecologia in altre discipline, ad esempio: ecologia urbana ed umana nella sociologia (Park e Burgess, 1936, Hawley, 1944); ecologia della mente nell'antropologia (Bateson, 1972); economia ambientale (Turner et al., 1994). L'ecologia è divenuta un punto di riferimento scientifico, soprattutto a partire dagli anni '60, durante i quali contenuti e argomentazioni di tale disciplina si sono rapidamente estesi fino a coprire l'intera problematica ambientale, compresi i modelli di sviluppo (Commoner, 1972) ed il concetto di limiti alla crescita (Meadows, 1972).

Naturalmente il dibattito investiva direttamente la sfera economica ed è stato molto vivace. Ne sono esempi il paradosso delle due sorelle (De Jouvenel, 1968) ed il paradosso di Nauru (Washington Post, 1970).

Una delle sorelle è una ballerina, l'altra è una casalinga. Nel primo caso il contributo all'aumento del PIL è diretto e positivo, mentre non è considerato tale nel secondo caso. Naturalmente il collegamento fra questo esempio ed il concetto di lavoro produttivo/improduttivo è evidente. Ben nota è la critica anarchica (e non solo) alla concezione marxista di valore di scambio: una prostituta è produttiva se lavora per un bordello, ma è improduttiva se lavora soltanto per procurarsi del denaro per sopravvivere.

Nauru è un'isola dell'Oceania ricca di risorse naturali, i cui abitanti hanno raggiunto un elevato tenore di vita vendendo materie prime e, poco per volta, il proprio territorio. Possedendo auto, ma non strade, disponendo di frigoriferi, ma dovendosi rifornire di acqua a mezzo di navi, la loro ricchezza materiale è realmente inesistente almeno finché non emigreranno, forse quando l'intera isola sarà stata venduta! Secondo le metodologie biologiche di definizione dello sviluppo sostenibile (Basiago, 1995), i sistemi biologici dovrebbero costituire le fondamenta di tutte le attività economiche. Se essi falliscono, altrettanto accade all'economia.

Miller (citato da Basiago, 1995) distingue fra un ecosistema naturale sostenibile ed un sistema umano semplificato. Il primo si basa sull'energia solare, sulla produzione di ossigeno e sul consumo di anidride carbonica, sulla creazione di suoli fertili, sull'accumulazione, sul graduale rilascio delle acque e sulla loro purificazione (lo stesso vale per gli inquinanti ed i rifiuti), sull'auto-mantenimento e sull'auto-rinnovamento. Il secondo è caratterizzato dall'energia derivante dai combustibili fossili o nucleari, dal consumo di ossigeno e dalla produzione di anidride carbonica, dall'impoverimento dei suoli fertili, dal rilascio rapido delle acque e dalla loro contaminazione (lo stesso vale per la produzione di inquinanti e rifiuti), dal bisogno di manutenzione e rinnovamento continui e ad alti costi. Secondo Miller, il secondo sistema non può più essere accettato come modello di vita, mentre occorre perseguire la riconciliazione fra natura ed umanità, che sono state a lungo conflittuali. In tale percorso di riconciliazione si trova l'essenza della sostenibilità ambientale, come è stato teorizzato e analizzato da molti autori, tra i quali: Daly (1973, 1974); World Bank (1986); Pearce ed altri (1990); Serageldin (1993); WWF (1993); Jacobs (1991); Turner et al. (1994); Adriaanse (1995); Tiwari (1995).

II. Le statistiche sull'ambiente

La comunicazione è la principale funzione degli indicatori ambientali: essi dovrebbero essere la sorgente informativa sul problema oggetto di studio. In particolare gli indicatori ambientali devono provvedere a fornire informazioni sui fattori (aria, acqua, economia, società ecc.) che influenzano la qualità dell'ambiente e la possibilità di sviluppo sostenibile¹, indicando per esempio il grado di fragilità (predisposizione a essere danneggiato) o di elasticità (capacità di recupero) degli elementi costituenti di un determinato territorio². L'utilità degli indicatori ambientali risiede nella capacità di fornire dati di sintesi in grado di guidare l'analisi sullo stato di un certo ambiente, di guidare processi decisionali in campo politico economico e sociale verso forme di sfruttamento più sostenibile del territorio e di monitorare le risposte a tali decisioni. Inoltre essi possono essere letti con facilità anche dai non addetti ai lavori e possono quindi essere inseriti in progetti di informazione ambientale rivolta al grande pubblico.

La comunicazione richiede semplicità ma tale risultato è difficile da ottenere in un contesto eterogeneo come quello ambientale, contraddistinto da complesse interrelazioni tra le componenti naturali, sociali ed economiche; inoltre essi devono mantenere la loro neutralità rispetto ai vari soggetti che ne usufruiscono per non rischiare di essere strumentalizzati nelle mani di lobby particolari, siano esse sostenitrici di associazioni industriali o ecologiste.

Anni di studi sono riusciti a determinare una serie di caratteristiche che gli indicatori, siano essi quantitativi (esprimibili da un numero) o qualitativi (parametri non misurabili ma comunque rilevanti), devono possedere per garantire che la loro selezione sia corretta; tra queste caratteristiche ricordiamo:

- Accessibilità, cioè risultare immediatamente comprensibili
- Reperibilità, che permette di individuare a priori le fonti da cui attingere i valori di un certo indicatore
- Rigorosità scientifica, derivando da un approccio scientificamente rigoroso
- Riproducibilità ed affidabilità, dovendo poter essere riprodotti nello spazio e nel tempo³

¹ EEA, 1999

² Diamond, 2005

³ Bertuglia e Occelli cit. in ANPA, 2000

Tali caratteristiche non sono sempre facili da accomunare in un indicatore: per esempio spesso gli indicatori facilmente misurabili non sono particolarmente rilevanti o non colgono aspetti significativi del problema in analisi e un set di indicatori può creare problemi di confrontabilità.

Gli schemi concettuali più comunemente usati in ambito internazionale sono il modello Pressioni, Stato, Risposte (PSR), proposto da Anthony Friend negli anni '70 e successivamente sviluppato dall'OCSE, ed il modello Determinanti, Pressioni, Stato, Impatto, Risposte (DPSIR), sviluppato dall'EEA (Agenzia Europea per l'Ambiente), caratterizzati entrambi da relazioni di causalità. Il modello PSR permette di evidenziare le relazioni tra il sistema ambientale e le attività antropiche nonché di esprimere i rapporti tra società ed ecosistema. Esso si basa su indicatori divisi in tre categorie:

- Indicatori di pressione che descrivono gli effetti delle diverse attività dell'uomo sull'ambiente
- Indicatori di stato misurano le condizioni delle risorse ambientali
- Indicatori di risposta valutano le politiche e gli interventi posti in atto per il raggiungimento di obiettivi di protezione ambientale.

Il modello DPSIR rappresenta un'evoluzione del precedente modello; dagli indicatori di pressione vengono scorporati le Forze motrici o Determinanti, vale a dire i comportamenti e le attività antropiche che determinano le pressioni sull'ambiente (trasporti, industria, agricoltura...) ed inoltre si ha una distinzione tra Stato (qualità dell'ambiente) ed Impatti (alterazioni prodotte dalle azioni antropiche negli ecosistemi e nella salute pubblica)⁴. Il DPSIR costituisce il modello di riferimento del progetto Piccoli Comuni.

Il passo successivo alla selezione degli indicatori è spesso quello di costruire degli indici aggregati o composti, in cui gli indicatori originali vengono accorpati per sintetizzare ancor più l'informazione. Concettualmente un indicatore composto è "basato su una serie di sotto-indicatori che non hanno una comune unità di misura né una chiara ed ovvia possibilità di pesatura"⁵. L'uso di indici aggregati accanto ad indubbi vantaggi legati alla semplicità di presentazione e di comparazione esige che essi siano costruiti ed usati con molta cautela ed all'interno di un quadro teorico, matematico e statistico il più possibile rigoroso per diminuire l'impatto che errori ed inevitabili componenti di soggettività (la selezione e l'assegnazione di pesi ai vari indicatori, il trattamento dei dati mancanti) invalidino il risultato: un indice utilizzabile è un compromesso tra incertezza e benefici che l'utilizzo dell'indice comporta⁶. Tra gli innumerevoli esempi di indici usati a livello internazionale possiamo citare lo Human Development Index delle Nazioni Unite, L'Environment Sustainable Index dell'OCSE e l'Environmental Performance Index (World Economic Forum, Yale & Columbia Universities).

⁴ Istat, 2002

⁵ Note on composite indicators, EC, Brussels, March 2002 cit. in Saisana, 2004

⁶ Cappelletti, 2004

Rivolgendo lo sguardo all'Italia, in termini statistici si fa sempre riferimento all'Annuario dei dati ambientali. Si tratta di una pubblicazione scientifica di dati statistici e informazioni sull'ambiente realizzata dall'Istituto per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) in stretta cooperazione con le Agenzie regionali e delle provincie autonome nell'ambito del Sistema Nazionale per la Protezione dell'ambiente (SNPA). Dalla lettura di questo report annuale, ciò che si evidenzia sono 7 principali indicatori composti che rappresentano altrettanti obiettivi da raggiungere.

Obiettivo 1a: La perdita di biodiversità e il degrado dei servizi ecosistemici, inclusa l'impollinazione, siano bloccati. Gli ecosistemi e i loro servizi siano conservati e almeno il 15% degli ecosistemi degradati siano ripristinati - Ricchezza e abbondanza relative degli uccelli in Italia - Diffusione di specie alloctone animali e vegetali - Consistenza e livello di minaccia di specie e sottospecie animali e vegetali in Italia - Distribuzione del valore ecologico secondo Carta della Natura - Aree nazionali tutelate (Terrestri e marine).

Valutazione	Indicatori Annuario dei dati ambientali	Indicatore integrato	Tema banca dati indicatori
Trend ADA2018			
😊	Ricchezza e abbondanza degli uccelli in Italia		Biosfera
😞	Diffusione di specie alloctone animali e vegetali		Biosfera
😞	Consistenza e livello di minaccia di specie animali	Minaccia di specie animali e vegetali in Italia	Biosfera
😞	Consistenza e livello di minaccia di specie vegetali		Biosfera
😐	Distribuzione del valore ecologico secondo Carta della Natura		Biosfera
😊	Aree Protette Terrestri	Aree nazionali tutelate (terrestri e marine)	Biosfera
😊	Rete Natura 2000		Biosfera



Obiettivo 1c: L'impatto delle pressioni sulle acque marine sia ridotto per raggiungere o preservare il buono stato ambientale, così come richiesto dalla Direttiva quadro sulla strategia marina e le zone costiere siano gestite in modo sostenibile - Aree protette marine (richiamo) - Eutrofizzazione - Consistenza pesca e stock ittici in sovrasfruttamento - Piano di gestione regionali (coste) - Stato ecologico delle acque marino costiere (richiamo) - Bilancio e fosforo da impianti di acquacoltura in ambiente marino.

Valutazione Trend ADA2018	Indicatori Annuario dei dati ambientali	Indicatore integrato	Tema banca dati indicatori
	Stato ecologico delle acque marino costiere		Idrosfera
	Aree marine protette		Biosfera
	Bilancio di azoto e fosfato da impianti di acquacoltura in ambiente marino		Pesca e acquacoltura
	Eutrofizzazione		Idrosfera
	Stock ittici in sovra sfruttamento	Consistenza pesca e stock ittici in sovra	Pesca e acquacoltura
	Consistenza dell'attività di pesca	sfruttamento	Biosfera

Obiettivo 2a: l'Italia raggiunga i propri obiettivi sul clima e l'energia per il 2020 e si adoperi per contribuire all'obiettivo EU di riduzione entro il 2050 delle emissioni di GES dell'80 -95% rispetto ai livelli del 1990, nel quadro dell'impegno generale di limitare l'aumento della temperatura media sotto i 2°C rispetto ai livelli preindustriali, con la definizione di un quadro per il clima e l'energia per il 2030 come passo fondamentale del processo.

- Emissioni dei gas serra totali (GHG): trend e proiezioni
- Temperatura media
- Quota di energia da fonti rinnovabili

Valutazione Trend ADA2018	Indicatori Annuario dei dati ambientali	Indicatore integrato	Tema banca dati indicatori
😊	Emissioni di gas serra (trend e proiezioni)	Emissioni di gas serra totali (trend e proiezioni)	Atmosfera
😊	Emissioni di gas serra (pro-capite e PIL)		
😊	Emissioni di gas serra (per settore)		
😞	Temperatura media		Atmosfera
😊	Quota di energia da fonti rinnovabili nei consumi finali	Quota di energia da fonti rinnovabili	Energia
😊	Consumi totali di energia per fonti primarie		
😊	Dipendenza energetica		

Obiettivo 2b: L'impatto ambientale globale di tutti i principali settori dell'economia dell'Italia sia ridotto sensibilmente, a fronte di una maggiore efficienza nell'uso delle risorse e della messa a punto di metodologie di riferimento e di misurazione e siano Pagina n. 116 messi in atto incentivi commerciali e strategici che promuovano gli investimenti degli operatori economici nell'efficienza a livello dell'uso delle risorse, e la crescita verde sia stimolata attraverso misure volte a promuovere l'innovazione

- a. Produttività delle risorse
- b. Georisorse
- c. Consumo materiale interno
- d. Rapporto tra i consumi finali di energia e i consumi totali di energia - Intensità energetiche finali settoriali e totale
- e. Emissioni specifiche di anidride carbonica
- f. Domanda e intensità del trasporto passeggeri/merci
- g. Consumi energetici nei trasporti
- h. Numero di certificati UNI-EN-ISO 14001
- i. Numero registrazioni EMAS

Valutazione Trend ADA2018	Indicatori Annuario dei dati ambientali	Indicatore integrato	Tema banca dati indicatori
😊	Produttività delle risorse		Rifiuti e flussi di materia
😐	Siti di estrazione di minerali di primaria categoria (miniere)		
	Siti di estrazione di minerali di secondaria categoria (cave)	Georisorse	Geosfera
😐	Siti di estrazione di risorse energetiche		
😊	Consumo materiale interno		Rifiuti e flussi di materia
😐	Consumi finali e totali di energia per settore economico		
😐	Consumi totali di energia per fonti primarie	Rapporto tra consumi finali e totali di energia	Energia
😊	Rapporto tra i consumi finali di energia e i consumi totali di energia		
😊	Intensità energetiche finali settoriali e totale		Energia
😊	Emissioni specifiche di anidride carbonica		Trasporti
😐	Domanda e intensità del trasporto passeggeri	Domanda e intensità del trasporto passeggeri/merci	Trasporti
😐	Domanda e intensità del trasporto merci		
😐	Consumi energetici nei trasporti		Trasporti
😊	Numero di certificati UNI-EN-ISO 14001		Certificazione ambientale
😊	Numero registrazioni EMAS		

Obiettivo 2c: I cambiamenti strutturali a livello di produzione, tecnologia e innovazione nonché di modelli di consumo e stili di vita riducano l'impatto ambientale globale della produzione e del consumo, in particolare nei settori dell'alimentazione, dell'edilizia e della mobilità

- a. Emissioni di inquinanti atmosferici dai trasporti - Quota della flotta veicolare conforme a determinati standard di emissione
- b. Diffusione di carburanti a minore impatto ambientale
- c. Emissioni di gas serra nei settori ETS ed ESD
- d. Licenze e prodotti/servizi certificati con il marchio ECOLABEL UE
- e. Certificati bianchi (GSE)
- f. Aziende agricole che aderiscono a misure ecocompatibili e che praticano l'agricoltura biologica

Valutazione Trend ADA2018	Indicatori Annuario dei dati ambientali	Indicatore integrato	Tema banca dati indicatori
	Emissioni inquinanti atmosferici dai trasporti		Trasporti
	Quota della flotta veicolare conforme a determinati standard di emissione		Trasporti
	Diffusione di carburanti a minor impatto ambientale		Trasporti
	Emissioni di gas serra nei settori ETS ed ESD		Atmosfera
	Licenze e prodotti/servizi certificati con il marchio Ecolabel UE		Certificazione Ambientale
	Certificati Bianchi		Energia
	Aziende agricole che aderiscono a misure ecocompatibili e che praticano l'agricoltura biologica		Agricoltura e Servicoltura

Obiettivo 2d: I rifiuti siano gestiti in sicurezza come una risorsa e per impedire danni alla salute e all'ambiente, la produzione di rifiuti in assoluto e la produzione di rifiuti pro capite siano in

diminuzione, lo smaltimento in discarica sia limitato ai rifiuti residui (ad esempio rifiuti non riciclabili e non recuperabili) visto i rinvii di cui all'Articolo 5 della direttiva sulle discariche e il recupero energetico sia limitato ai materiali non riciclabili, visto il rinvio di cui all'Articolo 4 della Direttiva quadro sui rifiuti.

- a. Produzione di rifiuti totali
- b. Riciclaggio dei rifiuti
- c. Gestione dei rifiuti

Valutazione Trend ADA2018	Indicatori Annuario dei dati ambientali	Indicatore integrato	Tema banca dati indicatori
	Produzione di rifiuti speciali	Produzione di Rifiuti Totale	Rifiuti
	Produzione di rifiuti urbani		
	Produzione di rifiuti urbani per unità di PIL		
	% di preparazione per il riutilizzo e il riciclo di rifiuti urbani	Riciclo dai rifiuti	Rifiuti
	Riciclo/recupero di rifiuti da costruzione e demolizione		
	Quantità di rifiuti avviati al compostaggio e alla digestione anaerobica	Gestione dei rifiuti	Rifiuti
	Quantità di rifiuti avviati al trattamento meccanico-biologico		
	Quantità di rifiuti smaltiti in discarica, numero di discariche		
	Quantità di rifiuti urbani inceneriti, numero di impianti di incenerimento		
	Quantità di rifiuti speciali smaltiti in discarica e numero di discariche		

	Quantità di rifiuti speciali inceneriti e recuperati energeticamente, numero di impianti di incenerimento
	Quantità di rifiuti speciali recuperati

Obiettivo 1d: L'inquinamento atmosferico e i suoi impatti sugli ecosistemi e la biodiversità siano ulteriormente ridotti con l'obiettivo a lungo termine di non superare carichi e livelli critici - Carichi critici dalle deposizioni inquinanti - Qualità dell'aria ambiente: ozono troposferico (O3) {parte relativa alla vegetazione} - Variazione delle fronti glaciali - Bilancio di massa dei ghiacciai

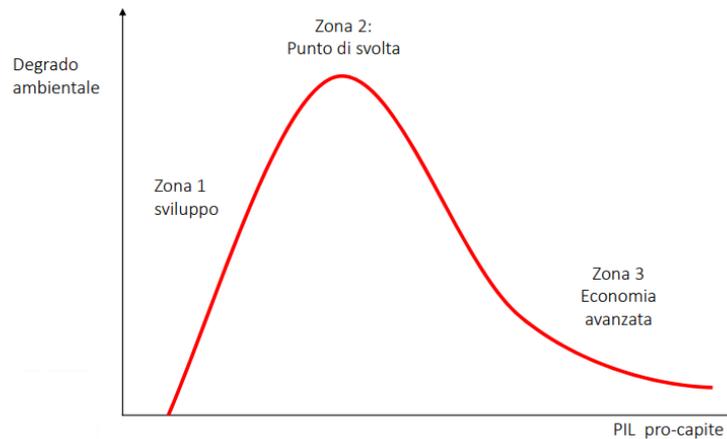
Valutazione			Tema banca
Trend	ADA	Indicatori	dati
2018			indicatori
		Carichi critici delle disposizioni inquinanti	Biosfera
		Qualità dell'aria ambientale	Atmosfera
		Variazioni delle fronti glaciali	Atmosfera
		Bilancio di massa dei ghiacciai	Atmosfera

La ricerca di nuovi sistemi e nuove modalità di trasmissione dell'informazione ambientale è sempre aperta così come lo sviluppo di forme di visualizzazione grafica che contribuiscano a fornire indicazioni per processi decisionali tesi ad uno sviluppo sostenibile e alla crescita di una coscienza ambientale diffusa. Questi sono solo degli esempi dei innumerevoli indicatori esistenti, l'importante è che mantengano le caratteristiche di immediatezza e semplicità interpretativa necessarie per rendere le informazioni ambientali patrimonio collettivo; l'informazione grafica potrà avere diversi livelli di dettaglio sfumando gradualmente verso dati rappresentati in formati numerici e tabellari, a seconda dell'uso che l'utente intende farne e delle competenze e conoscenze che l'utente stesso possiede.

III. Crescita economica e danni ambientali

Il rapporto tra sviluppo economico e sostenibilità ambientale è rappresentato al meglio dalla cosiddetta Curva di Kuznets Ambientale (CKA). Alla base della teoria c'è l'idea che la curva rappresenti un meccanismo secondo cui i paesi in via di sviluppo tendono ad inquinare maggiormente, suggerendo il raggiungimento di una fase matura e stabile di crescita economica come strumento essenziale per una diminuzione dei danni ambientali. Difatti, secondo l'effetto della produzione di scala, ad una crescita del prodotto interno lordo (PIL) corrisponde un incremento dei livelli di inquinamento. Tuttavia, la crescita a lungo termine del PIL mitigherebbe l'effetto della produzione di scala muovendo l'economia verso attività produttive con un'intensità marginale di inquinamento minore, come il settore terziario. Al fine di compensare pienamente gli effetti negativi della produzione di scala sarebbe necessaria la produzione di beni inferiori – teoria non plausibile – oppure un aumento delle importazioni, il che comporterebbe semplicemente uno spostamento geografico delle attività produttive e delle relative emissioni. L'incremento del reddito personale unito alla sua decrescente utilità marginale, e al crescente costo marginale sociale del danno ambientale, rendono la società e i consumatori propensi a pagare prezzi più elevati per l'abbattimento delle emissioni. Tale propensione a un approccio più responsabile si manifesta nel potenziamento della legislazione ambientale e nell'adozione di tecnologie e risorse più ecosostenibili, così da aumentare la produttività di ogni singola unità di input e diminuire la sua intensità di emissione. Secondo Torras & Bovec (1998), la decisione di correggere i fallimenti di mercato è guidata da una risposta politica favorita da un'opinione pubblica più consapevole e informata sugli effetti negativi dell'inquinamento sulla salute, così come dall'interazione tra tutte le parti sociali coinvolte, da governi, fino alle imprese e alle ONG.

Figura 2 Curva di Kuznets



Source 2 propria elaborazione

Studi teorici hanno dimostrato sotto quali condizioni è possibile osservare la CKA (cfr. Dasgupta et al 2002):

- la costante o decrescente utilità marginale del reddito;
- la crescente disutilità o danno marginale di inquinamento;
- i crescenti costi di abbattimento delle emissioni.

Le critiche alla teoria della CKA sono molteplici, sia da un punto di vista metodologico sia per l'interpretazione dei risultati empirici (Stern 2004, e Luzzati & Orsini 2009). Innanzitutto, esiste il rischio di promuovere un effetto "race to the bottom" negli standard ambientali tra paesi concorrenti: elevati standard ambientali, infatti, sono spesso percepiti come non sostenibili in quanto causa di deflusso di capitale e delocalizzazione di imprese in paesi con legislazione ambientale meno stringente. Come conseguenza, al fine di evitare ulteriori deflussi di capitale, i paesi sviluppati allenterebbero la loro legislazione ambientale.

Una seconda critica si riferisce alla presenza di nuovi inquinanti tossici, il cui reale livello di emissione può essere sottostimato. A questo proposito, secondo Luzzati & Orsini (2009), la natura multidimensionale del danno ambientale rappresenta un serio limite metodologico. Infatti, a seconda della variabile utilizzata per rappresentare il danno ambientale (per esempio CO₂, SO₂, NO_x, etc.), esiste variabilità nel loro modello di emissione (relazione monotonica, inversa, crescente, decrescente, etc.). Studi empirici hanno adottato una curva di kuznets energetico-ambientale, utilizzando il consumo di energia come indicatore del danno ambientale. Questo al fine di risolvere le criticità metodologiche dovute all'utilizzo di inquinanti con un modello di emissione eterogeneo (Luzzati & Orsini 2009).

La terza critica, nonché la più severa, deriva da una mancanza di fondazioni econometriche nel modello CKA: adeguati modelli econometrici non hanno identificato il convenzionale andamento

parabolico a U invertita della CKA. Solide evidenze empiriche (Stern, 2004) dimostrano invece come a ogni livello di reddito pro capite i livelli di inquinamento crescano, mentre diminuiscano esclusivamente attraverso time fixed effects, ossia irrigidimento degli standard ambientali e adozione di nuove tecnologie.

La convenzionale forma a U invertita della CKA è quindi spiegata dall'elevato indice di crescita dei paesi in via di sviluppo, il quale supera gli sforzi nell'abbattimento delle emissioni, nell'irrigidimento legislativo e nell'uso di nuove tecnologie.

Nei paesi in via di sviluppo la convenzionale CKA sembra suggerire una politica del “cresci ora, poi ripulisci”, la quale non è più sostenibile nell'attuale contesto globale. Migliorare il rapporto tra le iniziali fasi di sviluppo economico e i costi ambientali implica delle sfide. Per esempio, i consumatori meno abbienti sono più interessati al proprio reddito data la sua elevata utilità marginale; le preferenze di consumo sono omotetiche, ossia emerge perfetta correlazione tra reddito di consumo e inquinamento; infine, il livello ottimale di abbattimento di emissioni è zero sino a quando un certo livello di capitale – stock – è raggiunto (Dasgupta et al., 2002).

Adottare una legislazione ambientale efficace è un proposito impegnativo a causa del basso livello di priorità a essa attribuita nell'agenda politica, in cui obiettivi quali il raggiungimento di un sufficiente livello di servizi pubblici essenziali hanno la precedenza. Tuttavia, semplici linee guida possono essere adottate come punto di partenza (Dasgupta et al., 2002). Dato il limitato numero di sostanze inquinanti, una efficace strategia di controllo e targeting diventa essenziale indipendentemente dallo specifico contesto economico. Inoltre, appena le condizioni lo concedano, è necessario passare da una politica ambientale command-and-control a strumenti e incentivi di mercato. Evidenze empiriche per i paesi in via di sviluppo mostrano come i danni ambientali siano affrontati a livelli di sviluppo economico relativamente bassi. Questo comporta inferiori costi ambientali nel percorso di crescita economica. Difatti, analisi costi-benefici per Cina, India, Indonesia, Brasile e Africa Sub-Sahariana (Dasgupta et al., 1997; Calkins, 1994; von Amsberg, 1997), paesi ancora lontani dalla soglia di reddito tipica della CKA, mostrano come questi paesi stiano irrigidendo la legislazione ambientale grazie a incentivi economici legati alla loro adozione.

Secondo parte della letteratura (Stern, 2004) nei decenni precedenti si sarebbe attestata una tendenza al miglioramento del rapporto tra crescita economica e qualità ambientale, collegato al processo di liberalizzazione e privatizzazione delle principali attività produttive. L'eliminazione dei sussidi pubblici ha promosso lo sviluppo di settori economici che riflettono un effettivo vantaggio comparato nella produzione, cambiando l'intera composizione settoriale dell'economia. Di conseguenza, la precedentemente produzione, altamente sussidiata e pesantemente inquinante, si sarebbe spostata verso paesi o complessi industriali con una produzione di scala più efficiente (Stern, 2004).

Dato che la popolazione urbana mondiale tenderà ad aumentare nei prossimi decenni, il ruolo delle città sarà di primaria importanza nel migliorare il rapporto tra sviluppo economico e inquinamento ambientale. A questo proposito, riprendendo un concetto espresso dall'attuale sindaco di Londra Sadiq Khan: “Se il diciannovesimo secolo è stato caratterizzato dagli imperi e il ventesimo dagli Stati-nazione, il ventunesimo secolo sarà ricordato per l'ascesa delle città e del progresso sociale, economico e ambientale che esse possono innescare” (The Economist, 2017). Le regioni e i comuni hanno assunto un ruolo maggiormente efficace nell'investire e implementare politiche innovative e comprensive nel campo delle infrastrutture pubbliche, come nel caso di produzione energetica, housing e trasporti, settori critici per lo sviluppo economico e sociale di un paese e responsabili di una larga porzione di emissioni. Provvigioni e consumi centralizzati diminuirebbero il costo marginale di abbattimento delle emissioni in risposta a un crescente costo marginale del danno ambientale.

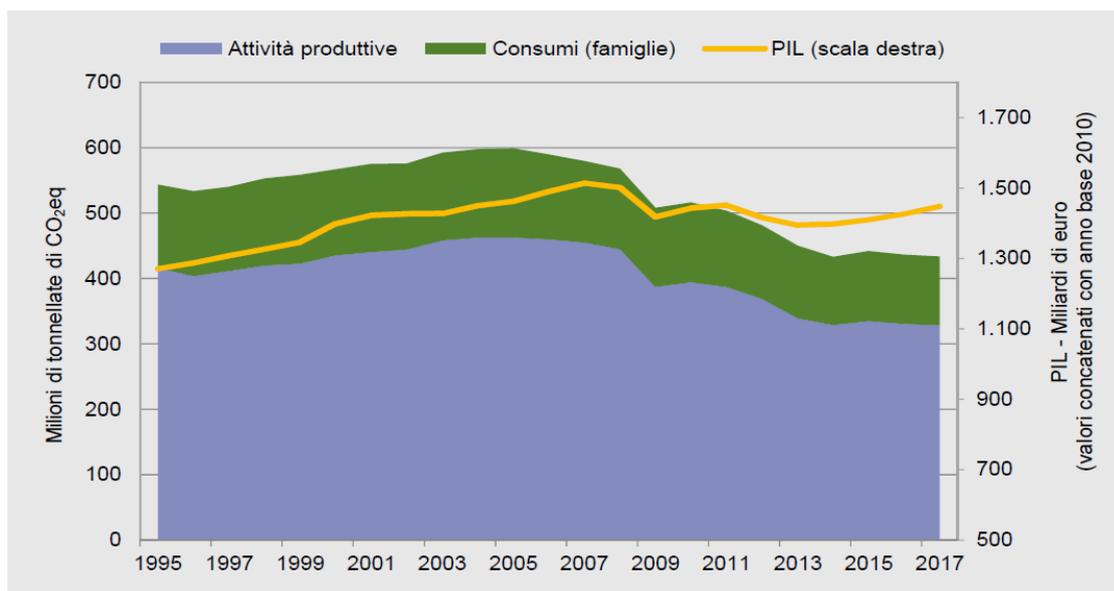
Per concludere, nonostante le criticità emerse, la CKA rappresenta uno strumento per evidenziare lo stretto legame tra sviluppo economico e danno ambientale. Nel definire questo rapporto, politiche economiche, legislazione ambientale e progresso tecnologico giocano un ruolo centrale, in particolare nei paesi in via di sviluppo e nel settore energetico, tra i principali responsabili dell'inquinamento ambientale.

Gli aspetti legati alla sostenibilità ambientale e alla responsabilità sociale sono sempre più spesso considerati dalle imprese come fattori strategici che possono contribuire a migliorarne la competitività e rafforzarne i legami con il territorio, con ricadute positive sul benessere della comunità in cui esse operano.

Un indicatore particolarmente significativo, considerato nel gruppo degli indicatori di benessere previsti dal Documento di Economia e Finanza, è quello relativo all'emissione in atmosfera di gas climalteranti, o gas effetto serra. Oltre a esercitare una pressione sull'ambiente naturale globale, tali emissioni sono strettamente connesse a importanti criticità ambientali a livello locale. Nel periodo 1990-2017 le emissioni di gas climalteranti dell'Italia, espresse in tonnellate di CO₂ equivalenti (CO₂eq) sono passate dai 526 milioni di tonnellate del 1990 (anno di riferimento degli accordi internazionali relativi a queste emissioni) al massimo storico di 600 milioni di tonnellate della metà degli anni 2000, per poi scendere rapidamente fino ai 433 milioni di tonnellate del 2014 (meno 17,7 per cento rispetto al 1990) e assestarsi su questi livelli fino al 2017 (Figura 3). Sono evidenti, vista la rapidità della flessione registrata negli anni precedenti il 2014, gli effetti della crisi economica, sia sulle emissioni generate dalle attività produttive, in riduzione del 28,9 per cento, sia su quelle generate dai consumatori (le famiglie), che si sono ridotte nello stesso periodo del 23,4 per cento.

La crisi economica non spiega però completamente la dinamica delle emissioni. Agli effetti delle diminuzioni del livello generale di attività di produzione e consumo, che a parità di condizioni comportano riduzioni proporzionali nei consumi di energia e materiali, si sono sommati gli effetti dell'evoluzione della struttura dell'economia (crescita della quota dei servizi e riduzione delle attività agricole e industriali a maggior intensità emissiva), riconducibile in parte ai fenomeni di globalizzazione e delocalizzazione, quelli del cambiamento del mix delle fonti utilizzate per soddisfare i fabbisogni energetici (in favore sia di combustibili meno inquinanti, sia in favore di fonti rinnovabili), e quelli di altre forme di efficientamento dei sistemi produttivi. Queste forze erano all'opera già nel periodo pre-crisi, nel quale si può osservare una crescita delle emissioni generalmente meno rapida di quella del Pil (disaccoppiamento relativo), e sono all'origine dei disaccoppiamenti assoluti (diminuzione delle emissioni a fronte di aumenti del Pil) registrati in diversi anni, specialmente dopo il 2010 (Figura 3).

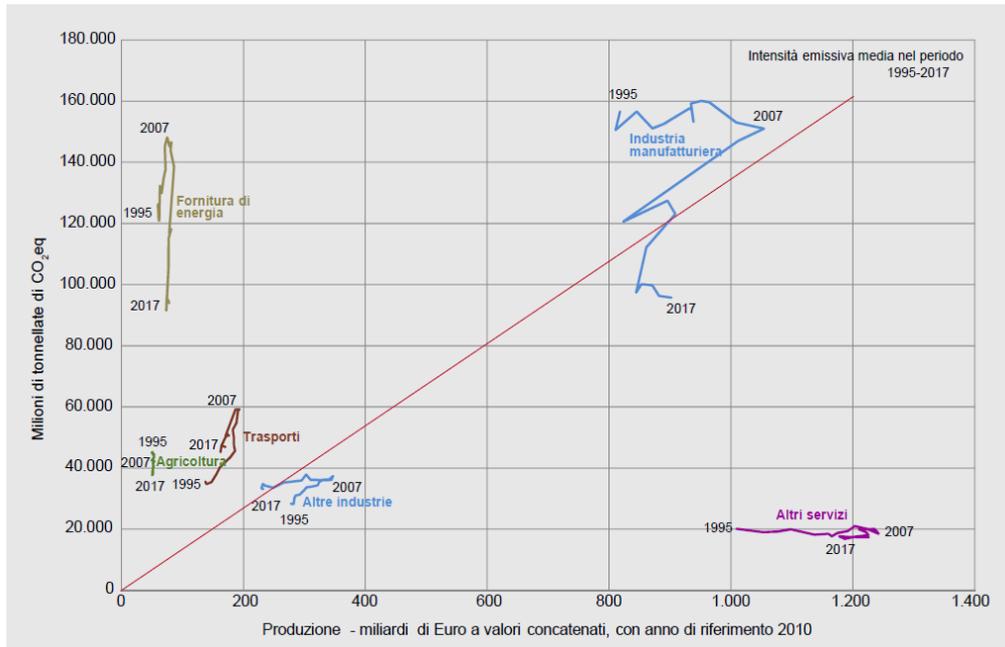
Figura 3 Emissioni climalteranti generate nell'economia italiana per fonte e PIL. Anni 1995 – 2017 (milioni di tonnellate CO₂eq e miliardi di euro a valori concatenati con anno di riferimento 2010)



Source 3 Istat, Conti Fisici dell'ambiente e Conti Nazionali - Attività produttive e consumi

L'evoluzione del rapporto tra ambiente e attività economiche tra il 1995 e il 2017 può essere analizzata attraverso la raffigurazione della posizione e delle traiettorie dei diversi settori economici nello spazio delle dimensioni "emissioni climalteranti" e "volume della produzione" (Figura 4), il cui rapporto definisce, per ogni punto del grafico, l'intensità di emissione (di gas climalteranti) della produzione.

Figura 4 Emissioni climalteranti e valore della produzione generati nelle attività produttive italiane per macro settori. Anni 1995-2017 (milioni di tonnellate CO₂eq e miliardi di euro a valori concatenati con anno di riferimento 2010)



Source 4: Istat, Conti Fisici dell'ambiente e Conti Nazionali

I settori Fornitura di energia e Industria manifatturiera rappresentano le attività che maggiormente contribuiscono alle emissioni, ma il secondo ha un output molto maggiore in termini di valore della produzione, e quindi intensità molto più basse in tutto il periodo analizzato. Ancor più ridotta è l'intensità dei Servizi, il cui peso in termini di produzione è ancora maggiore.

Al di sopra della linea uscente dall'origine, la cui inclinazione rappresenta l'intensità media di tutte le attività sull'intero periodo, e quindi tra le attività a intensità di emissione relativamente alte, si posizionano anche l'Agricoltura e i Trasporti. È evidente come il 2007 costituisca un anno di svolta strutturale per tutti i settori; il periodo precedente è infatti caratterizzato da andamenti piuttosto regolari, con una tendenza abbastanza chiara alla diminuzione delle intensità emissive nell'Industria manifatturiera, nella Fornitura di energia e nei Servizi, alla sostanziale stabilità nelle Altre industrie e all'aumento nei Trasporti. Dal 2007 si osservano invece andamenti più discontinui nel settore dell'Industria manifatturiera, sebbene con un andamento complessivamente virtuoso sotto il profilo dell'efficienza. La Fornitura di energia prosegue nitidamente la tendenza alla diminuzione dell'intensità, che si manifesta in questo periodo anche per i Trasporti, il tutto in un quadro di forte riduzione del valore dell'output.

CAPITOLO 2

Le determinanti dell’Inquinamento Ambientale

I. Il comportamento delle Imprese

Il nostro pianeta sta affrontando sfide senza precedenti in termini di clima e ambiente che, nel loro insieme, costituiscono una minaccia per il nostro benessere. Per conseguire la sostenibilità a lungo termine dobbiamo considerare l’ambiente, il clima, l’economia e la società come parti inscindibili della stessa entità.

Il XXI secolo è stato altresì segnato dalla crisi economica e finanziaria. Numerose ricerche confermano che i nostri sistemi di consumo e produzione sono semplicemente insostenibili. Il modello economico lineare, che trasformando le materie prime in prodotti che vengono utilizzati, consumati e poi eliminati, non solo determina un aumento di inquinamento e di produzione di rifiuti, ma anche una concorrenza globale per le risorse naturali.

La dipendenza delle nostre economie dai combustibili fossili, le pratiche di uso del suolo e la deforestazione globale stanno aumentando le concentrazioni di gas a effetto serra nell’atmosfera che, a loro volta, determinano un cambiamento globale del clima. Inoltre emerge con chiarezza che i cambiamenti climatici stanno interessando tutti e ogni angolo del pianeta. Gli inquinanti prodotti dalle attività economiche si accumulano nell’ambiente, riducendo la capacità degli ecosistemi di rigenerarsi e fornirci servizi vitali. Il degrado ambientale non colpisce solo piante e animali, ma anche le persone. Allo stesso tempo, può risultare difficile modificare le abitudini e le preferenze dei consumatori nonché le strutture di governance ben consolidate. Eppure, malgrado l’entità del compito che ci attende, è ancora possibile costruire un futuro sostenibile. Ciò implica un’interruzione delle pratiche attuali quali, ad esempio, il taglio delle sovvenzioni dannose per l’ambiente, l’eliminazione graduale e il divieto di tecnologie inquinanti, favorendo nel contempo alternative sostenibili e supportando le comunità colpite dal cambiamento. Un’economia circolare a zero emissioni di carbonio può ridurre l’impatto sul nostro capitale naturale limitando inoltre l’aumento delle temperature globali.

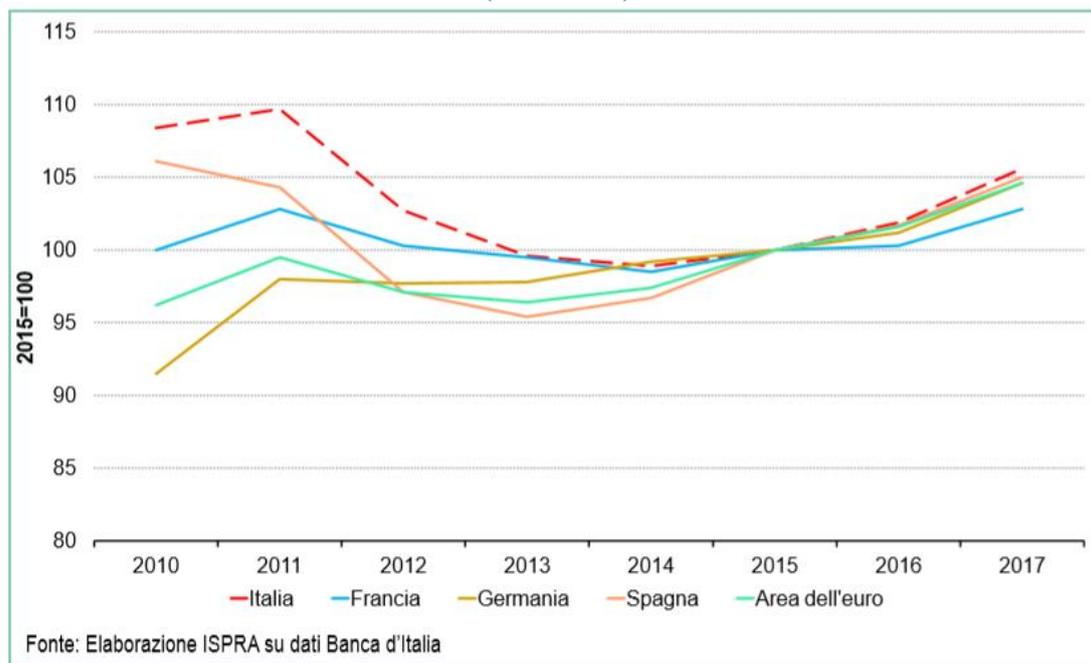
A questo punto ci si vuole soffermare sul ruolo delle imprese come ‘agenti’ e ‘istituzioni’ sociali, potenzialmente orientate a generare sia redditività sia benefici sociali. Si nota come tutte le imprese, ed in particolare le utilities, siano produttrici potenziali di beni pubblici misti, cioè beni che arrecano una parte di benefici privati (la redditività correlata all’adozione ed investimento in innovazione,

R&S, brevetti) e una parte di benefici pubblici (le minori emissioni e in generale esternalità causate dalle innovazioni). La presenza di beni pubblici misti porta in modo ancora più significativo all'esigenza di esaminare le domande intorno alla nota ipotesi di M. Porter: se 'buone' regolamentazioni ambientali possono addirittura aumentare nel lungo periodo la competitività delle imprese, mediante stimolo all'innovazione, la quale genera benefici multipli.

Elencare le sorgenti e la situazione del rischio ambientale associato all'intera industria del nostro paese non è di facile definizione, in quanto le fonti inquinanti sono centinaia e ciascuna ha quasi sempre una sua storia indipendente da tutte le altre. Un'idea complessiva ci è fornita dalle pubblicazioni dell'ISPRA, Istituto Superiore per la Ricerca e la Protezione ambientale. Per delineare il quadro generale gli esperti di ISPRA fanno riferimento a tre indicatori:

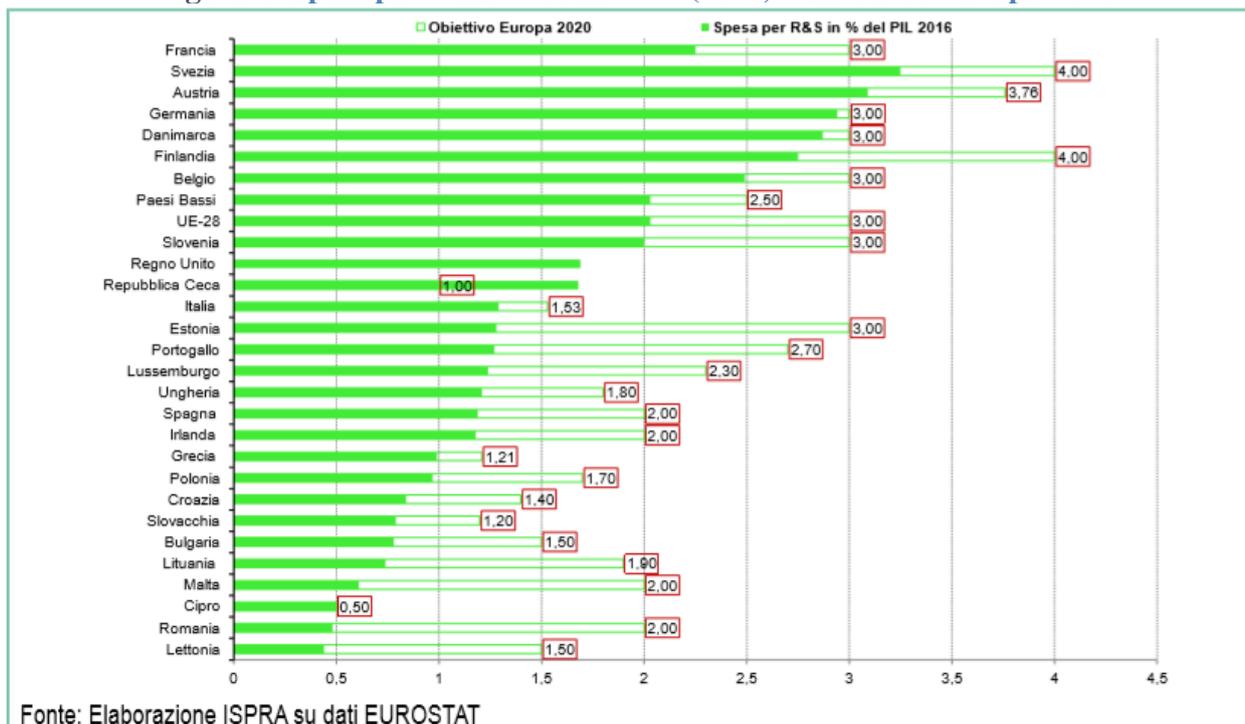
1. L'indice della produzione industriale misura la variazione, nel tempo, del volume fisico della produzione effettuata dall'industria in senso stretto (con esclusione delle costruzioni). Esso si basa sui risultati di una rilevazione statistica campionaria condotta presso le imprese industriali. In particolare, viene mensilmente rilevato il volume di produzione dei beni che compongono il paniere rappresentativo posto a base dell'indagine. La produzione industriale italiana ha subito un arresto con la crisi del 2008. Non c'è una relazione lineare tra produzione e inquinamento. Ma tuttavia i due fenomeni non sono scorrelati. Se diminuisce la produzione è lecito attendersi che, in valori assoluti, diminuisca anche il carico inquinante. È quello che succede, per esempio, con le emissioni di anidride carbonica (CO₂), il principale dei gas serra: nel 2012 le industrie italiane hanno emesso meno di 168 milioni di tonnellate di CO₂, nel 2010 le emissioni erano state pari a 179 milioni di tonnellate. In appena due anni, dunque, c'è stata una riduzione del 6%. Questo andamento dipende, certo, anche dall'evoluzione delle produzioni. Ma è verosimile che per la gran parte sia spiegabile con il ciclo economico recessivo del paese.

Figura 5 Andamento degli indici di produzione industriale nei principali paesi europei (2015=100)



2. La spesa industriale in ricerca scientifica e sviluppo tecnologico R&S: spese non necessariamente dedicate all'ambito della protezione ambientale. Le spese per attività di R&S sono, comunque, da considerarsi utili ai fini della protezione ambientale, poiché implicano un sicuro incremento della capacità di aggiornamento tecnologico delle aziende, fattore strategico per un miglioramento delle prestazioni ambientali. Gli esperti ISPRA la considerano quindi come un indice di qualità. Nel 2016 (dati previsti) la spesa per ricerca e sviluppo intra-muros sostenuta dall'insieme dei settori esecutori (imprese, istituzioni pubbliche, istituzioni private non profit e università) supera i 21,6 miliardi di euro. Le previsioni indicano una diminuzione rispetto all'anno precedente del 2,5% circa. Anche per il 2017 le previsioni segnalano un ulteriore decremento della spesa per le imprese. Se consideriamo le sole imprese industriali i dati definitivi indicano un incremento pari al 10,8% circa tra il 2012 e il 2015.

Figura 6 Spese per R&S in % sul PIL (2016) - Obiettivo Europa 2020

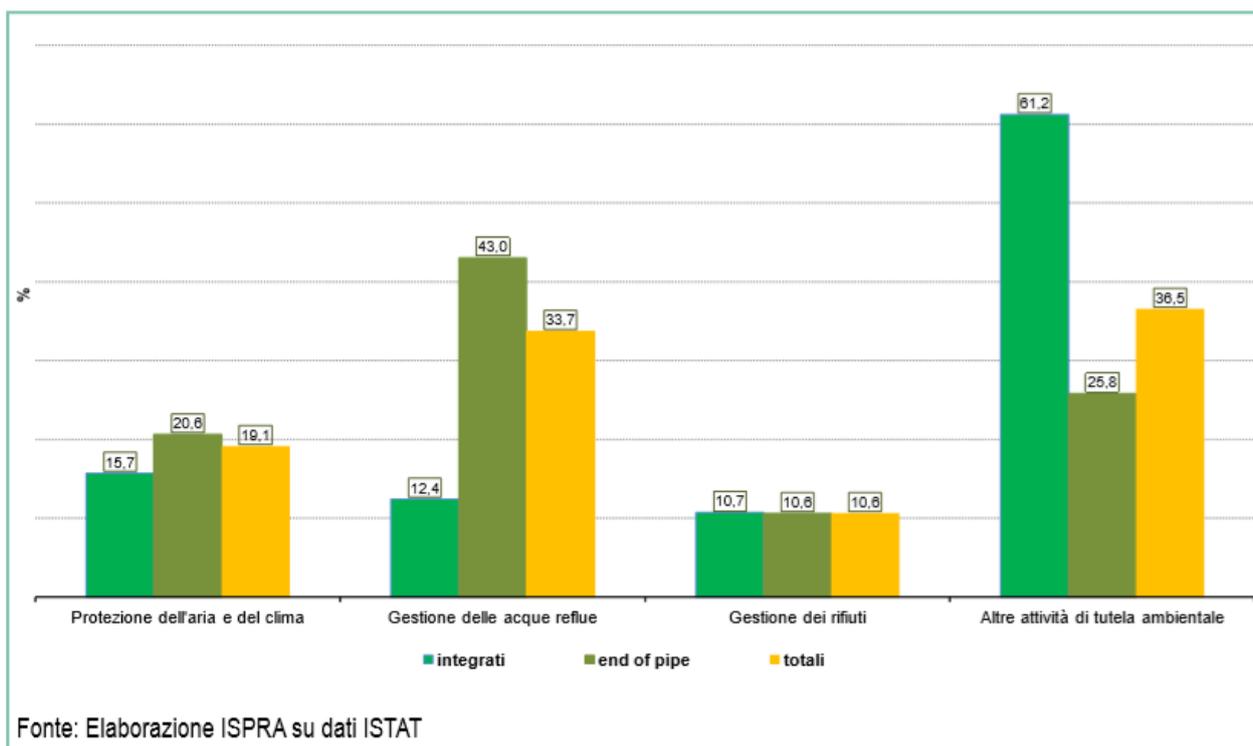


3. Gli investimenti diretti in protezione ambientale come definiti dalla classificazione internazionale CEPA2000 (Classification of Environmental Protection Activities and expenditure) che costituisce lo standard di riferimento del regolamento comunitario per le statistiche strutturali. I dati riguardano gli investimenti in tecniche di tipo end of pipe e integrati sostenuti dalle imprese, escluse le spese correnti. I primi riguardano investimenti in attrezzature, installazioni o dispositivi per il controllo e l'abbattimento dell'inquinamento che agiscono dopo che questo è stato generato; i secondi, al contrario, consistono in investimenti in attrezzature, installazioni o dispositivi che prevengono o riducono alla fonte l'inquinamento generato dal processo produttivo. Rimangono escluse le imprese che svolgono attività relative alle reti fognarie, attività di raccolta, trattamento e smaltimento dei rifiuti, recupero dei materiali e attività di risanamento e altri servizi di gestione dei rifiuti.

Dopo aver registrato importanti flessioni nei due anni precedenti, nel 2015, gli investimenti per la protezione dell'ambiente delle imprese industriali aumentano in modo significativo + 25,8% - rispetto all'anno precedente. Con riferimento alla tipologia di spesa, gli investimenti di fine ciclo (end of pipe) sono ancora la componente più importante degli investimenti per la protezione dell'ambiente. Pertanto, è ancora confermata la tendenza delle imprese industriali a realizzare soprattutto investimenti orientati alle tecnologie end-of-pipe, (ossia i trattamenti dell'inquinamento a valle dei processi produttivi, dalle tecnologie di depurazione degli scarichi al riciclo dei rifiuti), invece di ricorrere a tecnologie più avanzate in grado di

rimuoverlo o ridurlo alla fonte, tuttavia, l'incidenza percentuale dei primi risulta in diminuzione negli ultimi anni.

Figura 7 Investimenti per la protezione dell'ambiente e dell'industria in senso stretto per tipologia e settore ambientale - composizioni % (2015)



L'impatto ambientale dell'industria europea è migliorato nel corso degli ultimi decenni. I cambiamenti registrati sono dovuti a diversi fattori: regolamentazioni più severe in materia ambientale, progressi nell'efficienza energetica, una tendenza generale dell'industria europea all'abbandono della produzione pesante, maggiormente inquinante, e la partecipazione delle imprese a schemi volontari allo scopo di ridurre il proprio impatto ambientale. Nonostante tali miglioramenti, il comparto industriale grava ancora in misura significativa sull'ambiente in termini di inquinamento e rifiuti prodotti.

Le politiche UE attualmente in uso volte a limitare l'inquinamento industriale sono descritte di seguito:

- La direttiva relativa alle emissioni industriali definisce gli obblighi per grandi impianti industriali al fine di prevenire o di ridurre al minimo le emissioni inquinanti nell'aria, nell'acqua e nel suolo, oltre alla riduzione della produzione di rifiuti.
- La direttiva sugli impianti di combustione medi disciplina le emissioni di biossido di zolfo (SO₂), ossidi di azoto (NO_x) e polveri da combustione di combustibili originate da impianti aventi una potenza termica nominale totale pari o superiore a 1 MW e inferiore a 50 MW.

- La direttiva sulla progettazione ecocompatibile fornisce le norme a livello di UE per migliorare l'efficienza energetica di prodotti come gli apparecchi domestici, delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione e dell'ingegneria. Il sistema UE di scambio delle quote di emissioni (UE ETS) è lo strumento per la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra (GHG) emesse da oltre 12 000 centrali elettriche e impianti di fabbricazione in 31 paesi oltre che dal settore dell'aviazione. Il sistema UE di scambio delle quote di emissione (ETS) riguarda il 45% circa delle emissioni di gas a effetto serra dell'UE.
- La direttiva quadro in materia di acque, impone inoltre agli Stati membri l'arresto o la graduale eliminazione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze inquinanti definite sostanze pericolose prioritarie.
- La direttiva concernente il trattamento delle acque reflue urbane

Nuovi criteri di sostenibilità sono stati introdotti per contribuire a ridurre le ripercussioni dell'industria sull'ambiente. Esempi di tali iniziative sono l'adozione diffusa di pratiche di gestione ambientale attraverso il sistema di ecogestione e audit (acronym EMAS) e della norma ISO 14001.

Altri tipi di iniziative sono state introdotte per raggiungere obiettivi sociali e ambientali al di là degli obblighi statuari, si tratta di iniziative volontarie di responsabilità sociale ed ambientale: (Voluntary etc CSR). Esempi di tali iniziative sono l'iniziativa "Responsible Care" (atteggiamento responsabile) dell'industria chimica, l'iniziativa di e-sostenibilità globale e la Materials Stewardship Policy del Consiglio internazionale sull'estrazione di minerali e metalli e la rete delle imprese RSI Europa.

A livello politico dell'UE, la Commissione ha adottato una strategia in materia di responsabilità sociale delle imprese mentre a livello internazionale la norma ISO 26000 sulla responsabilità sociale fornisce orientamenti riguardo le modalità operative socialmente responsabili che possono essere adottate dalle imprese e dalle organizzazioni.

Il futuro passaggio verso un settore industriale europeo più ecologico richiede un approccio integrato, che rafforzi il controllo dell'inquinamento alla fonte e fornisca incentivi per cambiare le prassi operative e per porre in essere nuove tecnologie innovative.

La direttiva relativa alle emissioni industriali richiede che gli Stati membri forniscano informazioni consolidate sugli impianti industriali di qualità sempre migliore. La completa realizzazione della legislazione consolidata aiuterà a controllare meglio le emissioni industriali.

Le imprese attive nei comparti industriali in Italia ammontano a oltre 400.000 la regolamentazione delle attività industriali considerate di maggior impatto ambientale (circa 5.000 stabilimenti industriali) è caratterizzata, ad oggi, dalla disciplina delle Autorizzazioni Integrate Ambientali (AIA) che hanno come presupposto l'obbligo dell'adozione delle migliori tecniche disponibili (BAT) nei

processi industriali. Nell'iter autorizzativo, le imprese infatti sono chiamate a valutare i propri processi produttivi, individuarne le criticità ambientali, confrontare le proprie prestazioni ambientali con quelle conseguibili con l'adozione delle tecniche individuate come migliori disponibili e dimostrare il rispetto delle BAT più appropriate, mentre l'autorità competente per il rilascio delle autorizzazioni valuta la richiesta da parte dell'impresa, tenendo conto degli obiettivi di qualità ambientale fissati per il territorio in cui l'impianto è ubicato, e stabilisce le condizioni e i valori limite di emissione basandosi su quelli ottenibili con le BAT.

Per tutti i settori industriali, pertanto, la conoscenza delle prestazioni in termini ambientali dei propri processi e del territorio circostante e l'adozione di tecniche di prevenzione, riduzione ed eliminazione dell'inquinamento rappresentano i concetti cardine dell'approccio integrato introdotto già nel 1996 con la prima Direttiva IPPC (prevenzione e controllo integrato dell'inquinamento).

Molto si è fatto per il settore industriale, ma non bisogna pensare che quanto esposto in questo elaborato sia un quadro esaustivo della situazione dell'inquinamento atmosferico in Italia dovuto al settore industriale. Stiamo in questa sede tralasciando aspetti o meglio fonti di inquinamento di non secondaria importanza, come per esempio: l'industria agricola, zootecnica e lo smaltimento e la gestione dei rifiuti, sia urbani che industriali.

II. L'inquinamento atmosferico delle autovetture

La qualità dell'aria negli ambienti urbani è tra le maggiori criticità dei nostri tempi in tema di ambiente. Elevate concentrazioni di sostanze inquinanti sono misurate nei mesi invernali (materiale particolato) e durante i mesi estivi (ozono), con conseguenze ormai ben note a livello ambientale ma soprattutto sanitario. Per alleviare queste pressioni sull'ambiente causate dalle attività antropiche è necessario agire sulle cause e tra queste i trasporti e la mobilità sono tra quelle più rilevanti.

Il rapporto annuale dell'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA), redatto nel 2018 con dati aggiornati al 2015, evidenzia come ogni anno in Europa siano oltre 422.000 le morti premature all'anno per inquinamento atmosferico e l'Italia, purtroppo, si colloca tra i paesi europei peggiori, con più decessi in rapporto alla popolazione, pari a più di 60.600 nel solo 2015.

Nel 2018 sono stati superati i limiti giornalieri previsti per le polveri sottili o per l'ozono (35 giorni per il Pm10 e 25 per l'ozono) in ben 55 capoluoghi di provincia. Capofila delle città che nel 2018 hanno registrato il maggior numero di giornate fuorilegge è Brescia con 150 giorni (47 per il Pm10 e 103 per l'ozono), seguita da Lodi con 149 (78 per il Pm10 e 71 per l'ozono), Monza (140), Venezia (139), Alessandria (136), Milano (135), Torino (134), Padova (130), Bergamo e Cremona (127) e Rovigo (121). Tutte le città capoluogo di provincia dell'area padana (ad eccezione di Cuneo, Novara,

Verbania e Belluno) hanno superato almeno uno dei due limiti. La prima città non ubicata nella pianura padana ad aver superato i limiti di legge è Frosinone, con 116 giorni di superamento (83 per il Pm10 e 33 per l'ozono), seguita da Genova con 103 giorni (tutti dovuti al superamento dei limiti dell'ozono), Avellino con 89 (46 per il Pm10 e 43 per l'ozono) e Terni con 86 (rispettivamente 49 e 37 giorni per i due inquinanti).

È ovvio che a determinare l'inquinamento atmosferico non sia solo il traffico, ma un mix di sorgenti di inquinamento, principalmente traffico, riscaldamento, industrie e agricoltura, e spesso ogni singola città ha delle peculiarità che ne peggiorano lo stato.

Nel nostro paese continua a pesare enormemente la mancanza di una efficace strategia antismog. In molte aree del nord Italia e altre aree metropolitane della penisola, dal 2018, si sono tentati piani anti smog dove oltre 3 milioni di auto e furgoni benzina Euro0 e diesel 1-2-3, nelle regioni che si affacciano sulla Pianura Padana avrebbero dovuto restare fermi per i mesi invernali, ma ciò non è servito a molto.

Come sostiene l'EEA non possiamo attenderci che la sola introduzione dei limiti emissivi degli Euro 6 siano la soluzione definitiva o sufficiente per una significativa riduzione degli inquinanti a rischio sanitario e di una riduzione della CO2. Sicuramente, un passo avanti, ma sempre azione non sufficiente se isolata, si farà con la messa in commercio dell'automobile ibrida ed elettrica (o fuel cell). È necessario quindi un nuovo concetto di mobilità che ci permetterebbe di ridurre drasticamente il numero totale di veicoli in circolazione e di liberare vaste aree di città che potrebbero essere destinati ad altri usi, facendo divenire lo spazio urbano un "bene comune", come sostenuto nel PUMS di Milano.

In Italia ci sono ancora 38 milioni di auto private (corrispondenti al 17% dell'intero parco circolante continentale) che soddisfano complessivamente il 65,3% degli spostamenti. L'Italia è, quindi, uno dei Paesi europei con il più alto tasso di motorizzazione (con una media di circa 65 auto ogni 100 abitanti). Valori enormi se confrontati con quelli di alcune capitali europee: a Parigi ci sono 36 auto per 100 abitanti come a Londra e a Berlino, a Barcellona 41, a Stoccolma e Vienna 38.

Oltre a fare appello alle nuove e più pulite tecnologie per auto, per dare un drastico taglio alle fonti di inquinamento aspetto cruciale è quello del trasporto pubblico locale, ma aspetto dove l'Italia sta investendo ancora molto poco.

Nel nostro Paese - segnala ASSTRA, l'associazione di categoria delle imprese di trasporto pubblico locale - la rete ferroviaria suburbana e metropolitana dispone di 41 linee ferroviarie contro le 81 della Germania e le 68 del Regno Unito. Numeri e statistiche che si traducono inevitabilmente in perdita di attrattività verso i cittadini: il trasporto pubblico locale, secondo i dati ISPRA, nel 2016 "ha registrato nei Comuni capoluogo di Provincia una riduzione della domanda rispetto all'anno

precedente, da circa 187 passeggeri per abitante a 185, ma il trend è in atto già dal 2011 dove il valore dell'indicatore di domanda era pari a 217 passeggeri per abitante”.

In molte città italiane si comincia a discutere dei nuovi “Piani Urbani della Mobilità Sostenibile” (PUMS): uno strumento di pianificazione strategica con orizzonte medio lungo (10 anni), che dovrebbe avere una visione di sistema della mobilità urbana e dei chiari e concreti obiettivi di sostenibilità ambientale, sociale ed economica. In realtà, i PUMS sono obbligatori dal 2014 per tutte le città Metropolitane, gli Enti di area vasta ed i Comuni singoli e aggregati superiori a 100.000 abitanti con il Decreto 4 agosto 2017 derivate dall'acquisizione dalle Linee Guida europee nel 2014. Potremmo sintetizzare i goals di tale strategia in 7 punti: integrazione modale, sviluppo della mobilità collettiva, pedonale e ciclabile, crescita della sharing mobility, razionalizzazione della logistica urbana, rinnovo del parco veicolare con mezzi a basso impatto ambientale ed elevata efficienza energetica.

Nonostante le difficoltà e inadempienze del nostro Paese davanti alla sfida che l'attende, ci sono città che cominciano a praticare forme di mobilità nuova. A Bolzano, Firenze, Pisa, Torino, Milano, Bologna e Venezia più del 50% degli abitanti cammina, pedala, usa i mezzi pubblici.

Ci sono poi alcuni capoluoghi bike friendly, dove più di un cittadino su cinque utilizza preferibilmente la bici per i propri spostamenti: Bolzano, Pesaro, Ferrara, Treviso, Reggio Emilia (Reggio Emilia anche nel 2017 si è confermata la città con più infrastrutture per la ciclomobilità, insieme a Mantova e Cremona).

Cresce anche l'area dedicata alle isole pedonali nei Comuni capoluogo, registrando un +4,5% rispetto al passato. Incidono sugli spostamenti a zero emissioni anche un maggior utilizzo della sharing mobility (a Milano, Firenze e Roma con una forte componente elettrica).

La sfida imprescindibile che abbiamo di fronte è di dare risposta all'inquinamento delle città e all'emergenza climatica del pianeta e il modo in cui sceglieremo di cambiare la mobilità definirà davvero i caratteri dello sviluppo del nostro Paese.

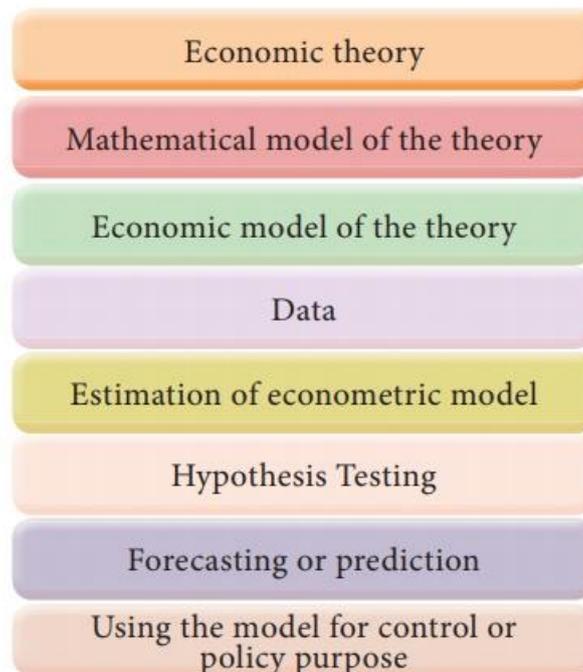
III. Evidenze empiriche: la costruzione del modello

L'obiettivo di questa tesi è andare a comprendere quali siano le determinanti dell'inquinamento ambientale. I paragrafi precedenti forniscono un quadro teorico di quello che ora si vorrà verificare attraverso la costruzione di un modello di regressione lineare cross-section che metta in relazione i livelli di CO₂ presenti nell'aria con quelle che si ritengono essere le determinanti dell'inquinamento, il numero di imprese e di autovetture.

Il livello di CO2 verrà dunque assunto come indicatore dell'inquinamento presente in ogni regione italiana.

La costruzione di un modello statistico richiede necessariamente un framework teorico di riferimento che deve essere alla base delle variabili scelte per poi analizzare il nesso "logico-causale" che si vuole evidenziare (v.infra). Appare opportuno analizzare la figura 4 dalla quale si ricavano gli importanti passaggi che devono essere seguiti prima di arrivare alla specificazione econometrica ed alla valutazione della significatività statistica dei singoli parametri e del modello nel suo complesso.

Figura 4 Anatomia di un modello econometrico



Fonte: Gujarati and Porter pag.10

Qualunque modello di regressione studia la dipendenza di una variabile, la variabile dipendente da una o più variabili definite come variabili esplicative, ovvero che concorrono a spiegare il comportamento della variabile e o a predire. Il concetto di regressione non implica necessariamente la linearità della funzione la quale però viene utilizzata: in presenza di una relazione lineare tra le variabili, oppure attraverso un procedimento di anamorfosi lineare, ovvero una trasformazione delle variabili, in modo che l'assunto di relazione lineare sia recuperato.

Il concetto di regressione, sebbene implichi un concetto di dipendenza di una variabile rispetto alle altre variabili, non implica necessariamente il concetto di "causalità": "A statistical relationship, however strong and however suggestive, can never establish casual connection. Our ideas of

causation must come from outside, ultimately from some theory or other⁷”. La casualità quindi assume una propria valenza interpretativa solo se si ha ben presente il quadro teorico di riferimento in modo da fornire una spiegazione logica al comportamento della variabile dipendente. Del resto anche la scelta delle variabili da inserire, ovvero la selezione della variabile dipendente e di quelle indipendenti, che concorrono a spiegarne il comportamento, necessita di un quadro teorico ben definito.

Nei precedenti paragrafi abbiamo spiegato quali siano le relazioni tra inquinamento e imprese e tra inquinamento e autovetture.

Inoltre si è evidenziato come il parco autovetture influenzi direttamente il quantitativo di PM10 presente nell'aria, mentre solo indirettamente i livelli di CO₂. Per questo motivo, i risultati attesi per quanto riguarda i coefficienti della regressione lineare, dovrebbero risultare statisticamente significativi per le imprese, mentre non altrettanto potrebbe verificarsi per le autovetture.

Si vuole comunque andare a testare la relazione esistente tra CO₂ e imprese e autovetture.

Infine una buona stima econometrica deve utilizzare statistiche di buona qualità, senza le quali qualunque stima produrrebbe risultati privi di coerenza ed affetti da “errori di misurazione”. Per questa ragione si sono utilizzati gli indicatori presenti nella statistica ufficiale (Istat, 2020), usati per le politiche di sviluppo. Le variabili utilizzate sono contenute nella banca dati settoriale del territorio e riguardano le “statistiche per le politiche di sviluppo”. Il progetto “Informazione statistica territoriale e settoriale per le politiche di coesione 2014-2020” è finalizzato alla produzione di una informazione statistica diretta agli ambiti di intervento dell'Accordo di Partenariato 2014-2020, a supporto delle istituzioni italiane per agevolare il negoziato Ue sulla politica di coesione post 2020 (Reg. UE 1303/2013). Essa inoltre ha modo di approfondire tematiche di particolare importanza, riguardanti la conoscenza del territorio o le decisioni di policy (Strategie di Specializzazione Intelligente, città resilienti o green economy ecc.), ed è quindi per sua natura la banca dati settoriale più aggiornata.

I dati utilizzati fanno riferimento alle singole regioni italiane.

⁷ Citato in D.N Gujarati and D.C Porter Basic Econometrics, pag. 19 fifth edition.

IV. Osservazione e commento dei risultati

Sulla base delle considerazioni sin qui svolte, abbiamo potuto considerare che l'inquinamento atmosferico sia determinato dalle imprese e dalle autovetture. Le prime infatti solo in una modesta quantità hanno modificato i propri processi produttivi in modo da ridurre il loro impatto ambientale. Per le autovetture la situazione invece è molto diversa, dal momento che il parco circolante nel corso di questi anni ha visto un notevole ricambio con introduzione di autovetture Euro4, Euro5 e Euro6, con un basso tasso di emissioni inquinanti.

La variabile proxy utilizzata per misurare l'inquinamento ambientale è il livello di anidrite carbonica presente nell'aria e come variabili esplicative il numero di imprese attive e il numero di autovetture. Il dettaglio territoriale considerato è la regione.

La regressione cross-section è dunque determinata nel modo seguente:

$$CO2EM = \alpha + \beta_1 * Imp_{ATT} + \beta_2 * AUTOV + \varepsilon$$

Dove α rappresenta la costante, β_1 e β_2 i coefficienti di regressione delle variabili indipendenti ed ε il termine d'errore stocastico.

Utilizzando dunque la tecnica OLS per la stima dei coefficienti della regressione sono stati ottenuti i seguenti risultati:

Modello 1: OLS, usando le osservazioni 1-20
Variabile dipendente: l_C02EM

	<i>Coefficiente</i>	<i>Errore Std.</i>	<i>rapporto t</i>	<i>p-value</i>	
const	5,10177	1,01126	5,045	<0,0001	***
l_ImpATT	0,904311	0,189321	4,777	0,0002	***
l_AUTOV	0,0601452	0,209761	0,2867	0,7778	
Media var. dipendente	16,46813	SQM var. dipendente	1,081345		
Somma quadr. residui	1,754802	E.S. della regressione	0,321284		
R-quadro	0,921015	R-quadro corretto	0,911722		
F(2, 17)	99,11495	P-value(F)	4,26e-10		
Log-verosimiglianza	-4,045008	Criterio di Akaike	14,09002		
Criterio di Schwarz	17,07721	Hannan-Quinn	14,67315		

Il modello è stato precedentemente stimato utilizzando le forme funzionali lineare e semi-logaritmica, ma è il modello logaritmico quello che si è rilevato più aderente alle ipotesi che

sottostanno all'utilizzo dello stimatore dei minimi quadrati. Dunque si è applicata una trasformazione logaritmica sia alla variabile dipendente, sia alle variabili indipendenti.

Innanzitutto possiamo notare come la sola variabile Imprese attive risulti essere statisticamente significativa ($p < 0,0002$) con coefficiente stimato positivo pari a 90,43 circa.

Ne deduciamo dunque che, per l'aumento dell'1% delle imprese attive, si ha un corrispettivo incremento atteso della CO_{2EM} di circa 0,9%.

Al contrario la variabile autovetture non risulta avere un effetto statisticamente significativo ($p = 0,7778$) sulla variabile dipendente CO_{2EM} .

Il risultato appare coerente con quanto precedentemente illustrato, in merito alla sostituzione del parco autovetture circolante registrato nel corso di questi anni.

Osservando inoltre l'indice R^2 pari a 0.921, possiamo notare come, il modello così definito sia in grado di spiegare oltre il 90% della variabilità della variabile dipendente.

Avendo applicato il metodo OLS, devo verificare che le ipotesi di base siano soddisfatte, mediante l'analisi dei residui.

Tali ipotesi sono che i residui, ovvero la differenza tra il valore reale ed il valore previsto, abbiano:

- un andamento normale, ovvero che l'andamento dei residui sia normale per ogni valore della X
- siano omoschedastici, ovvero che la variabilità degli errori sia costante per ogni valore di X (invarianza dei fattori di scala)
- siano indipendenti per ciascun valore della X

Occorre considerare che delle tre ipotesi di base, per quanto riguarda la normalità lo stimatore OLS appare comunque robusto se l'ipotesi viene violata; la seconda ipotesi è invece cruciale per applicare il metodo dei minimi quadrati e se non viene soddisfatta o si devono trasformare i dati, oppure si devono utilizzare metodi di stima alternativi, infine la terza ipotesi è più rilevante nella regressione in serie storica.

Per quanto riguarda l'omoschedasticità il Grafico 1 e il Grafico 2 ci forniscono un comportamento omoschedastico dei residui poiché essi non hanno un andamento sistematico. L'ipotesi di non eteroschedasticità sarà quindi rispettata.

Grafico 1 Residui rispetto alla variabile imprese attive

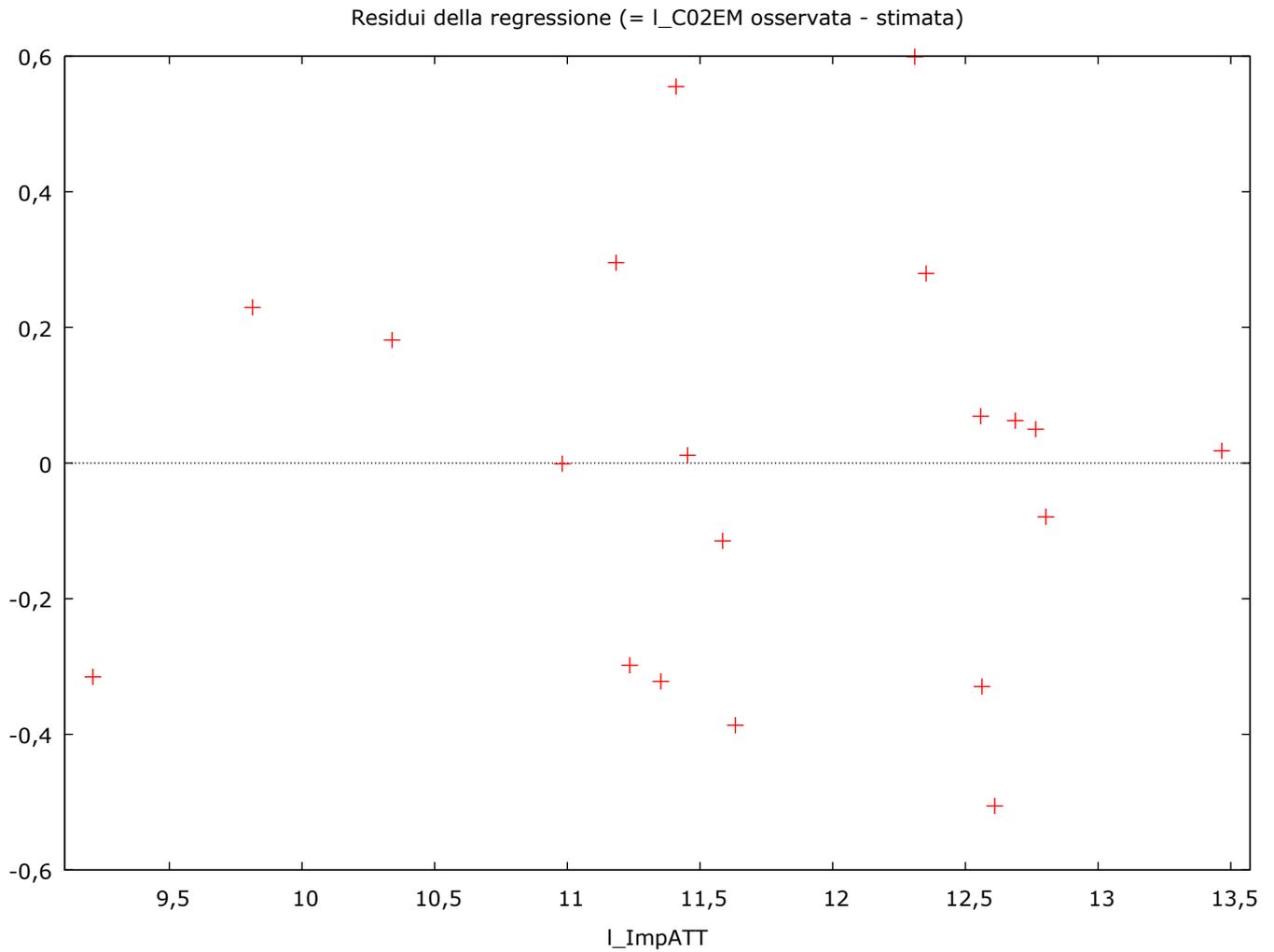
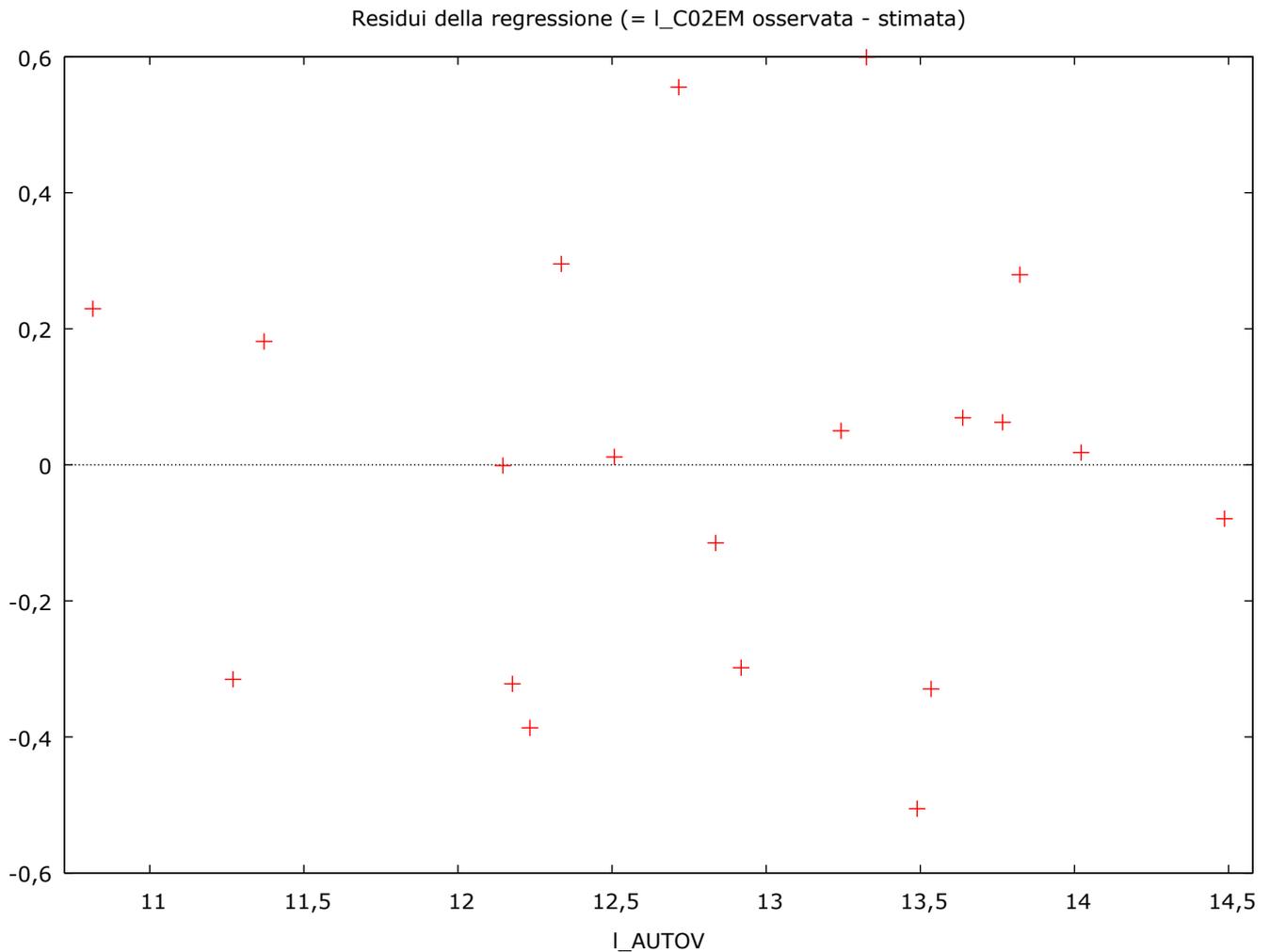


Grafico2 Residui rispetto alla variabile esplicativa Autovetture



Per averne la certezza si effettuano anche i test di White e di Breusch-Pagan per l'eteroschedasticità. I suddetti test confermano quanto già ipotizzato dai grafici.

Test di White per l'eteroschedasticità -

Ipotesi nulla: eteroschedasticità non presente

Statistica test: LM = 1,91459

con p-value = $P(\text{Chi-quadro}(5) > 1,91459) = 0,860832$

Test di Breusch-Pagan per l'eteroschedasticità -

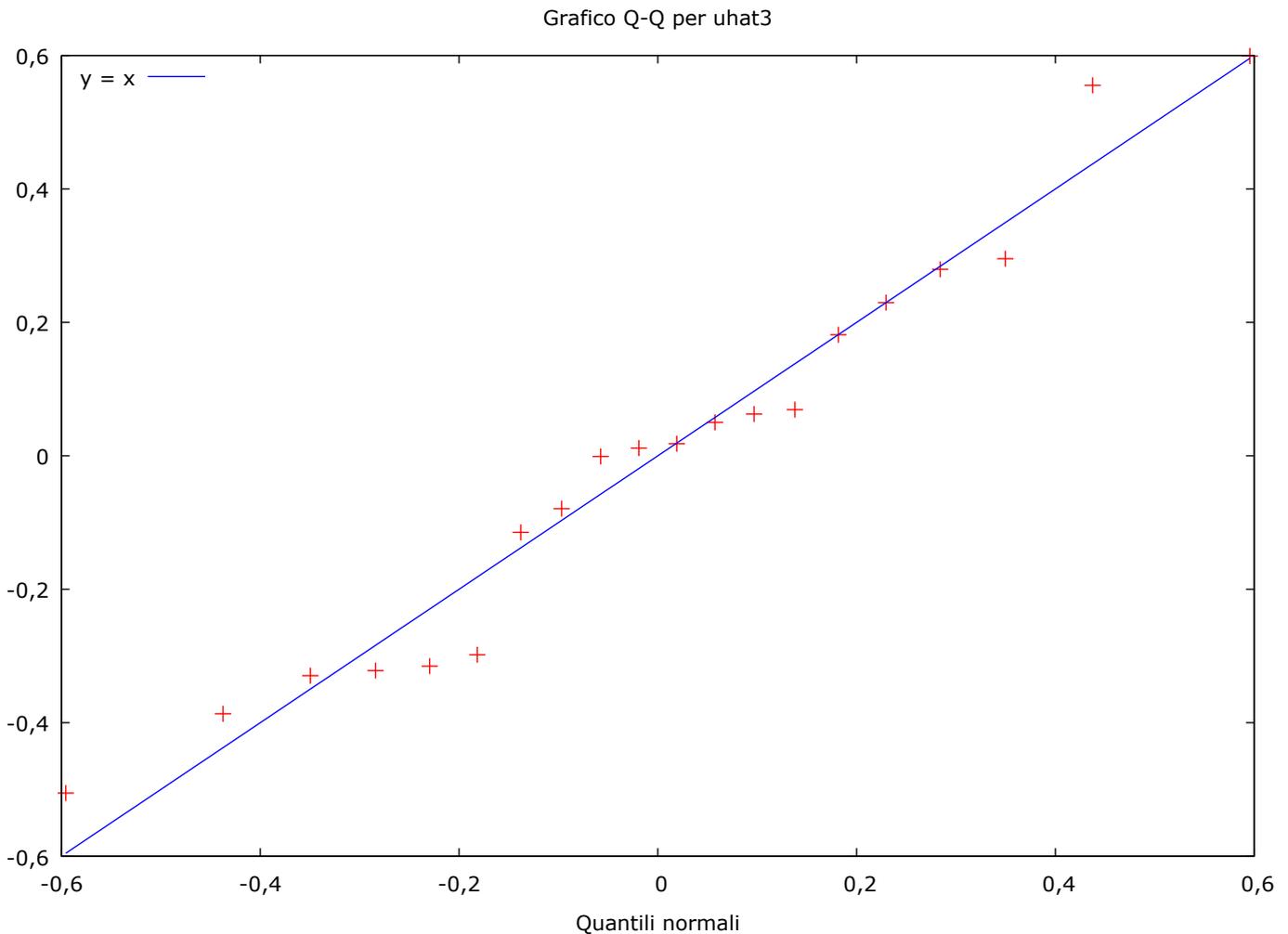
Ipotesi nulla: eteroschedasticità non presente

Statistica test: LM = 0,00249705

con p-value = $P(\text{Chi-quadro}(2) > 0,00249705) = 0,998752$

Si andrà poi a verificare se anche l'ipotesi di normalità dei residui è rispettata o meno. Per farlo andremo a consultare sia il grafico Q-plot per la normalità dei residui, sia il test per la normalità dei residui.

Grafico 3 Q-plot per la normalità dei residui



Test per la normalità dei residui -

Ipotesi nulla: L'errore è distribuito normalmente

Statistica test: Chi-quadro(2) = 0,346722

con p-value = 0,840834

Osservando il grafico 3 ed il test per la normalità dei residui, che va a testare l'ipotesi nulla di distribuzione normale dei residui, si accetterà l'ipotesi nulla di normalità distributiva ($p=0.840\dots$). Dunque quest'ultimo test ci porta a concludere che l'assunzione di normalità dei residui risulta non essere violata.

Nel complesso, essendo accettate sia l'ipotesi di normalità distributiva, sia quella di omoschedasticità dei residui, essendo statisticamente significativa una delle due variabili di interesse, ed essendo molto alto l'indice R^2 , possiamo ritenerci complessivamente soddisfatti del modello definito.

Per completezza di analisi, si riporta anche la stima del modello con la sola variabile che è risultata significativa: le imprese attive.

Per le motivazioni precedentemente espresse, anche questo modello sarà di forma logaritmica.

I risultati sono i seguenti:

Modello 2: OLS, usando le osservazioni 1-20
Variabile dipendente: l_C02EM

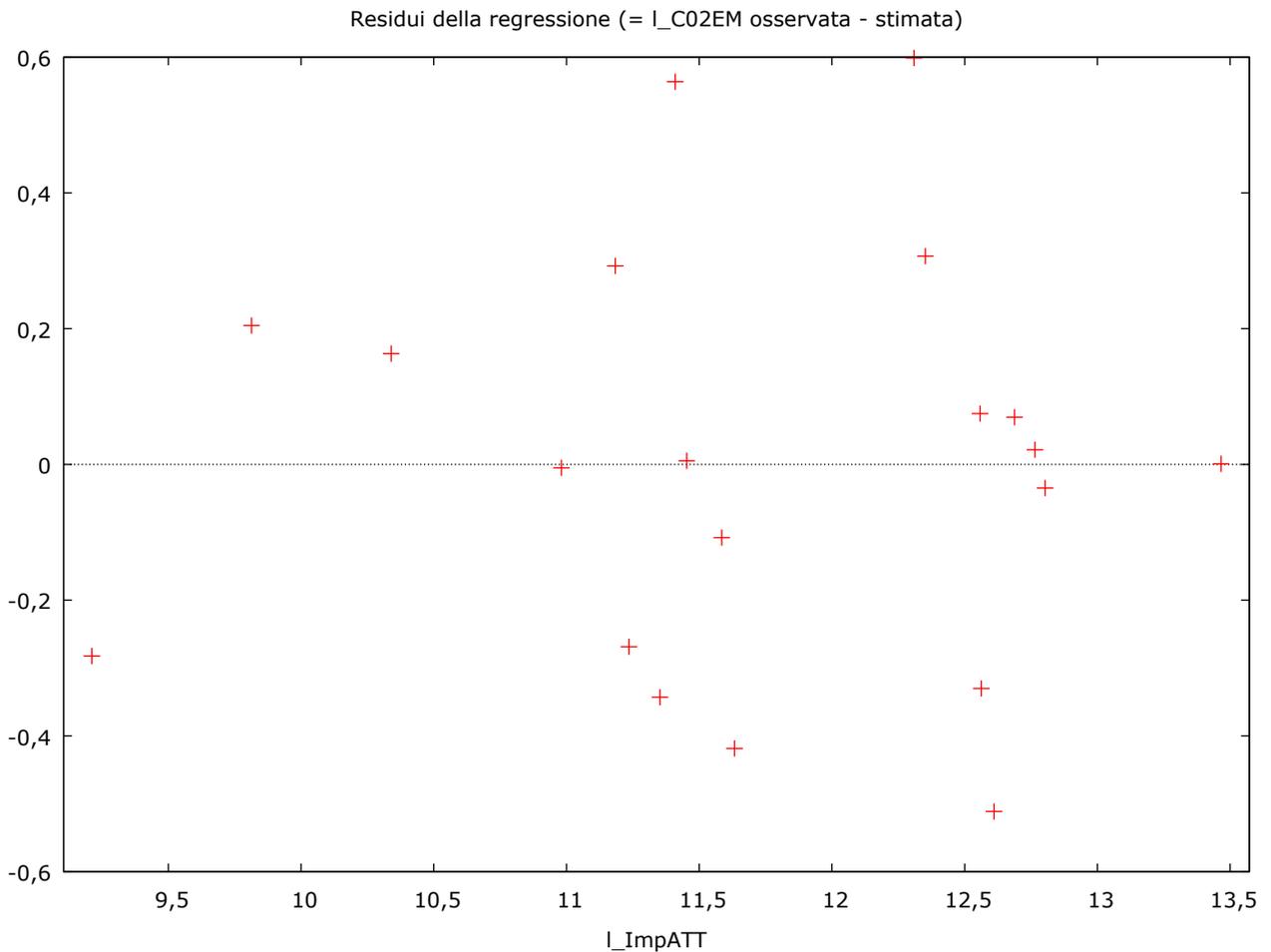
	<i>Coefficiente</i>	<i>Errore Std.</i>	<i>rapporto t</i>	<i>p-value</i>	
const	5,27986	0,777448	6,791	<0,0001	***
l_ImpATT	0,954991	0,0660907	14,45	<0,0001	***
Media var. dipendente	16,46813	SQM var. dipendente	1,081345		
Somma quadr. residui	1,763289	E.S. della regressione	0,312986		
R-quadro	0,920633	R-quadro corretto	0,916223		
F(1, 18)	208,7937	P-value(F)	2,41e-11		
Log-verosimiglianza	-4,093253	Criterio di Akaike	12,18651		
Criterio di Schwarz	14,17797	Hannan-Quinn	12,57526		

Si nota come la variabile imprese attive mantenga la sua significatività statistica ($p < 0,0001$), con coefficiente stimato positivo pari a 95,499 circa. Dunque se le imprese attive aumentano dell'1%, l'incremento del livello di emissioni di CO_2 sarà di circa 0,95%.

Osservando l'indice R^2 pari a 0,92, si vede come anche il modello così definito riesca a spiegare oltre il 90% della variabilità della variabile dipendente.

Si andrà poi a verificare, attraverso i rispettivi grafici e test statistici, se vengano rispettate o meno le ipotesi di omoschedasticità e di normalità dei residui.

Grafico 4 Residui rispetto alla variabile imprese attive



Test di White per l'eteroschedasticità -

Ipotesi nulla: eteroschedasticità non presente

Statistica test: LM = 1,14943

con p-value = $P(\text{Chi-quadro}(2) > 1,14943) = 0,562865$

Test di Breusch-Pagan per l'eteroschedasticità -

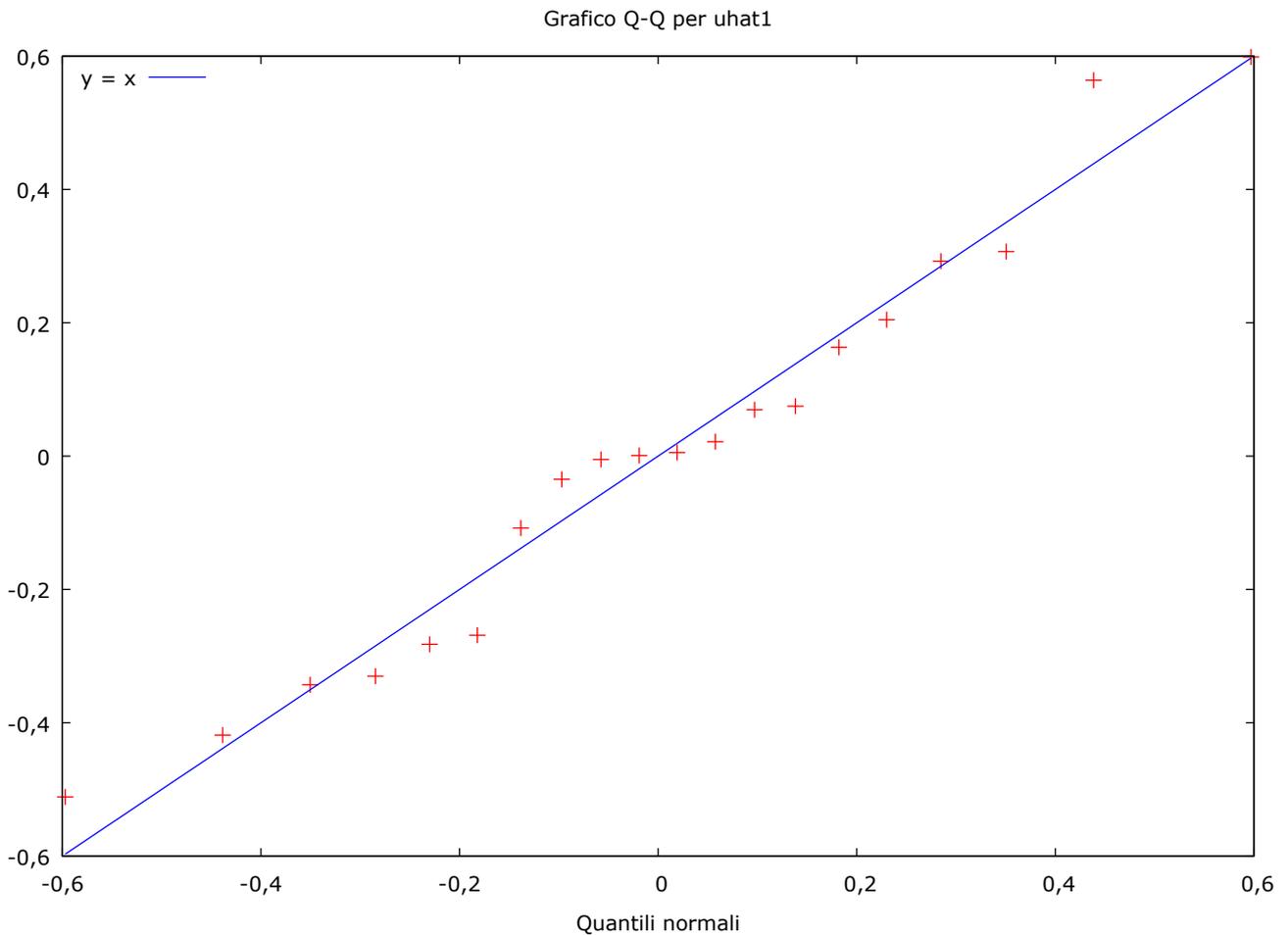
Ipotesi nulla: eteroschedasticità non presente

Statistica test: LM = 0,00965858

con p-value = $P(\text{Chi-quadro}(1) > 0,00965858) = 0,921711$

Dall'analisi del grafico 4 e dei test di White e di Breusch-Pagan, si deduce che i residui presentano un comportamento omoschedastico, e quindi l'ipotesi di non eteroschedasticità dei residui è rispettata.

Grafico 5 Q-plot per la normalità dei residui



Test per la normalità dei residui -

Ipotesi nulla: L'errore è distribuito normalmente

Statistica test: Chi-quadro(2) = 0,344218

con p-value = 0,841888

Dall'osservazione del grafico 5 e del test per la normalità dei residui, si deduce che anche in questo modello l'ipotesi di normalità dei residui potrà essere accettata.

In conclusione, anche stimando il modello con la sola variabile indipendente imprese attive si ottiene un risultato soddisfacente. Infatti risultano: accettate le due ipotesi di normalità e di non eteroschedasticità dei residui, statisticamente significativa la variabile considerata e elevato l'indice R^2 .

Entrambi i modelli portano alla conclusione che le imprese attive presenti nelle diverse regioni italiane hanno un forte impatto sui livelli di CO_2 presente nell'aria.

CAPITOLO 3

Verso uno sviluppo sostenibile

I. Teorie e politiche economiche per uno sviluppo sostenibile

i. L'Eco-economia

In risposta alla crisi economica e finanziaria globale, che ha prodotto conseguenze anche nel settore sociale ed ambientale, negli ultimi anni si è sempre più diffuso il concetto di "economia verde" quale elemento di risposta alle difficoltà a cui ogni Paese ha dovuto far fronte.

A livello di politica economica, questa transizione comporta l'attuazione di riforme e di incentivi per la tutela delle risorse naturali, il potenziamento delle infrastrutture per l'ambiente, l'introduzione di nuovi meccanismi di mercato (new market-based mechanisms) per la diffusione delle eco-tecnologie, la creazione di investimenti e l'eliminazione di sussidi dannosi per l'ambiente. Per il settore privato, questa transizione equivale ad attuare riforme e incrementare gli investimenti per l'innovazione, al fine di sfruttare al meglio le opportunità derivanti da un'economia verde. Nel tempo è maturata la consapevolezza che l'eco-compatibilità di un nuovo paradigma economico non inibisce la creazione di ricchezza né deprime l'opportunità di occupazione. Al contrario, la diffusione su larga scala di settori "verdi" offre significative opportunità di investimento, crescita e occupazione per l'intero sistema produttivo. Affinché ciò avvenga è necessaria una transizione efficace e duratura nel tempo verso un'economia verde, con un'azione coerente da parte di tutti gli attori di governo e dei soggetti operanti sul territorio (imprese, parti sociali, cittadini).

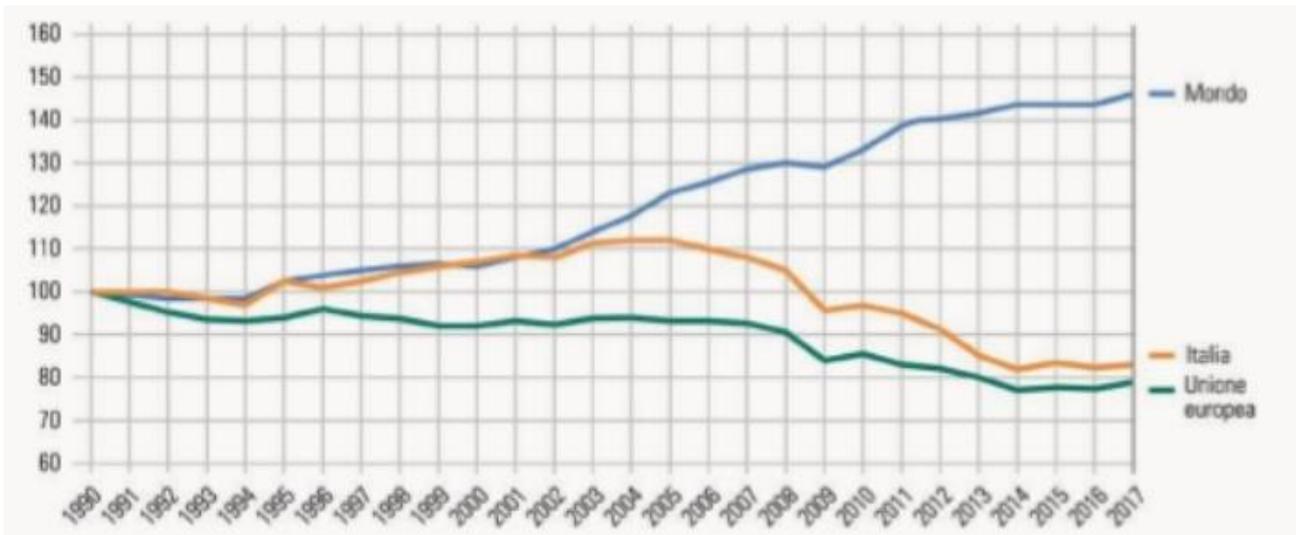
Il progressivo spostamento del dibattito dall'ambito prettamente teorico e concettuale a quello della sperimentazione e dell'attuazione di specifiche misure ha sollecitato i maggiori organismi internazionali ad elaborare importanti studi, manuali e linee guida per facilitare l'opera dei Governi. Di particolare rilievo, per il tema legato alla conferenza di Rio+20, è il lavoro svolto dal Programma Ambientale delle Nazioni Unite (UNEP), che ha pubblicato numerosi rapporti e ha chiesto con forza l'attuazione di un nuovo Global Green New Deal (GGND), lanciando contestualmente un'iniziativa globale su questo tema (Green Economy Initiative). Tale iniziativa si pone l'obiettivo di considerare gli investimenti messi in campo per la transizione ad un'economia verde, valutandone i benefici sulla lotta ai cambiamenti climatici, le nuove tecnologie, e l'energia.

Nel 2011 l'UNEP ha presentato un rapporto per un'economia verde globale (Towards a Green Economy - Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication), nel quale si definisce

un'economia verde come un miglioramento del benessere umano e dell'equità sociale, in grado di garantire al tempo stesso una significativa riduzione dei rischi ambientali e della scarsità ecologica. Tale definizione è legata a doppio filo al concetto di sostenibilità nell'integrazione delle sue componenti, cui si accompagna una sostenibilità delle istituzioni che la governano e ha come primo riferimento un obiettivo di "durabilità", ma anche di equità, ovvero di uno sviluppo che non danneggi né le generazioni future né crei squilibri pericolosi all'interno delle attuali generazioni. Tale Rapporto dell'UNEP (presentato a Nairobi nel febbraio 2011 nel corso della XXVI Sessione ordinaria del Governing Council) suggerisce azioni da intraprendere per garantire la transizione verso un'economia verde nel contesto dello sviluppo sostenibile e dell'eliminazione della povertà. A tal fine si propone di investire il 2% del prodotto globale annuo (circa 1300 miliardi di dollari USA) per la riconversione ecologica dell'economia in dieci settori chiave: agricoltura, edilizia, energia, pesca, foreste, industria, turismo, trasporti, gestione delle acque e rifiuti. Secondo il Rapporto dell'UNEP puntare su un'economia verde consente di abbattere la povertà favorendo lo sviluppo, anche nelle economie più arretrate, dove il 90% del PIL della fascia più debole di popolazione risulta legato alle risorse naturali, alle foreste e al patrimonio idrico.

L'Italia nel 2017 è prima fra i grandi Paesi europei in economia circolare, agricoltura biologica e ecoinnovazione, ma ha ancora molto da fare sul consumo del suolo, la tutela della biodiversità e la decarbonizzazione. Investire in green economy significa fare economia circolare e l'economia circolare deve sostituire l'economia lineare perché le risorse non sono illimitate. I vantaggi economici di questi investimenti green sono molteplici: i costi evitati dell'inquinamento e di altri impatti ambientali, la capacità di queste scelte green di attivare, con investimenti pubblici, effetti moltiplicatori anche di quelli privati; il terzo vantaggio sta nella capacità di utilizzare e promuovere innovazione, diffusione di buone pratiche e buone tecniche. La priorità ambientale internazionale per la green economy è il clima che non sta seguendo una traiettoria positiva. Nel 2017 a livello globale si è verificato un aumento inatteso delle emissioni di carbonio dalla combustione di fossili per fini energetici dell'1,5%, non promette bene neanche il 2018 e agli attuali ritmi diventa sempre più difficile realizzare l'Accordo di Parigi. Eppure, le cause dei cambiamenti climatici sono evidenti: la biodiversità si riduce, aumentano gli eventi estremi e i migranti climatici nel solo 2016 hanno rappresentato ben il 76% dei 31 milioni di sfollati.

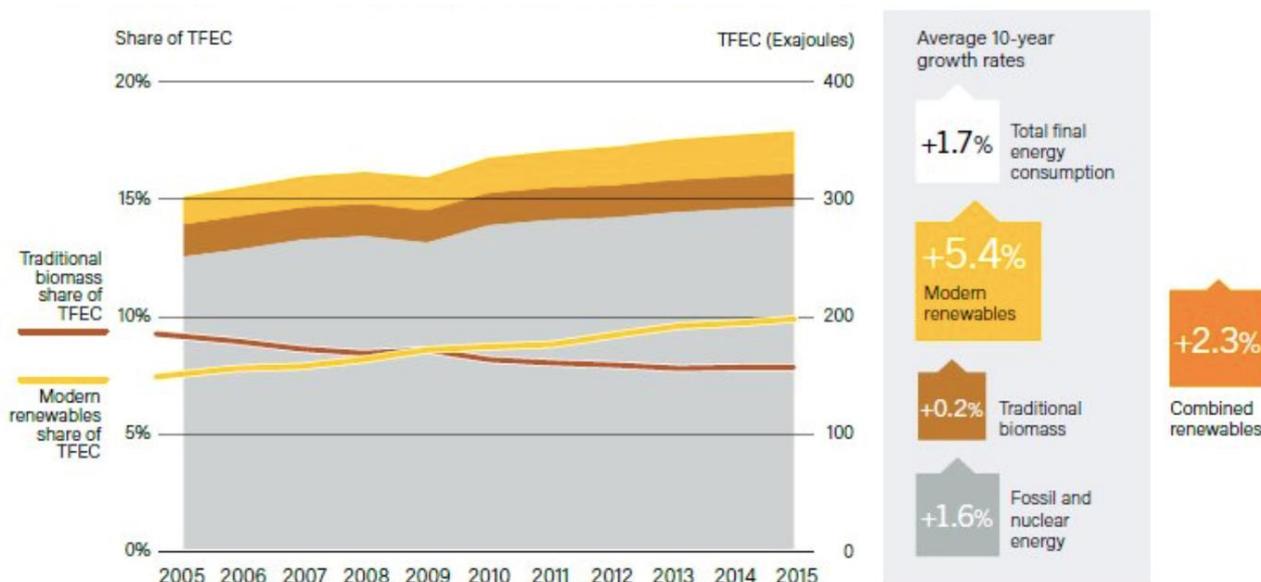
Figura 8 Andamento delle emissioni di gas serra nel mondo, Ue28 e Italia (1990-2017)



Fonte: elaborazione Fondazione per lo sviluppo sostenibile su dati Ispra, Mise, UP, Eurostat, IEA, Unep

Notizie preoccupanti arrivano soprattutto dalla Cina dove, nonostante gli ambiziosi programmi sulle rinnovabili, che si prevede che debbano arrivare a 200GW di solare per il 2020, si continua a bruciare carbone, tanto che nel 2017 le emissioni di carbonio sono aumentate del 3,5% e nel primo trimestre 2018 sono salite del 4% rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente. Questi trend negativi internazionali, che fanno seguito ad un periodo di contenimento stabile e promettente delle emissioni, sottolineano ulteriormente la necessità di dotare gli obiettivi climatici ed ambientali di un patrimonio crescente di investimenti, sviluppo tecnologico ed innovazione. Accanto all'aumento delle emissioni di carbonio si registra anche un dato positivo: nonostante le difficoltà, lo scetticismo di taluni governi e la forza frenante degli interessi industriali brown, le energie rinnovabili sono globalmente in aumento.

Figura 9 Crescita Totale energie Rinnovabili a confronto con Consumo di Energia finale totale (2005 - 2015)



Fonte: REN21 (2018)

Le prime grandi opportunità nel finanziamento internazionale si sono create proprio nel campo delle energie rinnovabili: i nuovi flussi di investimento, sia nazionali che internazionali, sono più che quadruplicati dal 2005. Nel 2015, la maggior parte dei fondi sono stati investiti in progetti legati all'eolico (38%) e al solare (56%). Globalmente, gli investimenti su base annua nella generazione di energia da fonti rinnovabili hanno superato gli investimenti nei combustibili fossili, principalmente grazie al rapido calo dei costi delle tecnologie. Nel 2017 il dato globale per i nuovi investimenti è di 280 miliardi di dollari. Sono inoltre emerse nuove opportunità per finanziare progetti legati al green economy, come ad esempio l'aumento del numero di istituti finanziari che stanno emettendo obbligazioni green.

L'Unep afferma che la green economy è un generatore netto di posti di lavoro di qualità (decent), salari adeguati, condizioni di lavoro sicure, stabilità del posto di lavoro, ragionevoli prospettive di carriera e diritti per i lavoratori. È chiaro che questi cambiamenti globali implicano differenze settoriali e regionali a maggior ragione nel momento in cui la realizzazione di nuovi posti di lavoro in un settore come quello delle rinnovabili comporterà una perdita di occupazione nei fossili. Si stima infatti che la creazione netta di 18 milioni di posti di lavoro prevista al 2030 è il risultato di circa 24 milioni creati e di circa 6 milioni perduti.

L'Italia nel 2017 è prima fra i grandi Paesi europei in economia circolare, agricoltura biologica ed anche eco-innovazione, ma ha ancora molto da fare sul consumo del suolo, la tutela della biodiversità e la decarbonizzazione. L'occupazione è uno dei target principali della green economy. In Italia i settori a più alto coefficiente occupazionale, considerando gli ultimi cinque anni, sono le fonti

rinnovabili con il 32% del totale degli occupati (circa 702mila posti di lavoro diretti e indiretti), seguiti dall'agricoltura biologica e di qualità con il 18% del totale degli occupati (circa 393mila posti di lavoro, in questo caso solo diretti), dalla rigenerazione urbana con il 12% (circa 255mila posti di lavoro), dall'efficientamento degli edifici con il 9% (oltre 197mila occupati); dalla riqualificazione del sistema idrico con l'8% (circa 178mila posti di lavoro), dalla bonifica dei siti contaminati con il 5% (circa 117mila posti di lavoro). Completano il quadro, il settore rifiuti incentrato sul passaggio dall'economia lineare a quella circolare con il 5% degli occupati, la mobilità sostenibile e l'eco-innovazione entrambe con il 2% di posti di lavoro e infine la prevenzione del rischio idrogeologico con lo 0,7% degli occupati.

Nell'ultimo triennio, in concomitanza di una modesta ripresa economica, i consumi di energia sono tornati a crescere, passando da 166 Mtep a oltre 170 Mtep tra il 2014 e il 2017, segnalando una difficoltà delle politiche di efficienza energetica. Nel 2017 le fonti rinnovabili soddisfano il 17,7% del fabbisogno di energia. I risparmi energetici conseguiti dagli interventi di efficienza energetica, attivati dalle detrazioni fiscali relativi al periodo 2007- 2016, sono pari a 430 ktep/anno; gli investimenti attivati nel triennio ammontano a circa 9,5 miliardi di euro e l'ammontare complessivo di investimenti attivati nel 2016 è stato pari a oltre 3,3 miliardi, 7% in più rispetto al 2015. Per tasso di circolarità, l'Italia, con il 18,5%, è prima fra i cinque principali Paesi europei e ha una buona produttività delle risorse materiali, misurata in euro di Pil per kg di risorse consumate, nell'ambito della quale è al secondo posto fra i cinque principali Paesi europei. Nel 2016 sono stati riciclati in Italia 13,55 milioni di tonnellate di rifiuti urbani, pari al 45% e questo permette all'Italia di posizionarsi al secondo posto in Europa dietro alla Germania, risalendo di una posizione rispetto al 2014, con un'ottima performance (67%) in particolare nel settore dei rifiuti d'imballaggio. Anche nel riciclo dei rifiuti speciali siamo fra i leader in Europa: nel 2016 sono state riciclate in Italia circa 91,8 Mt di rifiuti speciali, pari al 65% di quelli prodotti. Per quanto riguarda l'eco-innovazione, secondo l'indicatore Eco-IS (Eco-Innovation Scoreboard) l'Italia con un punteggio di 113 si posiziona al di sopra della media Ue28 di 100, al pari con l'Austria, ma dopo Svezia, Finlandia, Germania e Danimarca.

L'agricoltura biologica nel 2017 ha raggiunto 1,8 milioni di ettari, più 20% rispetto al 2016. Dopo la Spagna, l'Italia è il Paese europeo con la più ampia superficie di agricoltura biologica, davanti alla Francia e alla Germania, e aumentano anche le produzioni agricole di qualità certificata che, a fine 2016, hanno raggiunto il valore di 15 miliardi. Il consumo di suolo nel 2017 ha continuato ad aumentare al ritmo di 15 ettari al giorno: l'Italia resta fra i Paesi europei con la più alta percentuale di consumo di suolo. Il consumo di suolo, con copertura artificiale e impermeabilizzazione continua a crescere. Nonostante un patrimonio naturale tra i più importanti al mondo, la spesa per la protezione

della biodiversità e del paesaggio in Italia è molto bassa ed è diminuita da 689 milioni di euro nel 2010 a 525 nel 2017. Sono sette le priorità programmatiche per rilanciare l'economia italiana avanzate dal Consiglio Nazionale della Green Economy e proposte alle forze politiche del nuovo Parlamento e al nuovo Governo. Il percorso green in sette tappe prevede di:

1. Rilanciare le **fonti rinnovabili e l'efficienza energetica** per affrontare la sfida climatica e rinnovare il sistema energetico con un efficace Piano nazionale per l'energia e il clima di medio e lungo termine, finalizzato a ridurre le emissioni di gas serra del 50% entro il 2030 e di oltre l'80% al 2050, e a raddoppiare il contributo delle fonti energetiche rinnovabili entro il 2030 (> 35%).
2. Puntare sull'**economia circolare**, valorizzare i buoni risultati già raggiunti e attuare efficacemente il nuovo pacchetto di Direttive europee, migliorando la riciclabilità dei prodotti e sviluppando maggiormente il mercato delle materie prime seconde e dei beni riciclati. È opportuno infine introdurre, anche obiettivi di riutilizzo ma soprattutto premiare chi la raccolta differenziata la fa costantemente, con tariffe adeguate e proporzionate alla quantità e qualità dei rifiuti conferiti nonché ai costi efficienti della loro gestione.
3. Promuovere l'elevata **qualità ecologica** quale fattore decisivo per il successo delle imprese italiane indirizzando meglio la digitalizzazione, al centro del Programma Impresa 4.0, per dare impulso allo sviluppo della green economy, con particolare attenzione alle piccole e medie imprese. È necessaria inoltre una riforma della fiscalità in chiave green per accompagnare il mercato, sia dal lato della domanda che dell'offerta.
4. Assicurare lo sviluppo di un'**agricoltura sostenibile**, di qualità e multifunzionale.
5. Far cambiare verso alla **mobilità urbana**: è prioritario accelerare lo sviluppo della mobilità urbana sostenibile, riducendo il numero di auto private che circolano e sostano nelle nostre città (trasporti pubblici, sharing mobility, nonché al maggior ricorso alle aree pedonalizzate e alle piste ciclabili).
6. Attivare un programma nazionale per la **rigenerazione urbana**, supportato con gli strumenti e gli indirizzi delle green city.
7. Tutelare e valorizzare il **capitale naturale**: grava su questo capitale la minaccia del dissesto idrogeologico, con alluvioni frequenti e frane diffuse, che ha raggiunto livelli allarmanti. Occorre promuovere un più esteso riutilizzo delle acque derivanti dalla depurazione e di quelle sottoposte a interventi di bonifica dei siti contaminati e prevedere miglioramenti delle reti idrogeologiche.

ii. L'agenda 2030

Il 25 settembre del 2015 i 192 Paesi delle Nazioni Unite hanno emanato un programma d'azione verso il raggiungimento di 17 Obiettivi specifici (Sustainable Development Goals, SDGs nell'acronimo inglese) declinati in 169 Target da raggiungere entro il 2030. Gli obiettivi, interconnessi e indivisibili, bilanciano le tre dimensioni dello sviluppo sostenibile: crescita economica, inclusione sociale, tutela dell'ambiente, estendendo l'Agenda 2030 dal solo pilastro sociale previsto dagli Obiettivi del Millennio agli altri due pilastri, economico ed ambientale. Gli SDGs si incardinano sulle cosiddette cinque P:

1. **Persone:** eliminare fame e povertà in tutte le forme e garantire dignità e uguaglianza.
2. **Prosperità:** garantire vite prospere e piene in armonia con la natura.
3. **Pace:** promuovere società pacifiche, giuste e inclusive.
4. **Partnership:** implementare l'agenda attraverso solide partnership.
5. **Pianeta:** proteggere le risorse naturali e il clima del pianeta per le generazioni future.

Invece, i **17 obiettivi di sviluppo sostenibile** sono:

1. **sconfiggere la povertà:** porre fine ad ogni forma di povertà nel mondo;
2. **sconfiggere la fame:** porre fine alla fame, raggiungere la sicurezza alimentare, migliorare la nutrizione, promuovere **un'agricoltura sostenibile**;
3. **salute e benessere:** assicurare la salute e il benessere per tutti e per tutte le età;
4. **istruzione di qualità:** fornire un'educazione di qualità, equa ed inclusiva, e opportunità di apprendimento permanente per tutti;
5. **parità di genere:** raggiungere l'uguaglianza di genere e l'empowerment (maggiore forza, autostima e consapevolezza) di tutte le donne e le ragazze;
6. **acqua pulita e igiene:** garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua e delle strutture igienico sanitarie;
7. **energia pulita e accessibile:** assicurare a tutti l'accesso a sistemi di energia economici, affidabili, sostenibili e moderni;
8. **lavoro dignitoso e crescita economica:** incentivare una crescita economica duratura, inclusiva e sostenibile, un'occupazione piena e produttiva ed un lavoro dignitoso per tutti;
9. **imprese, innovazione e infrastrutture:** costruire un'infrastruttura resiliente e promuovere l'innovazione ed una industrializzazione equa, responsabile e sostenibile;
10. **ridurre le disuguaglianze:** ridurre l'ineguaglianza all'interno di e fra le nazioni;
11. **città e comunità sostenibili:** rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili;

12. **consumo e produzione responsabili:** garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo;
13. **lotta contro il cambiamento climatico:** promuovere azioni, a tutti i livelli, per combattere il cambiamento climatico;
14. **vita sott'acqua:** conservare e utilizzare in modo durevole gli oceani, i mari e le risorse marine per uno sviluppo sostenibile;
15. **vita sulla terra:** proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile dell'ecosistema terrestre, gestire sostenibilmente le foreste, contrastare la desertificazione, arrestare e far retrocedere il degrado del terreno, e fermare la perdita di diversità biologica;
16. **pace, giustizia e istituzioni forti:** promuovere società pacifiche e più inclusive per uno sviluppo sostenibile; offrire l'accesso alla giustizia per tutti e creare organismi efficienti, responsabili e inclusivi a tutti i livelli;
17. **partnership per gli obiettivi:** rafforzare i mezzi di attuazione e rinnovare il partenariato mondiale per lo sviluppo sostenibile.

Tramite l'Agenda 2030 è stata dichiarata l'insostenibilità dell'attuale modello di sviluppo economico, sociale ed ambientale ed è stato sottoscritto l'impegno da parte di tutti i paesi ad orientare la propria governance verso percorsi di sostenibilità. L'Agenda 2030 sta diventando il linguaggio comune, in tutta Europa e nel mondo, per osservare il contesto in cui viviamo.

L'attuale sistema economico è caratterizzato da un eccessivo sfruttamento delle risorse materiali e immateriali, da una sovrapproduzione e da uno sbilanciamento sempre più marcato nella distribuzione e nell'utilizzo dei beni. Questi fattori causano l'aumento delle disuguaglianze sociali e di reddito ed un drammatico aumento dell'inquinamento degli ecosistemi acquatici e terrestri. Questi elencati sono soltanto alcuni degli aspetti esaminati dall'Agenda 2030, i cui Goal affrontano temi strettamente interrelati che vanno dallo sconfiggere la povertà e la fame nel mondo, alla buona occupazione e crescita economica, dalla lotta contro il cambiamento climatico, al consolidamento delle istituzioni atte a garantire la pace.

Le ripercussioni di questo modello si riflettono negativamente sul benessere dell'intera popolazione e, implicitamente, sulla qualità della vita di ciascun individuo.

L'Agenda Onu è perciò tanto ambiziosa quanto necessaria. Gli Obiettivi fissati al 2030 rappresentano la guida per tutti i Paesi, chiamati a contribuire in egual misura al raggiungimento degli stessi. Obiettivi raggiungibili, solo tramite l'adozione di un modello di sviluppo sostenibile in grado di coniugare in maniera innovativa lo sviluppo economico, la tutela dell'ambiente e l'inclusione sociale, in un'ottica più generale di rafforzamento della democrazia.

Il raggiungimento dei Goal sarà però perseguito unicamente se gli Stati riusciranno a lavorare in partnership tra loro (Goal 17), ovvero cooperando e indirizzando coerentemente le loro politiche. Uno dei principali meriti dell'Agenda 2030 è perciò quello di offrire una chiave di lettura dei problemi, definendo specifici Target e tracciando un percorso che ciascuno Stato membro è chiamato ad intraprendere secondo le sue peculiarità e la propria volontà. Nessuno dei Goal può essere raggiunto senza l'impegno coeso di Governo, istituzioni, imprese, organizzazioni della società civile.

In questa logica risulta centrale il ruolo di coordinamento che hanno le istituzioni a livello europeo, nazionale e locale. Il 30 gennaio 2019 il è stato lanciato dalla Commissione Ue il documento, in cui viene formalizzato l'impegno dell'Unione a rispettare gli Obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite, incluso l'accordo di Parigi sui cambiamenti climatici. Inoltre, il documento cerca di indirizzare la discussione su come gli Obiettivi possano essere raggiunti nel modo migliore e su come l'Unione Europea possa contribuire al raggiungimento dell'Agenda 2030. Basandosi su quanto è stato realizzato negli ultimi anni, gli scenari proposti evidenziano la necessità di ulteriori interventi per garantire un futuro sostenibile nell'interesse del benessere dei cittadini. Il documento propone tre scenari per stimolare la discussione su come dare seguito agli Obiettivi di sviluppo sostenibile all'interno dell'Ue. Il Reflection Paper si concentra sui fondamenti politici per la transizione alla sostenibilità, che include il passaggio dall'economia lineare a quella circolare, correggendo gli squilibri nel nostro sistema alimentare e assicurando che questa transizione sia equa, lasciando nessuno e nessun luogo indietro. Si concentra inoltre sui fattori trasversali a sostegno della transizione sostenibile, quali istruzione, scienza, tecnologia, ricerca, innovazione e digitalizzazione, finanza, tassazione e concorrenza, responsabilità sociale delle imprese e nuovi modelli di business, commercio aperto e basato su regole, governance e coerenza delle politiche a tutti i livelli.

In Italia l'Agenda 2030 ha assunto un fondamentale ruolo di guida e sempre più è posta al centro dei dibattiti, delle consultazioni e all'attenzione del grande pubblico. In particolare, il Governo ha emanato il 22 dicembre del 2017 la propria Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile, interamente basata sui 17 Sustainable Development Goals e frutto di un lavoro di consultazione che ha visto coinvolti congiuntamente le istituzioni e la società civile. La Strategia Nazionale risponde perciò all'esigenza di definire un programma strategico che confermi l'impegno del nostro Paese a raggiungere gli SDGs, tracciando il percorso che l'Italia dovrà intraprendere fino al 2030. La Strategia si basa sugli stessi quattro principi che caratterizzano l'Agenda Onu: integrazione, universalità, sviluppo e inclusione.

La cornice finanziaria, onnicomprensiva e coerente con il conseguimento degli SDGs è stata delineata con il Piano d'azione di Addis Abeba. Sottoscritto nel luglio 2015 dai 193 Paesi membri delle Nazioni Unite nel corso della Terza Conferenza Internazionale per il finanziamento allo sviluppo tenutasi

nella capitale etiopica, il Piano individua oltre cento misure concrete per fare fronte alle sfide economiche, sociali ed ambientali che il mondo deve affrontare. Il Piano delinea un nuovo modello di sviluppo sostenibile, incentrato sulla buona governance e sulla condivisione delle responsabilità a tutti i livelli. Viene sottolineato il carattere prioritario dell'azione a livello nazionale - compresa la mobilitazione delle risorse -, l'importanza della predisposizione di politiche favorevoli e coerenti e il ruolo del settore privato; quanto a tale ultimo aspetto, il documento sottolinea in più punti l'importanza di allineare gli investimenti privati al conseguimento degli SDSs. I Paesi vengono invitati a predisporre misure idonee a migliorare l'imposizione fiscale e a contrastare sia l'evasione, sia i flussi finanziari illeciti.

iii. L'economia Circolare

Il concetto di economia circolare risponde al desiderio di crescita sostenibile, nel quadro della pressione crescente a cui produzione e consumi sottopongono le risorse mondiali e l'ambiente. Finora l'economia ha funzionato con un modello "produzione-consumo-smaltimento", modello lineare dove ogni prodotto è inesorabilmente destinato ad arrivare a "fine vita". Per produrre il cibo, costruire le case e le infrastrutture, fabbricare beni di consumo o fornire l'energia si usano materiali pregiati. Quando sono stati sfruttati del tutto o non sono più necessari, questi prodotti sono smaltiti come rifiuti. Nell'Unione Europea ogni anno si usano quasi 15 tonnellate di materiali a persona, mentre ogni cittadino UE genera una media di oltre 4,5 tonnellate di rifiuti l'anno, di cui quasi la metà è smaltita nelle discariche. L'economia lineare, che si affida esclusivamente allo sfruttamento delle risorse, non è più un'opzione praticabile.

La transizione verso un'economia circolare sposta l'attenzione sul riutilizzare, aggiustare, rinnovare e riciclare i materiali e i prodotti esistenti. Quel che normalmente si considerava come "rifiuto" può essere trasformato in una risorsa. La transizione verso un'economia circolare richiede la partecipazione e l'impegno di diversi gruppi di persone. Il ruolo dei decisori politici è offrire alle imprese condizioni strutturali, prevedibilità e fiducia, valorizzare il ruolo dei consumatori e definire come i cittadini possono beneficiare dei vantaggi dei cambiamenti in corso. Il mondo delle imprese può riprogettare completamente le catene di fornitura, mirando all'efficienza nell'impiego delle risorse e alla circolarità.

Per questo passaggio, l'Europa ha già preparato il campo: un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse, ovvero una delle iniziative faro di Europa 2020, coordina interventi che abbracciano molti settori politici, per garantire una crescita e un'occupazione sostenibili attraverso un uso migliore delle risorse. Al timone del passaggio a un'economia circolare si trova il mondo delle imprese. I prodotti

a vita breve sono stati, in passato, un'impostazione chiave per molte aziende, che promuovevano aggiornamenti frequenti e tecnologie all'avanguardia "assolutamente imperdibili". Adesso il mondo industriale può cogliere l'opportunità di prolungare le vite dei prodotti e di creare prodotti concorrenziali a lunga durata. Una maggiore cooperazione all'interno delle catene di fornitura e fra le stesse può diminuire costi, rifiuti e danni all'ambiente. La piattaforma europea sull'efficienza nell'impiego delle risorse (EREP) ha individuato svariati settori di attività promettenti per il mondo delle imprese, come il miglioramento delle informazioni sulle risorse che un prodotto contiene e su come si possa ripararlo o riciclarlo, nonché nuovi modelli imprenditoriali e principi per i criteri di approvvigionamento sostenibile. Vi è inoltre la necessità di nuovi quadri finanziari e contabili per incentivare, più che il consumo caratterizzato da sprechi, l'efficienza nell'impiego delle risorse e la circolarità. Per aiutare gli investitori istituzionali a effettuare maggiori investimenti nell'economia circolare si dovrebbero anche sondare le potenzialità del mercato delle obbligazioni, anche per i progetti di piccole dimensioni e le PMI.

La promozione dell'economia circolare richiede un ampio sostegno politico sul piano europeo, nazionale, regionale e locale. È determinante, poiché le catene di fornitura si estendono su scala globale, anche la dimensione politica internazionale. Il passaggio a un'economia circolare è un elemento fondamentale della visione definita dall'UE e dai suoi Stati membri nel 7° programma d'azione per l'ambiente.

In questa direzione, l'UE ha già adottato provvedimenti. È stata istituita una gerarchia dei rifiuti, dando la priorità alla riduzione e al riciclaggio dei rifiuti stessi. La politica in materia di sostanze chimiche si ripropone di eliminare le sostanze tossiche estremamente preoccupanti in maniera graduale. I progetti legati all'economia circolare sono sostenuti dai Fondi europei. Le iniziative degli enti pubblici per gli appalti pubblici verdi stimolano la domanda di prodotti e servizi più verdi e incoraggiano le imprese a compiere scelte simili. Analogamente, la direttiva sulla progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia, come gli arredi da cucina e i doppi vetri, è utile alle imprese per elaborare prodotti innovativi a basso impatto ambientale.

La Commissione lavorerà per un quadro di agevolazione dell'economia circolare che abbinerà regolamentazione, strumenti fondati sul mercato, ricerca e innovazione, incentivi, scambio di informazioni e il sostegno agli approcci su base volontaria nei settori chiave. Per riunire tali elementi e collegarli all'agenda per l'efficienza nell'impiego delle risorse, la piattaforma EREP ha invitato l'UE a fissare un obiettivo che garantisca un aumento della produttività delle risorse di ben più del 30% entro il 2020.

Le misure come la migliore progettazione ecocompatibile, la prevenzione e il riutilizzo dei rifiuti possono generare, in tutta l'UE, risparmi netti per le imprese fino a 604 miliardi di euro, ovvero l'8%

del fatturato annuo, riducendo al tempo stesso le emissioni totali annue di gas a effetto serra del 2-4%⁵ In generale, attuare misure aggiuntive per aumentare la produttività delle risorse del 30% entro il 2030 potrebbe far salire il PIL quasi dell'1% e creare oltre 2 milioni di posti di lavoro rispetto a uno scenario economico abituale.

I cittadini europei sono convinti dell'esistenza di un solido collegamento positivo fra la crescita, l'occupazione e l'efficienza nell'impiego delle risorse. Un recente sondaggio Eurobarometro ha svelato che una forte maggioranza di persone pensa che l'impatto di un impiego delle risorse più efficiente produrrebbe un effetto positivo sulla qualità della vita nel loro paese (86%), sulla crescita economica (80%), e sulle opportunità di lavoro (78%). Questa maggioranza considera inoltre la riduzione e il riciclaggio dei rifiuti nelle case (51%) e nel settore industriale ed edile (50%) come le misure che maggiormente influiscono sull'efficienza nell'uso delle risorse.

Ritornando alla definizione di Economia Circolare, secondo la Ellen MacArthur Foundation l'Economia Circolare è "un termine generico per definire un'economia pensata per potersi rigenerare da sola. In un'economia circolare i flussi di materiali sono di due tipi: quelli biologici, in grado di essere reintegrati nella biosfera, e quelli tecnici, destinati ad essere rivalorizzati senza entrare nella biosfera". Per capire meglio come dovrebbe funzionare questo sistema bisogna immaginare di progettare prodotti in maniera da poter riconsegnare, dopo averli usati, i materiali di cui sono formati a chi li ha prodotti e restituire all'ambiente le parti biologiche. A questo si aggiunge l'ipotesi che questi prodotti siano creati e trasportati utilizzando solo energie rinnovabili e pulite. Un sistema perfetto di economia circolare dovrebbe funzionare così.

Figura 3 Organizzazione economia circolare



Fonte: MISE

Il modello di economia circolare si basa sulle tre “R”: Ridurre, Riusare, Riciclare. Questa focalizzazione passa attraverso 3 principi fondamentali indicati proprio dalla fondazione Ellen MacArthur:

1. Preservare e aumentare il capitale naturale, controllando i depositi limitati e bilanciando il flusso di risorse rinnovabili
2. Ottimizzare il rendimento delle risorse tramite la circolazione di prodotti, componenti e materiali di altissimo valore, in ogni momento, in entrambi i cicli, biologici e tecnici
3. Individuazione ed eliminazione delle esternalità negative che possono scoraggiare l’efficacia del sistema.

Il primo principio indica che il sistema, nel momento in cui ne ha bisogno, deve decidere quali risorse utilizzare e preferire i migliori processi e tecnologie che utilizzano risorse rinnovabili bilanciandone il flusso.

Il secondo principio parla della differenza tra cicli biologici e tecnici. I cicli biologici gestiscono tutti i nutrienti rinnovabili che devono essere reintegrati nella biosfera in modo che con la decomposizione tornino ad essere materia prima per altri cicli successivi. I cicli tecnici gestiscono tutti i materiali non rinnovabili che non possono essere reimmessi nella biosfera e che devono quindi essere progettati per circolare il più a lungo possibile, non necessariamente soltanto tramite riciclo. Per entrambi i cicli sono preferibili cicli ristretti con i quali si permette la conservazione di più valore ed energia. Così facendo non si progetta soltanto per riciclare ma anche per ristrutturare e rigenerare.

Il terzo principio presta attenzione all’importanza di evitare esternalità negative come inquinamento dell’aria e dell’acqua, inquinamento acustico e il rilascio di sostanze tossiche. Queste esternalità creano seri danni all’ambiente e scoraggiano l’efficacia del sistema economico.

Il modello economico circolare in linea con i principi elencati è diventato una priorità strategica dell’Unione Europea in quanto rappresenta delle opportunità di sviluppo e di crescita economica. Gli obiettivi europei puntano in particolar modo a:

- **COMPETITIVITA’:** modelli di business che non utilizzano materie prime permettono di creare una struttura di costi con meno rischio di volatilità dei prezzi in presenza di interventi normativi o anche solo per dinamiche di prezzo
- **INNOVAZIONE:** il sistema circolare prevede una forte spinta riguardante l’innovazione. Molto importante in questo campo è la digitalizzazione che porta le aziende a rivedere i processi fornendo nuove opportunità in tutti i campi di business
- **AMBIENTE:** come previsto dall’accordo di Parigi una limitazione dell’impatto ambientale è un apporto importante per la lotta all’inquinamento terrestre, marino e atmosferico, inoltre aiuta a contenere il surriscaldamento globale;

- OCCUPAZIONE: l'aumento di servizi che aggiungono valore al prodotto e la riduzione di materie prime utilizzate dovrebbero permettere una traslazione dei costi dalle materie prime al lavoro umano (manutenzione, riparazione, servizi) favorendo un aumento dell'occupazione.

In quest'ottica la misurazione della circolarità rappresenta un requisito essenziale per permettere di perseguire azioni concrete e raggiungere risultati misurabili, per tendere verso una maggiore trasparenza per il mercato e per il consumatore. La Commissione Europea, nel rispetto degli impegni assunti con l'adozione del "Piano d'Azione per l'Economia Circolare nell'aprile 2017", ha avviato un gruppo di lavoro con l'obiettivo di redigere una serie di indicatori per misurare le performance di "circolarità" dei 27 paesi europei. A tal proposito è stato redatto il documento "Quadro di monitoraggio per l'economia circolare" inteso a misurare i progressi compiuti verso un'economia circolare secondo modalità che tengano conto delle sue varie dimensioni in tutte le fasi del ciclo di vita delle risorse (materiali, acqua ed energia) rinnovabili e non rinnovabili dei prodotti e dei servizi. Il documento include 10 indicatori raggruppati in 4 macro-aree e aspetti dell'economia circolare: 1) produzione e consumo; 2) gestione dei rifiuti; 3) materie prime secondarie 4) competitività ed innovazione.

Sulla base della metodologia da noi scelta, nel confronto tra le 5 più importanti economie europee, la performance dell'economia circolare dell'Italia è risultata la migliore, superando nell'ordine quella del Regno Unito, della Francia, della Germania e della Spagna. Tuttavia, per il nostro Paese vengono registrati piccoli segnali di rallentamento cui occorre tener conto.

Analizzando le macro-aree, il nostro Paese, sulla **produttività delle risorse** nel 2017 si posiziona tra i primi Paesi europei con il maggiore valore economico generato per unità di consumo di materia: a parità di potere d'acquisto, per ogni kg di risorsa consumata genera 3 € di PIL, contro una media europea di 2,24 e valori tra 2,3 e 3,6 in tutte le altre grandi economie europee. In questo settore però il nostro Paese, non solo non è ancora riuscito a recuperare le performance segnate nel 2014 (3,24 €/kg), ma addirittura rimane sostanzialmente fermo negli ultimi anni. Questo andamento da un lato dimostra che l'Italia è in grado di fare di più, dall'altro che negli ultimi anni si è inserito un freno che ha interrotto il trend di crescita che si è registrato fino al 2014.

La stessa analisi va fatta per la produttività energetica dove si osserva, anche in questo caso, una sostanziale stasi della crescita: dal 2014 in poi il valore oscilla intorno ai 10,2 €/PIL. È anche vero, tuttavia, che il nostro Paese registra dei valori superiori alla media europea (8,5 €/PIL) e segna il secondo posto tra le prime grandi, ma rispetto alla prima il divario cresce.

Si segnala, poi, che riguardo alla quota di energia rinnovabile utilizzata rispetto al consumo totale di energia, l'Italia nel 2017 si pone davanti ai quattro Stati con il (18,3% - GSE) in linea con la media europea.

Relativamente al bilancio commerciale tra import ed export di materiali: la tendenza per l'Italia è quella di vedere aumentare – in termini di peso – le importazioni di materiali rispetto alle esportazioni. Il divario in questo caso è dell'ordine di circa 150 Mt. Questo significa che cresce la dipendenza dell'approvvigionamento dall'estero.

Un'analisi complessiva dell'andamento della produzione in chiave di economia circolare è fornita dall'indice sulla produttività totale delle risorse (materiali, acqua, energia e intensità delle emissioni CO₂) che mostra l'Italia al primo posto rispetto ai 5 principali Paesi europei e con un indice pari a 180, ben al di sopra della media europea (100).

L'indice sui benefici socio-economici totali (export delle eco-imprese, occupazione in eco-imprese ed economia circolare, fatturato in eco-imprese ed economia circolare) mostra, invece, l'Italia al secondo posto, dopo la Germania, con valori di poco superiori alla media europea.

La produzione complessiva dei rifiuti analizzata rispetto al consumo interno dei materiali (DMC) raggiunge per l'Italia il valore del 22,7%, contro una media europea del 12,8%. Nel periodo 2004-2014 l'indicatore è cresciuto notevolmente in Italia, che nel decennio considerato incrementa il rapporto tra produzione complessiva dei rifiuti e DMC del 56%. Anche con questo forte aumento l'Italia nel 2014 segna la peggiore performance rispetto alle 5 maggiori economie europee.

L'indice di attività nell'eco innovazione mostra l'Italia al secondo posto dopo la Germania, con un valore superiore alla media europea di 10 punti.

Concludendo la parte dedicata all'analisi della produzione si segnala che in Italia, al 2018, risultano 963 certificazioni EMAS per le organizzazioni e 4.832 siti certificati. Al livello geografico, sia le organizzazioni che i siti che hanno ottenuto la certificazione si concentrano maggiormente nelle regioni del Nord (più della metà delle organizzazioni e dei siti certificati). La restante parte si divide più o meno equamente tra le regioni centrali e del sud d'Italia.

Nella valutazione complessiva, come detto, in questo comparto risulta in netto vantaggio rispetto alle economie concorrenti, anche considerando il fatto che la seconda economia in questa particolare classifica risulta il Regno Unito, che tra i 5 Paesi presi in considerazione è quello con il minor tasso di economia manifatturiera. Quindi, con il minor consumo di risorse durante i processi produttivi.

	2019	Variazione rispetto al 2018
1° Italia	35	↔
2° Regno Unito	31	↔
3° Germania	25	↔
4° Spagna	24	↔
5° Francia	20	↔

Il **consumo interno di materia** per l'Italia nel 2017 è pari a 514 Mt e segna una riduzione del 36% in 9 anni. È importante evidenziare che, relativamente all'ultimo anno di analisi, Italia, Francia, Spagna e Regno Unito presentano un'inversione di andamento, registrando una leggera crescita dei consumi.

L'Italia nel consumo finale di energia è il quarto Paese in Europa totalizzando utilizzi annui pari a 116.000 TEP. Dal 2007 al 2016 l'indicatore è complessivamente decrescente per l'Italia che segna un - 14%. Il consumo di energia da parte delle famiglie rispecchia lo stesso andamento del consumo finale di energia: l'Italia risulta quarta con un consumo totale di 32.000 TEP.

Per quanto riguarda la quota di energia rinnovabile consumata per usi domestici, complessivamente dal 2007 al 2016 si è registrata una crescita media al livello europeo del 19%. L'Italia risulta con 6.300 TEP, dietro la Francia con 7.000 TEP e la Germania con 6.500 TEP. L'Italia nel periodo analizzato, contrariamente al trend medio europeo, è l'unica a registrare una diminuzione complessiva dei consumi domestici di energia rinnovabile, pari a circa il 4%, e a presentare un preoccupante andamento decrescente nell'ultimo anno di analisi.

Lo sviluppo dell'economia circolare può essere favorito anche da forme innovative di consumo che promuovono l'utilizzo di prodotti e di servizi anziché il possesso di prodotti o infrastrutture. L'erogazione dei servizi di sharing economy permette di aumentare il tasso di utilizzo dei prodotti e di migliorare la loro efficienza in generale. Relativamente al noleggio e leasing di apparecchiature per uffici, compresi i computer, relativamente alle 4 più grandi economie europee, osserviamo come il nostro Paese vanta la presenza più numerosa di imprese (599 nel 2016), ma con un fatturato molto più basso (1.228,2 M€). Al livello nazionale, cresce e si rafforza il settore della sharing mobility che nel triennio 2015-2017 vede incrementare del 17% il totale dei servizi di mobilità condivisa considerando tutti i principali settori di attività.

Relativamente alla raccolta di vestiti usati l'Italia, a fronte di un consumo abbastanza elevato di prodotti tessili, presenta un tasso di raccolta basso rispetto alle altre realtà europee: le quote di raccolta variano dall'11% in Italia a oltre il 70% in Germania.

Riguardo alle licenze Ecolabel, l'Italia si posiziona al secondo posto per licenze ottenute (325 licenze), dietro la Francia. Anche riguardo al numero complessivo di prodotti certificati l'Italia è al secondo posto (9.406), ma in questo caso dietro la Spagna.

L'andamento riscontrato fa osservare che sul tema del consumo l'Italia può fare passi in avanti. I migliori risultati segnati dalle economie concorrenti dimostrano, infatti, che ciò è possibile, in particolare nei settori della riparazione e dello sharing.

	2019	Variazione rispetto al 2018
1° Francia	18	↔
2° Spagna	17	↑
3° Regno Unito	15	↓
3° Italia	15	↔
4° Germania	10	↔

La **produzione pro capite di rifiuti urbani** in Italia nel 2016 è stata di 497 kg/ab (-1,6% rispetto al 2015), contro una produzione media europea di 483 kg/ab. Rispetto al PIL a partire dal 2009, anno in cui si osserva l'apice negativo tra produzione dei rifiuti urbani e PIL, si registra un disaccoppiamento sempre più marcato. Fino a giungere ad un significativo divario nell'ultimo anno: a fronte del calo della produzione dei rifiuti, il Prodotto Interno Lordo (valori concatenati all'anno di riferimento 2010) è cresciuto dell'1,6%. La produzione pro capite di tutti i rifiuti prodotti nel 2016 è pari a 2.706 kg/ab, la metà di quella media dell'UE 28, non è però possibile osservare un disaccoppiamento rispetto al PIL. In Italia il riciclo dei rifiuti urbani nel 2016 è stato pari a 45,1%, in linea con la media europea e al secondo posto, dopo la Germania. La percentuale di riciclo di tutti i rifiuti è invece pari al 67%, nettamente superiore alla media europea (55%) che porta l'Italia al primo posto rispetto alle principali economie europee. Lo smaltimento in discarica per l'Italia è ridotto al 25%, in linea con la media europea, ma con valori ancora elevati rispetto ad altre realtà come la Germania, la Francia e il Regno Unito. In questo comparto era già stato osservato come l'Italia fosse tra le migliori nell'UE. Ciò nonostante alcune criticità da tempo note, come i ritardi di alcuni territori nella gestione dei rifiuti urbani e una non sempre equilibrata distribuzione geografica degli impianti di trattamento.

	2019	Variazione rispetto al 2018
1° Germania	20	↑
1° Italia	20	↑
2° Francia	19	↑
3° Regno Unito	18	↓
4° Spagna	13	↓

Il parametro che è stato utilizzato per valutare il comparto delle **materie prime seconde** è il tasso di utilizzo circolare di materia che per l'Italia nel 2016 è pari a 17,1%. Nel periodo 2010-2016 il tasso però non ha mostrato un trend univoco: dopo una crescita fino al 2014, con un valore massimo di 18,5%, si è assistito ad una diminuzione nel biennio 2015-2016 dove ha perso 1,4 punti percentuali. È stato, inoltre, possibile effettuare il bilancio tra l'export e l'import del materiale riciclato nel nostro Paese. Dalla movimentazione complessiva – entro l'UE ed extra UE – è risultato che l'Italia importa 700.000 t di più di quanto esporta. Il materiale riciclato e reimmesso nei cicli produttivi in Italia, infatti, nel 2017 è stato di 96,3 Mt, superiore al riciclo nazionale. Questo dato fornisce due segnali, un positivo e l'altro negativo. Il primo ci dice che il sistema produttivo italiano è capace di valorizzare il materiale riciclato e che quindi ne esiste una domanda. Il secondo, invece, ci fa osservare che non siamo in grado di soddisfare appieno questa domanda mediante una maggiore valorizzazione dei rifiuti sul nostro territorio. Considerando, infatti, che tra rifiuti urbani e speciali oggi in Italia finiscono in discarica circa 18 Mt, possiamo ragionevolmente sostenere che la nostra economia sia pronta per sostenere un'ulteriore diminuzione di questa forma di smaltimento. Ma che ciò sia possibile solo potenziando l'infrastrutturazione del settore del trattamento mirato alla valorizzazione dei rifiuti.

	2019	Variazione rispetto al 2018
1° Francia	10	↔
2° Regno Unito	8	↑
3° Italia	6	↓
4° Germania	4	↔
5° Spagna	2	↔

Nella valutazione complessiva delle prestazioni relative a **investimenti e occupazione** l'Italia si pone al secondo posto, dopo la Germania. Un punto debole è dato dal paragone sul numero di brevetti depositati dalle prime 5 economie europee relativi al riciclo dei rifiuti. L'Italia risulta scarsamente attiva su questo versante: nel 2015 risultano depositati 15 brevetti collocando l'Italia all'ultimo posto. Un altro elemento di debolezza è dato dal basso livello dell'indice di input di eco innovazione, rispetto al quale l'Italia si pone ben dietro alle economie concorrenti con un valore di circa tre volte più basso rispetto a quello della Germania e di due volte inferiore a quello della Francia, denunciando implicitamente un basso livello di stanziamenti pubblici e di investimenti privati in questo settore, così come di lavoratori occupati nella ricerca e nello sviluppo eco-innovativi. Limite parzialmente temperato da un soddisfacente livello dell'indice di output di eco innovazione, che ci vede dietro solo alla Germania. Complessivamente l'indice di eco innovazione vede l'Italia al di sopra della media europea con 113, al terzo posto rispetto alle altre principali economie.

Per quanto riguarda l'occupazione in alcuni settori dell'economia circolare l'Italia si pone al primo posto con un'occupazione del 2,05% rispetto all'occupazione totale, anche se si osserva dal 2008 un continuo calo, che sta portando la Spagna ad insediare la posizione italiana.

Il valore aggiunto in alcuni settori qualificanti per l'economia circolare in Italia è stato nel 2016 di 18.020 M€, l'1,07% del PIL, in linea con il dato europeo. L'Italia, a partire dal 2010 fa registrare una percentuale del valore aggiunto superiore a quella ottenuta dalla Francia, dalla Germania e dalla Spagna.

Gli investimenti lordi in beni materiali hanno raggiunto per l'Italia i 2.201 M€, 4° posto dopo Regno Unito, Germania e Francia; il dato rispetto al PIL per l'Italia è pari a 0,13%, in linea con quello europeo ma significativamente inferiore a quello di gran parte dei Paesi europei.

I dati raccolti, sebbene ci collochino in una posizione avanzata rispetto ai principali partner europei, denunciano qualche contraddittorietà. L'Italia sembra utilizzare al meglio le scarse risorse destinate all'avanzamento tecnologico, permettendo così di recuperare un ritardo che altrimenti sarebbe pesante. Questa capacità esprime, dunque, una forza creativa capace di tradurre in solide realtà buone intuizioni. Ciò, tuttavia, lascia il legittimo dubbio che l'attivazione di un programma di politiche di sostegno allo sviluppo dell'eco innovazione sull'economia circolare riuscirebbero a offrire opportunità anche ad iniziative altrettanto valide, ma che non hanno eguale accesso a finanziamenti o altre forme di sostegno.

	2019	Variazione rispetto al 2018
1° Germania	29	↔
2° Italia	27	↔
3° Spagna	25	↑
4° Francia	20	↓
5° Regno Unito	18	↓

II. Le industrie eco-sostenibili

L'industria verde è quella che utilizza metodi di produzione eco-sostenibili e a basso impatto ambientale. L'obiettivo generale dell'industria verde è di sviluppare e sostenere metodi di produzione puliti e allo stesso tempo economicamente efficienti, in grado di ridurre gli scarti industriali e le emissioni di agenti inquinanti e più in generale l'impatto delle attività umane sulla salute del Pianeta. Il passaggio a un'economia di questo tipo implica cambiamenti significativi nel modo di operare delle aziende, che dovranno riorganizzare i propri processi produttivi in chiave ecologica: una rivoluzione che interesserà senza distinzione tutti i settori, dall'automobilistico al commerciale, dall'energetico al tessile. Questa progressiva "ecologizzazione" delle prassi aziendali ha importanti conseguenze anche nel mondo del lavoro, ha portato alla nascita di nuove figure professionali legate all'industria verde in Italia e alla scomparsa di vecchie, magari sostituite da occupazioni più ecologiche. Lo sviluppo di questo tipo di economia, che predilige l'impiego di fonti energetiche alternative, può rivelarsi vantaggioso per le aziende che sono incentivate a sviluppare modelli di produzione più eco-innovativi ed efficienti, ma anche per i lavoratori che possono ambire a posizioni di livello più elevato. Le buone prassi dell'eco-industria metterebbero in moto un circolo economico virtuoso oltre a garantire un ambiente più salubre e sano per tutti. Tante aziende si stanno già muovendo in questa direzione mettendo la sostenibilità al centro del proprio business.

Come noto, solo misurando un fenomeno si riesce a intervenire per migliorarlo. La metodologia di gran lunga più conosciuta ed affermata per quantificare l'impatto ambientale di un prodotto, processo o modello di business è, come detto in apertura, il Life Cycle Assessment, che permette di misurare gli impatti ambientali lungo l'intero ciclo di vita di un prodotto. Un altro approccio alla quantificazione è rappresentato dal TruCost, la cui metodologia e la base di dati accumulata permettono di esprimere gli impatti ambientali in valori monetari. Le economie e le diseconomie ambientali riescono quindi a entrare nei bilanci e nella pianificazione aziendali. Sia il Life Cycle Assessment con la sua applicazione operativa, la Dichiarazione Ambientale di Prodotto, sia i costi ambientali di TruCost, permettono di comparare alternative appartenenti allo stesso settore o anche a settori diversi che soddisfano le medesime esigenze. LCA e Costi ambientali indirizzano in prevalenza le scelte delle imprese, mentre quelle dei consumatori possono essere favorite da una maggiore e più corretta applicazione delle Ecolabel. Un recente studio della società di consulenza Deloitte fa il punto sulle strategie aziendali e le prospettive che riguardano le certificazioni ambientali e le Ecolabel. Il report cerca di spiegare perché crescono gli investimenti ed i piani operativi aziendali relativi a questi strumenti di comunicazione, nonostante la loro proliferazione (esistono 426 Ecolabels in 246 paesi e 25 settori industriali) determini confusione nella mente dei consumatori e quindi una

minore efficacia. Ne deriva un quadro complessivo dove la scelta delle aziende di dotarsi di Certificazioni ed Ecolabel è determinata da motivazioni che riguardano la commercializzazione verso altre imprese (business to business), dalla necessità di adeguarsi a normative pubbliche più restrittive, dalla volontà di accreditare maggiormente campagne di comunicazione concernenti vantaggi ambientali del prodotto e infine dalla ricerca di un nuovo posizionamento dello stesso brand. In prospettiva comunque le aziende concordano che la crescente consapevolezza dei consumatori determinerà la prevalenza di motivazioni B2C (Business to Consumer). Rilevatrice una recente casa history in cui si è trovata impigliata la Apple. L'azienda californiana aveva deciso di rinunciare alla certificazione EPEAT (Ecolabel per il settore dell'informatica, diffusa soprattutto negli Stati Uniti) che generava costi crescenti e non era estendibile ad alcuni nuovi prodotti, ma ha dovuto poi ritornare rapidamente e precipitosamente sui suoi passi dopo le contestazioni arrivate con forza dal mercato nordamericano. Poiché il massimo delle opportunità vengono colte ragionando in termini di ciclo di vita di prodotto, diventa essenziale favorire le collaborazioni all'interno delle filiere di fornitura, produzione e commercializzazione. Stanno quindi nascendo consorzi e forme di cooperazione con fornitori e magari concorrenti, aiutati dalle piattaforme digitali per la cooperazione e la condivisione di contenuti. In questi contesti la collaborazione diventa un valore superiore alla stessa tradizionale riservatezza dei vantaggi industriali. Gli esempi sono molti; uno ci arriva dalla filiera automobilistica. Honda, Nissan, Hyundai e Subaru sono gli ultimi produttori di automobili, in ordine di tempo, aggiuntisi al gruppo Suppliers Partnership for the Environment, un'organizzazione nata dalla collaborazione di General Motors, Ford e Chrysler con EPA (l'agenzia USA per la protezione ambientale) ed i loro fornitori per introdurre innovazioni in grado di ridurre l'impatto ambientale della filiera automobilistica senza rinunciare alla creazione di valore. In questo momento della partnership fanno parte oltre 40 aziende che operano insieme alle aziende automobilistiche nei settori della chimica, della tecnologia, della componentistica e del riciclaggio.

Un altro esempio ci viene da Nike. Il famoso brand dell'abbigliamento sportivo ha deciso di costituire una società di venture capital il cui nome rimanda all'obiettivo perseguito dal "Sustainable Business & Innovation Lab". Si tratta quindi di aiutare le startup che intendono operare nel campo dell'innovazione tecnologica applicata alla sostenibilità. Da tempo Nike ha imboccato la strada della green innovation per accrescere la sua competitività, con risultati incoraggianti. Ad esempio, Nike Free, una scarpa da corsa superleggera, ha contribuito in maniera significativa ai positivi risultati di vendita. Ciononostante la crisi economica si fa sentire anche per la multinazionale americana, riducendo le sue capacità di investimento sulle nuove tecnologie. Per questo Nike ricorre al mercato dell'innovazione cercando di favorire la nascita e la successiva collaborazione con startup più agili in grado di sviluppare innovazione con investimenti inferiori.

Infine Unilever che ha recentemente annunciato l'apertura di una piattaforma on-line destinata a tutti coloro che sono disponibili ad aiutare l'azienda per trovare le soluzioni tecnologiche necessarie a raggiungere i suoi ambiziosi obiettivi. Primo fra tutti quello di ridurre il suo impatto ambientale pur in presenza di una dimensione raddoppiata dei volumi di vendita. Processo di innovazione aperto all'esterno e attenzione alla sostenibilità fanno ormai parte integrante dei valori strategici di Unilever, che è stabilmente presente ai primi posti di tutte le graduatorie globali riguardanti le green company. Quello che ha particolarmente colpito però l'attenzione del mercato è la scelta di declinare in maniera trasparente quali sono le sue necessità, quali sono cioè le dodici aree tecnologiche in cui ha bisogno di collaborazione per raggiungere i suoi futuri obiettivi. Per i manager della Unilever i vantaggi della collaborazione aperta sono evidentemente maggiori dei rischi di svelare le carte ai concorrenti. Nelle dodici aree troviamo ad esempio temi come il miglioramento del packaging, sistemi per la sanitizzazione dell'acqua, la conservazione dei cibi e così via.

Le metodologie e gli strumenti sopra riportati sono solo alcuni degli strumenti di valutazione e quantificazione dell'ecosostenibilità aziendale. Un ulteriore strumento che si sta facendo sempre più spazio nel mondo economico è il *Rating Etico* o rating della sostenibilità. Una misura qualitativa dell'emittente in riferimento ad altre questioni, diverse dalle dimensioni finanziarie. Si tratta di una evoluzione operativa, nata nel mondo della finanza, della dottrina della responsabilità sociale d'impresa. In generale, il "rating etico" esamina questioni attinenti alla governance, trasparenza, impatto ambientale ed altri aspetti tipici della responsabilità sociale d'impresa come quelli relativi alla legalità. In quest'ottica il rating etico rappresenta il cuore della finanza etica: un processo nel quale l'impresa viene sottoposta ad uno screening per valutarne il livello di responsabilità sociale ed ambientale. Le fasi in cui si articola questo percorso prevedono una raccolta iniziale delle informazioni che vengono poi catalogate e sottoposte a verifica fino all'assegnazione di un punteggio o un giudizio sintetico. La lettera per il giudizio è la «E», come etica, e più ce ne sono (il massimo è la tripla E con vari sottolivelli, ma in Italia nessuno lo ha raggiunto finora) e più alto è il «giudizio di sostenibilità». Il giudizio è dato da Standard Ethics, una società di rating indipendente molto diversa dalle «big 3» (Standard & Poor's, Fitch e Moody's), perché valuta le aziende non in base a criteri finanziari, bensì analizzandone la sostenibilità ambientale e sociale, verificando e misurando se e quanto queste si adeguino ai principi e alle indicazioni (che sono volontarie) delle Nazioni Unite, dell'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (Ocse) e dell'Unione Europea. «La valutazione - spiega il direttore dell'ufficio rating Jacopo Schettini Gherardini - avviene attraverso una serie di parametri, che seguono una gerarchia prestabilita: i più alti sono i report di Onu, Ocse e Ue, ma utilizziamo anche statistiche e analisi di ong autorevoli come Amnesty

International, anche se con un peso minore». Ecco le cinque società che hanno il rating più alto, «EE+»:

Impresa	Rating EE+
Enel	«Enel - scrivono nel report sulle motivazioni gli analisti di Standard Ethics - ha tradizionalmente sviluppato un modello di responsabilità sociale d'impresa legato ai rapporti con i propri stakeholder. Tra i meriti di Enel vi è in dubbiamente quello di aver introdotto in Italia una metodologia avanzata nelle relazioni con i propri portatori di interesse e usato dei sistemi di rendicontazione extra-finanziari innovativi. Nel corso del tempo il modello è stato parzialmente aggiornato alla logica sistemica assecondando orientamenti internazionali».
Prysmian	«Prysmian - scrivono nel report sulle motivazioni gli analisti di Standard Ethics - ha recentemente cominciato a sviluppare strategie che si possono definire sostenibili in modo organico, e lo ha fatto con un buon grado di efficienza e accuratezza, allineando la propria attività a quelle che sono le richieste internazionali in materia di ambientale e sociale. La sua rendicontazione extra finanziaria appare di buona qualità. Il Gruppo Prysmian è una delle eccellenze industriali italiane sotto il profilo della governance, della trasparenza e della struttura azionaria. È una delle poche public company italiane e una delle poche con un articolato progetto di partecipazione finanziaria dei propri lavoratori. Anche di fronte ad alcune scelte produttive che hanno comportato impatti occupazionali (come la chiusura dell'impianto italiano di Ascoli Piceno), ha fornito soluzioni praticabili per il reimpiego del personale».
UnipolSai	«In UnipolSai il tema della sostenibilità è entrato immediatamente e ha portato a sviluppare qualcosa che andasse oltre il proprio modello di responsabilità sociale. Da qui lo sviluppo di una strategia maggiormente orientata alle indicazioni internazionali. Il passaggio da un rating intermedio a un rating di eccellenza rappresenta l'evoluzione di questo percorso di internazionalizzazione e del modo di concepire l'impegno del gruppo su questioni ambientali e sociali. Interessante, come punto d'approdo, è lo sviluppo di un sistema integrato di gestione dei rischi operativi e Esg (Environmental, Social e Governance) che rappresenta una buona pratica di livello europeo. L'integrazione dei rischi Esg nei processi decisionali di UnipolSai, la sua struttura dei controlli, la rendicontazione extra-finanziaria e la definizione strategica data alla propria politica di sostenibilità in linea con le indicazioni internazionali sono buone pratiche del settore a livello europeo. La

	società assicurativa italiana si conferma essere molto avanzata anche sui temi ambientali»
Unicredit	«Unicredit - scrivono nel report sulle motivazioni gli analisti di Standard Ethics - è stata una delle prime banche Italiane a sposare il modello di sostenibilità improntato alle politiche globali. Lo ha fatto e tempestivamente e in modo convincente. Differentemente da altre banche, non è stata tentata da scelte prevalentemente etiche/soggettive che potevano da un lato apparire più immediate, ma che dall'altro avrebbero creato confusione sui modelli adottati. Le politiche di sostenibilità appaiono ben inquadrare e adeguatamente rendicontate secondo elevati standard e un buon bilancio integrato».
Eni	«Eni - scrivono nel report sulle motivazioni gli analisti di Standard Ethics - è stata una delle prime grandi società italiane a cogliere il valore della sostenibilità intesa come un allineamento costruttivo alle indicazioni globali. Fu la prima società italiana ad aderire al Global Compact dell'Onu. È una vocazione, quella internazionale, sicuramente connaturata a Eni però rafforzata da un adeguato modello di governance adottato in occasione della sua privatizzazione avvenuta negli Anni 90. Il modello di Esg adottato fin da subito fu quindi quello di assecondare le politiche Ocse, Onu e Ue. Il fatto che essa operi in un mercato difficile che dovrà essere in gran parte riconvertito per abbattere l'uso delle energie fossili in favore delle rinnovabili, non fa che rendere ancora più apprezzabile il fatto che l'azienda si adegui con regolarità alle richieste volontarie in tema di politiche Esg provenienti delle grandi organizzazioni globali».

Come abbiamo detto, l'innovazione sostenibile richiede la capacità di guardare non solo alla vendita di un prodotto o di un servizio ma anche al suo impiego, alle funzioni e ai costi monetari e ambientali generati lungo il suo intero ciclo di vita. In alcuni casi, come nell'edilizia, si parla di decenni, in altri comunque di anni. Questo approccio porta frequentemente nei processi di innovazione sostenibile a passare dalla progettazione di un prodotto a quella di un prodotto/servizio, e/o a privilegiare l'idea dell'accesso a quella del possesso. Nel primo caso esempi già concretamente attuati sono ad esempio quelli in cui il produttore anche di un bene banale come i rivestimenti per superfici (le moquette) non vende più il solo prodotto ma fornisce la gestione del rivestimento in un contratto pluriennale che prevede attività di manutenzione e anche di sostituzione. In questo modo il fornitore è motivato a contenere al minimo tutti i costi del processo e quindi anche lo stesso consumo di materiale e quindi di materie prime. Inoltre, quanto maggiore sarà la domanda da parte dei cittadini, della pubblica

amministrazione e delle imprese di soluzioni innovative e sostenibili, tanto più le stesse imprese saranno sollecitate ad investire in nuovi sistemi di offerta in grado di rispondere a questa domanda di mercato. Diventa quindi di fondamentale importanza il tema della consapevolezza e della informazione del consumatore, chiamato a scegliere fra soluzioni diverse (spesso confuse) utilizzando nuovi criteri e a modificare i propri comportamenti. Non va dimenticato che, nel caso dei beni di largo consumo, il 60% dell'impatto ambientale viene determinato dalle modalità di uso di tali beni da parte dei consumatori. Tuttavia le ricerche dimostrano come non sia conveniente puntare sui grandi valori etici, che motivano una quota ridotta della pubblica opinione, ma di puntare su vantaggi concreti e valutabili dal singolo cittadino che coinvolgono esigenze concrete e vicine alla vita del consumatore come la salute, il comfort, la vivibilità dell'ambiente ed ovviamente la stessa sostenibilità economica. La comunicazione e il coinvolgimento del consumatore-cittadino presenta aspetti di contenuto ma anche di modalità. È generalmente riconosciuto come la trasparenza sia un elemento decisivo per l'affermazione della green economy e quindi anche per l'innovazione sostenibile. Nel frattempo le imprese stanno incominciando a riflettere su come deve cambiare il loro marketing per riuscire a vendere ai propri clienti non solo singoli prodotti ma anche sollecitare un cambiamento di comportamento. Allo stesso tempo, nelle imprese, l'applicazione al processo di ricerca, sviluppo e fabbricazione nel settore manifatturiero dei modelli operativi utilizzati per i software "open source" che prosperano su Internet permetterebbe infatti di ridurre considerevolmente i costi di sviluppo e di produzione su piccola e media scala, per non parlare della diffusione di soluzioni innovative. Queste ultime sarebbero il frutto della collaborazione di tutti coloro che sono in grado di intervenire su applicazioni aperte come fossero pacchetti software, mentre invece si tratta di macchinari di ogni tipo ed applicazione. Industrial Internet promette di avere anche un effetto molto positivo sulla sostenibilità del processo che va dalla produzione al funzionamento e al riutilizzo degli stessi oggetti reali. La progettazione e la produzione su piccola scala permette di evitare costi e sprechi di risorse che rischiano di non venire utilizzate, mentre avvicina la produzione al mercato di consumo riducendo i costi e le emissioni dei trasporti internazionali. Infine, la possibilità di mettere in rete il funzionamento delle singole apparecchiature permette di controllare in tempo reale ogni aspetto del loro funzionamento e di realizzare quindi un efficace monitoraggio e contenimento dei costi di energia e delle immissioni inquinanti. Ma è certo che anche la sostenibilità sociale se ne possa avvantaggiare perché ritornerebbe ad essere conveniente la produzione su piccola e media scala nei paesi che in questi decenni hanno perso occupazione nel settore manifatturiero. Infine, le città stanno acquisendo un ruolo di straordinaria rilevanza nella sfida per garantire uno sviluppo sostenibile alla nostra società. Un ruolo giocato sul campo dell'innovazione tecnologica e sociale e su quello della competitività per attrarre risorse e talenti. È indubbio che negli ultimi anni si

sono realizzati una serie di fenomeni che hanno esaltato la loro rilevanza. La concentrazione della popolazione nelle città a livello globale le impegna in progetti per mitigare gli impatti dei cambiamenti climatici. Inoltre lo sviluppo economico e la competitività richiedono sempre di più apporti di conoscenza e cultura e quindi decisivo è il ruolo del capitale umano. Alla competizione fra Stati si affianca quindi quella fra città e territori per attrarre capitale umano qualificato, che a sua volta genera domanda per nuovi servizi tecnologicamente e socialmente evoluti; specie se questi talenti sono giovani. La domanda per soluzioni innovative e sostenibili che arriva dalle Smart Cities sta determinando processi di integrazione fra macro settori economici con ricadute di business molto rilevanti. Parliamo di quattro settori come l'energia, l'immobiliare, l'automotive e, come potrebbe mancare, l'information technology. Basta pensare a reti intelligenti in grado di interconnettere fra loro le utilities energetiche con i consumi in tempo reale delle apparecchiature domestiche e con gli stessi veicoli elettrici. Il tutto per equilibrare la produzione ed il consumo di energia e massimizzare l'efficienza energetica. Ma le Città Intelligenti promuovono anche l'innovazione sociale. Esigenze di mobilità, salute, formazione, sicurezza e qualità della vita si concretizzano in domande di prodotti e servizi innovativi che devono essere necessariamente sostenibili. Anche in questo caso l'innovazione viene favorita dalla condivisione delle informazioni e da modelli di partecipazione alla individuazione dei problemi e delle loro soluzioni, che utilizzano piattaforme digitali sociali.

Gli esempi utilizzati sono stati sempre internazionali e viene da chiedersi se il nostro paese, l'Italia, possa trovare un suo spazio in questo processo di cambiamento. Nonostante tutto, la risposta è positiva. Per l'innata propensione all'innovazione e alla qualità (che è sempre sostenibile) del sistema manifatturiero, per i valori delle aziende familiari abituate a ragionare sul lungo periodo, per i distretti industriali dove la cooperazione e l'integrazione sono di casa, per la tradizionale cultura artigiana che ritrova oggi tutte le sue competenze nella rivoluzione dei Makers, per la storia e lo stile di vita di tante nostre città medie e piccole. Un'opportunità che non possiamo perdere, ma che non possiamo certo considerare acquisita.

Conclusioni

L'inquinamento atmosferico è un fenomeno complesso per diversi fattori e provare a definire LA causa o LA soluzione è un esercizio che spesso porta a fare dei ragionamenti assolutistici che però non rispondono all'esigenza di dover intervenire in maniera rapida ed efficace. Quando si parla di inquinamento atmosferico infatti non si parla di una sola sostanza ma di una serie (molto lunga) di sostanze che vengono emesse in atmosfera da molteplici settori (su tutti quello dei trasporti, industria, riscaldamenti domestici e agricoltura).

Secondo l'Organizzazione mondiale della sanità (2018), l'inquinamento atmosferico rappresenta il maggiore rischio ambientale per la salute umana nell'UE e l'AEA stima che esso provochi circa 400.000 decessi prematuri ogni anno, rischio a cui sono particolarmente esposte le persone che vivono nelle zone urbane. Il particolato, il biossido di azoto, il biossido di zolfo e l'ozono troposferico sono i più nocivi di questi inquinanti atmosferici. La direttiva sulla qualità dell'aria ambiente (QAA), adottata nel 2008, costituisce il fulcro della politica dell'UE in materia di aria pulita, poiché definisce i limiti di concentrazione delle sostanze inquinanti nell'aria che respiriamo.

La Corte dei Conti Europea, in una sua relazione speciale sull'inquinamento atmosferico, è giunta alla conclusione che le azioni dell'UE volte a proteggere la salute umana dall'inquinamento atmosferico hanno prodotto risultati inferiori all'impatto atteso.

Nonostante le misure messe in atto dai Paesi membri dell'Unione Europea, la qualità dell'aria ha beneficiato di una riduzione delle emissioni, ma la salute dei cittadini è ancora fortemente esposta all'inquinamento atmosferico. I cittadini possono svolgere un ruolo fondamentale nel monitorare l'attuazione della direttiva QAA da parte degli Stati membri, come si è avuto modo di osservare nelle cause intentate con successo in diversi Stati membri, e sta crescendo il grado di consapevolezza e informazione dei cittadini.

In questo elaborato ci siamo soffermati su due aspetti principali dell'inquinamento atmosferico: mobilità ed industrie. A cominciare dalla cronica emergenza smog che ha investito, come ogni anno d'altronde, il nostro Paese e che nel mese di gennaio 2020 ha mostrato tutta la sua forza. I dati mostrano come a partire dal mese di febbraio le concentrazioni siano cominciate a calare su tutta l'area e questo verosimilmente è stato dovuto alle perturbazioni meteo che hanno interessato l'area. Quindi la variante meteo ha sicuramente influito nell'uscita dalla morsa emergenziale già da i primi giorni di febbraio. Ma non si può tralasciare nel ragionamento l'ondata epidemica che ha colpito il

nostro Paese proprio in questi mesi e le conseguenze che ne sono derivate. A seguito delle limitazioni dettate dall'isolamento sociale è evidente come siano cambiate dalla fine di febbraio in poi alcune variabili che hanno influito sull'inquinamento. Una su tutte il traffico veicolare privato, aereo e ferroviario che hanno subito sostanziali modifiche. Ma fare stime, calcoli e previsioni in questo momento è prematuro, visto il perdurare della criticità, e trattandosi di un anno eccezionale ciò non potrebbe che portare a fare delle considerazioni errate. In generale, dal punto di vista emissivo, il peso del settore trasporto rimane rilevante sul totale delle emissioni nazionali di inquinanti atmosferici, sebbene importanti progressi siano stati registrati. Ma le azioni strutturali veramente efficaci per ridurre le emissioni da traffico devono prevedere l'integrazione delle politiche ambientali con quelle di pianificazione urbanistica (riducendo e affrontando in modo sistematico il problema della rapida e disordinata espansione delle aree urbane) e promuovendo la realizzazione nelle aree urbane di infrastrutture per la mobilità ciclo-pedonale), del lavoro (riducendo le esigenze di mobilità correlate), del servizio di trasporto pubblico (garantendo reti di trasporto efficaci ed efficienti, con mezzi a basse emissioni, gestite da aziende sane dal punto di vista economico), della mobilità e logistica delle merci (riducendo i chilometri percorsi dalle merci su strada e razionalizzando la distribuzione all'interno delle città). Queste azioni strutturali, estese ad ambiti territoriali più ampi delle singole aree urbane, insieme alle misure volte alla rottamazione/riconversione dei veicoli più inquinanti, con particolare riferimento alle flotte merci, e alla promozione dell'utilizzo delle tecnologie e combustibili a basso impatto ambientale potranno dare un forte impulso alla lotta all'inquinamento atmosferico e al miglioramento della salute e del benessere dei cittadini, oltre a restituire città più vivibili e fruibili.

Tra le sorgenti primarie che concorrono alla formazione dell'inquinamento atmosferico troviamo le attività industriali in genere. Il settore siderurgico – pur con importanti miglioramenti introdotti negli anni – può dare localmente contributi non trascurabili, tra l'altro di metalli e IPA.

Dalle ricerche è emerso che un numero limitato di grandi impianti industriali, raffinerie, impianti petrolchimici, centrali termoelettriche e cementerie, sono responsabili della maggior parte del carico emissivo, attribuibile a emissioni puntuali, di ossidi di azoto (NO_x), particolato fine (PM₁₀), composti organici volatili (COVNM) e benzene (C₆H₆). Per quanto concerne gli NO_x, il maggior contributo è attribuibile alle raffinerie e le cementerie.

Il particolato, il biossido di azoto e l'ozono troposferico sono attualmente considerati i tre inquinanti che in maniera più significativa incidono sulla salute umana. La gravità dell'impatto delle esposizioni prolungate e di picco a questi inquinanti varia dall'indebolimento del sistema respiratorio fino alla morte prematura. Circa il 90 % degli abitanti delle città è esposto a concentrazioni di inquinanti superiori ai livelli di qualità dell'aria ritenuti dannosi per la salute. Per esempio, si stima che il

particolato sottile (PM2.5) riduca l'aspettativa di vita nell'UE di più di 8 mesi. Un motivo di crescente preoccupazione è il benzo(a)pirene, un inquinante cancerogeno le cui concentrazioni sono superiori alla soglia fissata per proteggere la salute umana in diverse aree urbane, specie nell'Europa centrale e orientale.

L'inquinamento ambientale non è un problema locale, ma globale. Gli inquinanti atmosferici emessi in un paese possono essere trasportati nell'atmosfera contribuendo o determinando una cattiva qualità dell'aria altrove. L'obiettivo a lungo termine dell'UE è di raggiungere livelli di qualità dell'aria che non comportino conseguenze o rischi inaccettabili per la salute umana e l'ambiente. L'UE opera su più livelli per ridurre l'esposizione all'inquinamento atmosferico: attraverso la legislazione, la cooperazione con i settori responsabili dell'inquinamento atmosferico nonché con le autorità internazionali, nazionali e regionali e le organizzazioni non governative e attraverso la ricerca. Le politiche dell'UE mirano a ridurre l'esposizione all'inquinamento atmosferico riducendo le emissioni e fissando limiti e valori obiettivo per la qualità dell'aria. Gli interventi a livello europeo per la riduzione dell'inquinamento atmosferico sono stati basati, negli ultimi anni, sul pacchetto Aria pulita, approvato dalla Commissione europea alla fine del 2013. Il pacchetto mira a garantire, entro il 2020, il pieno rispetto della normativa vigente, e a migliorare ulteriormente la qualità dell'aria in Europa entro il 2030. Al 2020, secondo gli scenari elaborati a livello comunitario, sappiamo che abbiamo molta strada da fare ancora. Al 2030, gli scenari prevedono invece il conseguimento di nuovi obiettivi di qualità dell'aria che tengano conto dei valori limite per la protezione della salute umana fissati dall'Oms.

Alla luce di queste considerazioni e delle analisi volte in questo elaborato è possibile concludere che è necessaria un'azione integrata sul tema ambientale, l'integrazione tra politiche europee che si sono sviluppate con riferimento a obiettivi specifici (l'efficienza nell'uso delle risorse, la mitigazione climatica, l'economia circolare e la resilienza degli ecosistemi), e che sempre di più necessitano di un approccio integrato che tenga conto di cobenefici e trade-off sin dalla loro definizione. Inoltre, le politiche ambientali necessitano di una valutazione in tre momenti: ex ante, in itinere ed ex post dei loro impatti, sia per poter confrontare in modo trasparente scelte di policy alternative, sia per poter comunicare efficacemente i risultati attesi e conseguiti. Le politiche pubbliche possono dare un forte impulso ai modelli di produzione e consumo sostenibili oltre a contribuire ad una rivoluzione comportamentale e ad alimentare una crescente consapevolezza dei benefici di un mondo ecosostenibile e che si basa sui principi di un'economia circolare.

Bibliografia

- Bargagli R. - *Antarctic Ecosystems. Environmental contamination, climate change, and human impact* Springer-Verlag, Berlin Heidelberg (2005)
- Commissione Europea - *L'economia circolare. Collegare, generare e conservare il valore* (2014)
- Corte dei conti Europea - *Inquinamento atmosferico: la nostra salute non è ancora sufficientemente protetta* (23/2018)
- Dichiarazione di Rio de Janeiro su ambiente e sviluppo, versione ufficiale tradotta da quella inglese di giugno* (2000)
- E. Bompan e I. N. Brambilla - *“Che cosa è l'Economia Circolare”*, Edizioni Ambiente (2016)
- EEA - *Directive 2001/80/EC*
- EEA - *Paper INDUSTRIA* (2017)
- EEA - *The European environment state and outlook 2015*
- Ellen MacArthur Foundation - *“Towards the Circular Economy”, Economic and Business rationale for an accelerated transition* (2013)
- ENEA - *Rapporto Sull'economia Circolare In Italia* (2019)
- Heracademy - *Il ruolo sociale ed economico delle imprese e dei settori tra politiche globali e locali di sostenibilità: le strategie europee, l'innovazione ambientale e la produzione di beni pubblici* (2013)
- ISPRA - *Analisi dei trend dei principali inquinanti atmosferici in Italia* (2008 – 2017) (302/2018)
- ISPRA - *Annuario dei dati ambientali* (2018)
- ISPRA - *Ricapitolando...L'Ambiente* (2018)
- ISPRA - *Scenari di impatto ambientale relativi alle attività produttive e strumenti economici volti all'autosostenibilità di sistema, VOL. I* (2015)
- LEGAMBIENTE - *L'inquinamento atmosferico al tempo del Coronavirus: ripartiamo con ambiente, salute, prevenzione* (2020)
- LEGAMBIENTE - *Mal'Aria di città: La mobilità urbana al centro del risanamento* (2019)
- Mini Ambiente - *La Green Economy Nel Contesto Dello Sviluppo Sostenibile E Della Lotta Alla Povertà* (2013)
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare in collaborazione con il Ministero dello Sviluppo Economico - *Economia Circolare Ed Uso Efficiente Delle Risorse: Indicatori Per La Misurazione Dell'economia Circolare* (maggio 2018)
- Ministero Sviluppo Economico - *Obiettivi per lo sviluppo SDG* (2018)

Regione Lazio - *Economia Circolare: La Filiera Della Panificazione Nel Lazio* (2019)

Terracini - *Inquinamento Industriale e Salute in Italia* (2013)

Toni Federico, Fondazione per lo sviluppo sostenibile - *Lo stato della green economy in Italia e nel mondo. Il Rapporto e le proposte degli Stati generali della green economy* (2018)

UNEP - *Global Green New Deal Policy Brief* (2013)

UNEP - *Green Economy A Brief For Policymakers on the Green Economy and Millennium Development Goals* (2013)

UNEP - *Green Economy Developing Countries Success Stories* (2013)

UNEP - *Green Jobs Towards decent work in a sustainable, low-carbon world* (2013)

UNEP - *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication* (2013)

Gajurati e Porter – *Basic econometrics* The McGraw-Hill companies, 2004 pag.10,19

Sitografia

www.istat.it/

www.ecoage.it

www.lifegate.it

www.economiacircolare.com

www.ilpost.it

www.agi.it

www.corporate.enel.it

www.greenreport.it

www.adnkronos.com

www.ilsole24ore.com

www.repubblica.it

www.unicircular.org