

10 **FOCUS**
Scienza economica e
questione ambientale

32 **FOCUS**
Emissioni e produttività
nel manifatturiero

44 **FOCUS**
Oltre le parole,
c'è un significato

Energia ambiente e innovazione

ENEA magazine

N. 1/2018
enea.it

ISSN: 1124 - 0016

Intervista

*Ignazio Musu,
Università Ca' Foscari,
Venezia*

€conomie



Editoriale



di Roberto Del Cielo

Questo numero della rivista è dedicato ai rapporti tra l'*Economia* e la *questione ambientale*. Il titolo, che declina al plurale il termine *Economia*, esplicita il tentativo di dare conto di un percorso scientifico e culturale in cui il pensiero economico viene chiamato a interrogarsi sulle proprie capacità di fronteggiare le nuove sfide poste dalla questione ambientale.

È un percorso che, anche nel nostro Paese, ha origini ormai lontane se pensiamo che il primo momento di confronto su *Economia e Ecologia* avviene nel settembre 1973, quando la Società Italiana degli Economisti (SIE) intitola a questo tema la propria riunione annuale svoltasi a Roma. Emerge, come sottolineava all'epoca Emilio Gerelli, economista con esperienza internazionale sul rapporto economia-ambiente, un dibattito *generico e provinciale* che non aveva ancora acquisito piena consapevolezza di quanto stesse diventando centrale la questione ambientale con i conseguenti forti segnali che negli anni precedenti avevano annunciato questa svolta.

Nel 1971 la pubblicazione di "*The entropy law and the economic process*" di Nicholas Georgescu-Roegen, segna di fatto l'ingresso nella teoria economica della questione ambientale. Non fu una operazione pacifica: basti pensare che, ancora dieci anni dopo, si dibatterà anche aspramente, in una riunione, la XXIII, della stessa SIE. Sono del 1972 la presentazione del rapporto del Club di Roma/MIT *Limits to Growth* e la "*Conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente umano*", che da un lato evidenzieranno i rischi e le contraddizioni di una crescita illimitata e dall'altro porranno le basi, anche giuridiche, all'affermazione del paradigma dello *sviluppo sostenibile* la cui implementazione non potrà prescindere dalla integrazione e dalla complementarietà delle sue sfere costitutive: ambientale, economica e sociale.

Da questi primi passi il percorso scientifico e culturale intrapreso nell'ambito del pensiero economico è stato lungo e proficuo e l'economia ambientale è diventata di fatto una branca della disciplina economica con il fiorire di corsi di laurea, riviste specializzate, letteratura specifica. Percorso, per inciso, analogo a quello seguito nella giurisprudenza dal diritto ambientale. Nel pensiero economico, alla iniziale contrapposizione tra fautori della crescita illimitata e delle ca-

pacità adattative delle forze del libero mercato, e “malthusiani”, portatori di visioni più pessimistiche e, in alcuni casi, catastrofiste, ha fatto seguito lo sforzo di generazioni di economisti verso una sintesi di tale contrapposizione, adeguando il *corpus* del pensiero economico alle nuove esigenze, spesso attraverso il recupero di autori classici che, per quanto non in maniera sistematica, avevano affrontato la questione ambientale. D’altro canto, i tumultuosi e spesso contraddittori cambiamenti che hanno riguardato la qualità ambientale del pianeta in relazione ai processi so-



ciali ed economici, non lasciano troppo spazio a teorie preconette. Di fronte a una popolazione mondiale quasi raddoppiata dal 1973 ad oggi, il prodotto lordo aumenta di circa 4 volte, mentre l’intensità emissiva di gas serra, calcolata in kg di anidride carbonica per kg di tonnellate equivalenti di petrolio, diminuisce di circa il 20% dagli anni ‘60 ad oggi. Intensità emissiva che decresce in maniera ancora più significativa se calcolata per unità di prodotto. Questi dati sembrano aprire spiragli per uno sviluppo in grado di soddisfare bisogni economici crescenti in presenza di strin-

genti vincoli ambientali, ma in realtà si scontrano con tendenze *assolute* giudicate insostenibili in termini di conseguenze, specie in relazione all'aumento della temperatura globale.

Queste tendenze pongono un serio problema di sostenibilità al quale si accompagna il fatto che la percentuale di popolazione mondiale in condizioni di povertà assoluta, sia crollata, nello stesso lasso di tempo, dal 42 all'11%, giustificando in qualche modo la percezione che associa il benessere materiale all'inquinamento.

Economie quindi, come molteplicità di approcci, metodologie e riferimenti culturali in grado di fornire strumenti adeguati per l'analisi e la valutazione dei processi in atto e delle tendenze di lungo periodo che legano l'evoluzione dei sistemi sociali ed economici alle condizioni ambientali del pianeta. Molteplicità anche terminologica, stante il fiorire, senza risparmio di anglicismi, di teorie e pratiche che riguardano l'*economia circolare*, la *green e blue economy*, i *green job* e i *green business*, il *carbon footprint*.

I contributi presenti in questo numero della rivista sono particolarmente numerosi e variegati e danno conto di quanto il percorso scientifico e culturale sia ricco e fertile di *contaminazioni* tra diverse discipline. L'economia ambientale, già dai suoi primi passi ha, infatti, comportato la necessità da parte degli economisti di confrontarsi con discipline anche molto lontane dalle scienze sociali, esperienza che, parafrasando P.A. Samuelson "... *ci ha insegnato in modo severo che l'eclettismo non è tanto qualcosa che si desidera, quanto una necessità*". Eclettismo che emerge con particolare evidenza nei contributi dei ricercatori dell'ENEA, dove gli economisti, sempre più numerosi, si confrontano quotidianamente con le numerose competenze presenti nell'Agenzia in particolare nelle *scienze dure*, con una modalità di collaborazione interdisciplinare che da sempre ne costituisce uno dei fattori di forza e originalità.

A tutti gli Autori va il mio ringraziamento per la competenza, l'autorevolezza e la puntualità con cui hanno affrontato i diversi temi e ringrazio soprattutto i colleghi Oscar Amerighi e Paola Carabba che con grande competenza e spirito di collaborazione mi hanno aiutato a far sì che questo numero uscisse davvero.

N. 1/2018

Direttore Responsabile

Gaetano Borrelli

Comitato di direzione

Gian Piero Celata, Tullio Fanelli, Roberto Moneta, Roberto Morabito, Aldo Pizzuto

Comitato tecnico-scientifico

Paola Batistoni, Ilaria Bertini, Paola Carrabba, Paolo Di Lazzaro, Andrea Fidanza, Giorgio Graditi, Aurelio La Barbera, Sergio La Motta, Michele Marrocco, Laura Maria Padovani, Giovanni Puglisi, Roberta Roberto

Coordinamento editoriale

Giuliano Ghisu

Revisione editoriale

Marina Fortuna

Collaboratori

Luciano De Martino, Paola Del Nero, Maria Grazia Oteri

Revisione lingua inglese

Carla Costigliola

Progetto grafico

Paola Carabotta

Edizione web

Antonella Andreini, Marina Fortuna, Serena Lucibello, Concetta Manto

Promozione e comunicazione

Paola Giaquinto

Impaginazione

Del Gallo Editori D.G.E. Greenprinting srl
Via Dei Tornitori, 7 - 06049 Spoleto (PG)

Stampa

Laboratorio Tecnografico
Centro Ricerche ENEA Frascati
Numero chiuso nel mese di marzo 2018

Registrazione

Tribunale Civile di Roma
Numero 148 del 19 aprile 2010 del registro Stampa



120

Impatto dei Fondi Strutturali su sviluppo economico ed emissioni serra

01 Editoriale

INTERVISTA

06 a Ignazio Musu, Professore emerito di Economia politica nell'Università di Venezia Ca' Foscari

FOCUS

10 La scienza economica scopre la questione ambientale

16 L'Ambiente: da risorsa a bene da tutelare?

22 Demografia ed Ambiente: una diade indissolubile

26 Air Pollution and Migration in Italy: an Empirical Evidence at Provincial Level

32 Emissioni di gas serra, produttività e politiche: un'analisi dinamica sui settori manifatturieri italiani)

36 Analisi e valutazione dell'impatto socio-economico e ambientale di politiche di decarbonizzazione ed uso efficiente delle risorse

44 Oltre le parole, c'è un significato

50 Ricerca e innovazione per il rilancio dell'economia dell'Italia: il ruolo delle industrie biotech

56 Green Business Models e finanziamento di progetti Smart Adaptive Lighting e Smart Street Services

62 Valutazioni di sostenibilità di sistemi tecnologici complessi: "lesson learned" dal progetto TyGR

Sommario



126 Conseguenze della roadmap europea sull'economia italiana



144 Massimo Beccarello (Milano Bicocca, Confindustria) e Vincenzo Colla (CGIL)



168 Rigenerazione urbana in un quartiere di Torino

- 68 L'economia circolare per un uso efficiente delle risorse: aspetti economici del pilota di simbiosi industriale nell'ASI di Rieti-Cittaducale
- 74 Competitività e sostenibilità dell'industria turistica: piano di sviluppo del turismo sostenibile in un territorio
- 80 Il Capitale Naturale italiano: un contributo fondamentale alla ricchezza economica e al benessere del Paese
- 86 Capitale naturale forestale e servizi ecosistemici delle foreste
- 92 Il quadro per la ricerca e l'innovazione energetica dal SET Plan a Mission Innovation
- 96 Innovazione agro-alimentare: un processo di condivisione sistemica a sostegno dell'economia
- 102 Efficienza energetica: combustibile nascosto dell'economia e fonte di risparmio per le famiglie italiane

- 108 Il coworking: il valore delle relazioni
- 114 Industria 4.0 e lavoro: riflessioni per una transizione sostenibile verso il futuro
- 120 L'impatto dei Fondi Strutturali tra sviluppo economico e mitigazione del cambiamento climatico

QUADRO INTERNAZIONALE

- 126 Le conseguenze della roadmap europea sull'economia italiana
- 132 Large-Scale Land Acquisitions, Information and Institutions
- 138 Rural transformation, innovation and sustainable agro-food systems

PUNTO & CONTROPUNTO

- 144 Massimo Beccarello (Milano Bicocca, Confindustria) e Vincenzo Colla (CGIL)

SPAZIO APERTO

- 150 Patrimonio culturale e siti archeologici: ricerche in corso per la tutela dei paesaggi storici novecenteschi. Il caso studio della necropoli della Banditaccia (Cerveteri, Roma)
- 156 Beach litter ed ecosistemi dunali nell'Adriatico centrale
- 162 Donne e clean energy. L'Italia nel C3E TCP, programma di collaborazione IEA

COSA SUCCEDDE IN CITTÀ

- 168 L'innovazione sociale, pratiche di rigenerazione urbana in un quartiere di Torino tra intervento pubblico e autoproduzione sociale

Intervista a cura di Gaetano Borrelli



a **Ignazio Musu**, Professore emerito di Economia politica presso l'Università di Venezia Ca' Foscari

Professore, iniziamo questa nostra intervista con qualche “concetto” introduttivo. Gli aspetti economici dei problemi ambientali, come Lei afferma nella introduzione a un Suo libro, rivestono un'importanza sempre maggiore nella nostra epoca. Questo indica, credo, la presenza di un problema di carattere politico, oltre che ambientale e produttivo. Cionondimeno non sembra che al di là delle cosiddette “dichiarazioni di rito” la politica abbia finora svolto un ruolo guida in questo settore.

Le implicazioni economiche dei problemi ambientali costituiscono un problema politico perché la esperienza storica, dalla rivoluzione industriale a oggi, ha dimostrato come i fattori che hanno svolto un ruolo determinante nella crescita economica, e cioè l'interazione tra mercato e progresso tecnologico, hanno comportato effetti negativi rilevanti sull'ambiente, effetti che sono divenuti sempre più rilevanti e hanno assunto una dimensione globale.

Questo è dovuto al fatto che i costi ambientali della attività economica non sono stati rivelati come costi nelle transazioni di mercato, sono cioè dei costi che riflettono esternalità negative. A chi produce o consuma, e nel far questo inquina, il mercato non fa pagare i costi dell'inquinamento. Occorre quindi una politica per far percepire i costi del danno ambientale da parte di chi lo provoca. Questo però implica che chi produce o consuma e inquina deve pagare dei costi aggiuntivi al fine di migliorare il benessere sociale attraverso un minore inquinamento. Questi costi aggiuntivi per esempio possono essere fatti pagare attraverso una tassa sull'inquinamento.

Ma la percezione del miglioramento del benessere sociale così ottenuto è *molto minore*, quantitativamente, della percezione del costo che occorre pagare per il danno ambientale provocato. Ciascuno di noi è indotto a pensare che se inquina di meno, ci saranno sempre molti altri che continueranno a inquinare e quindi che il beneficio sociale prodotto è molto minore del danno subito per dover pagare il costo

dell'inquinamento. Questo rende difficile l'azione politica per indurre a ridurre inquinamento e spiega molto del perché le politiche ambientali non hanno svolto un ruolo adeguato in questo campo.

Nella Sua introduzione a una raccolta di saggi su Economia e Ambiente del 1993, poneva il problema del ruolo dell'economia nella determinazione delle politiche ambientali. Lo scorso anno sono stati celebrati i 30 anni dalla istituzione del Ministero dell'Ambiente, un arco di tempo appropriato per fare un bilancio anche in relazione al ruolo affidato. Dal punto di vista di chi si occupa di economia e di ambiente come appare questo bilancio? È realistico immaginare che la politica ambientale diventi parte qualificante e imprescindibile della politica economica?

In Italia la percezione della rilevanza dei problemi ambientali è stata molto bassa nei primi vent'anni dopo la fine della seconda guerra mondiale. Anche se voci isolate e profetiche si erano fatte sentire, è stata l'azione della magistratura nei suoi interventi su rilevanti danni ambientali, come è stato il caso della diossina trovata nel torrente Seveso, a “svegliare” i politici sulla necessità di impostare una politica ambientale. All'inizio non c'è stato un Ministero dell'Ambiente di rilevanza istituzionale adeguata; si trattava di un ministero senza portafoglio sotto la Presidenza del Consiglio. La svolta c'è stata nella seconda metà degli anni Ottanta con la costituzione di un Ministero dell'Ambiente dotato di specifiche competenze e di un suo portafoglio, e soprattutto con l'azione svolta come Ministro dell'Ambiente da Giorgio Ruffolo. Da allora il peso e il ruolo del Ministero dell'Ambiente sono fortemente aumentati. Con questi però sono anche aumentate tensioni con almeno altri due ministeri la cui azione impatta naturalmente con l'ambiente, il Ministero dei Lavori Pubblici (oggi delle Infrastrutture) e il Ministero dell'Industria (oggi dello Sviluppo Economico). La rilevanza di quest'ultimo è divenuta oggi an-

cora più cara per la percezione dell'intrinseco collegamento tra problematiche ambientali e problematiche energetiche. La questione ambientale è diventata però così pervasiva di tutti gli aspetti della vita economica nazionale che la funzione di coordinamento della Presidenza del Consiglio dovrebbe essere sempre più determinante, cosa che purtroppo oggi non sembra avvenire. Si potrebbe anche riflettere sulla opportunità di una soluzione istituzionale simile a quella adottata negli Stati Uniti di una agenzia indipendente come la Environmental Protection Agency. Ma anche le ultime esperienze negli Stati Uniti mostrano che nello spazio dato a questa Agenzia è determinante la strategia politica del capo dell'Amministrazione.

Partendo dal presupposto che l'economia rientra comunque nelle "scienze dell'uomo", mentre ad esempio la finanza può essere inserita, credo con facilità, in altri ambiti, abbiamo assistito a un fiorire di diversi approcci rispetto alla economia dell'ambiente. La definizione di "green economy" delle Nazioni Unite guarda soprattutto al concetto di inclusione ponendo l'accento sulle disparità; l'economia circolare guarda invece maggiormente a un cambiamento dei processi produttivi; l'indice di Sen mira invece a una riforma del PIL, pur riconoscendone l'indispensabilità; la teoria della decrescita felice mirano invece a una riduzione dei consumi come sistema "protettore" dell'ambiente. Lei ritiene possibile arrivare a una sintesi di queste posizioni in modo da poter discutere di un corpo anche dottrinale maggiormente omogeneo?

Gli approcci più recenti al modo con cui l'economia ha affrontato il problema dell'ambiente rivelano una crescente consapevolezza della necessità che tale problema venga visto più in un'ottica macroeconomica che microeconomica, come era invece avvenuto in passato. L'idea di una circolarità dell'economia, che assume dall'ambiente le risorse e le restituisce all'ambiente sotto forma di rifiuti con un aumento dell'entropia (dispersione dell'energia) secondo le leggi della termodinamica, è sempre più accettata e diffusa nella ricerca sull'economia ambientale che va sempre più integrandosi con l'economia ecologica, nata proprio per portare in primo piano l'attenzione sulla circolarità. Quindi oggi esiste la possibilità di una sintesi tra posizioni diverse, purché ci si pongano le domande corrette.

È certamente vero, come sostiene uno dei più importanti critici dell'economia ambientale tradizionale, Herman Daly, che bisogna mantenere costante quello che egli chiama "throughput", ossia il flusso di materia ed energia che proviene dall'ambiente e che si metabolizza attraverso il sub-sistema economico della produzione e del consumo per poi ritornare all'ambiente come rifiuti. Ma da ciò Daly fa discendere la necessità di una costanza dell'indicatore universalmente accettato per misurare la crescita, il Prodotto Interno Lordo (PIL).

Egli ammette, anzi richiede, solo cambiamento qualitativo, nel modo cioè in cui un flusso costante di PIL viene ottenuto. Questa conclusione però non è necessariamente conseguente all'accettazione delle leggi della termodinamica. Perché mai infatti il valore dell'attività economica non potrebbe espandersi massimizzando la riciclabilità dei prodotti e minimizzando l'entropia, e quindi rispettando la costanza del "throughput"? Lo stesso Daly del resto, riconosce che un miglioramento qualitativo che risulti nella crescita di un PIL sempre meno "material-intensive" sia da perseguire dove possibile. E lo stesso Daly ammette che una espansione economica è necessaria per far fronte ai bisogni materiali dei Paesi poveri. La domanda allora diventa: come confrontarsi con la ineludibile richiesta di crescita economica che verrà nei prossimi anni soprattutto dai Paesi in via di sviluppo? La crescita economica è infatti necessaria per superare carenze ancora drammatiche in termini di raggiungimento di "standard" minimi di sufficiente qualità della vita. Certo, bisogna riconoscere che nei Paesi in via di sviluppo la domanda di crescita non è solo guidata dalla esigenza di soddisfare questo obiettivo, perché essa deriva dalla domanda di un numero che va da due a tre miliardi di persone di raggiungere lo stile di vita della "classe media" dei Paesi oggi maturi. Ed è questa domanda di imitazione passiva del modello di crescita già sperimentato dai Paesi avanzati che costituisce la più grande minaccia alla sostenibilità della crescita stessa.

Veniamo ai processi produttivi. Sempre nella introduzione a un suo libro si legge che "occorre una modifica sostanziale delle caratteristiche dei processi produttivi e di consumo e un particolare orientamento del progresso tecnologico". Questa asserzione pone due questioni fondamentali, a mio avviso. La prima riguarda la capacità dell'economia italiana di "autoriforma", ovvero la capacità autonoma di modificare in proprio il modello produttivo. La seconda, invece, riguarda la questione tecnologica. La presenza di rischi ambientali trascina con sé il problema della funzione sociale della tecnologia, che da una parte può porre rimedio ai problemi ambientali, ma dall'altra può creare nuovi rischi per l'uomo e l'ambiente. L'orientamento della tecnologia, intesa come forma di attività umana culturale, ma anche economica, può favorire la soluzione dei problemi?

L'orientamento della tecnologia è cruciale per rispondere a entrambe le domande. Un aumento della scala dell'attività economica, per effetto della crescita della popolazione e della crescita del prodotto pro-capite, considerata isolatamente, esercitando una pressione crescente sull'insieme limitato delle risorse naturali, ha certamente un effetto negativo sull'ambiente. Questo effetto di scala negativo può però essere compensato, o più che compensato, da una riduzione del co-

efficiente di impatto sull'ambiente per unità di prodotto a un ritmo superiore a quello con cui aumenta il prodotto stesso.

La dinamica del coefficiente medio di impatto sull'ambiente per unità di prodotto aggregato dipende a sua volta da due fattori: la composizione della struttura produttiva e la dinamica dei coefficienti di impatto ambientale per unità di prodotto in ciascun settore produttivo. I cambiamenti nella struttura produttiva possono essere resi più favorevoli all'ambiente da una evoluzione della struttura della domanda in questo senso, mentre le dinamiche dei coefficienti di impatto ambientale settoriali dipendono dalla dinamica del progresso tecnologico nei diversi settori produttivi.

Anche l'effetto scala dipende però dal progresso tecnologico che aumenta la produttività del lavoro e quindi il PIL pro-capite. Occorre quindi che il progresso tecnologico "buono" che si manifesta nella riduzione dei coefficienti settoriali di impatto ambientale per unità di prodotto superi l'effetto di un progresso tecnologico "cattivo", e che si manifesta in un aumento della produttività del lavoro.

Ma la realizzazione di questa combinazione ideale non è automatica; l'interazione tra i vari fattori in gioco può dar luogo a svariate configurazioni del rapporto tra crescita economica e qualità dell'ambiente. Non è automatico che prevalga quella che consente di ottenere crescita economica e al tempo stesso riduzione della pressione assoluta sull'ambiente. L'analisi teorica e l'esperienza portano quindi a rifiutare tesi drastiche ed estreme come quella secondo cui la crescita economica è sempre e comunque apportatrice di degrado ambientale, ma anche quella opposta che vede sempre e comunque una automatica compatibilità tra crescita economica e preservazione dell'ambiente. La conclusione più appropriata è che la compatibilità tra questi due obiettivi è possibile, ma non è automatica ed esige delle condizioni. Le condizioni riguardano i comportamenti e le scelte delle persone, ma anche le istituzioni che incentivano e i valori che ispirano tali comportamenti e tali scelte svolgono un ruolo essenziale. Nel determinare il verificarsi di queste condizioni il ruolo delle politiche pubbliche è fondamentale.

Le vorrei porre una questione che riguarda anche il suo ruolo di Vice Presidente della *European Association of Environmental and Resource Economists*. Ogni due anni circa si svolgono meeting internazionali, le cosiddette COP, che stabiliscono limiti di emissioni dei gas climalteranti. Quasi sempre, le grandi dichiarazioni di intenti vengono disattese per mancanza di vincoli stringenti e politiche adeguate. La colpa delle mancate innovazioni che potrebbero ridurre le emissioni è spesso ricondotta al mancato cambiamento del modello di sviluppo dominante. Lei pensa che questo auspicabile rinnovamento sia possibile e quanto pesa la differenza tra i tempi dell'economia e quelli dell'ambiente?

La letteratura è concorde nel ritenere che la politica di regolazione ambientale nella forma di far pagare i costi del

danno ambientale a chi li provoca possa contribuire all'adozione di tecnologie favorevoli all'ambiente, se queste esistono. Ma la letteratura è anche concorde nel ritenere che questa politica non è sufficiente a stimolare una adeguata innovazione ambientale. Per favorire il cambiamento del modello di sviluppo dominante è necessaria una specifica politica per l'innovazione ambientale.

Rispetto alle innovazioni tradizionali vi sono minori incentivi a investire nelle innovazioni ambientali, perché maggiore è l'incertezza legata alla domanda necessaria per assorbirle sul mercato. Le imprese sono normalmente indotte dall'inertezza a orientare gli sforzi verso le innovazioni nei settori nei quali lo stato attuale della tecnologia, frutto delle innovazioni tecnologiche accumulate nel passato, è più elevato. Sono molto più reticenti ad avventurarsi in innovazioni in settori "nuovi" come l'ambiente, che presentano maggiori rischi e incertezze di successo. Proprio perché le innovazioni nel settore pulito sono le più recenti, il progresso tecnologico passato si è accumulato nel settore "sporco" dell'economia, il cui stato della tecnologia è divenuto più avanzato di quello del settore "pulito". Ciò spinge le imprese ad accumulare ancor più l'innovazione nel settore "sporco".

Occorre quindi scoraggiare l'innovazione in tale settore sporco e favorirla nel settore pulito dell'economia, con politiche specifiche. Le innovazioni ambientali che hanno bisogno di una specifica politica di sostegno non sono tanto quelle "incrementali", che si limitano a migliorare le tecnologie esistenti in modo da aumentarne l'efficienza (ad esempio a migliorare l'efficienza energetica), quanto le innovazioni "radicali", che modificano il regime tecnologico (come quelle relative nella trasformazione del sistema energetico e dei trasporti). Questo è particolarmente vero per le sfide del cambiamento climatico, che richiedono il passaggio a un sistema energetico radicalmente diverso da quello esistente basato sui combustibili fossili.

È sul coordinamento di queste politiche a favore dell'innovazione orientata all'ambiente che dovrebbe concentrarsi lo sforzo di collaborazione internazionale, per migliorare quanto i singoli Paesi hanno già deciso di fare. È questo lo spirito dell'accordo di Parigi nella COP21; ma l'esperienza ci dice quanto sia difficile l'attuazione di questo accordo.

Connessa alla questione della tecnologia è la peculiare struttura produttiva italiana, caratterizzata da preponderanza di PMI. Se il mito di "piccolo è bello" è stato messo in crisi dalla globalizzazione dal punto di vista della competitività, che dire di questo modello dal punto di vista della capacità di risposta all'innovazione green? Siamo riusciti come Paese a salvaguardare questo modello nella definizione delle politiche e normative europee?

Le piccole imprese possono fare molto nella diffusione dell'innovazione orientata all'ambiente; possono farlo certamente di più nell'introdurre innovazioni già disponibili, ma

possono farlo anche nel promuovere innovazioni non ancora disponibili. Ma non vi è dubbio che il ruolo più importante è e sarà quello svolto dalle imprese più grandi che abbiano una dimensione adeguata alla globalizzazione dei mercati; questo anche se piccole imprese hanno dimostrato di essere in grado di accedere con successo ai mercati globali.

Così come non vi è dubbio che il quadro di politiche di regolazione ambientale e di promozione dell'innovazione orientata all'ambiente è necessario perché le imprese si muovano in questa direzione, anche se molte imprese percepiscono che ormai saper investire nell'innovazione ambientale diventa un elemento a favore della competitività sui mercati internazionali.

Vi è poi da sottolineare il ruolo sempre più importante che svolgono le comunità locali e le gestioni delle risorse di tipo comunitario (come sottolineato dal premio Nobel per l'economia Elinor Ostrom) nell'attuazione di un sistema innovativo orientato allo sviluppo sostenibile; per esempio nella promozione di una sistema di energia distribuita che si avvalga delle sempre più evidenti opportunità della rivoluzione digitale.

La spinta verso la liberalizzazione degli scambi internazionali ha caratterizzato i decenni passati e ha garantito, a detta di molti, una crescita vigorosa. Come conseguenza ha comportato fenomeni di dumping sociale e ambientale e di delocalizzazione delle produzioni nonché danni rispetto a una mancata protezione dell'ambiente. Al di là delle spinte protezionistiche, a carattere spesso puramente demagogico, potrebbe apparire praticabile e realistico un approccio comunitario orientato verso un sistema di dazi selettivi correlati al rispetto di standard sociali e ambientali di livello europeo? Tali dazi potrebbero avere positive conseguenze in termini occupazionali e di protezione dell'ambiente?

La diffusione nei vari Paesi di politiche ambientali adeguate è la vera risposta alla contrapposizione tra commercio internazionale e ambiente. I costi comparati che vanno tenuti in considerazione nella determinazione della specializzazione internazionale non devono più essere, come accade ancora oggi, costi privati, ma devono includere anche la importante categoria dei costi sociali che sono costituiti dai costi del danno ambientale.

Purtroppo però siamo ancora lontani da tutto ciò e allora è naturale che si pensi da parte dei Paesi che sono più sensibili alla problematica ambientale a politiche di dazi selettivi nei confronti, per esempio, di importazioni di beni inquinanti. Nell'Unione Europea le politiche messe in atto hanno portato a una riduzione di emissioni di gas serra derivanti dalla produzione nei Paesi dell'Unione, ma non a una riduzione delle emissioni dal consumo sia di beni finali sia di beni capitali e intermedi. Ma se è importante che anche il consumo di CO₂ e non solo la produzione sia tassato,

questo significa tassare non solo il contenuto di CO₂ della produzione interna, ma anche il contenuto di CO₂ delle importazioni.

Queste tasse sono criticate da coloro che affermano che esse significano aderire a forme protezionistiche; ma non introdurle significherebbe distorcere gli scambi internazionali che devono essere basati sui costi comparati sociali, perché significherebbe sussidiare esportazioni inquinanti che invece andrebbero scoraggiate dalle politiche ambientali dei Paesi esportatori. Tutto questo sarà ovviamente reso sempre meno necessario dallo sviluppo di un coordinamento internazionale delle politiche ambientali.

Ho un'ultima questione da sottoporLe. Alcuni studiosi, provenienti da discipline diverse, affermano che oggi, più di ieri, domina l'incertezza. Un noto filosofo della scienza, Ravetz, si spinge al punto di affermare che il grado di incertezza è così alto che, ormai, nelle analisi scientifiche, dobbiamo usare l'ignoranza piuttosto che la conoscenza, proprio a causa del grado di incertezza. Le chiedo, prima di tutto, se condivide questa affermazione, e poi se è vero anche per la scienza "economia".

L'incertezza è indubbiamente fondamentale. Nel campo ambientale l'incertezza lo è in modo particolare; si pensi a tutto il dibattito sull'impatto delle emissioni di gas serra sulla dimensione e i tempi del cambiamento climatico. Ma l'incertezza non giustifica la mancanza di azione.

Non pochi economisti oggi sostengono che i benefici dell'azione per mitigare il cambiamento climatico sono incerti nella dimensione e nei tempi, mentre sono molto più certi i costi dell'intervento. Converrebbe quindi ridurre le risorse destinate alla mitigazione del cambiamento climatico per concentrarsi invece sulle misure di adattamento.

Ma questo tipo di argomentazioni ignora che le misure di adattamento potrebbero finire per rivelarsi troppo tardive, proprio perché le si intraprenderebbero quando l'incertezza sarebbe venuta meno, e ignora che quindi esse potrebbero rivelarsi molto più costose in termini di danni provocati non solo a livello ambientale ma anche umano e sociale, rispetto alle misure di mitigazione prese con lo scopo di prevenire questi danni. Continuare la ricerca scientifica è dunque quanto mai necessario non tanto per eliminare l'incertezza, cosa impossibile, ma per ridurla e comunque per permettere di sempre meglio calcolare i benefici e i costi delle politiche che si decide di intraprendere.

Vi è infine un'altra considerazione da fare quando si parla di cambiamento climatico. In questo caso non vale la considerazione che se si è sopravvalutato il rischio, si sono sprecate risorse in investimenti sbagliati; infatti gli investimenti nell'efficienza energetica e nelle energie rinnovabili che una strategia di mitigazione del cambiamento climatico comporta sono comunque buoni investimenti perché portano a un sistema economico, sociale e ecologico più avanzato.

La scienza economica scopre la questione ambientale

La scienza economica ha finora sottovalutato la questione ambientale. Prendere atto degli effetti esterni, potenzialmente devastanti, delle attività economiche umane sarebbe un passo in avanti per questa disciplina. L'ambiente come bene comune da conservare deve entrare nell'analisi economica, superando il concetto antropocentrico della natura

DOI 10.12910/EAI2018-001

di **Stefano Zamagni**, Università di Bologna e Johns Hopkins University, SAIS Europa

Sin dal suo costituirsi come disciplina scientifica autonoma, l'economia ha posto al centro della propria attenzione due questioni essenziali: come si forma il prodotto sociale e come esso viene distribuito. E infatti i maggiori problemi discussi dalla scienza economica, nel corso degli ultimi due secoli, sono riconducibili, direttamente o indirettamente, a questi due temi centralissimi. La nuova fase dello sviluppo economico, quella riguardante la transizione dalla società industriale a quella post-industriale ha determinato una progressiva emergenza di nuovi e urgenti problemi. Tra questi, quello oggi più macroscopicamente percepibile chiama in causa il vincolo

ecologico che grava sul processo produttivo, il quale si è sempre svolto, sino a qualche decennio fa, in modo sostanzialmente indisturbato dal momento che la natura non si era mai veramente presentata come un limite assoluto. La scarsità di risorse è certamente stata un fattore che ha influito sulle modalità e sui ritmi dello sviluppo, ma si era sempre trattato di una scarsità (di terre fertili, di certi minerali ecc.) che il sistema economico, attraverso i suoi stessi meccanismi, era riuscito a superare, grazie ad un flusso continuo di innovazioni tecnologiche che rimuovevano quei vincoli con gli aumenti di produttività. Per questo, guardando a ritroso il processo di industrializzazione, si ha quasi l'im-

pressione di una vertiginosa crescita verso una illimitata abbondanza, come se la natura, al contrario di quanto pensavano gli antichi, non si fosse affatto mostrata "avara e matrigna".

Il quadro contemporaneo è completamente mutato. La crescita industriale comporta degli *effetti esterni* sull'ambiente che se precedentemente potevano ritenersi trascurabili, e che in verità gli economisti hanno quasi del tutto trascurato, gli sviluppi successivi si sono incaricati di mostrarne gli effetti devastanti: alcune risorse naturali indispensabili come l'aria e l'acqua, si sono degradate a tal punto da far temere che gli stessi equilibri della biosfera possano risultare



definitivamente alterati da processi irreversibili. Si pensi all'effetto serra; al buco dell'ozono; agli effetti sul clima della scomparsa delle foreste pluviali; alla regolazione della composizione chimica dell'atmosfera; alla fissazione dell'energia solare e alla conversione delle materie prime: i grandi servizi che gli ecosistemi forniscono, in modo continuo, al normale funzionamento dei sistemi naturali sono oggi a rischio.

Non si tratta solo – si badi – di rendimenti decrescenti come taluno si ostina ancora a pensare: senza un più rigoroso controllo degli effetti inquinanti causati dal sistema economico nel suo complesso, sarà la stessa razza umana a rischiare l'estinzione. A partire dalla seconda metà del 900, la distruttività umana è diventata un fenomeno *biocida* e ciò nel senso che, per la prima volta, l'uomo percepisce sé stesso come capace di piegare a sé la natura, la quale è diventata un ente non solo controllabile ma anche manipolabile. È ormai venuto il momento di riconoscere che una produzione sempre crescente di merci e di servizi è incompatibile (*date* le tecni-

che produttive conosciute, l'attuale organizzazione dell'economia ed il tasso di aumento della popolazione) con la salvaguardia dell'ambiente naturale ed urbano. È soprattutto venuto il momento di riconoscere che quando l'uomo modifica troppo rapidamente l'ambiente (per esempio trasformando i mari di petrolio della crosta terrestre in gas dell'atmosfera) crea una situazione in cui la velocità di questi cambiamenti è superiore alla velocità del proprio adattamento ad essa.

C'è da chiedersi se la sfida ecologica non imponga, oggi, non solamente una politica di ristrutturazione degli attuali metodi produttivi, ma in primo luogo nuove categorie di pensiero per una disciplina – l'economia appunto – troppo a lungo rimasta estranea a tale problematica. Invero quando la questione ambientale cominciò ad imporsi all'attenzione e alla coscienza dell'opinione pubblica agli inizi degli anni Sessanta – si rammenti l'influenza esercitata da *Silent Spring* pubblicato nel 1962 da Rachel Carson – gli economisti si sentirono pronti ad affrontare il problema secondo il loro

specifico modo di pensare. A ciò non corrispose tuttavia un'adeguata attenzione da parte dei più influenti sensibilizzatori sociali. A questi l'economia doveva apparire come sinonimo di inquinamento, distruzione della natura. Economia ed ecologia venivano così viste come alternative, come poli opposti, nonostante il fatto che la comune radice delle due parole colleghi, rispettivamente, il governo (l'economia) e la conoscenza (l'ecologia) di ciò che avviene in un *oikos*, cioè in una "casa", in un territorio. D'altro canto, poiché una buona gestione non può che basarsi sulla conoscenza, il conflitto fra le due discipline non deve, concettualmente, poter esistere.

Quali allora le ragioni di simili incomprensioni? A mio parere, la più significativa è che quando gli economisti ritennero (a partire dalla fine degli anni Sessanta del secolo scorso) di dover occuparsi di problemi ecologici, pensarono di potere servirsi degli strumenti di analisi e dei modelli propri di quella particolare branca della disciplina che è l'economia pubblica, a sua volta nata dalla fusione tra la più antica economia

del benessere e la più giovane teoria delle scelte sociali. Cosa c'è, infatti – pensarono gli economisti – alla base della questione ambientale? C'è che, al di là della multiforme casistica, si ha comunque a che fare con risorse (terreno, aria, acqua, specie animali, foreste) che presentano caratteristiche comuni, quale che sia l'unità di misura con cui esse vengono espresse. Per l'esattezza, si tratta di risorse che: 1) sono naturalmente rigenerabili; 2) spesso sono di proprietà comune; 3) il loro uso eccessivo può comportare danni irreversibili, e ciò nel senso di un loro totale esaurimento; 4) gli stock in esistenza di tali risorse, e non solo i loro flussi, influenzano direttamente il benessere dei soggetti; 5) l'impatto dell'attività economica su tali risorse è spesso cumulativo e diviene percepibile solo dopo un certo lasso di tempo; 6) le conseguenze ambientali delle attività economiche sono fondamentalmente incerte (di incertezza "dura" nel senso che, l'incertezza ambientale non può essere trattata con gli strumenti della familiare teoria della probabilità). Ora, la trattazione in chiave analitica dei problemi in cui figurano risorse così caratterizzate può essere svolta – pensarono sempre gli economisti – a partire dalle due nozioni centrali dell'economia pubblica, quella di esternalità e quella di bene pubblico. L'economista poteva così concludere che i deprecati danni all'ambiente causati dalle attività economiche erano ultimamente da imputarsi ad un tipico "fallimento del mercato", e cioè al fatto che in presenza di risorse ambientali il meccanismo di mercato non garantisce più, da solo, l'ottenimento di quel risultato di efficienza allocativa che, da Adam Smith in poi, viene considerata come la sua massima

virtù. Di qui la raccomandazione di intervenire con un adeguato sistema di tasse e sussidi, come già suggerito da C. Pigou, (l'inventore dell'economia del benessere), per rimediare alla bisogna.

Certo, questa traduzione in termini economici del problema ambientale non rendeva affatto giustizia della complessità di significati e di intenti che il nascente movimento ecologista andava portando avanti. Soprattutto, la concettualizzazione del problema ambientale nei termini di un problema di esternalità nascondeva una grave lacuna teorica. In breve, si tratta di questo. La nozione di esternalità, intesa quale effetto dell'azione di un soggetto sul benessere di altri soggetti che non viene catturato dal sistema dei prezzi, è una nozione non primitiva. Essa dipende, infatti, dalla definizione di agente economico e dalla esistenza o meno di mercati. (Ad esempio, se due imprese operano in modo da danneggiare l'una l'attività dell'altra, – la fonderia che con le sue emissioni di fumo danneggia l'impresa che le sta vicino – un'eventuale fusione tra le due farà sì che quelli che prima erano effetti esterni diventino poi una questione che si pone all'interno della medesima unità decisionale: l'esternalità è cioè internalizzata).

Il punto è che di esternalità si può parlare solo dopo che è stata fornita una spiegazione del numero degli agenti economici e dei mercati in esistenza. E poiché numero di imprese e dei mercati dipendono da fattori economici ben precisi (non convessità degli insiemi di produzione; costi di transazione; accesso all'informazione e così via), ne deriva che solo un'analisi di equilibrio generale che, partendo dai fondamentali dell'economia, determinas-

se endogenamente numero delle imprese e dei mercati potrebbe rappresentare un modo concettualmente soddisfacente di affrontare la questione delle esternalità. Il che non è, dal momento che le due condizioni che permettono di identificare l'esistenza di esternalità sono poste per via assiomatica. Al limite, se nell'economia esistesse una sola grande impresa, nessuna esternalità potrebbe esistere. Eppure, se questa impresa inquinasse e distruggesse le risorse non rinnovabili l'integrità ambientale risulterebbe egualmente compromessa. Fra l'altro, questa semplice considerazione ci permette di comprendere perché nei Paesi dell'ex blocco sovietico, dove non v'era di certo un'economia di mercato, la distruzione dell'ambiente non è stata inferiore a quella avvenuta nei Paesi occidentali.

La conclusione che traggo da quanto precede è che la scienza economica deve ripensare, a livello dei suoi fondamenti disciplinari, il rapporto tra uomo e natura, superando quella concezione di "uomo senza vincoli" che porta a ritenere lecita ogni devastazione e ciò in omaggio a certi miti antropomorfi di onnipotenza. Si tratta piuttosto di recuperare questo dato di fondo, che cioè l'uomo è parte della natura, è interno ad essa, ha uno scambio conoscitivo con la natura, la quale costituisce il suo termine necessario. Il rapporto è di connaturazione, anche di cambiamento ordinato, perché l'uomo, come parte della natura, la cambia: il che è inevitabile e pure opportuno. Ma questo non può significare distruzione. L'ideologia dell'uomo predatore, secondo cui la conoscenza viene usata solo per produrre di più e più in fretta, deve essere rimossa dall'orizzonte culturale dell'economista.



Per quali ragioni, dunque, la scienza economica moderna si è “scordata” di affrontare la tematica dell’ambiente come bene comune? Per rispondere, conviene prendere le mosse dalla considerazione che da sempre, fin dai suoi albori disciplinari, l’economia si è occupata di fare i conti con la *categoria di bene*. Quel che è andato mutando nel corso del tempo è stata l’identificazione di ciò che costituisce il bene e ne rappresenta il fondamento. Fino alla seconda metà del XVIII secolo, il bene è stato associato al *bonum*, secondo l’accezione aristotelico – tomista del termine: è bene tutto che è buono.

Due sono stati i terreni dove tale nozione è stata particolarmente coltivata. Per un verso, quello dell’Illuminismo italiano di scuola sia napoletana (Antonio Genovesi, Giacinto Dragonetti, Fernando Galiani) sia milanese (Pietro Verri, Cesare Beccaria, Giandomenico Romagnoli) dove il *bonum* viene declinato sotto la specie della pubblica felicità¹. Per l’altro verso, il terreno della scuola dei moralisti scozzesi. Quando nel 1776, Adam Smith dà alle stampe *The wealth of nations* ha ben chiaro che la radice del termine *wealth* è la stessa di quella di *welfare*, il cui significato denota *lo stare bene*. È stata dunque una autentica disgrazia aver tradotto il capolavoro di Smith come “La ricchezza delle nazioni” – in inglese, *ricchezza* si dice *richness*! – perché ciò ha contribuito non poco a stornare l’attenzione degli economisti dal significato originariamente intenzionato dal filosofo morale.

Già agli inizi del 1800, con l’avvento della scuola classica di pensiero, il bene assume le sembianze della merce: è bene tutto ciò che, assumendo la forma della merce, viene collocato sul mercato da cui essa trae il suo valore. Tutta la riflessio-

ne economica viene così finalizzata a ricercare le condizioni per aumentare il più possibile il volume delle merci in circolazione. Se ne può comprendere la ragione: si è nel pieno della rivoluzione industriale e l’obiettivo da perseguire è quello di accrescere l’accumulazione del capitale fisico, e quest’ultimo è fatto di merci! Si registrano bensì voci dissonanti – le più penetranti sono quella di J.S. Mill, il primo grande economista ad evocare la desiderabilità dello *stato staziona-*



rio e quella di K. Marx – ma nessuna di queste capace di scalfire il pensiero dominante.

Un ulteriore cambiamento si registra nella seconda metà del XIX secolo quando, con il trionfo della rivoluzione marginalista degli anni Ottanta, il bene diventa l’utilità. Lo slittamento semantico che ne consegue ha generato conseguenze di lunga gittata. Cosa significa affermare che il bene coincide con l’utilità? L’utilità – aveva insegnato Aristotele – è la capacità dei beni di soddisfare i bisogni umani; essa è dunque una proprietà della relazione tra l’uomo e le cose. Ne consegue

che una scienza che, come l’economia, si occupa di favorire la massimizzazione dell’utilità è anche una scienza del bene.

Una variante importante, entro tale concettualizzazione, prende corpo alla fine del secolo quando il nuovo spirito del tempo, associato all’affermazione della filosofia positivista, dichiara troppo “ingombrante” la nozione di bisogno per una scienza che aspirava ad essere annoverata tra le scienze “dure”, come la fisica. L’ingombro è dovuto alla circo-

stanza che i bisogni umani “sanno” troppo di naturalistico e soprattutto sono gerarchizzabili: prima vanno soddisfatti i bisogni primari, poi via via quelli di ordine inferiore. Ma in presenza di un ordine lessicografico di bisogni non è possibile definire una funzione di utilità cardinale dotata delle proprietà necessarie a fungere da supporto della teoria del valore scarsità, vera cifra della scuola di pensiero neoclassica. Come noto, a Vilfredo Pareto si deve l’idea geniale per aggirare la difficoltà: non v’è alcuna necessità – dimostra l’economista italiano – di parlare di bisogni; basta infatti

formulare il problema economico in termini di preferenze individuali. Sulla scorta di un robusto insieme di postulati si arriva poi ad una funzione di utilità ordinale, e non più cardinale, che consente di ottenere tutti i risultati che servono alla teoria neoclassica del valore per conseguire i suoi obiettivi.

Accade così che il bene viene a coincidere con il soddisfacimento delle preferenze individuali: è bene tutto ciò che amplia gli insiemi di scelta

dei decisori. Una conseguenza di grande momento discende da ciò: lo statuto epistemologico della preferenza individuale diventa quello stesso del diritto: se preferisco x a y , ho il diritto di vedermi riconosciuta la possibilità di conseguire x . Nessuna autorità, morale o legale, può impedirmelo. Chiaramente, una scienza economica costruita sulla idea del bene come soddisfazione delle preferenze non può certo ospitare un discorso che consideri

l'ambiente come bene comune – il quale è, né bene privato, né bene pubblico.

L'uomo è chiamato – si legge nella *Genesi* – “a coltivare e custodire il creato” (Gen. 2, 15). Coltivare significa che è l'uomo a dover prendere l'iniziativa; non può restare in atteggiamento passivo rispetto ai ritmi naturali. D'altro canto, custodire implica che il pianeta va curato, non sfruttato. Infatti, il custodire è sempre un accogliere.

¹ Non è un caso se i libri italiani di economia pubblicati fino agli inizi del 1800 recavano nel titolo o sottotitolo il riferimento alla pubblica felicità

BIBLIOGRAFIA

Bruni, L. e Zamagni, S. (2016), *L'economia civile*, Bologna, Il Mulino

Chiappero Martinelli, E., Pareglio, S. (a cura di), (2009), *Sviluppo umano sostenibile e qualità della Vita*, Roma, Carocci

Sen, A. (2008) "Climate policy as human development", in UNDP, *Human Development Report, 2007-2008. Fighting Climate Change*, New York

Stern, N. (2006) "The economics of climate change: the Stern review", Cambridge, CUP

Zamagni, S. (2016) "Civilizzare l'economia per una ecologia integrale", *Antonianaum, XCI*, pp.915-939

L'ambiente: da risorsa a bene da tutelare?

La rapidità e la pervasività dello sfruttamento delle risorse naturali mostrano l'importanza di concepire la risorsa come bene, ottenendo dignità costituzionale e garanzie giuridiche. Un percorso di analisi del regime giuridico dei beni, da quelli privati ai *club goods*, dai beni pubblici alla teoria dei beni comuni per definire il rapporto con il principio di sostenibilità

DOI 10.12910/EAI2018-002

di **Tanja Poli**, Laurea in Scienze Politiche e in Giurisprudenza. Esperta di tematiche ambientali

Era il 1972 quando il Club di Roma commissionò al *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) il Rapporto sui limiti dello sviluppo [1], da cui derivò una presa di coscienza a livello internazionale dello sfruttamento eccessivo delle risorse naturali.

Sebbene in quasi mezzo secolo la consapevolezza di avere a disposizione delle risorse limitate è andata consolidandosi, l'ambiente continua a costituire una sorgente privilegiata a cui attingere per lo svolgimento di numerose attività umane.

La rapidità e la pervasività che finora hanno costituito le principali direttrici dello sfruttamento incontrollato operato dall'uomo, unitamente alle molteplici forme di inquinamento

e alle sostanze tossico-nocive rilasciate, hanno seriamente minato la quantità e la qualità delle risorse disponibili determinando un superamento dei limiti della capacità di carico dell'ecosistema.

Ripartendo dal termine latino *resurgere* (risorgere), da cui qualsiasi fonte o mezzo che valga a fornire aiuto in situazioni di necessità è inteso come risorsa, si dovrebbe concepire l'ambiente non più come una risorsa da sfruttare, bensì come bene da tutelare attraverso le riforme legislative, sul piano economico e nel contesto socio-culturale.

Se da un lato si richiedono politiche di intervento mirate alla preservazione dell'ambiente, con una valutazione *ex-ante* ed *ex-post* degli effetti,

dall'altro lato, tuttavia, si prende atto dell'assenza di una precisa definizione del bene ambientale nella Costituzione italiana¹.

Un passo importante in questa direzione è stato compiuto a partire dalla seconda metà degli anni Ottanta con il riconoscimento di tale principio come valore fondamentale dell'ordinamento da parte della Corte Costituzionale², anche se il procedimento affinché assuma quella dignità costituzionale che è riservata ad altri beni dalla Costituzione italiana è ancora in itinere.

L'assetto normativo risulta inadeguato alla realtà attuale anche in considerazione dei mutamenti intervenuti dall'Unità d'Italia sino ad oggi: ne sono un palese esempio la crescente



necessità di protezione delle risorse naturali in maniera più duratura, la progressiva affermazione degli interessi collettivi in materia di tutela dell'ambiente, la creazione di nuove tipologie di beni immateriali (quali i beni finanziari) e di beni destinati allo svolgimento di servizi pubblici (come le reti).

L'attenzione dovrebbe essere dunque rivolta alla classificazione dei beni in relazione alla funzione e alle caratteristiche che essi presentano.

Nel 1955 Samuelson [2] identificò le caratteristiche del bene pubblico, individuato come “bene di consumo collettivo”, nell’indivisibilità e nel consumo congiunto, intendendo rispettivamente che “...non può essere divisa tra diversi individui” e “tutti ne possono usufruire”³.

Non rivalità e non escludibilità sono le principali caratteristiche che oggi denotano un bene pubblico quale la difesa nazionale, l’illuminazione stradale, la giustizia, l’istruzione, la sanità, il verde pubblico, i trasporti, le trasmissioni radiofoniche e televisive.

Per quanto concerne il regime giuridico, nonostante le numerose deroghe al diritto comune, le disposizioni del Codice Civile indicano la proprietà pubblica dei beni distinguendo tra demanio pubblico, patrimonio disponibile e indisponibile⁴, sebbene tali beni siano assoggettati ad un differente regime giuridico⁵.

Nel complesso, la giurisprudenza ha affermato che «il bene tutelato dalla disciplina delle zone naturalisticamente protette è un bene compo-

to che va globalmente denominato ambiente, inteso in senso oggettivo nella sua natura pubblica e sociale», nonché ribadito che l’ambiente è un bene pubblico non «suscettibile di appropriazione individuale, indivisibile, non attribuibile, unitario, multiforme»⁶.

La caratteristica della non rivalità è tipica anche dei beni di *club* per cui un gruppo ristretto di persone, identificato come *club*, condivide i costi di produzione e di fruizione del bene.

La teoria dei *club goods* risale al 1963, quando James M. Buchanan [3] evidenziò la distinzione concettuale tra beni e servizi che sono “puramente privati” e quelli che sono “puramente pubblici”.

Difatti, i beni di *club* si inseriscono

come classe intermedia tra beni pubblici e beni privati, di cui recepiscono sia il carattere pubblico, in quanto sono fruibili da un gruppo ristretto, cosiddetto *club*, che la natura privata, perché essendo prodotti dal settore privato implicano potenziali costi di esclusione. Ne consegue che i vantaggi escludibili e la parziale o assente rivalità tra consumatori nell'utilizzo degli stessi sono le principali caratteristiche di questa categoria di beni, tra i quali rientrano la televisione via satellite, il pagamento del casello per usufruire della rete viaria, il costo del biglietto per la visione di spettacoli teatrali o cinematografici, ovvero per usufruire di altri servizi quali spiagge e piscine.

Dai beni di *club* si distinguono i beni privati caratterizzati da diritti di proprietà, appartenenti a persone fisiche o giuridiche (privati, aziende individuali ovvero societarie), che possono essere oggetto di scambi sul mercato. I beni privati implicano infatti l'escludibilità, dal momento che la proprietà da parte di un individuo ne esclude la fruibilità da parte di altri, e la rivalità dei consumatori nel loro utilizzo. A titolo esemplificativo, sono beni privati tanto il cibo quanto i vestiti e gli autoveicoli.

La non escludibilità, caratteristica dei beni pubblici, implica la fruizione da parte di tutti del bene prodotto, persino da parte di coloro che, sebbene interessati alla produzione, non hanno manifestato apertamente le proprie preferenze né contribuito al suo costo di fornitura. Difatti, quando un individuo è uno tra tanti che possono beneficiare dei beni pubblici, tende ad adottare "comportamenti opportunistici" [4], spinto dalla possibilità di consumare a costo zero.

Nella letteratura, questo atteggiamento è definito come comporta-

mento del *free rider*, ossia del libero speculatore, e solitamente viene esemplificato con l'utente di mezzi pubblici di trasporto che cerca di viaggiare gratuitamente. Se tutti i cittadini assumessero tale atteggiamento, il servizio di trasporto verrebbe sospeso per l'impossibilità di coprirne i costi. Alla luce del comportamento strategico tendenzialmente adottato dagli agenti, risulta maggiormente complesso assicurare una produzione efficiente dei beni pubblici.

Si può quindi concludere che i beni pubblici, così come le esternalità, il monopolio, le asimmetrie informative, rappresentano un fallimento del mercato, ovvero una situazione in cui non sarebbero in grado di organizzare la produzione o di allocare beni e servizi ai consumatori in maniera efficiente.

È in questo articolato discorso che si inseriscono i beni comuni che, come i beni pubblici, sono caratterizzati dalla non escludibilità ma si distinguono per la rivalità poiché sono relativi a risorse limitate: uno sfruttamento eccessivo comporta infatti una diminuzione di utilità per il singolo individuo e per la comunità, fino all'esaurimento del bene.

L'ordinamento giuridico italiano non prevede un riconoscimento formale di questa categoria, né determina le modalità di fruizione ovvero le forme di tutela. La Commissione Rodotà, costituita nel 2007 presso il Ministero della Giustizia con l'obiettivo di giungere alla revisione delle norme del Codice Civile in materia di beni pubblici, ha operato nel senso di una novellazione della tradizionale classificazione dei beni aprendo così la strada al superamento della mera distinzione tra demanio e patrimonio indisponibile e alla settorializzazione che per lungo tempo ha caratte-

rizzato l'ordinamento italiano [5]⁷.

Il disegno di legge delega predisposto dalla Commissione Rodotà risultava per molti aspetti innovativo⁸: offriva una classificazione dei beni legata alla loro natura economico-sociale; introduceva una nuova fondamentale categoria, quella dei beni pubblici in cui rientravano i beni archeologici, culturali e ambientali; approntava una disciplina garantistica al fine di tutelare la fruizione collettiva dei beni pubblici e di rafforzarne la tutela riconducendo la disciplina dei beni pubblici del Codice Civile alla Carta Costituzionale. Tuttavia, tale disegno di legge delega non fu mai oggetto di discussione parlamentare. Da un punto di vista giurisprudenziale, un primo riconoscimento formale dei beni comuni è venuto dalle Sezioni Unite della Corte di Cassazione nel 2011, ove, relativamente allo statuto giuridico di una valle da pesca della laguna di Venezia, è stata accertata la natura di bene demaniale oltretutto di bene comune volto alla realizzazione dei diritti fondamentali costituzionalmente tutelati⁹. In una più recente decisione, la Corte Costituzionale ha dichiarato l'incostituzionalità dell'articolo 4 del Decreto Legge n. 138 del 13 agosto 2011 che reintroduceva la privatizzazione dei servizi pubblici locali, in violazione del disposto di cui all'art. 75 Cost. relativo al referendum abrogativo, poiché in contrasto con l'esito referendario che aveva sancito l'esclusione degli affidamenti diretti dei servizi pubblici locali¹⁰. Veniva così ribadita la correlazione tra risorse naturali, l'acqua nel caso specifico, e la gestione da parte della comunità.

In Italia, infatti, il tema dei beni comuni ha trovato nuovo vigore proprio in relazione alla *governance* del settore idrico, per lungo tempo caratterizzata da una sovrapposizione



di competenze, nonché da riforme che hanno proposto differenti modelli di gestione e razionalizzazione dell'intero sistema.

L'ambiente costituisce dunque un valore, un bene comune da difendere e tutelare in quanto garantisce la sussistenza e la riproducibilità dell'ecosistema e della specie umana attraverso l'insieme delle sue risorse.

Nelle economie neoliberiste questo

e riproduzione delle risorse per una utilizzazione sostenibile nel tempo delle risorse comuni.

In effetti, il principio di sostenibilità impone che ad esso sia restituita la sua qualità di bene comune, e che questo sia esteso alle risorse naturali. Ad esempio, nei testi costituzionali di Ecuador e Bolivia approvati nel 2008 assume rilievo la difesa dei beni comuni e delle risorse naturali e, in

e rilanciano azioni e politiche per nuovi modelli e stili di vita, dalla produzione al consumo. Dal lato del consumo si dovrebbe operare per una ampia sensibilizzazione sui temi della sostenibilità incentivando forme di partecipazione dirette e responsabili da parte dei cittadini. Per quanto riguarda il tessuto produttivo le azioni dovrebbero indirizzarsi verso pratiche virtuose



aspetto valoriale è stato sottomesso alle regole del calcolo economicistico, basate sul principio di scambio e sottoposto ad interessi particolari.

Elinor Ostrom, premio Nobel per l'economia, nei suoi studi sostiene l'esistenza di una terza via nella gestione dei beni comuni tra Stato e mercato: poiché la gestione amministrativa centralizzata e la privatizzazione delle risorse collettive risultano soluzioni inefficaci, alcune comunità collettive hanno adottato delle regole di sfruttamento e doveri di gestione

particolare, la risorsa acqua è identificata come bene comune indisponibile.

L'inserimento nella Costituzione italiana di un articolato apposito costituirebbe una garanzia giuridica a supporto della trasformazione culturale in atto verso forme di collaborazione collettiva su obiettivi di sostenibilità.

Vanno in tale direzione le argomentazioni di gruppi e movimenti della società civile che ritengono in forte crisi l'attuale modello di sviluppo

di innovazione sostenibile. Difatti, le attuali forme di esternalizzazione delle imprese implicano prezzi più bassi da un lato, agevolando le imprese nella vendita e i consumatori nell'acquisto, ma dall'altro lato producono forti ripercussioni in termini ambientali. Al contrario, un'innovazione di processo e di prodotto comporta investimenti che, sebbene inizialmente costituiscano dei costi aggiuntivi per l'impresa, nel medio-lungo periodo possono rappresentare un

fattore di maggiore compatibilità rispetto ad altre aziende meno ecosostenibili.

Il conflitto sullo status dei beni comuni assume rilevanza in relazione ai processi attualmente dominanti dove, al contrario, prevalgono appropriazione e privatizzazione. Oggi la necessità che emerge è quella di preservare e gestire i beni comuni.

Christian Felber, autore e fondatore del ramo austriaco dell'Associazione per la Tassazione delle Transazioni finanziarie e per l' Aiuto ai Cittadini (ATTAC), propone un modello di economia alternativo all'economia di mercato capitalista e all'economia pianificata, dove ogni attività imprenditoriale deve essere finalizzata al bene comune, anziché esclu-

sivamente al profitto economico. Il governo di beni comuni richiede un'azione condivisa per porre al centro dello sviluppo del paese il senso di responsabilità nell'utilizzo dei beni comuni con l'obiettivo finale di creare un futuro sostenibile.

*Per saperne di più:
tanjapoli2@gmail.com*

¹ È stata riconosciuta un'ampia valenza ambientale agli articoli concernenti la tutela del paesaggio (art. 9, comma 2, Cost.), il diritto alla salubrità dell'ambiente (art. 32, comma 1, Cost.), i limiti posti all'iniziativa economica privata (art. 41 e 42 Cost.), il razionale sfruttamento del sottosuolo (art. 44 Cost.), la postestà legislativa esclusiva dello Stato per la tutela dell'ambiente, dell'ecosistema e dei beni culturali (art. 117, comma 2, lett. s, Cost.), nonché le interpretazioni della giurisprudenza e della dottrina al combinato disposto degli artt. 2, 9, 32 Cost.

² Tra le sentenze emanate dalla Corte Costituzionale, si segnalano la Sent. 641 del 1987, ove l'ambiente viene definito come “bene unitario” e “valore primario e assoluto”; Sentenza 5 maggio 2006, n. 182, in materia di competenze regionali in relazione alla tutela dell'ambiente; Sentenza n. 378 del 2007, in materia di tutela dell'ambiente e energia e n. 104/2008 in tema di habitat naturali. Successivamente, con la sentenza n. 225 del 2009, la Corte Costituzionale ha precisato che l'ambiente è una materia a sé dello Stato, e non trasversale, determinata dal fine costituzionale della “conservazione”

³ Un bene di pubblico consumo differisce da un bene di privato consumo laddove il consumo di esso da parte di ciascun uomo si riferisce al totale da una condizione di parità piuttosto che da una condizione di somma

⁴ I beni pubblici sono disciplinati dal Codice Civile dall'articolo 822 all'articolo 831 (Libro Terzo, Titolo I, Capo II - Dei beni appartenenti allo Stato, agli enti pubblici e agli enti ecclesiastici) considerando i «beni appartenenti allo Stato e agli enti pubblici e agli enti ecclesiastici» alla luce della distinzione tra demanio pubblico (artt. 822-825 c.c.), patrimonio disponibile e indisponibile (artt. 826, co. 2 e 3 e 828 c.c.)

⁵ Il demanio è inalienabile ai sensi dell'articolo 823 del Codice Civile; stessa sorte per il patrimonio indisponibile, ad eccezione del mantenimento della destinazione pubblica, sancita dall'articolo 828 c.c.; infine, gli articoli 826 e 828 del Codice Civile individuano la disciplina del patrimonio disponibile nel diritto comune

⁶ Consiglio di Giustizia Amministrativa per la Regione Siciliana, Sentenza n. 538 del 4 Luglio 2007; Consiglio di Stato, Sez. VI, Sentenza n. 6554 del 13 Settembre 2010 (già in Consiglio di Stato, Sez. VI, 27 marzo 2003, n. 1600)

⁷ C.E. Gallo, 2012, pag. 43. Nello specifico, si considerino le forme di gestione e di tutela delle risorse idriche e dell'aria

⁸ Relazione della Commissione Rodotà per la modifica delle norme del Codice Civile in materia di beni pubblici (14 giugno 2007): si è prevista, anzitutto, una nuova fondamentale categoria, quella dei beni comuni, che non rientrano *stricto sensu* nella specie dei beni pubblici, poiché sono a titolarità diffusa, potendo appartenere non solo a persone pubbliche, ma anche a privati. Ne fanno parte, essenzialmente, le risorse naturali, come i fiumi, i torrenti, i laghi e le altre acque; l'aria; i parchi, le foreste e le zone boschive; le zone montane di alta quota, i ghiacciai e le nevi perenni; i tratti di costa dichiarati riserva ambientale; la fauna selvatica e la flora tutelata; le altre zone paesaggistiche tutelate. Vi rientrano, altresì, i beni archeologici, culturali, ambientali. Per ulteriori approfondimenti e la proposta di articolato si veda http://www.giustizia.it/giustizia/it/mg_1_12_1.wp?contentId=SPS47617

⁹ Corte di Cassazione, Sentenza n. 3665/2011 del 15 marzo 2011, le SS.UU. sull'estensione della nozione protetta di paesaggio ai beni non rientranti nella proprietà della Stato ma comunque caratterizzati da un godimento collettivo

¹⁰ Corte Costituzionale, Sentenza n. 199/2012 del 17-20 luglio 2012

BIBLIOGRAFIA

1. Donella H. Meadows, Dennis L. Meadows; Jørgen Randers; William W. Behrens III (1972), “The Limits to Growth”, Universe Books, New York
2. Paul A. Samuelson (1955), “Diagrammatic Exposition of A Theory of Public Expenditure”, *Review of Economics and Statistics*, Volume 37, Issue 4 (Nov. 1955), The MIT Press, Massachusetts
3. James M. Buchanan, “An Economic Theory of Clubs”, in James M. Buchanan (a cura di), “Economics Between Predictive Science and Moral Philosophy”, College Station, Texas A&M University Press, 1987, pp. 207-221
4. K. Wicksell, “A New Principle of Just Taxation”, in K. Wicksell, “Finanztheoretische Untersuchungen”, Jena, 1896, tradotto da J. M. Buchanan, in R. A. Musgrave, A. T. Peacock, “Classics in the Theory of Public Finance”, London, Palgrave Macmillan, 1958
5. C.E. Gallo, “La tutela amministrativa del suolo, dell'aria e dell'acqua”, *Agricoltura e “beni comuni”*, a cura di A. Germanò, D. Viti, Milano, Giuffrè, 2012

Demografia ed ambiente: una diade indissolubile

Da alcuni anni cominciano ad essere studiati i rapporti tra crescita della popolazione e stato dell'ambiente e le reciproche interrelazioni. Conoscere le variabili demografiche e ambientali, oltre che quelle economiche con cui queste interagiscono, aiuterebbe a comprendere i rischi che determinati comportamenti possono produrre in termini di impatto ambientale

DOI 10.12910/EAI2018-003

di **Oliviero Casacchia**, Dipartimento di Scienze Statistiche, Sapienza Università di Roma

Il rapporto tra popolazione e ambiente costituisce un ambito privilegiato di analisi. Difficile immaginare uno studio di impatto ambientale che faccia a meno di considerare la variabile popolazione. Quest'ultima costituisce, come è noto, oggetto di una specifica disciplina, la Demografia, all'interno della quale sia pure con una certa lentezza si è fatta strada la consapevolezza dei problemi legati all'impatto sull'ambiente dei comportamenti demografici. Ripercorrendo per sommi capi la storia del pensiero demografico si può affermare che la principale preoccupazione è stata quella di esaminare i rapporti tra crescita economica ed evoluzione della popolazione (basti pensare a

Malthus), filone all'interno del quale nel secolo scorso sorgono preoccupazioni anche di tipo ambientale. In sostanza, soprattutto in coincidenza dell'aspro dibattito avviato con riferimento ai timori della esplosione della *bomba demografica* (intorno agli anni 60 del XX secolo), si avvia una riflessione sulla relazione tra demografia, ambiente ed economia (terza dimensione della quale, considerata la sua rilevanza, risulta difficile fare a meno).

Agli inizi degli anni 90 ci si è chiesti se esistessero le premesse per lo sviluppo di una disciplina che ponesse al centro della riflessione lo studio della relazione tra Popolazione e Ambiente. In occasione dell'uscita del primo manuale, curato da Wolf-

gang Lutz, Alexia Prskawetz e Warren Sanderson, nel quale si illustrano i metodi di analisi sul tema della relazione tra popolazione e ambiente [1], si afferma la necessità di potenziare questo campo di studi, all'epoca da subito definito promettente. Si assiste dunque al diffondersi di contributi dedicati al tema delle relazioni tra Popolazione e Ambiente (accennando con maggiore o minore vigore ai rapporti con la dinamica economica), sviluppo che ha portato alla fondazione della rivista *Population and Environment*.

L'oggetto delle relazioni tra Popolazione (P) ed Ambiente (A) può essere tipicamente presentato ponendo l'accento sulle relazioni tra le due materie utilizzando frecce che



richiamino il legame tra i comportamenti di popolazione e l'impatto sull'ambiente. In sostanza, le questioni affrontate riguarderebbero le implicazioni dei mutamenti delle popolazioni umane sull'ambiente ($P \rightarrow A$) e simmetricamente l'impatto dei mutamenti dell'ambiente naturale sulle popolazioni umane ($A \rightarrow P$). In questo quadro si colloca la celebratissima relazione IPAT in cui si stabilisce una relazione moltiplicativa tra popolazione e ambiente¹.

Tuttavia, come sottolineano Lutz e altri [1], considerare la popolazione P e l'ambiente naturale A come due sistemi autonomi e indipendenti appare piuttosto incongruo.

Risulta difficile tracciare una linea e considerare la popolazione al di là di questa linea. Nulla è indipendente dall'ambiente, inclusa la specie umana che è parte della natura². Il legame $P-A$ andrebbe pertanto espresso non in termini di relazione tra oggetti separati ma attraverso una serie di cerchi concentrici in cui quello interno appare interamente chiuso da altri più ampi. Nel cerchio più interno si collocherà la popolazione umana, anzi il *sistema demografico* [2] individuato attraverso i legami che esistono tra flussi e stock (su questo punto torneremo tra un momento). Si può successivamente individuare un

secondo cerchio, più ampio e che racchiude pertanto la popolazione, come il cerchio dell'ambiente forgiato dall'uomo. In questo spazio si colloca un'ampia varietà di elementi come le infrastrutture, l'economia, il governo, la politica, le strutture sociali, la tecnologia, l'informazione. L'area circostante i due cerchi contiene l'ambiente naturale e include ogni cosa, dai diversi livelli dell'atmosfera, alla biodiversità, alla disponibilità di discariche per i rifiuti solidi, all'accessibilità alle bellezze naturali. Tale area potrebbe essere utilmente classificata in categorie molto ampie che hanno a che fare con l'Acqua, l'Aria, la Terra

e la presenza di altre specie presenti sul pianeta (cioè la Biodiversità). Con tale rappresentazione si enfatizza che qualsiasi forma di vita sulla terra, ogni attività economica, qualsiasi tipo di sviluppo sottostà alle leggi della natura. L'ambiente non è più visto come un vincolo ma come il sistema fondamentale di sostegno alla vita che rende possibile qualsiasi tipo di attività umana. È semplice-

risulta collocato al centro dello schema. I flussi di individui osservati – si pensi, ad esempio, ai movimenti migratori – influenzano l'ammontare della popolazione in un determinato istante (ad esempio, consistenti correnti migratorie in uscita risultano in un ammontare più ridotto della popolazione di origine). Anche la struttura per sesso ed età della popolazione, cioè la sua ripartizione nelle varie

del sistema demografico è il fatto che la struttura per età della popolazione e la sua numerosità dipendono, salvo casi eccezionali, più che dai flussi che si manifestano in un certo anno soprattutto dalla struttura per età e dalla numerosità della popolazione del passato (e in questo caso il concetto fa riferimento alla notevole *inerzia dei processi demografici*) [2]. I flussi dipendono, peraltro, sia dall'ammontare della popolazione (i flussi in uscita dall'Italia saranno superiori a quelli osservati, ad esempio, a Malta) sia dalla sua struttura (una popolazione con molti giovani produrrà, a parità di altri fattori, flussi in uscita più consistenti).

Altro elemento fondamentale per la comprensione del meccanismo è il seguente: oltre che da consistenza e struttura della popolazione i flussi di eventi demografici discendono direttamente dai *comportamenti* degli individui. A parità di altre condizioni che possono definirsi di tipo strutturale (cioè flussi e consistenza), sono i comportamenti che producono eventi di portata diversa. Popolazioni simili per numero e struttura produrranno migrazioni in uscita di consistenza differente in quanto la propensione ad uscire dal luogo di origine potrà essere diversa. Allora in definitiva è da considerare il fatto che sono proprio i comportamenti che costituiscono l'unico elemento indipendente da tutti gli altri [2] per cui, definito un insieme di comportamenti e la conoscenza delle caratteristiche del passato (consistenza e struttura per età dell'anno precedente), ne discende la *conoscenza completa* di tutte le caratteristiche strutturali (cioè ammontare futuro della popolazione e la sua struttura per sesso ed età).

Questa ampia parentesi dedicata al funzionamento del sistema demo-

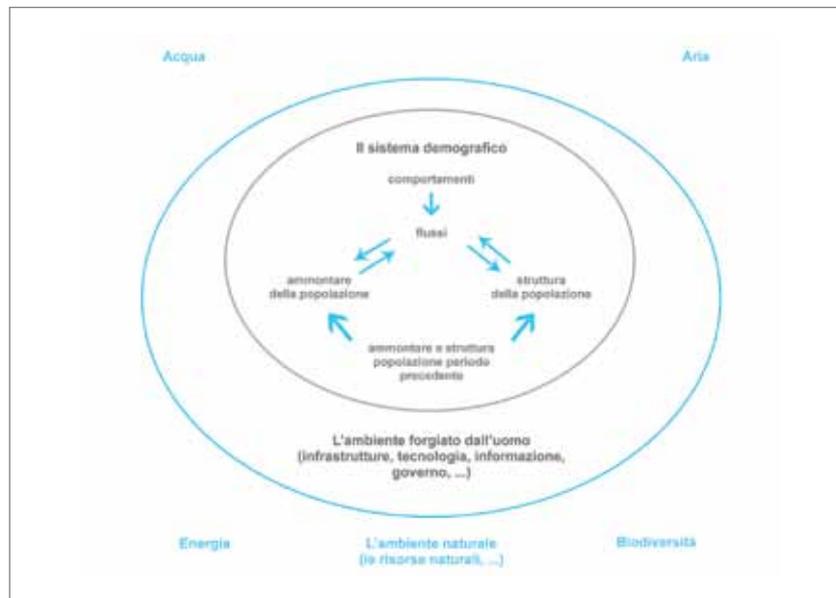


Fig. 1 La rappresentazione della sfera demografica, economica e ambientale secondo i tre cerchi concentrici

Fonte: liberamente tratto da [1] e [2]

mente impossibile pensare a qualsiasi attività umana come indipendente dall'ambiente fisico: i mutamenti in questo ambiente influenzano la popolazione.

Qualche parola va spesa per illustrare il cerchio più interno, quello del funzionamento del *sistema demografico*³. È opportuno iniziare il ragionamento a partire da una componente, cioè il flusso di eventi demografici che si manifesta in un determinato periodo di tempo, che in Figura 1

classi di età per uomini e donne, ne risulta modificata in quanto plausibilmente il flusso di emigrati risulta più consistente in alcune età, meno in altre (in genere risultano meno importanti i contingenti di anziani o di molto anziani e quelli di individui in età scolare, quella compresa tra 6 e 18 anni, rispetto al peso osservato nella popolazione che dà origine al flusso in uscita).

Ma elemento fondamentale per la comprensione del funzionamento



grafico ha lo scopo di porre l'accento sull'importanza di studiare la relazione tra popolazione e ambiente avendo in mente l'analisi di quello che succede soprattutto in termini di *modifica dei comportamenti*: dalla conoscenza di questi deriva meccanicamente la conoscenza degli eventi demografici (e cioè nascite, decessi, migrazioni) e delle caratteristiche strutturali della popolazione (cioè la sua composizione per sesso ed età). Uno studio interdisciplinare che si ponesse l'obiettivo di imbrigliare in un modello esplicativo il funzionamento di variabili economiche, demografiche e ambientali troverebbe almeno par-

zialmente risolto il tema di quali variabili demografiche assumere: non tanto l'ammontare della popolazione, non solo le caratteristiche strutturali di questa, quanto l'aspetto più direttamente connesso ai rischi che determinati comportamenti possono produrre in termini di impatto ambientale. Simmetricamente questo studio dovrebbe soffermarsi su come l'impatto ambientale produce un impatto in materia demografica che, sulla base di quanto esposto in queste righe, significa fare i conti in termini di differenziazione dei comportamenti.

In ultimo, vale la pena accennare al fatto che ancora recentemente si la-

menta una troppo scarsa attenzione dei demografi alla problematica dei rapporti tra cambiamento climatico (ma lo stesso discorso potrebbe farsi per i mutamenti ambientali in generale) e dinamica demografica [3], [4]. Non si può nascondere il fatto che l'esame della relazione tra cambiamento climatico e popolazione costituisce ancora oggi una sfida per la nostra disciplina, anche se la Demografia potrebbe fornire contributi di un certo rilievo soprattutto puntando sui demografi, per così dire, "... more intrepid" [5].

Per saperne di più:
oliviero.casacchia@uniroma1.it

¹ In sostanza l'impatto sull'ambiente viene misurato attraverso un modello moltiplicativo in cui figurano popolazione P, capacità di consumo pro-capite A (da *affluence*) e dotazione tecnologica T per unità di consumo. Ancora in contributi recenti si fa riferimento a questa formalizzazione, dovuta a Paul Ehrlich: cfr. ad esempio il contributo di Livi Bacci sulla rivista *Neodemos* apparso il 22 dicembre 2017

² È nota la proposta di battezzare l'epoca attuale caratterizzata dalla fortissima impronta sul pianeta della specie umana come "Antropocene"

³ Nelle considerazioni che seguono si fa ampio riferimento alla trattazione proposta dal De Santis [2] (pagine 23 e ss.)

BIBLIOGRAFIA

1. W. Lutz, A. Prskawetz, W.C. Sanderson (eds.) (2002), "Introduction", *Population and Environment. Methods of Analysis*, supplemento a *Population and Development Review*, vol. 28, New York, The Population Council, pp. 1-21
2. G. De Santis (1997), *Demografia ed Economia*, Il Mulino, Bologna
3. R. Muttarak, W. Lutz, L. Jang (2015), "What can demographers contribute in the study of vulnerability?", *Vienna Yearbook of population research*, 13, pp. 1-13
4. R. Muttarak, L. Jang (2015), "Demographic differential vulnerability to climate-related disasters", *Vienna Yearbook of population research*, 13
5. A. C. Hayes (2015), "Population dynamics and climate change: A challenging frontier for the intrepid demographer", *Vienna Yearbook of population research*, 13, pp. 33-36



Air Pollution and Migration in Italy: An Empirical Investigation at Provincial Level

Human mobility in relation to climate change and environmental degradation has been gaining increasing prominence in public and policy debates. Though many factors can come into play on mobility decisions, it is suggested that the increased concerns with environmental risks may be influential in shaping internal and external migration patterns

DOI 10.12910/EAI2018-004

by Anna Rita Germani, "Sapienza" University of Rome, Giuseppina Talamo, University of Enna "Kore", and Pasquale Scaramozzino, SOAS University of London and University of Rome "Tor Vergata"

This paper is an initial exploration to investigate the relationship between migration and environmental pollution in Italy. It first provides a brief survey of the main strictly related literature and, then, it aims to discuss the major concepts behind the research question, i.e. whether air pollution could be one of the push factors that force people to migrate. In order to capture the potential links between local economic conditions (i.e., unemployment, income, level of infrastructures, entrepreneurial spirit, etc.), demographic characteristics, environmental pollution and migration patterns, an empirical model will be developed including data, at provincial level, reflecting all these characteristics. We need to say that this is a preliminary analysis of an ongoing work. As such, it is not intended to be definitive but to inform about future work. To the best of our knowledge, so far, there is no nation-wide study designed to explore the relationship between environmental risks and migration streams in Italy and we believe that the results might be particularly important, as they will offer the first empirical examination of the association between population migration/redistribution at provincial level and environmental risk factors in Italy.

Air pollution and migration

Air pollution is amongst the major environmental problems in Italy especially in some provinces that suffer heavy levels of pollution due to industrial activities. Although increasing attention is being devoted to the effects of road traffic in large urban areas, the problem still remains very serious. In recent years, the city of

Taranto and the municipalities in the so-called *Land of Fires*, for example, have characterized both the national and international debate due to the integration of human health, environmental impact, economic and social issues. This research explores the possibility that concern with environmental risk may also be reflected in the choice of residential location. More specifically, we consider the relationship between the presence of environmental risk and migrations streams between provinces in the different regions within and outside Italy. While many factors can come into play on mobility decisions, we should test whether the increased concerns with environmental risks may be influential in shaping the Italian internal and external migration patterns. We aim to

investigate whether population flows move away from areas which pose higher levels of environmental risk toward those characterized by lower risk levels, net of the other contextual factors associated with migration streams. Specific attention is, indeed, paid to the environmental risk posed by air pollution.

The public's environmental concern has begun to take a new level of importance in Italy and the willingness of several grassroots organizations, activists, NGOs and local communities to react against local environmental risk represents a significant shift in the public perception of the environment. Events such as the outcome of the Seveso tragedy that occurred in Lombardy in 1976, the industrial petrochemical pole of Melilli-Priolo-Augusta, Gela and



Fig. 1 Sites of National Interest for the Remediation (SIN)/Italian Polluted Sites (IPS)
 Source: SENTIERI Project (2011). Studio epidemiologico nazionale dei territori e degli insediamenti esposti a rischio da inquinamento: risultati, in *Epidemiologia e Prevenzione*, 35 (5-6) Suppl. 4: 1-204

Milazzo sites in Sicily, the dioxin pollution of the ILVA steel plant in Puglia, the waste mismanagement disaster of the *Terra dei Fuochi*¹ in Campania, have brought the emergence of citizen involvement in the determination of environmental risk (EFFACE, 2015 [1]).²

The *Terra dei Fuochi* is a clear example of how, during the twenty years of environmental conflicts in Campania region, the victims have reinforced their networks unveiling the environmental burden of illegal trafficking of waste (with the resulting burying and burning of toxic waste) and denouncing the tragic consequences of such criminal activities on health [2]. This increasing awareness has created more attention on the effects of pollution and population has begun to realize that environmental risk can be found in their own backyard. Moreover, the consolidation of grassroots organizations (most of those that fight against the waste related environmental crime have formed a social coalition called “Stop Biocide”) has been increasing public awareness on the impacts of illegal waste disposal, thus, shedding light on the capacity of civil society to influence policy changes and decision makers at different institutional levels [1].

In Italy, the sites considered to be very contaminated are numerous and often belong to industrial agglomerates. Epidemiological studies represent the scientific basis used to verify the existence of negative health effects caused by air pollution (i.e., cancer, respiratory, cardiovascular and neurological diseases) and to quantify the value of these effects, estimating the dose-response relationships. In relation to this, already in 2006, the Italian Ministry of Health funded a project called

“SENTIERI”³ with the purpose of analyzing the mortality of populations living in proximity of a number of industrial agglomerates which, by their nature, could potentially have a high factor of hazardous health and/or environmental contamination such as to be classified as SIN (Sites of National Interest for the Reme-

diation). The SENTIERI project includes the analysis of residents’ mortality in 44 out of the 57 SIN (those for which the analysis of mortality at the municipal level was assessed as appropriate), where pollution levels are beyond the legal thresholds (see Figure 1), from Valle D’Aosta to Sicily with almost six million people

Ranking	Provinces	Local pollution index	Ranking	Provinces	Per-capita local pollution
1	Catania	1826046.33	1	Catania	6051
2	Messina	735798.83	2	Messina	3688
3	Taranto	257281.84	3	Taranto	1085
4	Torino	109539.29	4	Nuoro	768
5	Roma	97926.51	5	Cuneo	631
6	Napoli	68904.84	6	Sassari	395
7	Livorno	66024.18	7	Olbia-Tempio	393
8	Palermo	63914.11	8	Enna	382
9	Brescia	63017.02	9	Cagliari	342
10	Milano	62280.79	10	Torino	333
11	Genova	56209.05	11	Carbonia-Iglesias	323
12	Cuneo	53574.42	12	Potenza	322
13	Siracusa	50926.61	13	Perugia	303
14	Bergamo	49078.24	14	Foggia	280
15	Varese	45101.40	15	Siracusa	270
16	Venezia	41809.62	16	Vercelli	266
17	Cagliari	41159.01	17	Alessandria	260
18	Bari	39283.08	18	Palermo	257
19	Pavia	38829.53	19	Bolzano-Bozen	256
20	Verona	37620.28	20	Caltanissetta	248

Tab. 1 Most polluted provinces by local pollution and by per-capita local pollution (measured in megagrams – year 2010): top-20 cities

Source: our elaborations on ISPRA air pollution data



exposed to the risk of very serious diseases.

The existing literature on the environment-migration nexus is dominated by neo-Malthusian and push-pull theories. Though the migration theory does historically take into account environmental indicators, it is only recently that it has received renewed attention. Economic theoretical issues concerning determinants of migration are commonly explored at either macro or micro level. Neoclassical *macro*-economists focus on differentials in wages and employment conditions between locations, and on migration costs: individuals migrate from lower-wage to higher-wage locations to increase their current and future incomes. Neoclassical *micro*-economists regard migration as a rational decision by individuals to maximize their income: prospective migrants will decide to migrate if they can expect a positive net return from movement. Sociologists highlight migrant networks and a 'culture of migration'. Political scientists stress political instability and armed violence as driving forces of migration. To the extent environmental factors are considered in these approaches, they are regarded as either 'stressors' or 'locational characteristics' that can influence the likelihood of migration.

In a recent work [3], the authors found that air pollution in China has a significant impact on labor migration; they use the average PM2.5 index and number of good days in a year as proxy variables for air pollution to investigate the effects of air pollution on labour outflow. The main empirical results revealed that air pollution has a significantly positive effect on labour force outflow. Just to mention a few academic papers, Xu and Sylwester [4] found



that air pollution is positively associated with emigration (to OECD countries) rates but mostly for higher educated migrants although the estimated magnitudes suggest that pollution is not a dominant factor as to why people emigrate. Hunter [5] found that in the U.S. counties with environmental hazards (air and water pollution, hazardous waste) do not lose residents at greater rates than areas without such hazards. However, areas with such risks gain relatively fewer new residents. Hsieh and Liu [3] found that, in the U.S., in the short-run, a better environmental quality is the dominant factor in explaining interregional migration. The environmental factors that they consider include climatological data and information on recreational areas and facilities, as well as solid waste production and air, water and noise pollution.

Based on the review of this literature, the main purpose of our work is to come to an assessment on the likely impacts of environmental pollution on population migration within (and outside) the Italian provinces, with a view to bridging the gap between the most classical theories on migration which tend to ignore the environ-

ment as a driver of migration and the most theories on environmental governance which tend to ignore migration flows. The results might be particularly important, as they will offer the first empirical examination on the association between population migration/redistribution at provincial level and environmental risk factors in Italy.

We shall implement a simple model of environmental migrations, which posits a relationship between migration flows in the years 2011-2015 in each Italian province and provincial-level environmental quality variables, plus some socio-economic-demographic control variables. This allows to explore the main research question, namely, to what extent does pollution lead to migration to other provinces in the same region/in other regions/or outside the country. Based on the 2010 air pollution emissions data provided by the Italian Institute for Environmental Protection and Research (ISPRA)⁴, which is also responsible for the National Emission Inventory, Table 1 illustrates local air emission levels and their per-capita emission levels for the first twenty most polluted Italian provinces.

While air pollution in the Northern regions is generally higher due to the high level of industrialization and urbanization, in the Southern regions the illegal disposal of hazardous industrial waste together with the presence of high environmental impact industrial plants play a most significant role. In Italy, the perception that people have of pollution has begun to increase and it could, eventually, induce bigger

proportions of population to leave their homes and migrate toward places with a better quality of life. While research on the environment-migration nexus has been conducted for some time, the relationship between environmental degradation and migration in Italy is relatively new an issue and the relevant information is rather poor. Whatever our investigation results will be – i.e., whether the decision

to emigrate can be associated with air pollution for the sake of safe good health conditions, or with the perspective of possible higher income in areas with increased economic activity, they will sure contribute to increase our understanding of the environmental-footprint migrations in Italy.

*Per saperne di più:
annarita.germani@uniroma1.it*

¹ The *Terra dei Fuochi* is an area comprising the municipalities of Acerra, Nola and Marigliano near the city of Naples (Italy). The area has recently experienced increasing deaths caused by cancer and other diseases, related to pollution from illegal waste disposal by criminal organizations

² EFFACE is a research project, “European Union Action to Fight Environmental Crimes” (www.efface.eu), which has been funded (for the period 2012-2016) by the European Commission under the Seventh Framework Programme

³ Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento - National Epidemiologic Study of the Territories and Settlements Exposed to Risk from Pollution. <http://www.epiprev.it/sentieri/home>

⁴ ISPRA is the Institute for Environmental Protection and Research established by Italian Law 133/2008. The ISPRA dataset includes data on air emissions in all the Italian provinces (110 provinces distributed over 20 regions). This is a comprehensive database that collects all emission estimates of the major pollutants including greenhouse gases, ozone precursors, benzene, particulate matters, heavy metal and polycyclic aromatic hydrocarbon. Disaggregazione dell’Inventario Nazionale, data available at <http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/inventaria/disaggregazione-dellinventario-nazionale-2010/disaggregazione-dell2019inventario-nazionale-2013-versione-completa/view>

BIBLIOGRAFIA

1. EFFACE (2015). Evaluation of strengths, weaknesses, threats and opportunities associated with EU efforts to combat environmental crimes, pag. 53-62, http://efface.eu/sites/default/files/publications/EFFACE_SWOT%20Analysis.pdf
2. D’Alisa, G., P.M. Falcone, A.R. Germani, C. Imbriani, P. Morone, F. Reganati (2015). Victims in the “Land of Fires”: a case study on the consequences of buried and burnt waste in Campania, Italy. *Case study compiled as part of the EFFACE project*, University of Rome “Sapienza”, www.efface.eu
3. Hsieh and Liu (1983). The Pursuance of Better Quality of life: *In the Long Run, Better Quality of Social Life Is the Most Important Factor in Migration*, vol. 42(4): 431-440
4. Xu X., Sylwester K. (2016). Environmental Quality and International Migration, *Kyklos*, Vol. 69-February 2016, N. 1, 157-180
5. Hunter M. L. (1998). The Association between Environmental Risk and Internal Migration Flows, *Population and Environment*, 19(3)
6. Li D., Y. Zhang, S. Ma (2017). Would smog lead to outflow of labor force? Empirical evidence from China, *Emerging Markets Finance & Trade*, Routledge, Taylor and Francis Group; pp. 1122-1134

Emissioni di gas serra, produttività e politiche: un'analisi dinamica sui settori manifatturieri italiani

Il contributo esamina la dinamica del settore manifatturiero relativamente alle sue performance economiche e ambientali degli ultimi decenni, utilizzando i dati della contabilità macroeconomica ISTAT. L'analisi dinamica dei fenomeni macroeconomici ed ambientali è effettuata integrando il possibile ruolo dell'introduzione del sistema di scambio di quote di permessi sulle emissioni di CO₂ (EU ETS carbon pricing)

DOI 10.12910/EAI2018-005

di **Massimiliano Mazzanti, Federico Guernieri e Luì Noriyuki Luigi Kano**, *Università di Ferrara, Dipartimento di Economia e Management, & SEEDS – www.sustainability-seeds.org*

Gli obiettivi di medio lungo periodo relativamente alla stabilizzazione delle concentrazioni di gas serra in atmosfera¹ rendono necessario un cambiamento radicale nei sistemi tecno-organizzativi di produzione. Innovazione incrementale e radicale, investimenti crescenti in R&S, cambiamento strutturale dei sistemi economici, modificazione del mix energetico sono tra i fattori principali che possono guidare una transizione verso una economia *low carbon* e circolare [1,2].

La teoria economica presenta un quadro concettuale di riferimento su sviluppo e sostenibilità, che pone i fattori prima menzionati come leve di una crescita economica più efficiente dal punto di vista ambientale. Tra i quadri teorici, molto rilevante è il contributo del premio Nobel Simon Kuznets, i cui studi seminali riguardavano la relazione tra disegualianza economica e crescita. L'ipotesi di Kuznets è che nel tempo, questa relazione potesse assumere una forma a U rovesciata, con minori livelli di disegualianza associati

ad alti livelli di reddito pro capite. Da inizio anni 90, la letteratura di economia ambientale ed ecologica si è focalizzata in modo crescente sulla verifica dell'ipotesi di 'Kuznets ambientale': osservando la dinamica di un sistema, l'ipotesi è che una relazione a U rovesciata tra crescita economica e impatto ambientale emerga. Innovazione, investimenti e cambiamento strutturale sono alla base di questa possibile conformazione dinamica, che può ovviamente presentarsi in modo altamente eterogeneo tra Paesi. Una eventuale

forma a U rovesciata non assicura di per sé la sostenibilità: non è sufficiente attendere i risultati endogeni della crescita. Le politiche ambientali, alla presenza di noti fallimenti del mercato nei confronti della gestione socialmente ottimale delle risorse ambientali, intervengono al fine di mutare la conformazione (appiattire) questa U rovesciata tra crescita e impatto ambientale [3].

All'interno di questo quadro, è utile ricordare che i sistemi economici sono essenzialmente formati da settori e regioni: ogni paese si differenzia per una specifica conformazione di settori produttivi. Ad esempio, Italia e Germania sono due Paesi con una quota di industria sul PIL più elevata della media europea, che infatti le pone ancora come economie fortemente vocate all'export.

Per analizzare la sostenibilità di un sistema economico è quindi importante analizzare sia il quadro macroeconomico aggregato sia il dettaglio, ove possibile, dei principali settori [4,5].

Il presente contributo esamina la dinamica della manifattura italiana utilizzando i ricchi ed originali dati della contabilità macroeconomica ambientale ISTAT (la NAMEA²), che possono essere utilizzati per approfondite analisi dinamiche e settoriali delle relazioni tra indicatori ambientali ed economici. Rilevanti indicatori ibridi economico-ambientali possono essere costruiti (es. CO₂/PIL) per esaminare la tendenza generale e le tendenze eterogenee dei settori [6]. Sullo sfondo, la principale politica sul clima europea emerge come possibile determinante di cambiamenti strutturali ed effetti sull'innovazione. L'*emission trading*³, con i suoi limiti applicativi, in gran parte dovuti alla mancanza di un aggiustamento endogeno del siste-

ma di fronte ad una recessione, che ha causato un eccesso di quote sul mercato, rimane lo strumento primario. La riduzione di quote concesse pari a 1,7% all'anno, la crescente domanda di permessi data dal ciclo economico in seppure lenta ripresa, il nuovo meccanismo di allocazione delle licenze di inquinamento via asta (e conseguente possibile utilizzo del gettito per finalità di sostenibilità ed innovazione), ne fanno il pilastro europeo di politica sul clima, in connessione con altri sistemi di trading che stanno emergendo in Cina, Oceania, Nord America. Il limite principale del trading è la volatilità del prezzo, data la natura finanziaria del mercato. Il prezzo attuale, pur lontano dai picchi di 30€ per tonnellata, è intorno ad 8€ per tonnellata, in crescita rispetto al 2017. Il prezzo, come evidenzia la Figura 1, è fortemente influenzato da eventi politici e di mercato, nonché dal corso dei prezzi delle materie prime ed energetiche. Esaminiamo le tendenze 1990-2014 mediante l'uso dei dati ISTAT NAMEA, relativi alla manifattura nel suo complesso (Figure 2-4).

Per ragioni di spazio, analisi su specifici settori sotto l'ombrello della Direttiva EU ETS saranno proposte senza ausilio grafico. Ci si focalizzerà sulle dinamiche delle serie storiche gas serra, valore aggiunto e indicatore composito di efficienza economico-ambientale gas serra / Valore aggiunto.

La serie storica di gas serra dovuti alla manifattura mostra tra il 1990 e il 2008 una tendenza costante. Solo a causa della recessione, dal 2008 si presenta un calo delle emissioni, che prosegue lungo il periodo di stagnazione economica, con un leggero aumento dovuto alla leggera ripresa del ciclo. La tendenza non sembra avvalorare la tesi di Kuznets. In un periodo comunque di crescita economica, si pensi al periodo 1993-2000, l'Italia mantiene costante le emissioni: un risultato intermedio tra Paesi che hanno testimoniato aumenti e Paesi (Nord Europa) che le hanno ridotte. Se si osservano congiuntamente i tre grafici delle emissioni, valore aggiunto ed emissioni/valore aggiunto, si nota come la maggiore efficienza della manifattura, che prosegue



Fig. 1 Trend recente del prezzo delle quote ETS europee
Fonte: ICE Futures Europe

costante dal 1990 (ricordiamo che la manifattura è relativamente più innovativa dei servizi), dipende in larga parte dalla tendenza del valore aggiunto che sta al denominatore. Con emissioni costanti, la manifattura riesce a creare più valore in certi periodi. Rimane un risultato mediamente positivo, rimanendo il vero obiettivo di lungo periodo quello di ridurre le emissioni mentre si costruisce un sentiero di crescita sostenibile del PIL.

Se si sovrappone l'andamento degli indicatori delle Figure 2-4 con quello del prezzo delle quote di CO₂ nelle varie fasi del sistema ETS, non si possono notare shock evidenti o 'rotture' della tendenza. Analisi statistiche più approfondite sono necessarie per valutare l'impatto anche marginale della introduzione del sistema di quote sulle performances del settore⁴. La tendenza di medio lungo periodo pare guidata da fenomeni innovativi e di cambiamento strutturale interni ai settori produttivi, eventualmente legati sul piano ambientale-economico ai prezzi dell'energia.

Osserviamo cosa è accaduto ad alcuni dei settori manifatturieri più emissivi della manifattura, soggetti alla politica emissioni trading: 'chimica' e 'metallurgia'.

Riguardo al settore chimico ('fabbricazione di prodotti chimici'), si osserva un dimezzamento delle emissioni prodotte dal 1990 al 2014, congiuntamente a una creazione di valore solo leggermente in aumento dal 1990. La crescita economica del settore si è fermata nel 2007. Ad oggi il settore crea lo stesso valore del 1995. A fronte di ciò, l'efficienza ambientale è chiaramente aumentata. È interessante notare come questa aumenti fortemente dal 1995 al 2000, e poi ancora dal 2003 al 2007, durante

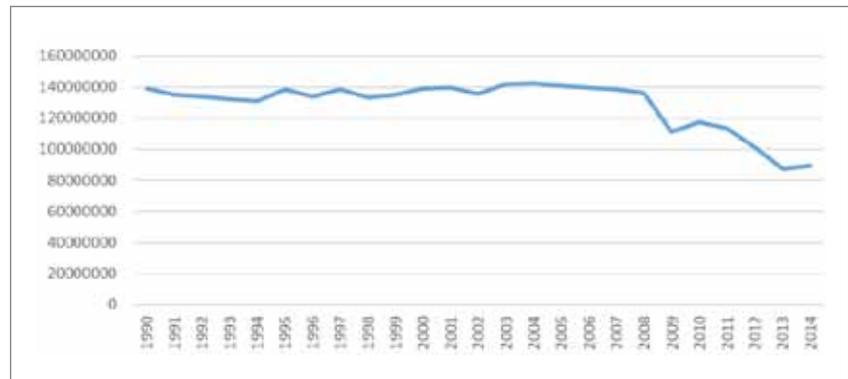


Fig. 2 Tendenze del settore manifatturiero: emissioni atmosferiche di CO₂ (tonnellate)

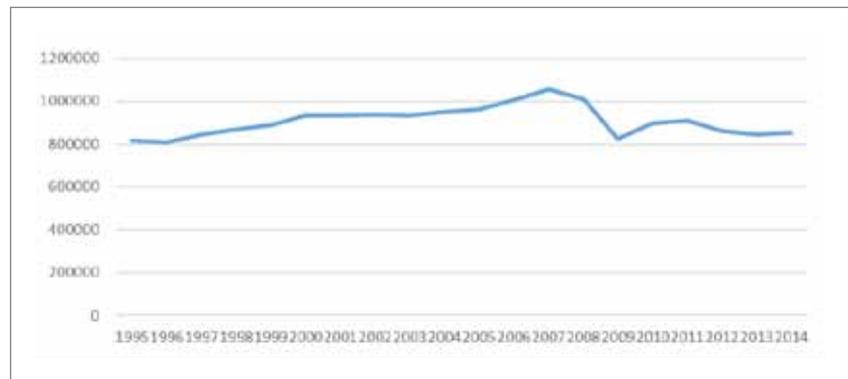


Fig. 3 Tendenze del settore manifatturiero: valore aggiunto in milioni di €

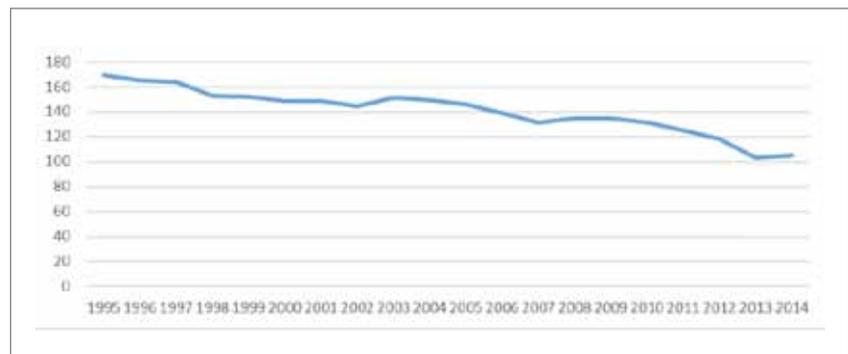


Fig. 4 Intensità emissione del valore aggiunto (tonnellate di CO₂/milioni di €)

periodi di crescita del valore e riduzione delle emissioni.

Vista l'entrata successiva del settore chimico nel mercato ETS, è difficile ipotizzare un ruolo fondamentale della politica: l'incremento di efficienza sembra trainato da fattori più endogeni al settore, quali investi-

menti ed innovazione determinata internamente.

Riguardo alla metallurgia ('Attività metallurgiche, fabbricazione di prodotti in metallo, esclusi macchinari e attrezzature'), si nota un andamento delle emissioni fortemente non lineare, caratterizzato da incrementi in



fasi di crescita (2003-2007) ma anche decrementi in fasi pur espansive (1995-2002). Il valore creato è nel 2014 ancora pari a quello del 1995, dopo la forte crescita 1995-2007. L'indicatore CO₂/valore mostra un dimezzamento dal 1995 al 2014. L'efficienza relativa (produzione di CO₂ per unità di valore) è superiore a quella del chimico, che però ha sperimentato, partendo da valori più elevati dell'indicatore, una performance maggiore.

In sintesi, si è voluto rimarcare la necessità di esaminare nel dettaglio settoriale il sistema economico, ponendo attenzione ai settori emissivi soggetti a politiche sul clima. Nei casi

presi in esame, la manifattura nel suo complesso e due settori primari, si può evidenziare come vi siano stati incrementi di efficienza. La manifattura si conferma un settore relativamente più innovativo. Queste tendenze sembrano almeno fino al 2014 più dovute a fattori legati al ciclo economico e ad investimenti endogeni ai settori, che ad effetto di politiche quali l'*emission trading*. È da rilevare come il periodo 1995-2014 sia 'spezzato' dalla recessione, che ha colpito fortemente i settori vocati all'export, influenzato gli investimenti, minato il funzionamento del sistema *emission trading*. Un interesse principale delle analisi future sarà verificare, nel

periodo 2015-2030, ed oltre, come muteranno le tendenze osservate e se saranno influenzate radicalmente dal sistema di *emission trading* e dall'effetto sull'innovazione di prezzi crescenti della CO₂. Pur essendo i settori manifatturieri più innovativi, possiamo affermare che è dirimente, per il raggiungimento degli obiettivi delle politiche sul clima, un disegno di policy che incrementi la dinamica innovativa, al fine di generare un sentiero di sostenibilità caratterizzato sia da efficacia sia da efficienza delle politiche.

Per saperne di più:
massimiliano.mazzanti@unife.it

¹ https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050_en

² <http://www.istat.it/it/archivio/207909>

³ <http://www.minambiente.it/pagina/emission-trading>

⁴ Esempi di analisi macroeconomiche e settoriali con metodi qualitativi e quantitativi sono citati nella bibliografia

BIBLIOGRAFIA

1. Spinozzi, P., Mazzanti, M., 2018, *Routing Sustainable Development towards a culture of wellbeing*, Routledge, London
2. Mazzanti, M. Montini, A., 2010, *Environmental Efficiency, Innovation and Economic Performances*, Routledge, London
3. Mazzanti, M., Musolesi, A., 2014, Non linearity, heterogeneity and unobserved effects in the CO₂ economic development relation for advanced countries, *Studies in non-linear Dynamics and Econometrics*, 18, 5
4. Gilli, M., Mazzanti, M., Nicolli, F., 2013, Sustainability and competitiveness in evolutionary perspectives: environmental innovations, structural change and economic dynamics in the EU, *Journal of Socio-Economics*, 45, 204-15
5. Borghesi, S., Crespi, F., D'Amato, A., Mazzanti, M., Silvestri, F., 2015, Carbon abatement, sector heterogeneity and policy responses: evidence on induced eco-innovations in the EU, *Environmental Science and Policy*, December
6. Marin, G., Mazzanti, M., 2013 The evolution of environmental and labour productivity dynamics, *Journal of Evolutionary Economics*, 23, 357-399

Analisi e valutazione dell'impatto socio-economico e ambientale di politiche di decarbonizzazione ed uso efficiente delle risorse

I costi che dovranno essere sostenuti per riconvertire l'economia nazionale verso un'economia basata su tecnologie energetiche *low-carbon e a basso uso di risorse*, di cui le fonti rinnovabili e il risparmio energetico costituiranno parte essenziale, sono ingenti e graveranno su un arco temporale di alcuni decenni. È quindi importante e utile valutare, con l'ausilio dei modelli e degli strumenti disponibili, i prevedibili costi e benefici che ne potranno derivare per il sistema economico nazionale

DOI 10.12910/EAI2018-006

di **Maria Velardi, Silvia Sbaffoni, Marco Stefanoni, ENEA, e Luigi Moccia, ICAR-CNR**

Gli impegni nazionali ed europei di lotta al cambiamento climatico e per un uso efficiente delle risorse, obbligano a mutamenti radicali nel modo di produrre e consumare e, quindi, nelle dinamiche economiche e sociali interne ad ogni Paese.

Il cambio di marcia necessario all'Italia per allinearsi a queste sfide avrà ricadute importanti sia in termini di tutela ambientale, che sull'assetto produttivo e tecnologico nazionale

e, di conseguenza, sulla produzione di ricchezza e sull'occupazione. Si tratta di un'occasione di grande importanza per riorganizzare e rendere più efficiente il motore economico del Paese, ma che impone allo stesso tempo un grande sforzo in termini di: risorse e investimenti; capacità programmatrice; capacità di adottare azioni politiche che siano in grado di superare le barriere tecnologiche e di costo che ancora caratterizzano gran parte dei settori della *green economy* e, in particola-

re, di alcune fonti energetiche rinnovabili.

I costi che dovranno essere sostenuti per riconvertire l'economia nazionale verso un'economia basata su tecnologie energetiche *low-carbon e a basso uso di risorse*, di cui le fonti rinnovabili e il risparmio energetico costituiranno parte essenziale, sono ingenti e graveranno su un arco temporale di alcuni decenni. È quindi importante e utile valutare, con l'ausilio dei modelli e degli strumenti di cui disponiamo, i prevedibili costi



e benefici che ne potranno derivare per il sistema economico nazionale. Il presente lavoro illustra una metodologia di stima degli impatti economici ed ambientali, sviluppata integrando diversi approcci e strumenti (modelli econometrici, matrici *input-output* [1,2,3], matrici NAMEA [4]), che consentono di predisporre degli scenari di impatto delle politiche pubbliche che ricomprendano e considerino al loro interno tutti i meccanismi di causazione e di interrelazione esistenti tra il sistema economico e il sistema ambientale. Il modello predisposto è in grado di proiettare le matrici *input-output* e NAMEA in un orizzonte temporale di medio-lungo periodo, fornendo una ricostruzione delle

matrici tendenziali per i prossimi anni, superando, almeno in parte, uno dei limiti propri delle metodologie *input-output*, che come è noto forniscono una descrizione soltanto statica del sistema di interrelazioni settoriali.

Le metodologie di stima messe a punto consentono di tener conto di almeno tre aspetti fondamentali dei cambiamenti strutturali del sistema produttivo nel tempo:

- gli effetti della globalizzazione e della crescita degli scambi internazionali sull'economia nazionale;
- i cambiamenti tecnologici e la crescita della produttività del lavoro;
- il cambiamento endogeno delle tecnologie ambientali.

Infatti, così come il progresso tecnico risulta influenzato dalla crescita economica, così anche le innovazioni che si applicano all'ambiente sono determinate, e per così dire "trainate", dalla dinamica della domanda che si rivolge ai diversi settori produttivi. Si tratta, quindi, di stimare come gli impulsi derivanti da un incremento della domanda possano provocare un'accelerazione nella diffusione di tecnologie ambientali nei settori di uso finale e di produzione, contribuendo così a ridurre l'intensità energetica e carbonica dell'economia.

L'elaborazione di uno scenario di riferimento tendenziale esogeno fornisce le ipotesi economiche

Misura	Descrizione	Investimento 2016-2030 (M€)	Gas-serra evitati 2016-2030 (MtCO ₂ eq)
Trasporto Pubblico Locale (TPL)	Trasporto pubblico elettrificato e su corsia dedicata. Tecnologie valutate: busvia elettrificata ad alto livello di servizio, tranvia ad alto livello di servizio, e metrotranvia per un totale di 2.099 km	30.204	13,5
Auto Elettriche	2 milioni di auto pari al 15% del parco circolante al 2030	21.017	15,0
Sviluppo fonti rinnovabili	Idroelettrico (85 MW) eolico on-shore (1.324 MW) fotovoltaico (1.131 MW) biomassa (127 MW)	15.745	87,0
Ristrutturazione edifici	1% annuo di edifici esistenti riqualificati Superficie complessiva abitazioni riqualificate nel periodo 2016-2030 (466 milioni di m ²)	261.180	127,5
Economia Circolare	Raggiungimento degli obiettivi di riciclaggio europei al 2030: (plastica 55%; legno 75%; vetro, alluminio e materiali ferrosi 85%)	919	21,3
TOTALE		329.065	264,3

Tab. 1 Valutazione bottom-up dell'impatto economico ed emissivo delle misure considerate
Fonte: ipotesi ed elaborazioni ENEA

necessarie per ricostruire le matrici *input-output* "tendenziali" ovvero riferite all'orizzonte temporale della valutazione (2020, 2025 e 2030) e nel contempo, attraverso il quadro emissivo per lo stesso orizzonte temporale, consente di ricostruire la contabilità NAMEA (emissioni allocate alle attività economiche) coerente con le suddette matrici *input-output* tendenziali.

Il risultato è l'elaborazione di uno strumento che consente di valutare gli effetti attesi dalle politiche pubbliche, sia in termini di crescita economica ed impatto occupazionale che, conseguentemente, di emissioni di gas serra.

Stima degli impatti economici ed occupazionali delle politiche

di decarbonizzazione ed uso efficiente delle risorse

Le politiche e misure considerate riguardano cinque ambiti di particolare interesse per lo sviluppo economico di lungo periodo del sistema produttivo nazionale (Tabella 1). L'analisi dell'impatto economico ed occupazionale è stata condotta, per ciascuna delle tipologie di intervento, distinguendo gli effetti che si potranno generare:

- durante la fase di realizzazione degli investimenti (breve periodo);
- durante la successiva fase di gestione e manutenzione degli interventi (medio e lungo periodo).

Gli effetti di attivazione del valore aggiunto e dell'occupazione che si

generano sia nella fase di realizzazione degli interventi, sia nella fase di esercizio e manutenzione, possono essere a loro volta distinti in:

- *effetti diretti*, ovvero quegli effetti che si producono sui settori direttamente interessati dalla spesa;
- *effetti indiretti*, ovvero quegli effetti moltiplicativi che si generano a catena sul sistema economico e che sono connessi ai processi di attivazione che ciascun settore produce sugli altri settori di attività attraverso l'acquisto di beni intermedi, semilavorati e servizi (*moltiplicatore leonteviano*);
- *effetti indotti*, relativi all'attivazione in termini di valore aggiunto e occupazione generata dalle utilizzazioni dei flussi di reddito aggiuntivo conseguiti dai



	2016-2020	2021-2025	2026-2030
Fase di realizzazione (investimento)			
Produzione	69.498	75.769	72.775
Consumi intermedi ai prezzi base	36.898	40.281	38.938
Imposte nette	1.538	1.659	1.612
Valore aggiunto ai prezzi base	23.009	24.428	23.048
Importazioni	8.046	9.401	9.177
Produzione interna	61.452	66.368	63.598
Unità di lavoro (unità)	370.610	376.243	344.966
Fase permanente (gestione e manutenzione)			
Produzione	-1.212	-3.981	-6.399
Consumi intermedi ai prezzi base	-625	-2.012	-3.156
Imposte nette	-11	-35	-52
Valore aggiunto ai prezzi base	-187	-594	-737
Importazioni	-390	-1.341	-2.454
Produzione interna	-823	-2.641	-3.945
Unità di lavoro (unità)	-1.141	-5.129	-6.292
TOTALE			
Produzione	68.286	71.788	66.376
Consumi intermedi ai prezzi base	36.273	38.270	35.783
Imposte nette	1.527	1.624	1.560
Valore aggiunto ai prezzi base	22.823	23.834	22.311
Importazioni	7.657	8.060	6.722
Produzione interna	60.629	63.728	59.654
Unità di lavoro (unità)	369.469	371.114	338.674
Investimenti medi del periodo	20.865	22.974	21.973
Costi di esercizio medi del periodo	-492	-1.665	-2.864

Tab. 2 Stima dell'impatto economico ed occupazionale lordo (diretto, indiretto e indotto) – 2016-2030
 Valori medi annui (milioni di €)
 Fonte: elaborazione ENEA

soggetti direttamente ed indirettamente coinvolti nella realizzazione degli interventi (*moltiplicatore keynesiano*).

È bene sottolineare che l'analisi è finalizzata a stimare il contributo complessivamente generato, indipendentemente dagli effetti redistributivi che esso produce sulle diverse componenti e settori istituzionali. Non si sono pertanto prese in considerazione le variazioni indotte nella distribuzione del gettito fiscale, così come i costi di eventuali forme di incentivazione necessarie al conseguimento degli obiettivi, a carico del settore pubblico.

Una delle principali criticità riscontrabili nell'applicazione delle matrici *input-output* risiede nella difficoltà di individuare i vettori di spesa, articolati per branca e/o prodotto, associabili ai diversi interventi. È pertanto necessario formulare ipotesi di lavoro che siano rispondenti tanto alle attribuzioni settoriali degli input tecnico-ingegneristici, quanto alle possibili modificazioni tecnologiche e di relazione produttiva che le innovazioni tecnologiche possono generare nel sistema produttivo con modalità e tempi differenti.

La corretta attribuzione dei costi degli interventi ipotizzati alle diverse voci dei prodotti previste nella classificazione della matrice ISTAT *input-output* determina la capacità del modello *input-output* di valutare in modo corretto gli effetti prodotti dalla spesa rispettivamente su produzione, valore aggiunto e occupazione. Nei vettori di investimento, i settori maggiormente attivati sono risultati quelli delle costruzioni (in particolare per gli interventi che presentano una spesa per le infrastrutture come la riqualificazione energetica degli edifici e il trasporto

	Investimenti (milioni di €)	Costi di esercizio (milioni di €)	Valore aggiunto incrementale (milioni di euro)			Nuova occupazione (unità annue totali)		
			da attività dirette e indirette	da attività indotte	Totale	da attività dirette e indirette	da attività indotte	Totale
Auto	0	-9.348	-5.616	-3.568	-9.184	-78.073	-54.699	-132.772
Autobus	0	-8.589	-6.126	-3.891	-10.017	-82.988	-59.657	-142.645
TPL	30.204	11.466	26.580	16.935	43.515	400.033	264.074	664.107
Manutenzione stradale	0	-351	-265	-168	-433	-4.523	-2.581	-7.104
TOTALE NTPL	30.204	-6.822	14.573	9.308	23.880	234.449	147.136	381.585
Idroelettrico	1.045	130	747	478	1.225	10.977	7.569	18.546
Eolico onshore	9.235	1.587	6.258	3.979	10.237	82.970	61.317	144.287
Fotovoltaico	4.735	776	2.617	1.669	4.286	37.317	26.107	63.424
Biomasse	730	144	554	355	909	8.192	5.694	13.886
Totale FER	15.745	2.638	10.176	6.481	16.657	139.455	100.688	240.143
Auto elettriche	18.970	6.863	12.575	8.002	20.577	130.257	123.815	254.071
Auto risparmio energetico	0	-8.460	-1.569	-997	-2.566	-17.772	-15.281	-33.053
Colonnine auto elettriche	2.046	0	1.262	803	2.065	18.878	12.440	31.318
Totale Auto Elettriche	21.017	-1.597	12.268	7.809	20.076	131.363	120.974	252.336
Ristrutturazione edifici	261.180	-27.436	167.572	106.921	274.492	2.702.446	1.677.610	4.380.056
Economia circolare	919	8.111	5.947	3.785	9.733	83.553	58.614	142.166
TOTALE GENERALE	329.065	-25.106	210.536	134.303	344.839	3.291.265	2.105.021	5.396.287

Tab. 3 Stima dell'impatto economico ed occupazionale lordo relativo all'intero periodo 2016-2030, per misura
Fonte: elaborazione ENEA

pubblico locale-TPL), dei mezzi di trasporto e degli autoveicoli (per il TPL e le auto elettriche), delle apparecchiature elettriche ed elettroniche (soprattutto nel caso del fotovoltaico, dell'eolico *onshore* e delle auto elettriche) e delle macchine e apparecchi meccanici (in particolare per gli impianti afferenti all'economia circolare e all'idroelettrico). Per i vettori relativi alla fase d'eser-

cizio, i comparti coinvolti sono riconducibili (sia in quanto spesa di esercizio sia in quanto risparmio), da un lato, alle opere di manutenzione e gestione degli impianti, attivando i settori delle macchine, delle costruzioni e delle apparecchiature elettriche ed elettroniche, soprattutto per le fonti rinnovabili; dall'altro, ai consumi energetici, in particolare energia elettrica, petrolio e prodotti

raffinati, come nel caso delle auto elettriche e della riqualificazione energetica degli edifici.

I costi di esercizio e manutenzione degli interventi possono assumere due diverse configurazioni:

- la prima, come *un maggior costo* dovuto alla spesa effettivamente sostenuta per la gestione dei nuovi servizi (costi di funzionamento e

manutenzione del TPL, uso delle auto elettriche ecc.);

- la seconda, connessa ai minori costi che gli interventi sono in grado di generare rispetto alla situazione preesistente. Il maggiore utilizzo di mezzi pubblici si lega, ad esempio, ad una riduzione delle spese sostenute per l'utilizzo di mezzi di trasporto privato, così come gli interventi di riqualificazione del patrimonio edilizio consentono una riduzione delle spese connesse al riscaldamento e raffrescamento degli edifici. In questi casi, i minori costi sostenuti si configurano come una riduzione di spesa e assumono un segno negativo nell'analisi degli impatti.

La Tabella 2 mostra le stime relative agli impatti medi generati dagli interventi nei tre quinquenni 2016-2020, 2021-2025 e 2026-2030.

Nel periodo in esame, come si evince dalla Tabella 3, i circa 329 miliardi di euro di investimenti negli interventi ipotizzati attivano un valore aggiunto incrementale pari a quasi 345 miliardi di euro (circa 210 tra diretti e indiretti e 134 da attività indotte). Il valore aggiunto incrementale è dovuto soprattutto agli interventi nel settore della ristrutturazione edilizia, che da soli attivano 274 miliardi di valore aggiunto (pari a circa l'80% del totale) includendo le attività indotte, mentre gli interventi previsti per il TPL sono in grado di determinare un aumento del valore aggiunto di quasi 24 miliardi di euro (circa il 7% sul totale delle attività). Gli interventi nel campo delle energie rinnovabili sono in grado di attivare, considerando anche gli effetti indotti, quasi 17 miliardi di € in termini di valore aggiunto, di cui 10 miliardi ascrivibili ai soli investimenti relativi all'eolico onshore.

Gli investimenti in ristrutturazione edilizia sono quelli più importanti dal punto di vista dell'impatto economico e occupazionale, in quanto attivano il maggior numero di settori della matrice.

Stima degli impatti emissivi delle politiche di decarbonizzazione e uso efficiente delle risorse

Gli effetti prodotti dagli interventi considerati sulle emissioni di gas serra si esercitano attraverso due diversi canali causali:

- In primo luogo, attraverso gli effetti che la spesa per investimenti genera sulla struttura produttiva, che sarà funzione dei maggiori livelli di attività prodotti e dei valori di efficienza economica-ambientale che caratterizzano i settori economici attivati dagli interventi. È evidente che un incremento dell'attività economica eserciti un impatto sul livello di emissioni, ma questo sarà diverso secondo i settori coinvolti, oltre che della capacità dei diversi settori di produrre/introdurre nel tempo innovazioni in grado di migliorare il loro grado di efficienza nell'utilizzo delle risorse.
- In secondo luogo, la pressione ambientale del sistema economico si riduce quanto maggiori saranno le innovazioni *energy saving* incorporate, direttamente ed indirettamente, negli investimenti attivati dagli interventi. Così come il progresso tecnico risulta influenzato dalla crescita economica, così anche le innovazioni che si applicano all'ambiente sono determinate, e per così dire "trainate", dalla dinamica della domanda che si rivolge ai diversi settori produttivi (*effetto Smith* [5]). Si tratta, pertanto, di

stimare come gli impulsi derivanti da un incremento della domanda possano provocare un'accelerazione nella diffusione di tecnologie ambientali nei settori di uso finale e di produzione, contribuendo così a ridurre i consumi di energia per unità di prodotto e ad abbattere le emissioni unitarie di gas ad effetto serra.

Sulla base delle disaggregazioni e attribuzioni delle emissioni provenienti dallo scenario europeo PRIMES ai settori delle matrici, è possibile ricostruire uno scenario *tendenziale* delle intensità emissive che tenga conto dei possibili margini di miglioramento dell'efficienza energetica settoriale, con la conseguenza che gli impatti esercitati dalle azioni, tendono anch'essi a mutare in linea con l'evoluzione del progresso tecnico dei settori economici interessati dall'azione pubblica.

La stima delle emissioni di gas serra è stata condotta distintamente per tutte le tipologie di intervento considerate. Il modello di analisi implementato consente di ricomprendere tutti gli impatti generati sulle emissioni di gas serra dall'attivazione della spesa pubblica sia nell'ambito dei settori produttivi dell'economia, corrispondenti ai prodotti della matrice *input-output*, sia nell'ambito del settore delle "famiglie", nella loro attività di consumo di beni e servizi.

Le emissioni dirette, indirette e indotte che la spesa per investimento genera sul valore aggiunto sono state calcolate considerando la tecnologia produttiva come un dato *esogeno*, non soggetta quindi a modifiche favorite dalla realizzazione degli interventi. Le emissioni aggiuntive relative alla fase degli investimenti, per l'intero periodo 2016-2030, sono di

quasi 90 milioni di tonnellate di CO₂ equivalente.

Diverso, invece, l'effetto generato sulle emissioni dalla *fase di esercizio* e manutenzione degli interventi. A fronte di una spesa incrementale legata all'esercizio delle infrastrutture ed interventi realizzati, le tipologie di azioni considerate sono in grado di garantire risparmi considerevoli in termini di minori consumi di combustibili fossili, ad esempio, sia per quanto riguarda gli interventi sul TPL, con la concomitante riduzione degli spostamenti su mezzi privati, sia per quanto riguarda gli interventi sulla ristrutturazione degli edifici, con la riduzione del consumo di combustibili per il riscaldamento e raffrescamento. Nel complesso, gli interventi sono in grado di gene-

rare una riduzione delle emissioni di gas serra, rispetto allo scenario emissivo tendenziale, che tende ad aumentare progressivamente mano a mano che si realizzano gli interventi, passando dalle 1,4 MtCO₂ eq. nel 2020 alle quasi 3,5 MtCO₂ eq. nel 2030.

Sull'intero periodo considerato, la somma degli impatti emissivi associati alle spese di investimento e di esercizio ammontano a 60,7 MtCO₂ eq.

La stima dell'*effetto Smith*, che approssima la riduzione delle emissioni di gas serra conseguenti all'introduzione di tecnologie *energy saving* nella produzione e nei consumi delle famiglie, mostra un effetto crescente nel tempo. Si va dalle 16,8 MtCO₂ eq. risparmiate nel 2020, alle oltre 45 MtCO₂ eq. nel 2030.

Come era logico attendersi, gli effetti cumulati indotti dalla spesa per investimento alimentano un processo, di natura macroeconomica, che conduce a una riduzione di emissioni più elevata di quanto stimato a livello *bottom-up*.

Infatti l'impatto macroeconomico complessivo sulle emissioni, quantificato come somma di tutti gli effetti prodotti in termini di maggiori o minori emissioni di gas serra nell'atmosfera, corrisponde, nell'insieme del periodo considerato, a oltre 323 MtCO₂ eq. evitate e in 45 MtCO₂ eq. all'ultimo anno di riferimento, quando tutti gli interventi sono in grado di generare tutti i loro effetti potenziali.

Per saperne di più:
maria.velardi@enea.it



BIBLIOGRAFIA

1. Mantegazza S., C. Pascarella (2006), *Il nuovo approccio integrato ai conti nazionali – le tavole delle risorse e degli impieghi*, ISTAT
2. Del Ciello R., Velardi M., Camporeale C., Galli G. (2013), “Environmental and economic accountability tool to assess the effects of plans and programs on GHG emissions”, *Proceedings of the 53rd ERSA Conference*, pp. 27-31, Palermo
3. Lahr M.L., L. de Mesnard (2004), “Biproportional Techniques in Input-Output Analysis: Table Updating and Structural Analysis”, *Economic Systems Research*, Vol. 16, n. 2
4. Llop M., Tol R.S.J. (2011), “Decomposition of Sectoral Greenhouse Gas Emissions: A Subsystem Input-Output Model for the Republic of Ireland”, *ESRI Working Paper No. 398*
5. Sylos Labini, P. (2004), *Torniamo ai classici. Produttività del lavoro, progresso tecnico e sviluppo economico*, Laterza, Roma-Bari

Oltre le parole, c'è un significato

Sviluppo sostenibile, economia circolare, green economy sono concetti vaghi e transeunti come le mode o c'è un significato più profondo, condiviso e utile?

DOI 10.12910/EAI2018-007

di **Alessandro Lanza**, Consiglio di Amministrazione ENEA, Università LUISS, Roma

Non è essenziale essere Carl von Linné, ovvero il celebre botanico svedese che fece della moderna classificazione scientifica degli organismi viventi il suo credo ed il lavoro di una vita, per apprezzare lo sforzo – che ogni tanto deve essere compiuto – per mettere un po' di ordine nelle parole.

Se affrontiamo temi come lo sviluppo sostenibile, l'economia verde o quella circolare (e l'elenco potrebbe continuare a lungo) ragionare sul significato ci porta oltre la passione per le tassonomie. Capire quali sono le principali differenze, ci permette anche di comprendere perché queste parole – come molte altre in discipline diverse – si caratterizzano per proporsi al dibattito – ma anche al grande pubblico – con un modello simile al ciclo di vita di un prodotto. Appaiono, si impongono, spariscono come cancellati da un

nuovo concetto e da una nuova idea. Seguire – sebbene solo per qualche pagina questa evoluzione – può aiutare nell'essere più consapevoli di fronte a definizioni apparentemente auto esplicative, concetti complessi nascosti dietro a slogan. In ogni caso c'è solo da guadagnare nella chiarezza delle nostre espressioni.

Il primo tentativo di spiegare i limiti alle aspirazioni umane a migliorare gli standard di vita lo si deve a Malthus, illustre economista e demografo inglese che nel 1798 pubblicò il suo libro *An Essay on the Principle of Population*, la prima analisi teorica del problema della crescita della popolazione. Da allora, lo studio e la pratica del legame tra economia e ambiente hanno seguito percorsi talvolta tortuosi ma non hanno mai cessato di esistere. Il volume ebbe una vastissima eco in Gran Bretagna e venne pubblicato in diverse edizioni per un quarto di secolo. L'opera

conteneva già quella che viene comunemente definita “Legge di Malthus”, la quale, esplorando le relazioni tra la dinamica della popolazione e quella dei mezzi di sussistenza, portava a concludere che l'esito atteso per l'umanità non fosse propriamente felice.

Le conclusioni cui giungeva Malthus sono state superate nel tempo grazie a diversi fattori, ma l'idea che lo sviluppo – in quel caso prevalentemente demografico – possa avere un limite è questione che gira qualche volta sotto traccia, ma ciclicamente riappare.

Non a caso nei primi anni '70, il Club di Roma commissionò al *Massachusetts Institute of Technology* un rapporto sui Limiti dello Sviluppo. Il volume prediceva – sbagliando grossolanamente – che la crescita economica avrebbe avuto un limite a causa della disponibilità di risorse naturali. Anche in questo caso fa-



ceva capolino il reverendo Malthus: una crescita economica infinita non può essere sostenuta dall'uso di risorse naturali finite. L'idea di per sé non contiene nulla di scorretto, non fosse che per un'inevitabile estensione argomentativa ma il rapporto, e la schiera degli epigoni che questo ha generato, ha portato a dissertare fallacemente su teorie quali il picco del petrolio o altre simili facezie. Come la storia economica insegna, il picco di petrolio c'è stato, almeno per i Paesi OCSE, ma è stato un picco di domanda e non, come previsto, un picco di offerta.

La relazione tra economia e ambiente, tra crescita economica e limiti questa volta definiti come limiti ambientali, ha avuto un grande impulso a partire dalla fine degli anni '80,

periodo nel quale è stato introdotto il concetto molto rilevante ed ancor oggi molto discusso di "sviluppo sostenibile" divenuto molto popolare a partire dal 1987, quando venne pubblicato il Rapporto Brundtland elaborato nell'ambito delle Nazioni Unite. Il rapporto presentava i risultati di una commissione di studio

presieduta da Gro Harlem Brundtland, ex primo ministro della Norvegia. Si tratta di una torta con diversi ingredienti, in cui categorie differenti come sostenibilità e sviluppo danno vita a un'unione complessa, per certi versi contraddittoria, ma certamente ricca di spunti e suggestioni. L'arcinota definizione è:

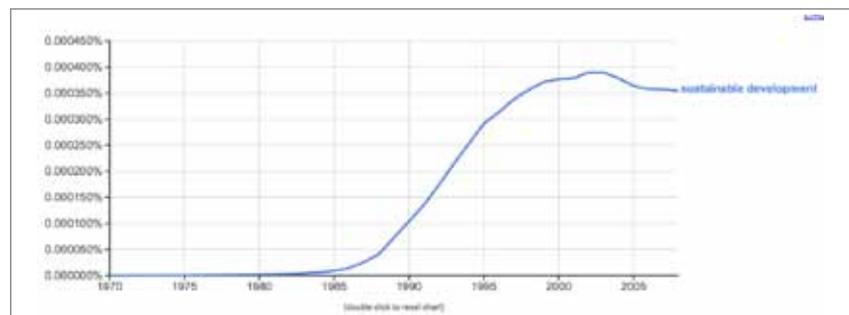


Fig. 1 Risultati NGRAMViewer relativi all'espressione "sustainable development"

Lo sviluppo è sostenibile se soddisfa i bisogni delle generazioni presenti senza compromettere le possibilità per le generazioni future di soddisfare i propri bisogni.

Una definizione, che a prima vista può sembrare intuitiva e semplice poiché sembra si fondi su alcuni concetti semplici, presenta in realtà alcuni problemi importanti che è necessario evidenziare. In termini schematici esistono alcune questioni irrisolte:

il tema della sostituibilità fra fattori di produzione e dunque i concetti di sostenibilità molto debole (SMD), sostenibilità debole (SD), sostenibilità forte (SF), sostenibilità molto forte (SMF).

Esiste un irrisolto (ed irrisolvibile) problema di equità da articolare eventualmente in *equità infragenerazionale* ed *intergenerazionale*.

Se proviamo a considerare per un momento la situazione attuale alla luce di questi problemi, si comprende bene il potenziale “eversivo” della nozione di sviluppo sostenibile e, forse proprio per questo, la complessità della sua applicabilità. Va infine ricordato come alcuni autori abbiano sottolineato con forza la necessità di una sostenibilità anche culturale: in altre parole, il processo di modernizzazione che caratterizza un Paese deve cercare di trovare le forze del cambiamento all’interno di una continuità culturale.

Come spesso accade tuttavia, il dibattito politico e le parole d’ordine cambiano nel tempo, e con le parole l’attenzione dell’opinione pubblica. Dieci anni fa il mantra universalmente riconosciuto era quello della sostenibilità. Un termine come abbiamo visti assai vago – ma non sappiamo se vi fosse stato l’interesse a renderlo operativo e tecnico. Si tratta invece di un concetto

eminentemente politico che offre una cornice nella quale calare tutte le nostre politiche. Ed è per questo che è stato spesso un errore pensare ai temi della sostenibilità come sinonimo dei temi ambientali. Ecco perché è stato sbagliato affrontare questo tema con documenti del Ministero dell’Ambiente unicamente centrati sui temi ambientali. Ecco perché finalmente, a partire da quest’anno, anche il nostro Paese è passato ad una definizione più corretta attraverso la definizione della Strategia Nazionale per la Sostenibilità. Una definizione che ha offerto uno spazio possibile tra am-

senza preavviso così come si era imposto, il termine sostenibilità è sparito dagli schermi. Ci sono diverse modalità per verificare empiricamente questa osservazione. Un modo semplice è far ricorso al NGRAM Viewer¹.

In modo molto schematico possiamo dire che attraverso l’analisi di un campione di pubblicazioni in lingua inglese per un certo anno è possibile verificare il numero delle “occorrenze”, ovvero quante volte – in termini percentuali – quell’espressione si trova rispetto al totale delle parole/frasi contenute nei volumi consultati.

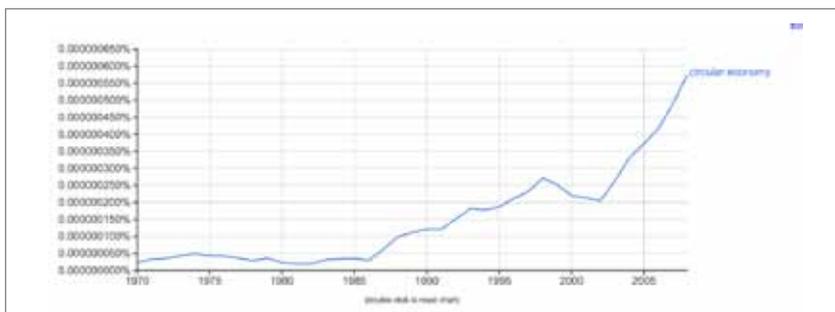


Fig. 2 Risultati NGRAM Viewer relativi all’espressione “circular economy”

biente ed economia, strutturando il concetto di sviluppo sostenibile in cinque aree, corrispondenti alle cosiddette “5P” proposte dall’Agenda 2030: Persone, Pianeta, Prosperità, Pace e Partnership.

L’ubriacatura subita nel passato sui termini di sostenibilità sembra essersi placata. Tutto doveva essere sostenibile: le società, le aziende, le amministrazioni pubbliche, i trasporti e la lista potrebbe continuare. Ed intorno al (quasi) nulla non sono mancate le distinzioni: sostenibilità ambientale o sostenibilità tout court? Sostenibilità ambientale o sostenibilità economica?

Sta di fatto che, repentinamente e

La Figura 1 riporta i risultati relativi all’espressione “sustainable development”.

Il valore strettamente numerico non è molto rilevante perché il confronto avviene con il totale di ciò che è stato pubblicato. La dinamica tuttavia è chiara: il concetto viene introdotto alla fine degli anni ’80, cresce esponenzialmente fino ai primi anni del 2000, per poi stabilizzarsi nell’ultimo decennio.

Parte dei concetti espressi dal termine “sviluppo sostenibile” sono stati ripresi da idee che si sono imposte di recente all’attenzione e al dibattito. Una di queste è quella di “economia circolare”, che acquista

attenzione nel corso degli ultimi 10 anni, come può essere letto con chiarezza nella Figura 2.

Va rilevato tuttavia che – così come per la definizione di sviluppo sostenibile – si tratta di una costruzione brillante e allo stesso “politica”. Sfugge cioè a quel rigore formale delle teorie economiche propriamente dette. Il problema non sta nel decidere se un approccio sia migliore di un altro. Da molti punti di vista si tratta di costruzioni non comparabili.

Il termine di “economia circolare” nasce e si sviluppa seguendo diversi percorsi anche eterogenei tra loro. Volendo schematizzare, possiamo affermare che le idee dell’economia circolare nascono principalmente come ipotetica risposta all’attuale modello economico ritenuto essere unicamente un modello di produzione e consumo. Un modello quindi intrinsecamente insostenibile poiché basato su un modello di crescita continua a scapito delle risorse naturali. Non tanto diverso dal modello malthusiano di (supposta) inconciliabilità tra una crescita economica infinita che non può essere sostenuta dall’uso di risorse naturali finite.

Un altro chiaro esempio di modello a basso tasso di sostituibilità tra fattori della produzione, secondo la logica della definizione di “sviluppo sostenibile”. Secondo questo approccio, l’adozione di modelli di produzione e chiusura del ciclo all’interno di un sistema economico dato (ovvero l’ “economia circolare”), favorirebbe l’efficienza dell’uso delle risorse, con particolare attenzione per l’ambiente urbano e i rifiuti industriali, per raggiungere un migliore equilibrio e armonia tra economia, ambiente e società. Le origini del pensiero sull’economia circolare vanno ricercate nell’economia ecologica, corrente di

teoria economica incentrata su un forte legame tra equilibrio dell’ecosistema e benessere delle persone e spesso in contrasto con altre correnti di pensiero dell’economia. Gli approcci pratici differiscono da Paese a Paese. Tipicamente si tratta di strumenti per progettare *top down* l’ambiente e politiche di gestione dei rifiuti. Nel dicembre del 2015 la Commissione Europea ha adottato un ambizioso pacchetto sull’economia circolare composto da un piano d’azione dell’UE con misure relative all’intero ciclo di vita dei prodotti: dalla progettazione, all’approvvigionamento, alla produzione e al consumo fino alla gestione dei rifiuti e al mercato delle materie prime secondarie.

L’obiettivo finale della promozione di “economia circolare” è il così detto *decoupling*, ovvero il disaccoppiamento fra la pressione sull’ambiente e la crescita economica. L’implementazione delle pratiche di “economia circolare” in tutto il mondo sembra ancora nelle fasi iniziali, ed è principalmente focalizzato sul riciclo piuttosto che sul riutilizzo, ma risultati importanti sono stati raggiunti in alcuni settori specifici (ad esempio nella gestione dei rifiuti, dove si ottengono elevati tassi di riciclaggio dei rifiuti). L’economia circolare implica l’adozione di modelli di produzione più puliti, con un deciso aumento di responsabilità a livello aziendale e conseguente incremento di consapevolezza di produttori e consumatori sostenuti dall’uso di tecnologie e materiali rinnovabili.

Altro tema recentemente esplorato nel dibattito è quello della *green economy* (economia verde).

Non esiste una definizione comunemente accettata del termine. Possiamo tuttavia ricordare che, secondo

la definizione della Commissione Europea, la *green economy* è “un’economia che genera crescita, crea lavoro e sradica la povertà investendo e salvaguardando le risorse del capitale naturale da cui dipende la sopravvivenza del nostro pianeta”. L’OCSE utilizza il termine di *green growth* per indicare “una crescita economica che sappia ridurre l’inquinamento, le emissioni di gas serra e i rifiuti, preservando il patrimonio naturale e le sue risorse”. L’UNEP considera la *green economy* come “un’economia a basse emissioni di anidride carbonica, efficiente nell’utilizzo delle risorse e socialmente inclusiva, che produce benessere umano ed equità sociale, riducendo allo stesso tempo i rischi ambientali”. A prima vista possono sembrare equivalenti ma sono in realtà molto diverse tra loro. Ed in particolare differiscono per l’adozione di criteri più o meno stringenti del concetto stesso di sostenibilità e di formazione del capitale antropico oltre che quello naturale. L’UNEP parla di “efficiente uso delle risorse”, l’OCSE intende invece “preservare il patrimonio naturale”. Mentre l’UNEP esprime con chiarezza la possibilità di un scambio tra patrimonio antropico e quello naturale, l’OECD sembra escluderlo. Detto questo è anche impossibile definire con chiarezza cosa significhi “efficiente” secondo la versione UNEP: dal punto di vista economico oppure secondo altre chiavi? Impossibile a dirsi. Data questa miriade di definizioni non conclusive, i risultati attesi di una politica *green* sono stati riportati in letteratura in modo molto differente².

La lezione che deriva da esperienze di successo è che la transizione verso un’economia circolare (o un’economia verde) avviene attraverso il

coinvolgimento di tutti attori della società e la loro capacità di collegare modelli di collaborazione e scambio adeguati. Le storie di successo sottolineano anche la necessità di un ritorno economico degli investimenti con l'obiettivo di fornire corretti in-

centivi alle buone pratiche. Il quadro interdisciplinare su cui si fonda l'economia circolare offre buone prospettive di miglioramento graduale nel presentare modelli di produzione e consumo più adeguati alle esigenze contemporanee.

Sarebbe infine utile, proprio perché oltre le parole vi sia un significato, non accettare acriticamente le definizioni che emergono, ma continuare in un lavoro paziente e prezioso che dia un senso compiuto alle cose che diciamo.

¹ Dettagli sulla metodologia possono essere trovate in https://en.wikipedia.org/wiki/Google_Ngram_Viewer, mentre per alcune semplici applicazioni vedi <http://www.lavoce.info/archives/26737/parole-bit-parole/>

² Per una survey recente si consiglia: *The global green economy: a review of concepts, definitions, measurement methodologies and their interactions*, Lucien Georgeson, Mark Maslin and Martyn Poessinouw. L'articolo è rintracciabile (open access) attraverso il link <http://onlinelibrary.wiley.com/store/10.1002/geo2.36/asset/geo236.pdf;jsessionid=66880159962136BC4B3D5BoA8CFEAA15.f01t03?v=1&t=jamee8gi&s=e4cd326b86e16a888ba549139720c58459647255&systemMessage=Wiley+Online+Library+usage+report+download+page+will+be+unavailable+on+Friday+24th+November+2017+at+21%3A00+EST+%2F+02.00+GMT+%2F+10%3A00+SGT+%28Saturday+25th+Nov+for+SGT+>

Ricerca e innovazione per il rilancio dell'economia dell'Italia: il ruolo delle industrie *biotech*

Per cogliere le opportunità della ripresa economica, l'Italia deve puntare sullo sviluppo di settori innovativi. L'industria biotech ha in tal senso un elevato potenziale competitivo, ma necessita di politiche di sostegno all'innovazione più mirate

DOI 10.12910/EAI2018-008

di **Gaetano Coletta** e **Daniela Palma**, ENEA

Prodotività in calo e perdita di competitività dell'industria sono da tempo considerati centrali nello spiegare le difficoltà di crescita dell'economia italiana. Ma questi indicatori non sono che uno dei risultati della contrazione della matrice produttiva del Paese che, dopo quasi dieci anni di crisi internazionale, si ritrova ad aver perso più di un quarto della sua base manifatturiera e a dover fare i conti con una domanda interna che ancora stenta a decollare. In questo senso, la recente ripresa dell'economia mondiale e le previsioni di un suo ulteriore rafforzamento, rappresentano un'occasione molto importante

affinché il sistema produttivo nazionale torni a guadagnare terreno, ricostruendo al tempo stesso i presupposti per essere all'altezza delle nuove sfide dei mercati.

Lo sviluppo di settori innovativi è sempre più determinante non solo per il successo delle economie più avanzate, ma anche per quelle di nuova industrializzazione. L'innovazione tecnologica ha spesso l'effetto di creare spazio per nuovi competitori, rompendo assetti strutturali consolidati nei singoli mercati esistenti o creando mercati completamente nuovi. Per l'Italia, la possibilità di cogliere il miglioramento in atto nel contesto internazionale e tradurre i (sia pur timidi)

segnali di crescita in uno stimolo di sviluppo forte e duraturo, è dunque legata alla valorizzazione delle industrie a maggior intensità tecnologica tenendo nel dovuto conto i vantaggi competitivi storicamente sviluppati. Individuare punti di forza già presenti nel tessuto economico nazionale assume quindi un'importanza strategica. Tra questi, l'industria biotecnologica occupa un posto di grande rilievo. L'impulso che lo sviluppo delle biotecnologie può fornire all'avanzamento dei vari settori produttivi è infatti di ampia portata, poiché investe un insieme molto diversificato di tecnologie impiegabili in numerosi campi di applicazione, che vanno dalla farmaceutica



alla genomica, dall'agroalimentare alla protezione dell'ambiente, dal miglioramento della sostenibilità ambientale dei processi industriali alla bioinformatica. Le usuali classificazioni industriali non attengono tuttavia alla dimensione tecnologica dei settori e la stessa identificazione delle imprese attive nelle biotecnologie necessita del ricorso ad altri e più idonei metodi di selezione. A partire da queste criticità, l'ENEA ha dato dunque vita da alcuni anni a un sistematico lavoro di indagine statistica sull'attività delle imprese biotecnologiche in Italia, che ad oggi consente di effettuare alcune prime valutazioni sul loro ruolo per la competitività dell'intero sistema produttivo.

L'indagine ENEA-Assobiotec sulle imprese biotecnologiche in Italia¹

Nata nell'ambito della collaborazione con il Comitato Nazionale per la Biosicurezza, le Biotecnologie e le Scienze della Vita presso la Presidenza del Consiglio dei ministri (CNBBSV) ed inserita fin dall'origine nel Programma Statistico Nazionale (PSN), l'indagine ENEA sulle imprese biotecnologiche in Italia è stata avviata nel 2009 in versione pilota con lo scopo di pervenire ad una rilevazione puntuale dell'attività delle industrie nazionali nell'area delle tecnologie *biotech*, non desumibile immediatamente dalle normali statistiche sui settori economici. L'impostazione metodologica del lavoro

si rifà ai criteri di selezione impostati dall'OCSE al fine di armonizzare le statistiche a livello internazionale (*OECD Key Biotech Indicators* <http://www.oecd.org/science/keybiotechnologyindicators.htm>). In base a tali criteri, sono definite *biotech* tutte quelle imprese che svolgono attività di ricerca in campo biotecnologico o che integrano le tecniche biotecnologiche nello sviluppo innovativo dei propri processi produttivi.² Questa definizione traduce un importante riconoscimento del ruolo che le biotecnologie svolgono per l'innovazione del sistema produttivo e dello stimolo che il loro utilizzo in un'ampia varietà di settori può ulteriormente fornire per gli sviluppi futuri della stessa attività di ricerca.

Sul piano operativo, essa riflette l'esigenza di predisporre rilevazioni più complesse rispetto a quelle originariamente derivate dalle classiche indagini sulla Ricerca e Sviluppo (R&S), e tali da identificare, attraverso la somministrazione di specifici questionari, anche tutte quelle imprese la cui attività produttiva è intrinsecamente connessa all'impiego di tecnologie *biotech*.

A partire dal 2015, l'indagine sulle imprese biotecnologiche in Italia è diventata il prodotto di un'unica rilevazione condotta in collaborazione congiunta tra ENEA ed As-sobiotech (Associazione nazionale per lo sviluppo delle biotecnologie), che cura da anni un'attività di ricognizione ed analisi sulle imprese del settore [1]. L'avvio di questa fase ha rappresentato un passaggio importante ai fini di una valutazione più accurata del contributo che le imprese italiane del *biotech* forniscono al tessuto innovativo nazionale e di comprendere meglio in che misura politiche e interventi a sostegno della competitività dell'industria nazionale potrebbero trarre beneficio da una più attenta considerazione dell'evoluzione del settore nel presente contesto produttivo.

Evoluzione e struttura dell'industria italiana delle biotecnologie

In aperta controtendenza rispetto alle forti perdite registrate dal complesso dell'industria manifatturiera nazionale durante il decennio della crisi economica, il comparto *biotech* ha mostrato una costante espansione, arrivando alla fine del 2016 a contare poco meno di 550 imprese – quasi il 30% di unità in più del 2008 – e circa 10 mila addetti specializzati. Alti investimenti in R&S

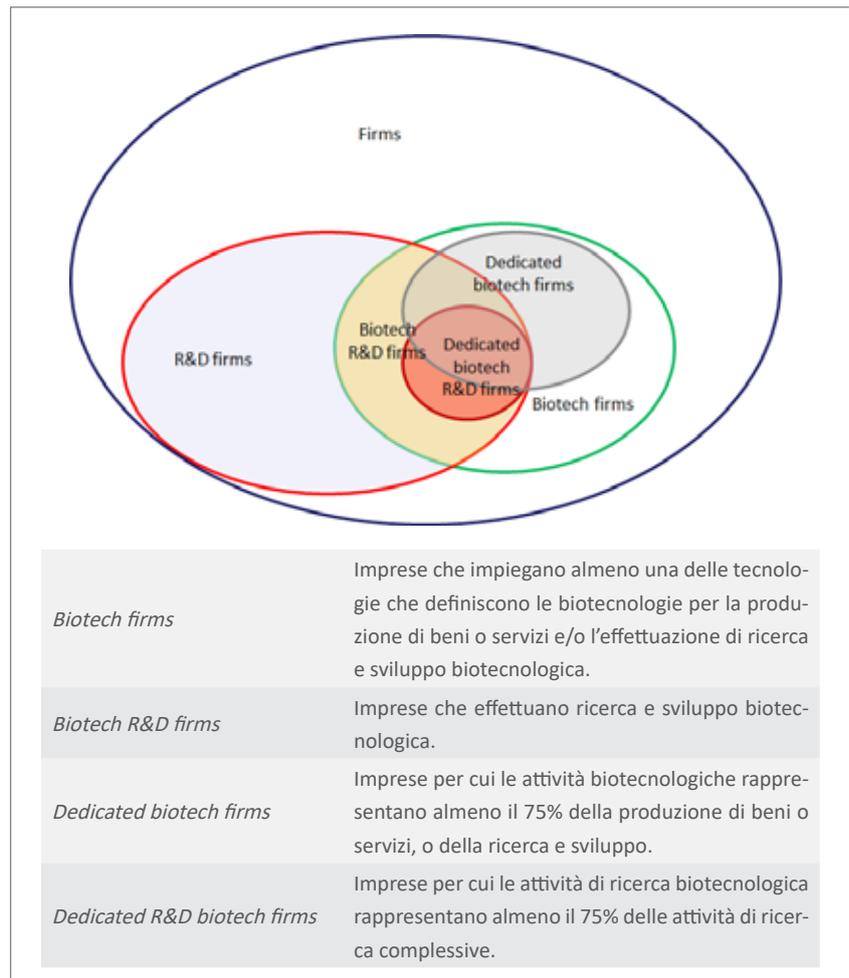


Fig. 1 La classificazione delle imprese attive nelle biotecnologie

Fonte: OECD (2005), *A framework for biotechnology statistics*, e OECD, DSTI/STP/BNCT(2016)2, *Proposal for the revision of the statistical definitions of biotechnology and nanotechnology*

(fino a 14 volte di più che nel manifatturiero, se si considera il rapporto tra spesa in R&S e fatturato) ed elevato tasso di scolarizzazione (più dei due terzi degli addetti sono in possesso di laurea) rappresentano inoltre il tratto distintivo del settore, facendone emergere il grande potenziale d'innovazione. Di particolare interesse risulta in questo senso la distribuzione delle imprese relativamente ai diversi campi di applicazione delle biotecnologie, che mette in luce come, fatta salva la classica

prevalenza di quelle che operano nell'area della salute umana (*red biotech*), perlopiù afferenti alla farmaceutica e di dimensione tipicamente medio-grande, vi sia anche un significativo e crescente contributo delle imprese che operano nell'area del *biotech* industriale (*white biotech*) e di quelle specializzate nell'agroalimentare (*green biotech*) [2]. Tale dinamica assume maggiore intensità nelle imprese di più recente costituzione, a controllo italiano, e in cui il *biotech* è attività prevalente

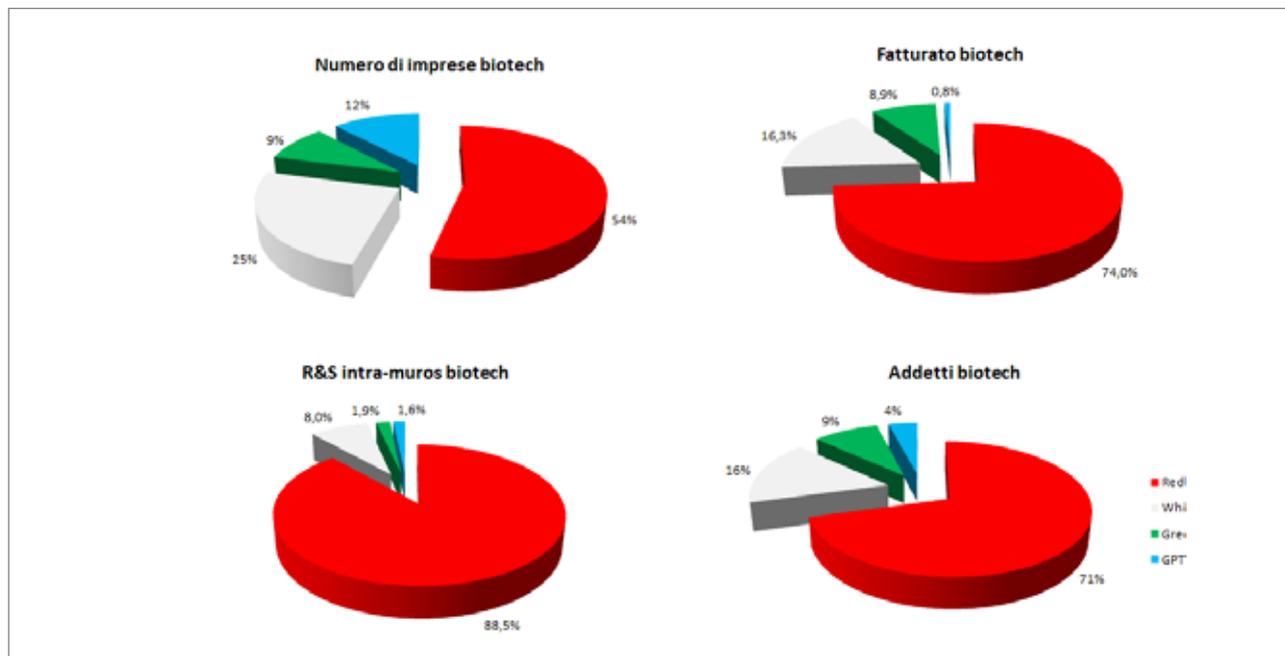


Fig. 2 La distribuzione percentuale delle principali variabili del biotech italiano fra i settori di applicazione
Fonte: ENEA-Assobiotech (2017), *Le imprese biotecnologiche in Italia – aggiornamento congiunturale 2017*

in termini di ricerca e/o di fatturato, con più di un quarto del contingente costituitosi a partire dal 2010. Da sottolineare la crescita del *white biotech*, ovvero delle applicazioni industriali delle biotecnologie, soprattutto con lo sviluppo della chimica verde, che si innesta su una tradizione italiana di competenze nella chimica in generale con la prospettiva di fornire nuova linfa e rigenerarne i fattori di competitività internazionale³.

Ma una prospettiva ancora più rilevante per il potenziale di crescita che l'industria *biotech* potrebbe esprimere in Italia, può essere colta dall'esame di tutte le attività che ciascuna impresa svolge nei diversi campi di applicazione delle biotecnologie, oltre a quello di interesse prevalente. Da questa analisi, l'importanza delle attività condotte nell'ambito del-

le biotecnologie per la protezione dell'ambiente (che coinvolgono circa il 13% delle aziende *biotech* italiane) e per il miglioramento della sostenibilità dei processi industriali (22%) esce notevolmente rafforzata. Tendenze ancor più evidenti se si considerano le attività relative alle imprese costituite a partire dal 2010, che rappresentano il 35,3% delle aziende *biotech* attive in ambito ambientale, e il 32,2% di quelle impegnate nella produzione di nuovi materiali, prodotti chimici ed energia da fonti alternative.

Nel comparto delle applicazioni biotecnologiche alla salute umana, che resta la principale area di applicazione delle biotecnologie, è interessante rilevare come il settore che conta la maggior quota di aziende costituite a partire dal 2010 sia quello della dia-

gnostica e dei nuovi approcci terapeutici; un segmento particolarmente vivace, che trae profitto da una posizione di eccellenza del nostro sistema innovativo nazionale, oltre che da una struttura del mercato caratterizzata da barriere di ingresso meno rilevanti rispetto a quella dei prodotti terapeutici o dei vaccini in cui prevalgono dei consolidati oligopoli internazionali.

Nuove frontiere di sviluppo delle PMI biotech e ruolo delle politiche per l'innovazione

Un aspetto fortemente caratteristico dello sviluppo dell'industria *biotech* in tutto il mondo, è inoltre rappresentato dallo specifico ruolo che realtà produttive di piccola (più spesso piccolissima) dimensione e ad

elevata intensità di ricerca rivestono nel processo d'innovazione dell'intero comparto. Anche nei mercati maggiormente concentrati, quali quelli del farmaco o dei vaccini appena richiamati, la rivoluzione tecnologica del *biotech* ha determinato un cambiamento nella catena del valore della fase di ricerca e sviluppo di nuovi prodotti, aprendo interessanti opportunità a nuovi soggetti con dimensioni relativamente contenute. In tale contesto, la costituzione di *spin-off* che originano da Università o Istituzioni pubbliche di Ricerca o non profit assume un'importanza centrale. In Italia gli *spin-off* accademici rappresentano oggi circa il 40% delle imprese a controllo nazionale dedicate alle biotecnologie e hanno concorso significativamente al buon incremento di presenze industriali attive nel *biotech* registrato a partire dal 2010. A ciò si aggiunge che la loro distribuzione sul territorio, che ricalca perlopiù quella dei Dipartimenti universitari, dei Centri di ricerca pubblici e dei Parchi Scientifici e Tecnologici, è altamente diffusa a livello regionale e ha dato vita a *cluster* tecnologici trasversali rispetto ai diversi campi di applicazione del-

le biotecnologie e sostanzialmente complementari a quelli più tradizionali, collegati alle grandi imprese farmaceutiche presenti soprattutto in Lombardia e Toscana. Lo sviluppo di una nuova frontiera di attività *biotech*, con sempre più numerose diramazioni nell'innovazione dei processi industriali e nell'ambito della *green economy*, sembrerebbe così investire nuove porzioni del tessuto produttivo in aree del Paese in cui è ancora presente un vitale contesto di piccole e medie imprese (soprattutto nella fascia del Nord Est e del Centro) o addirittura dove l'attività industriale è relativamente marginale (come nelle regioni del Sud), e preludere a un rilancio di parti del sistema industriale tra le più colpite dalla crisi dell'ultimo decennio. Tuttavia è necessario comprendere in che misura queste giovani e dinamiche realtà imprenditoriali potranno realmente incidere sull'attuale sistema di imprese stimolandone un rinnovamento e creando le premesse per un'espansione in ambiti di mercato a maggior crescita. In effetti, un esame più approfondito dei dati dell'indagine ENEA-Assobiotech [3] consente di rilevare che tra le imprese a controllo nazionale de-

dicate alle biotecnologie gli *spin-off* accademici rappresentano solo l'11% degli addetti impiegati in attività *biotech*, poco meno del 2% del fatturato *biotech* e circa il 9% della spesa destinata alla R&S biotecnologica. Da una serie di interviste effettuate a margine dell'indagine relativamente alla *governance* di queste imprese, emerge inoltre una diffusa difficoltà nel costituire *partnership* industriali, nel dotarsi di capitale finanziario a lungo termine e rendere efficaci i processi di Trasferimento Tecnologico, fondamentali nel valorizzare i risultati della ricerca. Tutto questo nel quadro di una più generale difficoltà che riguarda l'accesso da parte di imprese di minori dimensioni ai contributi pubblici per il sostegno all'attività di R&S, soprattutto a livello dell'Amministrazione Centrale, come è nel caso della misura del credito d'imposta, tra gli strumenti più rilevanti delle politiche per l'innovazione industriale varate in questi anni. Il rischio è così che molte delle nuove iniziative da cui l'industria del *biotech* italiana potrebbe trarre slancio non superino la cosiddetta "Valley of Death", dove è elevata per una impresa innovativa la probabilità di arenarsi. Ciò richiama pertanto la necessità di ripensare le modalità di sostegno pubblico all'innovazione per le imprese, agendo anche su aspetti critici che minano lo sviluppo di nuove tecnologie, dalla disponibilità di fondi per dimostrare la fattibilità delle innovazioni (*proof of concept*) alla carenza di competenze manageriali per la gestione degli *spin-off* che originano dal mondo della ricerca pubblica.

Conclusioni

L'indagine ENEA-Assobiotech sulla attività delle imprese biotecnologi-

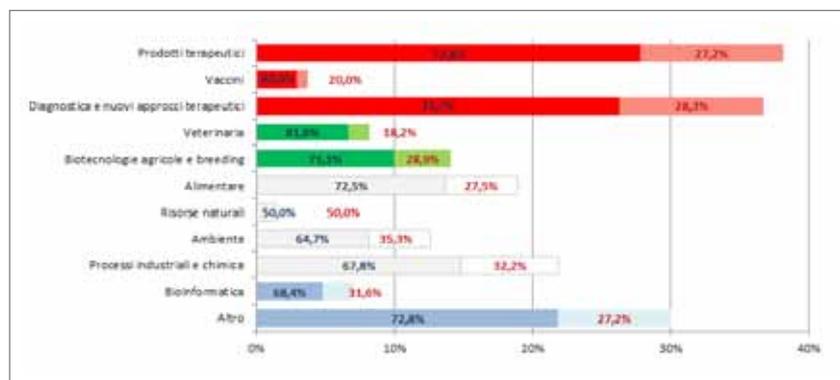


Fig.3 Quota percentuale di imprese attive in ciascun settore di applicazione considerando anche le attività non prevalenti e contributo relativo per anno di costituzione dell'azienda ⁴
Fonte: ENEA-Assobiotech (2016). *Lo sviluppo dell'industria biotech in Italia: riflessioni sul ruolo e sulle esperienze delle PMI fra innovazione e politiche di supporto*

che in Italia ha mostrato come, a dispetto della lunga e profonda crisi che ha travolto il settore manifatturiero nell'ultimo decennio, questo segmento industriale abbia continuato ad espandersi manifestando interessanti potenzialità di crescita in nuovi mercati. Ferma restando la predominanza delle imprese che sviluppano applicazioni biotecnologiche in campo farmaceutico e più in generale nell'area della salute umana, negli ultimi anni si è accresciuto il numero di quelle imprese la cui attività nel *biotech* si estende all'innovazione dei processi indu-

striali e alla sostenibilità ambientale. Tra i nuovi attori numerosi sono gli *spin-off* che originano da strutture universitarie o da laboratori pubblici di ricerca ed elevata è la diffusione degli stessi sull'intero territorio nazionale, anche in aree relativamente meno industrializzate, come nel caso del Sud Italia. Ma la possibilità che queste realtà diano un ulteriore impulso all'intero settore del *biotech* e slancio ai territori nei quali la crisi ha colpito maggiormente, dipende fortemente da come il Paese saprà sostenere e rafforzare il suo sistema

nazionale d'innovazione. A questo fine sarà importante potenziare le risorse finanziarie dedicate alla ricerca e la presenza di filiere high-tech nel tessuto industriale, e superare al tempo stesso le molteplici frammentazioni presenti nella attuale gestione delle politiche della Ricerca e Innovazione, che sono all'origine della forte dispersione delle risorse finanziarie e dell'ancora insufficiente presenza di *partnership* pubblico-privato.

Per saperne di più:
gaetano.coletta@enea.it

¹ All'Indagine sulle imprese biotecnologiche in Italia hanno collaborato: per l'ENEA, oltre agli autori del presente articolo, Oscar Amerighi; per Assobiotec, Rita Fucci, Ilaria Lucibello, Elisabetta Molteni e Alvise Sagramoso

² Le diverse tecnologie sono individuate in specifiche liste di volta in volta aggiornate sulla base di valutazioni di esperti tecnologici

³ Per un quadro sull'evoluzione della competitività tecnologica internazionale dell'industria italiana dalla fine degli anni '80 nella chimica high-tech cfr. i Rapporti "L'Italia nella competizione tecnologica internazionale" ([3], [4])

⁴ L'asse delle ascisse rappresenta la percentuale di imprese attive in ciascun settore di applicazione sul totale delle imprese biotech nazionali. Ciascuna barra dell'istogramma è contraddistinta da due quote percentuali: la prima (nero) si riferisce alla quota di aziende costituite prima del 2010, la seconda (rosso) a quelle costituite successivamente

BIBLIOGRAFIA

1. ENEA-Assobiotec, Le imprese di biotecnologie in Italia. Facts and figures 2015, aprile 2016, <http://industria.enea.it/osservatorio/documenti/rapporto-biotech-2016>
2. ENEA-Assobiotec, Le imprese di biotecnologie in Italia. Aggiornamento congiunturale 2016, maggio 2017 <http://industria.enea.it/osservatorio/documenti/le-imprese-biotecnologiche-in-italia-aggiornamento-congiunturale-2017>
3. ENEA, (a cura di) Ferrari, S., Guerrieri, P., Malerba, F., Mariotti, S., Palma, D., 1999. L'Italia nella Competizione Tecnologica Internazionale. Secondo Rapporto. Franco Angeli, Milano.
4. ENEA, (a cura di) Ferrari, S., Guerrieri, P., Malerba, F., Mariotti, S., Palma, D., 2007. L'Italia nella Competizione Tecnologica Internazionale. Quinto Rapporto. Franco Angeli, Milano.
5. ENEA-Assobiotec (2016), Lo sviluppo dell'industria biotech in Italia: riflessioni sul ruolo e sulle esperienze delle PMI fra innovazione e politiche di supporto, novembre 2017, <http://industria.enea.it/collage/pubblicazioni/allegati/lo-sviluppo-dell2019industria-biotech-in-italia-riflessioni-sul-ruolo-e-sulle-esperienze-delle-pmi-fra-innovazione-e-politiche-di-supporto>

Green Business Models e finanziamento di progetti Smart Adaptive Lighting e Smart Street Services

I Green Business Models (GBMs), ovvero i modelli di business che si distinguono per un uso efficiente dei materiali e dell'energia, per l'utilizzo di fonti rinnovabili e per il ricorso a processi a basso impatto ambientale, rappresentano una sfida per le generazioni future. L'articolo analizza i GBMs applicabili al settore della pubblica illuminazione, che costituisce una quota parte rilevante dei consumi elettrici nazionali, e i possibili strumenti di finanziamento per la loro realizzazione

DOI 10.12910/EAI2018-009

di **Osea Gregori, Stefano Sylos Labini, ENEA, Simone Franzò, Vito Maria Manfredi Latilla, Politecnico di Milano**

In un contesto macroeconomico caratterizzato dalla crescita della popolazione globale che alimenta il consumo massiccio di risorse, l'adozione di Green Business Models (GBMs), ovvero di modelli di business che si distinguono per un uso efficiente dei materiali e dell'energia, per l'utilizzo di fonti rinnovabili e per il ricorso a processi a basso impatto ambientale, rappresenta una sfida per le generazioni future. In particolare, di seguito verranno ana-

lizzati i GBMs applicabili al settore della pubblica illuminazione (PI), che costituisce una quota parte rilevante dei consumi elettrici in Italia. Anche in questo ambito sarebbe quindi necessario un approccio olistico, che sappia considerare gli interessi di tutte le parti coinvolte e il valore economico, sociale ed ambientale delle risorse impiegate per realizzare gli output del processo produttivo, ripensando in un'ottica sostenibile i modelli di business tradizionali.

Definizione di GBMs

Secondo la letteratura, esistono diversi modi per rendere un modello di business sostenibile, in particolare:

- supportando lo sviluppo di beni e servizi con ridotto impatto ambientale e a basso impiego e spreco di risorse [4];
- focalizzando l'attenzione sui benefici ambientali ottenibili attraverso una gestione efficiente del rap-



porto fornitore-cliente riducendo quindi il consumo dell'energia e delle risorse e creando benefici economici ed ambientali per ambe le parti [4];

- innovando i modelli di business in modo da creare un impatto significativamente positivo sull'ambiente e sulla società [1].

Un elemento chiave per lo sviluppo di GBMs è la cosiddetta innovazione ecologica, ovvero una nuova tecnologia sviluppata al fine di ridurre l'impatto ambientale, le emissioni di gas serra e l'inquinamento in generale. Il concetto di innovazione tecnologica può essere distinto in tre principali categorie: innovazione incrementale, distruttiva e radicale a seconda che abbia rispettivamente come obiettivo quello di migliorare

le tecnologie ed i processi esistenti, oppure di crearne di nuovi o di modificare totalmente le modalità con cui i consumatori sono abituati a pensare ed usare prodotti e servizi.

Tra gli elementi che possono determinare il successo di una innovazione ecologica, un ruolo fondamentale è svolto dal modello di business impiegato per promuoverla sul mercato. In questo senso, l'innovazione dei modelli di business per la diffusione sul mercato di innovazioni ecologiche può rappresentare il primo passo verso l'adozione di GBMs, nella misura in cui la sostenibilità di natura ambientale e sociale sappia conciliarsi con la crescita dell'impresa nel medio-lungo termine [6]. Mancano, tuttavia, soluzioni pratiche che offrano alle imprese una roadmap per procedere in questa direzione.

Individuando le modalità con cui il valore ambientale può essere catturato e trasformato in prodotti o servizi, i GBMs coniugano la ricerca del profitto con il perseguimento di benefici di natura sociale ed ambientale. Per le organizzazioni la sostituzione dei modelli di business tradizionali con modelli innovativi implica la ristrutturazione della propria catena del valore, la creazione di nuove relazioni produttori-consumatori, l'alterazione delle modalità di consumo e delle pratiche di utilizzo di prodotti e servizi. La letteratura sul tema individua diverse classificazioni di GBMs. A nostro parere risulta particolarmente significativa la distinzione, proposta da *Nordic Innovation*, tra i modelli *incentive* e quelli *life cycle*. Nei primi l'impresa incentiva i propri consumatori a rendere più

Categoria di beneficio	Benefici	
	Impianto base	Impianto avanzato
Benefici di natura economica	<ul style="list-style-type: none"> • Volume d'affari associato alle soluzioni tecnologiche abilitanti • Ricadute occupazionali associate alle soluzioni tecnologiche abilitanti ed alla loro installazione/manutenzione 	<ul style="list-style-type: none"> • Volume d'affari associato alle soluzioni tecnologiche abilitanti • Ricadute occupazionali associate alle soluzioni tecnologiche abilitanti ed alla loro installazione/manutenzione • Riduzione consumi energetici - carburante, dovute ad ottimizzazione gestione traffico veicolare • Introiti per il Comune da individuazione infrazioni
Benefici di natura sociale		<ul style="list-style-type: none"> • Miglioramento della sicurezza degli utenti della strada, dovuto a riduzione infrazioni • Miglioramento gestione emergenze
Benefici di natura ambientale		<ul style="list-style-type: none"> • Riduzione emissioni inquinanti, dovute ad ottimizzazione gestione traffico veicolare

Tab. 1 Benefici che caratterizzano l'intervento "Monitoraggio del traffico"
Fonte: [5]

sostenibile la propria catena di valore, ad esempio sostituendo la vendita di un prodotto con la fruizione di un servizio. Nei secondi l'attenzione è più focalizzata sulla *value-chain* e su come rendere più *green* alcune sue parti, ad esempio attraverso modelli cosiddetti *Cradle to Cradle*, che convertono i processi produttivi rigenerando i materiali usati con l'obiettivo di produrre di più utilizzando meno risorse.

Inquadramento del concetto di GBMs nella PI

Questa breve panoramica sui GBMs risulta funzionale al nostro obiettivo di proporre dei modelli di business sostenibili per il settore della PI che, con il 12,6% del totale, rappresenta una quota parte rilevante dei consumi elettrici nazionali. In questo ambito, la nuova frontiera economica e di business sostenibile, si inserisce nel filone legato all'efficientamento ed alla digitalizzazione delle utenze

energetiche, e riguarda la realizzazione di interventi di riqualificazione di un'infrastruttura di PI in ottica *smart adaptive lighting* e *smart street services*.

Con il termine *smart adaptive lighting* si intende una "illuminazione con variazioni controllate nel tempo della luminanza o dell'illuminamento in relazione al flusso orario di traffico, condizioni meteo o altri parametri"¹, distinguendo tra:

- Impianto a **regolazione predefinita**, ossia una "illuminazione a regolazione che opera secondo delle stime a priori esplicitate dal progettista nella valutazione dei rischi"², abbinato ad un sistema di telegestione;
- Impianto a **regolazione adattiva**, ossia una "illuminazione a regolazione nella quale le variazioni controllate nel tempo della luminanza o dell'illuminamento sono attuate con continuità in base alle reali condizioni del flusso ora-

rio del traffico, la luminanza del manto stradale o l'illuminamento e le condizioni metereologiche"³, abbinato ad un sistema di telegestione.

Con il termine *smart street services* si intendono invece quei servizi a valore aggiunto che possono essere abilitati intervenendo su un'infrastruttura di PI, quali ad esempio:

- Monitoraggio del traffico: sistemi di controllo del flusso di traffico che possono essere dotati di funzioni base e/o di funzioni più complesse (velocità media di percorrenza, tempo medio di percorrenza, predizione del flusso veicolare);
- *Smart parking*: sistemi di assistenza al parcheggio che possono essere dotati di funzioni base e/o più complesse (rilevazione automatica e conteggio delle aree di sosta libere, tempo medio di sosta, mapping e monitoring delle aree di sosta,

individuazione dei flussi di ingresso e uscita, riconoscimento targhe, servizi di prenotazione/pagamento parcheggio);

- Monitoraggio ambientale: sistemi di rilevamento dei parametri ambientali che nella versione base sono riferiti a qualità dell'aria standard (CO, CO₂, NO₂, O₃, PM2.5, PM10, SO₂), meteo, inquinamento acustico, mentre nella versione più avanzata sono riferiti a radiazione ultravioletta, altri parametri di qualità dell'aria (C₆H₆, CH₄, H₂S, NH₃, VOC, PM1), concentrazione dei pollini e rilevazione onde sismiche;
- Connettività Wifi: creazione di *hot spot* Wifi pubblici che garantisca-

no un accesso semplice ed immediato degli utenti alla rete Internet.

Tali interventi di riqualificazione permettono di conseguire rilevanti benefici che possono contribuire ad uno sviluppo sostenibile. In particolare, si agisce qui sulla dimensione *life-cycle* nell'intervento di riqualificazione della PI, andando ad adottare tecnologie smart che permettono di ridurre notevolmente i consumi, con benefici per l'ambiente (riduzione emissioni CO₂), la collettività (benefici di natura ambientale e di sicurezza pubblica) e le casse degli enti pubblici (minor esborso per le spese di illuminazione). La Tabella 1 riporta i benefici che caratterizzano

l'intervento di riqualificazione in ottica *smart street service* denominato "Monitoraggio del traffico".

Tali interventi, richiedono l'individuazione di opportuni *business model*, affinché possano essere realizzati in maniera sostenibile.

In particolare, si individuano tre *business model* paradigmatici, denominati rispettivamente Self-made, Energy Service Company (ESCO) e Consip, che si distinguono per una diversa articolazione degli attori coinvolti e delle modalità di finanziamento utilizzate.

Il modello Self-made

Nel modello Self-made, il Comune si rivolge generalmente a studi di ingegneria che si occupano dei rilievi necessari alla definizione dello stato dell'arte delle infrastrutture su cui intervenire. Successivamente, si procede mediante bandi alla selezione dei fornitori per la messa in opera del progetto (Figura 1).

Le formule contrattuali non sono basate sulla condivisione dei benefici economici tra i soggetti coinvolti (*Energy Performance Contract - EPC*). Il Comune contribuisce al finanziamento del progetto in misura pari a x , mentre la restante parte (pari a $1-x$) è finanziata da istituti di credito.

Modello ESCo

Il Comune promotore del progetto indice una gara e la ESCo si occupa dell'analisi preliminare dello stato attuale dell'infrastruttura. A valle di ciò, la ESCo tipicamente indice una gara di selezione per identificare i provider tecnologici, occupandosi inoltre del coordinamento e della gestione dei rapporti e delle relazioni con i diversi attori presenti in fase di realizzazione dell'intervento. In taluni casi, la ESCo si occupa anche della



Fig. 1 Gli attori coinvolti nel modello "Self-made"
Fonte: rielaborazione da [3]



Fig. 2 Gli attori coinvolti nel modello "ESCO"
Fonte: Rielaborazione da [3]



Fig. 3 Gli attori coinvolti nel modello "Consip"
Fonte: Rielaborazione da [3]

produzione e fornitura di alcune tecnologie smart (Figura 2).

Le formule contrattuali possono o meno essere basate sulla condivisione dei benefici economici tra i soggetti coinvolti (EPC). Per quanto concerne la modalità di finanziamento dell'investimento, ve ne possono essere diverse, a seconda del ruolo ricoperto dai soggetti coinvolti (ossia la ESCo, il Comune e gli istituti di credito). In particolare, nella modalità di finanziamento denominata *Project Financing (PF)/Finanziamento Tramite Terzi (FTT)*, la ESCo contribuisce al finanziamento del progetto in misura pari a y , essendo la restante parte del costo complessivo del progetto (pari a $1-y$) finanziata mediante capitale proveniente da Istituti di finanziamento. In questo caso, il Comune non contribuisce al finanziamento dell'iniziativa.

Nella modalità di finanziamento denominata *Partenariato Pubblico Privato (PPP)/FTT*, il Comune contribuisce al finanziamento del progetto in misura pari a z , essendo la restante parte del costo complessivo del progetto (pari a $1-z$) finanziata mediante capitale proveniente da ESCo e/o da Istituti di finanziamen-

to. In particolare, se, oltre alla ESCo, si ha il coinvolgimento di un istituto di finanziamento, l'iniziativa si configura come FTT.

Modello Consip

Una variante al modello ESCo con modalità PF/FTT è rappresentata dal modello Consip (si veda Figura 3).

La differenza principale tra i due risiede nella durata tipica dell'iniziativa, tipicamente pari a 9 anni nel caso Consip e 15 anni nel caso ESCo con modalità PF/FTT. Se $y < 100\%$, ossia se l'Istituto di finanziamento partecipa al finanziamento del progetto, l'iniziativa si configura come FTT. In tali circostanze, il Comune non contribuisce al finanziamento del progetto.

Conclusioni

L'articolo prende le mosse dall'inquadramento del concetto di GBMs, declinandolo in particolare per il settore della Pubblica Illuminazione, che rappresenta uno settore significativo all'interno del panorama nazionale in termini di consumi elettrici. I diversi GBMs paradig-

matici analizzati si distinguono per una diversa articolazione degli attori coinvolti e delle modalità di finanziamento utilizzate. Quest'ultimo tema rappresenta un aspetto di primaria importanza, dato che coinvolge molteplici variabili. Tra queste, una prima riguarda il grado di competenze di cui l'amministrazione comunale deve disporre per poter governare al meglio lo strumento finanziario prescelto. Una seconda variabile riguarda la disponibilità di risorse finanziarie per realizzare l'investimento, in linea con i vincoli di bilancio che gravano sui Comuni. Si rimanda a [2] per una trattazione esaustiva del tema.

Lo studio condotto lascia spazio a possibili ulteriori sviluppi, in particolare per quello che riguarda la quantificazione del potenziale di mercato in Italia degli interventi di riqualificazione di un'infrastruttura di PI in ottica *smart adaptive lighting* e *smart street service* e la stima delle ricadute di natura economica, sociale ed ambientale.

Per saperne di più:
 osea.gregori@enea.it
 simone.franzo@polimi.it

¹ Si fa riferimento alla definizione di “illuminazione a regolazione” presente all’interno della UNI 11248:2016

² Si fa riferimento alla definizione di “illuminazione a regolazione predefinita” presente all’interno della UNI 11248:2016

³ Si fa riferimento alla definizione di “illuminazione a regolazione in tempo reale” presente all’interno della UNI 11248:2016, di cui la presente definizione rappresenta una specifica declinazione

BIBLIOGRAFIA

1. Bocken, N. M. P., Short, S. W., Rana, P., & Evans, S. (2014). “A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes”. *Journal of cleaner production*, 65, 42-56
2. CRIET and ENEA, “Rapporto di ricerca per l’identificazione e valutazione di business models implementabili negli interventi di riqualificazione degli impianti di illuminazione pubblica”, Report RdS/PAR2015/003
3. ENERGY & STRATEGY GROUP (2016) “Efficient & Smart Lighting Report”
4. FORA (2010), “Green Business Models in the Nordic Region: A key to promote sustainable growth”, Green Paper for the Nordic Council of Ministers, FORA, Copenhagen
5. Politecnico di Milano e ENEA, “Studio sulla sostenibilità economica di soluzioni smart adaptive lighting e di smart street service e sui modelli di business che ne possono abilitare l’adozione”, PAR 2016-2017
6. Schaltegger, S.; Lüdeke-Freund, F.; Hansen, E. (2012). „Business cases for sustainability: the role of business model innovation for corporate sustainability” *Int. J. Innovat. Sustain. Dev.*, 6(2)

Valutazioni di sostenibilità di sistemi tecnologici complessi: *lessons learned* dal progetto TyGRe

L'applicazione del framework LCSA per valutare la sostenibilità di un sistema tecnologico complesso evidenzia vantaggi e limiti degli strumenti per le valutazioni economiche con approccio ciclo di vita

DOI 10.12910/EAI2018-010

di **Oscar Amerighi**, ENEA, **Barbara Burchi**, INNOLABS Srl, **Patrizia Buttol**, ENEA e **Alessandra Zamagni**, Ecoinnovazione Srl

Il progetto TyGRe (*“High added value materials from waste Tyre Gasification Residues”*, www.tygre.eu)¹ ha messo a punto e sviluppato un processo integrato per la gestione del fine vita degli pneumatici finalizzato alla co-produzione di energia elettrica e di carburanti di silicio (SiC) per applicazioni a elevato valore aggiunto. Nell'ambito del progetto, è stato realizzato uno studio di *Life Cycle Sustainability Assessment* (LCSA) del sistema tecnologico, con l'obiettivo di fornire una valutazione degli impatti ambientali, economici e sociali in una prospettiva di ciclo di vita della tecnologia [1,2].

Il *framework* metodologico di riferimento per lo studio di LCSA, come illustrato in [3], si basa sull'ipotesi di validità della seguente formula concettuale:

$$LCSA = LCA + eLCC + S-LCA$$

dove

LCA= Life Cycle Assessment

eLCC= environmental Life Cycle Costing

S-LCA= Social Life Cycle Assessment

Nel presente articolo, illustreremo il *framework* LCSA e i suoi principali strumenti metodologici con approccio ciclo di vita per valutare in particolare la dimensione economica

di un sistema tecnologico, nonché i limiti e vantaggi della loro applicazione per una valutazione di sostenibilità.

Come integrare nella valutazione di un sistema tecnologico complesso impatti ambientali con impatti economici e sociali? La soluzione del Life Cycle Sustainability Assessment (LCSA)

La valutazione ambientale del ciclo di vita dei prodotti (LCA) è ampiamente applicata e utilizzata come strumento di supporto per la definizione di politiche² e regolamentazioni basate sulla *performance* ambien-

tale di prodotti e servizi. Si pensi, ad esempio, allo strumento del *Green Public Procurement*, sviluppato per integrare considerazioni di carattere ambientale nelle procedure di acquisto della Pubblica Amministrazione, e che dovrebbe conseguentemente stimolare il mercato di prodotti meno impattanti sull'ambiente sia in termini di offerta da parte delle imprese che in termini di domanda da parte dei consumatori.

Nell'ultimo decennio, si è cercato di integrare la valutazione degli impatti ambientali di un prodotto con strumenti e metodologie che consentissero di restituire una valutazione anche degli impatti economici (*Life Cycle Costing*, LCC, ed *environmental Life Cycle Costing*, eLCC) e sociali (*Social Life Cycle Assessment*, S-LCA) nell'ottica di fornirne una valutazione di sostenibilità (*Life Cycle Sustainability Assessment*, LCSA) basata sui tre pilastri (ambientale, economico e sociale) del modello *triple bottom line* di sostenibilità [4].

Il *framework* LCSA, sintetizzato nella formula concettuale

$$LCSA = LCA + eLCC + S-LCA$$

suggerisce che la valutazione di sostenibilità venga effettuata attraverso la contemporanea applicazione dei tre metodi seguendo lo stesso *framework* metodologico dell'LCA, standardizzato dalle norme ISO 14040-14044 (2006), e adottando definiti requisiti per garantire la coerenza tra i metodi applicati. Questo significa applicare il LCSA attraverso le quattro fasi tipiche di uno studio LCA: definizione di obiettivo e campo di applicazione; inventario dell'uso delle risorse e delle emissioni; valutazione di impatto; interpretazione dei risultati.

I tre metodi che concorrono al LCSA mostrano diversi gradi di maturità. L'LCA è un metodo consolidato

e standardizzato, che permette di quantificare la *performance* ambientale di un prodotto lungo l'intero ciclo di vita, dalla culla alla tomba (dall'acquisto delle materie prime, alle fasi di produzione e uso, fino alla gestione del fine vita), oppure, in un'ottica di economia circolare (Figura 1), dalla culla alla culla, includendo le attività tecnicamente necessarie perché il prodotto realizzi la sua funzione. L'LCA applica un modello statico lineare basato sulle relazioni tecnologiche del sistema prodotto, senza prendere in considerazione gli effetti sociali ed economici.

Nell'ambito del LCSA, gli impatti economici di un prodotto sono ricondotti ai *life-cycle costs*, e valutati mediante l'*environmental Life Cycle Costing* (eLCC), un metodo recentemente oggetto di teorizzazione da parte di studiosi di *Life Cycle Management* [5]⁴, che tuttavia risulta inadeguato quando si tratta di considerare una prospettiva di sostenibilità economica più ampia rispetto a quella dell'azienda.

Rispetto al (e)LCC, la valutazione degli impatti sociali (S-LCA) si trova in una fase di sviluppo ancora precedente, e pone una serie di problematiche relative sia all'impostazione metodologica che all'applicazione del metodo stesso, in particolare in relazione alla disponibilità di dati sull'intera catena del valore. Tuttavia, il metodo ha subito un rapido sviluppo negli ultimi anni e numerose sono le organizzazioni che lo stanno applicando per un utilizzo interno.

La Figura 2 mostra come il concetto di sostenibilità e sviluppo sostenibile, che risulta dall'intersezione (e dal corretto bilanciamento) delle componenti ambiente, economia e società, trovi una corrispondenza con il *framework* LCSA nella misura in cui i tre strumenti metodologici sviluppati per valutare le diverse componenti soddisfino determinati requisiti di coerenza rispetto all'oggetto della valutazione. È importante infatti notare che i tre metodi (LCA, eLCC, S-LCA) del *framework* LCSA non sono integrati ma appli-



Fig.1 Economia circolare³

Fonte: <http://www.iatecowaste.com/economia-circolare/>

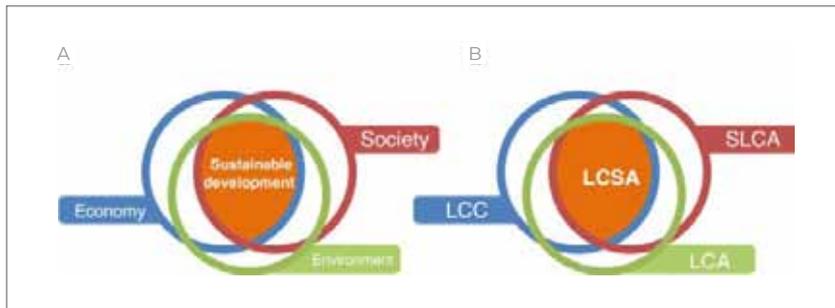


Fig. 2 Relazione tra dimensioni della sostenibilità (a) e framework LCSA (b)
 Fonte: Schau, E. M., Traverso, M., Finkbeiner, M., 2012, "Life cycle approach to sustainability assessment: a case study of remanufactured alternators", *Journal of Remanufacturing*, 2:5

cati separatamente, con il vincolo di mantenere coerenti (idealmente, equivalenti) i confini del sistema valutato e l'unità funzionale. I risultati di una valutazione di sostenibilità con il *framework* LCSA corrispondono pertanto all'unione dei risultati delle tre valutazioni (ambientale, economica e sociale). La scelta di mantenere distinti i risultati delle tre valutazioni, pur rappresentando un punto di forza dell'approccio, in quanto evita di creare fenomeni di compensazione tra le diverse dimensioni della sostenibilità, pone maggiori difficoltà in termini di interpretazione dei risultati e di utilizzo degli stessi in un contesto decisionale, che viene demandato all'utilizzatore finale dello studio.

Che impatti economici si valutano con approccio ciclo di vita? Impatti sulla filiera, sul mercato di riferimento, sul sistema economico nel suo complesso, costi per la società? Life Cycle Costing e Societal Life Cycle Costing

Il *Life Cycle Costing* (inclusa la sua variante eLCC richiesta dal *framework* LCSA) e il *Societal Life Cycle Costing* (S-LCC) rappresentano due degli strumenti metodologici con approccio ciclo di vita per valutare i

costi di un prodotto/servizio/tecnologia. Questi due strumenti hanno funzionalità e finalità diverse sia per quanto attiene i costi da valutare sia per la prospettiva adottata. In altre parole, forniscono risposte diverse al duplice quesito "chi sopporta quali costi?"

Il LCC rappresenta uno strumento importante per il processo decisionale nelle aziende perché indica il percorso da seguire nello sviluppo e nell'introduzione dell'innovazione, in modo economicamente sostenibile e perseguendo anche obiettivi ambientali. In quanto metodologia utile a stimare i costi futuri (tra cui le possibili esternalità ambientali che il produttore sarà chiamato a internalizzare), il LCC prevede l'applicazione di specifici modelli di stima, riconducibili sostanzialmente a tre metodi principali (ingegneristico o dettagliato, parametrico, e basato sull'analogia) [6].

Da un punto di vista economico, il *Life Cycle Costing* si configura pertanto prevalentemente come un metodo di contabilità aziendale che consente di evidenziare in quali fasi del ciclo di vita di un prodotto/processo l'azienda può intervenire per ottimizzare/minimizzare il costo complessivo sopportato per realizzare il prodotto.

Tuttavia, quando si parla di impatti economici di un prodotto/tecnologia, il LCC presenta alcune criticità. In particolare, come argomentiamo in seguito, si rivela funzionale alla valutazione della convenienza economica del prodotto/tecnologia, ma non consente di valutare le ricadute economiche (dirette e indirette) dell'introduzione di un nuovo prodotto/tecnologia sul mercato o, a maggior ragione, di un sistema tecnologico complesso innovativo rispetto ad un sistema tradizionale, quale è stata ad esempio l'analisi effettuata nell'ambito del progetto TyGre. Tale valutazione, infatti, richiederebbe un approccio di equilibrio economico generale, ossia di analizzare come l'introduzione di un dato prodotto/tecnologia modifichi il mercato di riferimento e quali siano le ripercussioni sui mercati e sulle filiere ad esso collegati.

Il *Societal Life Cycle Costing* (S-LCC) è un metodo usato per tradurre in valori monetari le esternalità ambientali generate lungo il ciclo di vita di un prodotto/tecnologia. Si pensi, ad esempio, ai costi per il sistema sanitario derivanti dalla cura di patologie respiratorie riconducibili alle emissioni di inquinanti locali (PM10, SO_x, ecc.). Il S-LCC persegue pertanto la finalità di rappresentare i costi sopportati dalla società nel suo complesso e derivanti dal prodotto/tecnologia oggetto della valutazione. Il S-LCC non fa parte del *framework* di LCSA, ma può esserne considerato un'alternativa, pur tenendo conto della diversa natura delle informazioni fornite e dei limiti dei dati e dei modelli di valutazione economica del danno ambientale.

In un'ottica di valutazione di sostenibilità di un sistema tecnologico complesso (e di scenari alternativi di svi-



luppo del sistema stesso), il S-LCC appare pertanto come uno strumento più adatto rispetto al LCC per rappresentare la prospettiva di un decisore pubblico chiamato a progettare e attuare politiche finalizzate ad uno sviluppo sostenibile.

Insegnamenti dell'applicazione del *framework* LCSA a TyGRe

L'applicazione del *framework* LCSA nell'ambito del progetto TyGRe si è rivelato un esercizio complesso e impegnativo innanzitutto perché l'oggetto della valutazione non è un prodotto già presente sul mercato, ma un impianto pilota di un sistema tecnologico complesso con molteplici funzionalità: smaltimento degli pneumatici a fine vita, produzione di energia elettrica e di carburanti di silicio (SiC).

Fino ad oggi, inoltre, il dibattito su LCSA si è focalizzato sulla disponibilità di dati piuttosto che sulla fattibilità e robustezza del *framework* di analisi, ossia sul "corretto" modo di utilizzare i diversi metodi di valutazione ambientale, economica e sociale all'interno del *framework*. La sua applicazione a TyGRe ha consentito di identificarne punti di forza e di debolezza, in particolare in merito ai metodi per la valutazione della dimensione economica del sistema analizzato.

L'applicazione del *framework* LCSA richiede che ci sia coerenza tra i tre metodi applicati. In accordo con la letteratura, tale coerenza viene interpretata come equivalenza nella definizione degli obiettivi e dell'ambito dell'analisi (in particolare, prospettiva di analisi o *target audience*, confini del sistema, unità funzionale).

In TyGRe, la prospettiva adottata negli studi di LCA e S-LCA è quella del decisore pubblico che deve

valutare il valore (per la società nel suo complesso) di un investimento nella nuova tecnologia sviluppata. Tale scelta è legata alle caratteristiche della problematica che la tecnologia intende risolvere, ossia una gestione più sostenibile del fine vita degli pneumatici.

L'adozione della prospettiva di un decisore pubblico implica la necessità di confrontare la performance

della tecnologia TyGRe con quella di alternative esistenti per la gestione del fine vita degli pneumatici. A tal fine, sono stati confrontati due scenari, uno di riferimento, basato su tecnologie tradizionali, e uno innovativo, basato sulle tecnologie messe a punto con TyGRe (Figura 3).

Per quanto riguarda l'eLCC, l'applicazione a TyGRe ha rivelato degli aspetti contraddittori rispetto alla

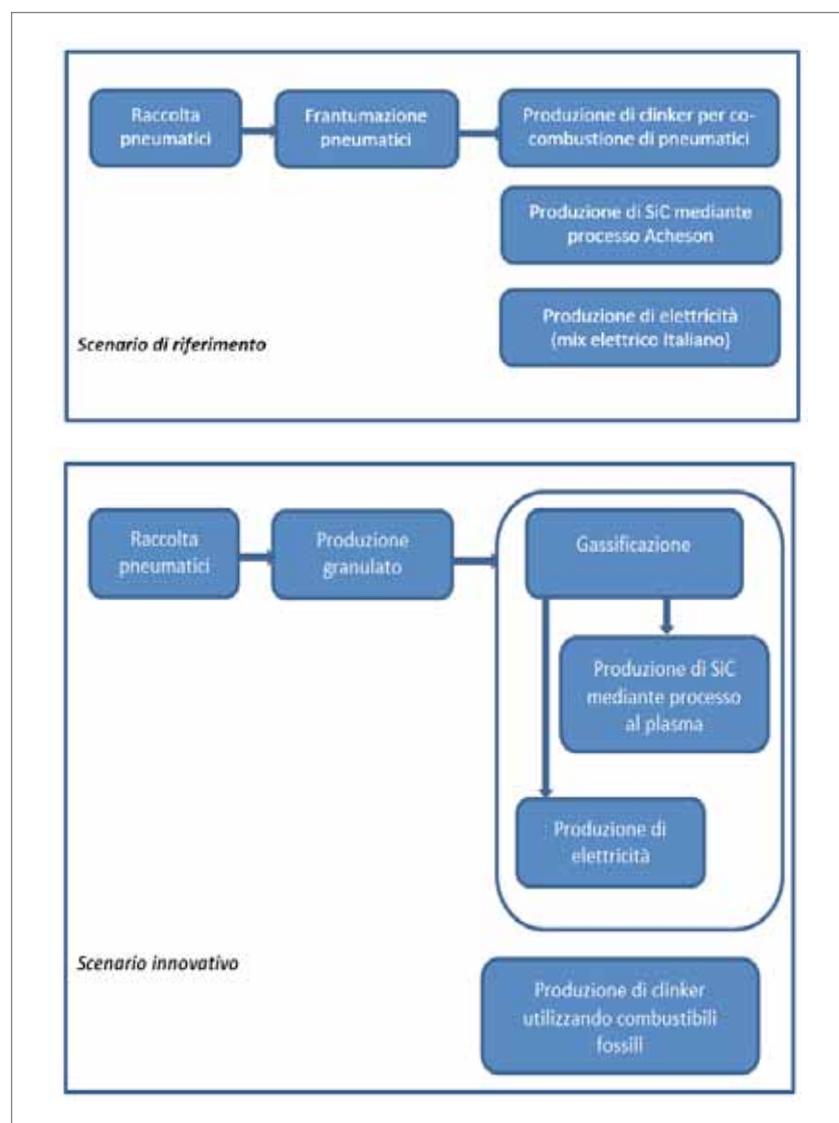


Fig. 3 Schema degli scenari analizzati nel progetto TyGRe

prospettiva da adottare, ossia quella del decisore pubblico. Infatti, tale metodologia è tesa ad includere tutti i costi a carico dei diversi attori del ciclo di vita, cioè produttori, utilizzatori, consumatori etc., mentre è l'S-LCC che, considerando i costi rilevanti per tutti i portatori di interesse, direttamente o indirettamente influenzati dalle esternalità, può valutare anche quei costi sociali di cui un decisore pubblico deve tener conto. D'altro canto, andando a considerare tutte le esternalità, l'S-LCC non è utilizzabile nell'ambito del *framework* LCSA, in quanto si rischia una doppia contabilizzazione degli impatti già valutati (seppur con valori non monetari) con LCA e S-LCA.

Conclusioni e sviluppi futuri

A seguito di quanto osservato, si possono identificare due alternative per valutare la sostenibilità di un sistema tecnologico, come quello messo a punto nell'ambito di TyGRe, a partire dagli strumenti di valutazione dei costi con approccio ciclo di vita illustrati in precedenza.

Coerentemente con l'impostazione del *framework* LCSA, la valutazione di sostenibilità viene affidata alla combinazione degli impatti ambientali (LCA) e sociali (S-LCA). L'eLCC è utilizzato per valutare preliminarmente la convenienza economica del prodotto/tecnologia, aggiungendo rispetto al LCC una prospettiva di responsabilità di impresa rispetto ad alcune esternalità ambientali.

La valutazione di sostenibilità è affidata all'utilizzo del S-LCC, con cui vengono monetizzati gli impatti ambientali valutati con l'LCA. Tale soluzione richiede però un'integrazione con valutazioni (qualitative e/o quantitative) degli impatti sociali non monetizzati e non coperti dal S-LCC. È importante sottolineare come negli ultimi anni siano stati utilizzati diversi modelli di valutazione delle esternalità e non si sia registrato un accordo a livello della comunità scientifica su quale fosse più robusto. Più di recente, lo sforzo di definire uno standard comune su questo tema ha portato allo sviluppo di due standard ISO, nello specifico ISO 14007 - *Environmental management: Determining environmental*

costs and benefits – Guidance, e ISO 14008 - *Monetary valuation of environmental impacts and related environmental aspects*, di cui si prevede la pubblicazione rispettivamente nel 2019 e a fine 2018.

I metodi con approccio ciclo di vita, come quelli trattati nel *framework* LCSA, offrono una base solida per poter impostare correttamente uno studio di sostenibilità. Tuttavia, a seconda dell'applicazione, può essere necessario abbinarli e/o integrarli con altri elementi conoscitivi e input, quali ad esempio quelli che provengono dall'analisi degli *stakeholders*. Questi ultimi, in quanto portatori di interessi legittimi, hanno un ruolo fondamentale nella valutazione di sostenibilità: infatti, l'inclusione strutturata dei loro valori e bisogni consente di ridurre parte di quelle incertezze che caratterizzano necessariamente ogni metodo analitico, e di esplicitare gli aspetti valoriali ed etici, che sono parte integrante di ogni valutazione e processo decisionale.

Per saperne di più:
oscar.amerighi@enea.it

¹ Il progetto collaborativo TyGRe, coordinato da ENEA, è stato finanziato dalla Commissione Europea nell'ambito del 7° Programma Quadro (2007-2013) per il tema Ambiente (Grant Agreement no. 226549). Si ringraziano il responsabile tecnico/scientifico del progetto, Sergio Galvagno (ENEA), e tutti i partner di progetto che, mettendo a disposizione i dati tecnologici, hanno reso possibile effettuare lo studio di LCSA

² Il metodo LCA è stato inserito nella *toolbox* di metodi e modelli per la valutazione dell'impatto delle politiche, nell'ambito dell'iniziativa denominata "Better regulation for better results – An EU agenda" (Communication from the Commission, COM(2015) 215 final

³ Secondo la definizione dell'Ellen MacArthur Foundation ("Towards the Circular Economy", 2013), l'economia circolare è un'economia in cui i rifiuti di un processo di produzione e consumo circolano come nuovo ingresso nello stesso o in un differente processo

⁴ L'eLCC viene definito come la valutazione di tutti i costi associati al ciclo di vita di un prodotto, che sono direttamente sostenuti da uno o più attori del ciclo di vita (fornitori, produttori, utilizzatori/consumatori, attori responsabili del fine vita), con l'inclusione di quelle esternalità che si anticipa verranno internalizzate nell'immediato futuro

BIBLIOGRAFIA

1. Amerighi, O., Benveniste, G., Burchi, B., Buttol, P., Porta, P.L., and Zamagni, A., 2014, "LCA, LCC and SLCA results of the current reference system and of the tyres recycling system proposed", Deliverable D7-A, TyGRe FP7 project
2. Amerighi, O., Burchi, B., Buttol, P., and Zamagni, A., 2014, "Sustainability Assessment of the studied system and analysis of future scenarios", Deliverable D7-B, TyGRe FP7 project
3. Valdivia, S., Ugaya, C.M.L., Hildenbrand, J. et al., 2013, "A UNEP/SETAC approach towards a life cycle sustainability assessment—our contribution to Rio+20", International Journal of Life Cycle Assessment, vol.18, pp. 1673-1685, DOI 10.1007/s11367-012-0529-1
4. Guinée, J., 2016, "Life Cycle Sustainability Assessment: What Is It and What Are Its Challenges?", in: R. Clift, A. Druckman (eds.), *Taking Stock of Industrial Ecology*, SpringerOpen, Chapter 3, pp. 45-68, DOI 10.1007/978-3-319-20571-7
5. Swarr, T., Hunkeler, D., Klöpffer, W., Pesonen, H.-L., Ciroth, A., Brent, A.C., Pagan, R., 2011, *Environmental Life Cycle Costing: A Code of Practice*, CRC Press, USA
6. Bettini, F., Amerighi, O., Burchi, B., and Buttol, P., 2012, "A methodological approach to life cycle costing of an innovative technology: from pilot plant to industrial scale", in: Proceedings of 2nd DIRE meeting on "What is sustainable technology? The role of life cycle-based methods in addressing the challenges of sustainability assessment of technologies", ISBN 978-88-8286-270-1

L'economia circolare per un uso efficiente delle risorse: aspetti economici del pilota di simbiosi industriale nell'ASI di Rieti-Cittaducale

Il disaccoppiamento tra attività economica, impatti ambientali e uso delle risorse naturali è un aspetto fondamentale del passaggio dall'economia lineare a quella circolare che dovrà essere portato a termine nei prossimi decenni. In particolare, il modello industriale deve essere trasformato in un sistema più integrato in cui il consumo di energia e di materiali viene ottimizzato, la produzione di rifiuti ridotta al minimo e gli scarti di un processo produttivo diventano materia prima per un altro processo. È in tale contesto che matura il concetto di simbiosi industriale come approccio eco-innovativo di sistema che favorisce la collaborazione tra industrie tradizionalmente separate per conseguire vantaggi competitivi derivanti dal trasferimento di materia, energia, acqua e/o sottoprodotti, attraverso anche le possibilità sinergiche offerte dalla prossimità geografica. L'esperienza in corso nell'Area di Sviluppo Industriale di Rieti-Cittaducale

DOI 10.12910/EAI2018-011

di **Grazia Barberio, Laura Cutaia, Erika Mancuso, ENEA, e Marco La Monica, free lance researcher**

S secondo l'UNEP, la diffusione della Green Economy richiede iniziative pubbliche e private in grado di: ridurre le emissioni di carbonio e l'inquinamento; aumentare l'efficienza energetica e delle risorse; impedire

la perdita di biodiversità e di servizi ecosistemici, così da tutelare e accrescere il capitale naturale e migliorare il benessere delle persone. Il disaccoppiamento tra attività economica, impatti ambientali e uso delle risorse naturali

A tale riguardo è necessario realizzare un disaccoppiamento tra attività economiche, impatti ambientali e uso delle risorse naturali attraverso un disaccoppiamento delle risorse e un disaccoppiamento degli impatti [1].



Il *disaccoppiamento delle risorse* si concretizza in una diminuzione delle risorse materiali, energetiche, idriche e terrestri impiegate per l'ottenimento di uno stesso livello di produzione economica. Ciò avviene per effetto di una maggiore efficienza d'uso o produttività delle risorse stesse.

Il *disaccoppiamento degli impatti*, invece, richiede un miglioramento dell'eco-efficienza in grado di incrementare la produzione economica e di ridurre, nel contempo, gli impatti ambientali negativi che derivano dalle diverse fasi del ciclo di vita del prodotto: estrazione delle risorse (es. inquinamento delle acque sotterranee dovuto all'attività mineraria o agricola); produzione (es. degrado del suolo, emissioni); consumo (es. trasporto che genera emissioni di CO₂); post-consumo (es. rifiuti).

Tali risultati possono essere raggiunti attraverso la transizione dall'economia lineare all'economia circolare.

L'economia circolare e le principali scuole di pensiero

Negli ultimi anni, l'economia circolare ha avuto sempre più un ruolo di primo piano nei dibattiti politici, economici e commerciali. Ciò perché il modello lineare di produzione e di consumo, che ha caratterizzato i sistemi economici fin dalla rivoluzione industriale, si basa sull'ipotesi che le risorse siano abbondanti, disponibili, facili da reperire ed economiche da smaltire. L'economia lineare, ripetendo continuamente il modello di crescita *estrai-produci-consuma-getta*, alimenta un sistema in cui il ciclo di vita di un prodotto si conclude all'atto stesso in cui viene consumato, generando rifiuti (*cradle to grave*).

Nell'economia circolare, invece, ispirandosi al funzionamento della natura, tutte le attività (ad iniziare dall'estrazione e dalla produzione) sono concepite ed organizzate in funzione della chiusura dei cicli delle

risorse da realizzare attraverso: l'eco-progettazione; la minimizzazione di perdite e scarti lungo tutto il ciclo di vita di prodotti e servizi; l'uso di risorse rinnovabili o materiali riciclati; l'estensione della vita dei prodotti; l'accesso a prodotti/risorse e la loro condivisione piuttosto che il loro possesso; il riuso di componenti e sistemi di riciclo in grado di garantire elevati standard di qualità dei materiali e prodotti riciclati.

È importante sottolineare che, attualmente, il concetto di economia circolare manca di una definizione scientificamente approvata. L'autorevole *Ellen MacArthur Foundation*, distinguendo tra cicli tecnici e cicli biologici, si limita a caratterizzare l'economia circolare come un'economia pensata per potersi rigenerare da sola e per mantenere i prodotti, i componenti e i materiali, al massimo grado di utilità e valore in ogni fase della loro vita. Essa viene concepita, quindi, come un ciclo di sviluppo positivo continuo che pre-

serva e migliora il capitale naturale, disaccoppiando lo sviluppo economico globale dal consumo di risorse finite [2]. Al riguardo, la fondazione stima che, entro il 2030, l'economia circolare possa determinare in Europa un aumento del PIL dell'11% (contro una previsione dell'attuale modello lineare attorno al 4%), un aumento del reddito medio disponibile per le famiglie di 3.000 euro, un calo del 32% del consumo delle risorse e una riduzione del 48% delle emissioni di CO₂.

Il concetto di economia circolare ha origini profonde e non può essere ricondotto a una singola data o autore. Nel 1966, K. E. Boulding nell'articolo *The Economics of the Coming Spaceship Earth* introdusse le ragioni per cui è necessario passare da un sistema economico aperto ad uno chiuso, capace di rigenerare continuamente le risorse, usando soltanto un apporto esterno di energia [3].

Lo sviluppo e il perfezionamento del concetto di economia circolare e le sue possibili applicazioni pratiche ai

moderni sistemi economici hanno trovato slancio, alla fine degli anni '70, grazie agli sforzi di un ristretto gruppo di accademici, studiosi ed imprenditori che hanno dato vita ad alcune delle principali scuole di pensiero, di seguito riportate.

Regenerative Design: nasce negli anni '70 ad opera di J.T. Lyle, docente universitario americano, che attraverso nuove linee di ricerca promuove l'idea che tutti i sistemi, a partire dall'agricoltura, possano essere organizzati in maniera rigenerativa, cioè progettati in modo tale da rinnovare le risorse materiali ed energetiche consumate.

Performance Economy: ha origine da un rapporto della Commissione Europea del 1976 dove i due coautori W. Stahel e G. Reday rappresentano la visione di un'economia in *loop* (o circolare), evidenziando i suoi possibili impatti ambientali ed economici. A ciò si connettono i nuovi scenari della *Performance Economy* in cui, facendo leva sull'orientamento al risultato da parte del cliente, ci

si concentra sulla vendita di servizi (prestazioni) piuttosto che su quella dei prodotti.

Cradle to Cradle: si sviluppa negli anni '90 ad opera del chimico tedesco M. Braungart e dell'architetto americano B. McDonough. Questa scuola di pensiero, distinguendo tutti i materiali coinvolti nei processi produttivi in due categorie, tecnici e biologici, si concentra sulla *effectiveness design*, cioè su una progettazione capace di generare flussi di prodotti con impatto ambientale positivo (eco-efficacia), piuttosto che sulla riduzione degli impatti negativi (eco-efficienza).

Biomimicry: questo concetto è stato reso popolare nel 1997 dalla scienziata americana J. Benyus con un suo libro in cui la *biomimetica* viene definita come una nuova scienza che studia i modelli della natura, per poi imitarli o prenderne ispirazione per risolvere i problemi umani.

Industrial ecology: studia i flussi di materiali e di energia attraverso i sistemi industriali. Considerata come la scienza della sostenibilità, questa disciplina nasce nel 1989, anno in cui R. A. Frosh e N. E. Gallopoulos introducono il concetto di ecosistema industriale: in analogia a quanto avviene nei sistemi ecologici, il modello industriale deve essere trasformato in un sistema più integrato in cui il consumo di energia e di materiali viene ottimizzato, la produzione di rifiuti viene ridotta al minimo e gli scarti di un processo produttivo diventano materia prima per un altro processo. È in tale contesto che matura il concetto di simbiosi industriale come approccio eco-innovativo di sistema che favorisce la collaborazione tra industrie tradizionalmente separate al fine di conseguire vantaggi competitivi derivanti dal trasferimento di materia, energia, acqua

Sinergie					
Risorse	Quantità	Valore di Mercato	Match	Aziende	Scenario
Casse industriali di legno	50 unità	15.000 €	1	2	Riuso
Imballaggi di cartone	5000 unità	5.000 €	2	3	Riuso
Pallet - EPAL	9490 unità	123.370 €	12	7	Riuso
Pallet - Altre dimensioni	300 unità	5.200 €	10	7	Riuso
Efficientamento					
Risorse	Quantità	Valore di Mercato	Match	Aziende	Scenario
Biomasse legnose	300 t/a	34.000 €	8	9	Riciclo

Tab. 1 | Cinque possibili scenari di simbiosi industriale nell'ASI di Rieti-Cittaducale
Fonte: [6]

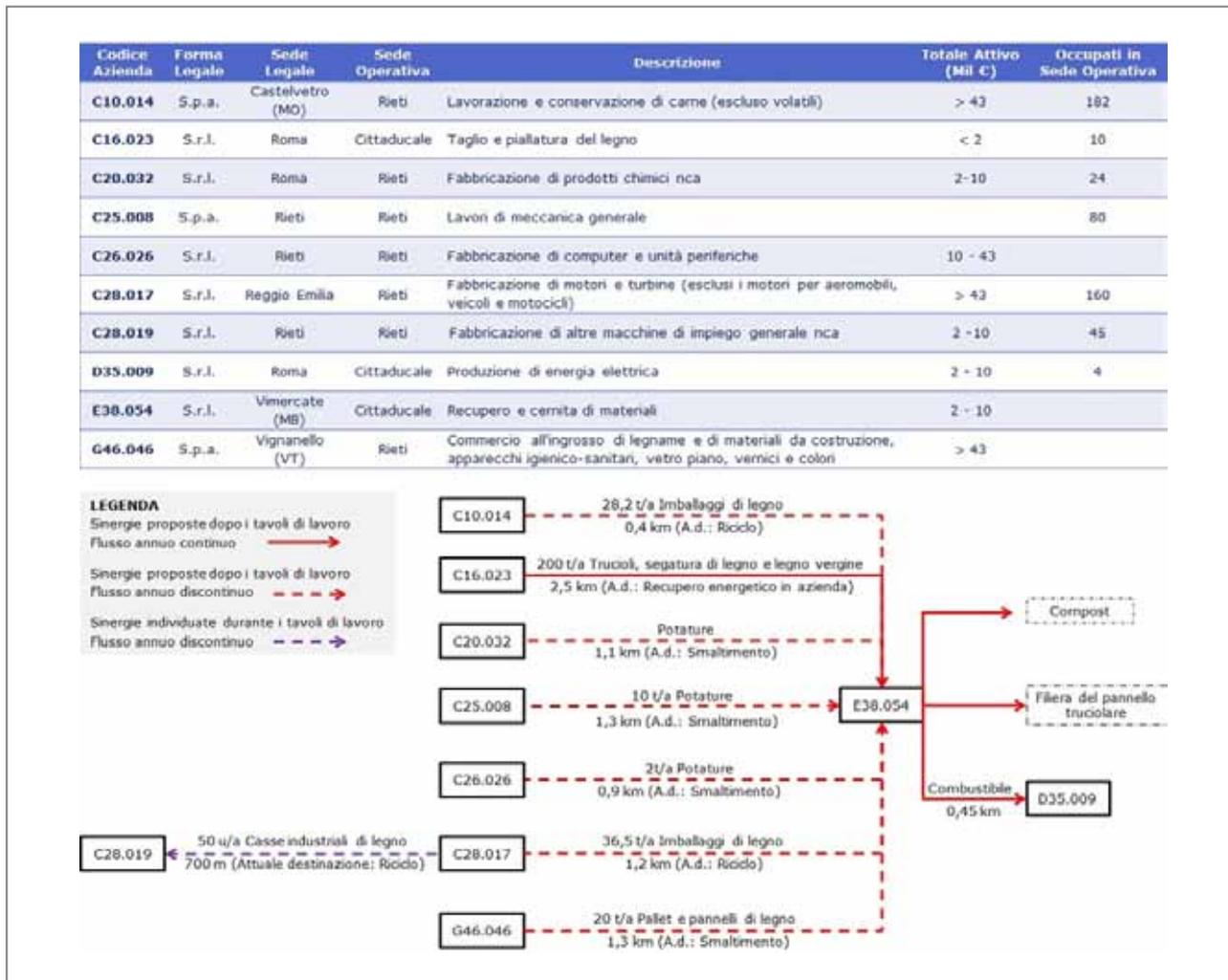


Fig. 1 Il possibile scenario di un ecosistema industriale nell'ASI di Rieti-Cittaducale
Fonte: [6]

e/o sottoprodotti, attraverso anche le possibilità sinergiche offerte dalla prossimità geografica [4] [5].

La simbiosi industriale come strumento per realizzare un'economia circolare: caso pilota di simbiosi industriale nell'Area di Sviluppo Industriale di Rieti-Cittaducale

Nel 2013 l'Università della Tuscia e l'ENEA hanno cofinanziato una borsa di dottorato di ricerca in Eco-

nomia e Territorio per analizzare e valutare gli effetti economici ed ambientali di possibili percorsi di simbiosi industriale in una determinata area industriale della regione Lazio [6]. Il progetto di ricerca, infatti, si proponeva di adattare su scala locale il *modello a rete* ENEA di simbiosi industriale che sino ad allora era stato applicato su scala regionale. Dopo un'analisi preliminare dei sistemi produttivi locali laziali, la scelta è ricaduta sull'Area di Sviluppo Indu-

striale (ASI) di Rieti-Cittaducale, area gestita dal Consorzio dello Sviluppo Industriale della Provincia di Rieti. È importante evidenziare che, per tutta la durata del progetto di ricerca, è stato favorito un processo di sensibilizzazione e di partecipazione attiva dei diversi *stakeholder* allo scopo di individuare scelte condivise in tema di simbiosi fra i soggetti operanti nell'area. In tale ambito, sono stati organizzati diversi incontri con il Presidente del Consorzio che hanno

portato, nel novembre del 2014, a un accordo formale di collaborazione fra Consorzio, Università della Tuscia ed ENEA per individuare possibili percorsi di simbiosi industriale. È interessante notare che al 2015, nell'ASI di Rieti-Cittaducale erano presenti 266 aziende attive, la maggior parte delle quali:

- avevano sede legale nel Lazio (84%);
- operavano nel settore manifatturiero (42%) o nel commercio all'ingrosso e al dettaglio (31%);
- erano società di capitali (73%), in particolare Srl (55%);
- erano piccole e micro imprese (53%);
- producevano prodotti in metallo (30%), prodotti e apparecchiature elettriche ed elettroniche (17%), prodotti in legno (9%).

L'identificazione dei percorsi simbiotici si è basata principalmente sull'individuazione di soluzioni *win-win* sia in termini economici (attraverso un'analisi costi-benefici basata sulla redditività) che ambientali (attraverso la gerarchia europea dei rifiuti fondata su un ordine di priorità che costituisce la migliore opzione ambientale nella normativa e politica dei rifiuti).

A tal fine sono stati organizzati, presso la sede del Consorzio di Rieti, due tavoli di lavoro nel 2015 in cui hanno partecipato 27 imprese di differenti settori (elettronica, farmaceutica, meccanica, alimentare,...) con 29 delegati che hanno messo in condivisione 146 risorse di cui 39 in input e 107 in output (es. imballaggi, biomasse, acqua, energia, spazi produttivi,...). Dopo un approfondito confronto sono stati individuati 110 *match* tra domanda e offerta di risorse: 82 riguardanti le risorse materiali,

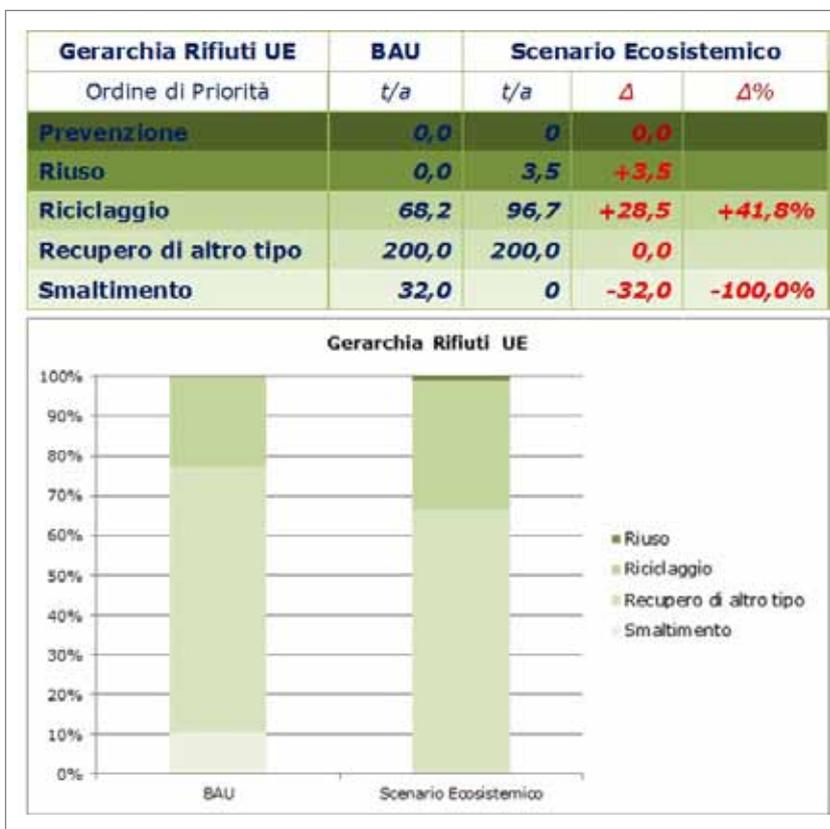


Fig. 2 Impatto ambientale dello scenario di ecosistema industriale in base alla gerarchia europea dei rifiuti
Fonte: [6]

19 le risorse energetiche e 9 i servizi. A seguito dell'elaborazione dei dati disponibili, sono stati identificati cinque possibili percorsi di simbiosi industriale, aventi un valore complessivo di mercato di almeno 180 mila euro (Tabella 1).

Quattro di questi scenari simbiotici prevedevano sinergie per il riuso di imballaggi di legno (casce industriali), imballaggi di cartone, pallet EPAL e di altre dimensioni. Un quinto scenario, invece, riguardava il miglioramento della gestione delle biomasse legnose nella zona industriale finalizzata al riciclo.

Dall'integrazione del percorso relativo alle casce industriali di legno con quello sull'efficiamento delle

biomasse legnose è stato possibile elaborare un sesto scenario che raffigura un primo passo verso la realizzazione di un ecosistema industriale nell'ASI (Figura 1).

Questa integrazione è resa possibile dalla circostanza che l'impresa C28.017, partecipa ad entrambe i percorsi. Sulla base della gerarchia europea dei rifiuti, si è ipotizzato che questa azienda ceda 3,5 t di imballaggi di legno, pari a 50 casce di legno, all'impresa C28.019 per il riuso e i restanti 36,5 t di imballaggi alla E38.054 per il riciclo.

A livello economico, nello scenario ecosistemico, le 10 aziende coinvolte avrebbero minori costi e maggiori ricavi per un importo complessivo di

almeno 25.400 euro circa.

La sinergia relativa al **primo percorso** implica che l'impresa input, la C28.019, riutilizzi le 50 casse di legno cedute dall'azienda output, la C28.017 (lato sinistro Figura 1). Questa sinergia consentirebbe di realizzare, complessivamente, economie per circa 15.600 euro (minori costi e/o maggiori ricavi per entrambe le imprese). Si rileva che nell'ipotesi in cui l'azienda output ceda gratuitamente le casse di legno all'impresa input, quest'ultima otterrebbe un miglioramento del risultato operativo dell'11% e del suo utile ante imposte del 54% per effetto dei minori costi di produzione.

Il **secondo percorso** relativo ad una gestione più efficiente delle biomasse legnose all'interno dell'area industriale vede coinvolte 9 imprese (lato destro Figura 1). Questo percorso prevede che 7 imprese in output cedano le loro biomasse ad una impresa, la E38.054, che le ricicla, all'interno della filiera del pannello truciolare, nella produzione di compost o di combustibile. Questo potrebbe essere ceduto ad un'altra impresa dell'ASI, la D35.009, per la produzione di energia. La realizzazione di tale percorso consentirebbe

alle 9 imprese coinvolte di realizzare maggiori ricavi o minori costi pari ad almeno 9.800 euro circa.

A livello ambientale, nello scenario ecosistemico si potrebbe ottenere un miglioramento della gestione dei rifiuti in sintonia con i principi e gli obiettivi dell'economia circolare (Figura 2). Ciò per effetto di:

- una diminuzione di 32 t di rifiuti biodegradabili e da costruzione smaltiti in discarica poiché riciclati;
- un allungamento del ciclo di vita di circa 50 casse industriali di legno, pari a 3,5 t, poiché non riciclate ma riutilizzate.

Conclusioni

In conclusione, si evidenzia che l'implementazione dei percorsi di simbiosi industriale, oltre a produrre interessanti effetti economici ed ambientali nell'ASI, possono produrre risvolti non trascurabili anche sotto l'aspetto sociale ed occupazionale. Così, ad esempio, l'impatto positivo della sinergia delle casse di legno sui conti dell'azienda input potrebbe essere quantificato in quasi la metà del costo annuale di un

operaio del settore manifatturiero (stimato attorno a 34.100 euro) oppure potrebbe coprire quasi tutto il cuneo fiscale, a carico dell'impresa e del lavoratore (pari a circa 16.900 euro).

È interessante rilevare che nell'area industriale sono presenti altre 5 imprese che svolgono attività similari a quella dell'impresa input e che, in base ai loro fabbisogni di casse di legno, potrebbero inserirsi nell'ecosistema industriale dell'ASI. Se ciò avvenisse, si stima che l'incremento della domanda aggregata potrebbe essere completamente soddisfatta attraverso l'attivazione di altre 5 sinergie tra queste nuove aziende in input e l'impresa output. In tale circostanza, il beneficio complessivo del percorso di simbiosi delle casse di legno potrebbe aumentare fino a 90.000 euro, cioè fino ad un importo pressoché uguale al costo medio annuo di tre operai del settore manifatturiero. Il coinvolgimento di queste nuove imprese permetterebbe, inoltre, di riutilizzare fino a 21 t di imballaggi di legno, con ulteriori benefici ambientali.

*Per saperne di più:
grazia.barberio@enea.it*

BIBLIOGRAFIA

1. UNEP (2011), Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth. http://www.resourcepanel.org/sites/default/files/documents/document/media/decoupling_report_english.pdf
2. Ellen MacArthur Foundation (2017), www.ellenmacarthurfoundation.org. Ultimo accesso novembre 2017
3. Boulding K. E. (1966), "The economics of the coming Spaceship Earth", in Jarrett H. (a cura di), *Environmental quality in a growing economy*, Baltimore, Johns Hopkins University Press, pp. 3-14
4. Frosch R. A., Gallopoulos N. E. (1989), "Strategies for manufacturing", *Scientific American*, 261(3), 144-152
5. Chertow, M. R. (2000), "Industrial symbiosis: literature and taxonomy", *Annual review of energy and the environment*, 25(1), 313-337
6. La Monica M. (2016), "Circular economy and industrial symbiosis. Possible Pathways in the Industrial Area of Rieti-Cittaducale", Dissertation thesis, Dottorato di ricerca in Economia e Territorio, XXVIII Ciclo, Università degli Studi della Tuscia, Viterbo

Il turismo, con un tasso di crescita medio del 4%, svolge un ruolo chiave nell'attività economica globale e contribuisce alla riduzione della povertà ed alla comprensione interculturale. La crescita ininterrotta degli arrivi turistici (da 270 milioni nel 1980 a oltre 1,4 miliardi nel 2015) riguarda sempre più anche i Paesi in via di sviluppo, la cui crescita in termini di flussi turistici sarà, tra il 2015 e il 2030, doppia rispetto alle economie avanzate [1,2]. Il turismo ha rappresentato, nel 2015, circa il 10% del PIL mondiale e circa il 30% delle esportazioni di servizi mondiali; offre un enorme potenziale in termini di sviluppo economico e di occupazione, rappresentando 1 su 11 posti di lavoro in tutto il mondo [3].

Quadro generale sul turismo

Il settore del Turismo è particolarmente importante per il sistema economico italiano. Nel nostro Paese, il turismo è in continuo aumento e contribuisce in misura sempre più importante all'economia: secondo i dati ISTAT del Conto Satellite del Turismo per l'Italia, nel 2015 il consumo turistico interno ha raggiunto un valore superiore ai 146 miliardi di euro.

La catena del valore del turismo può essere definita come "la rete di organizzazioni turistiche che forniscono diverse componenti di prodotti / servizi turistici". Ha una struttura complessa, con diversi fornitori di servizi raggruppati insieme e un costante sviluppo di nuovi prodotti e servizi. Lungo questa catena di valore sono coinvolti diversi sottosettori: trasporti, alloggio, cibo e bevande, artigianato, beni turistici in destinazioni turistiche, tempo libero e servizi di supporto. Diverse parti interessate

svolgono un ruolo diretto o indiretto nella catena del valore.

La catena del valore del turismo ha subito importanti cambiamenti negli ultimi anni a causa della tecnologia e della digitalizzazione. Le persone fanno sempre più i propri piani di viaggio online e / o all'ultimo minuto.

La sostenibilità nel turismo

A fronte degli evidenti vantaggi economici, il turismo esercita anche forti pressioni ambientali dovute, prima di tutto, ai trasporti ed alle attività dei turisti e, in particolare, può determinare fenomeni irreversibili in territori marginali caratterizzati da elevata qualità ambientale, ma anche da altrettanto elevata vulnerabilità, e sui quali insistono pressioni fortemente concentrate in brevi periodi stagionali.

La sfida del turismo sostenibile è quella di permettere una crescita del turismo in termini qualitativi, aumentandone la resa economica, allungando i periodi di fruizione (destagionalizzazione) anche in funzione delle variazioni climatiche, e di ridurre, al contempo, l'impatto delle attività ad esso collegate, attraverso una migliore gestione ambientale delle imprese turistiche e delle destinazioni.

L'obiettivo della sostenibilità rappresenta, nel caso del turismo, un imperativo assoluto, soprattutto per quelle tipologie di turismo per le quali l'attrattiva principale è costituita dalle bellezze naturali e dalla qualità dell'ambiente. In questi casi, bisogna salvaguardare tali caratteristiche dalle pressioni di un turismo selvaggio che può portare ad una ricchezza effimera ma sottrarre in breve tempo la fonte stessa del turismo degradando la qualità ambientale, paesaggi-

stica e naturale della destinazione. Lo sviluppo del turismo può, inoltre, comportare un uso del territorio e delle risorse economiche disponibili, pubbliche e/o private, a discapito dello sviluppo di altre attività produttive più tradizionali che, soprattutto in territori marginali, concorrono anche alla caratterizzazione di tali aree, se non addirittura alla "manutenzione" del territorio stesso (si pensi all'abbandono delle attività di pesca nelle isole minori).

L'importanza del settore del turismo, per il raggiungimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile, è stato istituzionalmente riconosciuto a livello internazionale con l'adozione, nel 2015, dell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile dove, per la prima volta in assoluto sono inclusi degli indicatori per il turismo sostenibile [4]. L'attuale agenda internazionale si concentra quindi sul "turismo sostenibile", definito come "turismo che rispetta sia la popolazione locale che il viaggiatore, il patrimonio culturale e l'ambiente". Nel dicembre 2015, l'Assemblea generale delle Nazioni Unite ha dichiarato il 2017 Anno internazionale del turismo sostenibile per lo sviluppo.

Piano di sviluppo del turismo sostenibile in un territorio

L'ENEA opera da decenni nel settore del turismo sostenibile e dispone di competenze scientifiche multidisciplinari. Ciò ha consentito di sviluppare interventi di natura diversa, fino a mettere a punto un modello integrato per lo sviluppo di un turismo sostenibile di un territorio.

Questo modello deriva in larga misura dall'attività svolta nel corso del Progetto Egadi ed è specificamente ideato per territori caratterizzati da turismo balneare di elevato pregio

ambientale (come isole minori, aree marine protette ecc.), ma lo stesso può facilmente essere applicato, con gli opportuni correttivi, ad aree di pregio ambientale con turismo fortemente stagionalizzato come aree montane, parchi naturali ecc.

Si tratta di un modello integrato, che affronta l'insieme delle problematiche e criticità legate allo sviluppo di un territorio a prevalente vocazione turistica, con l'approccio "olistico" tipico delle "Smart City", che in questo caso deve essere declinato in termini di "Smart Destination".

Una "Smart City" o "Smart Area" è descrivibile come un unico sistema complesso costituito da numerosi sistemi complessi – gli ecosistemi, il territorio, l'energia, i trasporti, l'edilizia, la gestione dei rifiuti, l'uso della risorsa idrica, il tessuto produttivo industriale, agricolo, dei servizi, del turismo – e che considera anche le componenti economica, finanziaria, sociale, occupazionale, culturale.

Il modello, basato sulla partecipazione delle Amministrazioni e degli imprenditori locali, parte da uno studio approfondito del territorio, delle sue problematiche ambientali e dei fattori di pressione legati in particolare al turismo, nonché da una indagine sulla percezione dei problemi del territorio stesso e del turismo locale da parte di turisti, residenti e operatori turistici ed è incentrato sui seguenti aspetti principali:

- miglioramento ambientale del territorio (rifiuti, scarichi idrici, traffico ecc.);
- interventi sulle attività turistiche;
- valorizzazione delle risorse (naturali, artistiche, culturali, gastronomiche);
- riduzione del consumo di suolo e valorizzazione del patrimonio edilizio tradizionale;



Fig. 1 Riempimento stuoie con *Posidonia oceanica*

- politiche di destagionalizzazione;
- educazione ambientale.

Il Progetto Egadi

Il Progetto è stato realizzato dall'E-NEA nell'arcipelago delle Isole Egadi nel periodo 2011-2014, con la partecipazione del Comune di Favignana e dell'Area Marina Protetta delle isole Egadi. L'obiettivo era quello di coniugare le esigenze e le regole di un turismo sostenibile con le priorità di una piccola comunità che si trova ad affrontare le problematiche e le "pressioni" tipiche delle isole minori mediterranee, dalla gestione della risorsa idrica, del ciclo dei rifiuti e delle risorse naturali, alla necessità di valorizzare l'offerta turistica con azioni di certificazione ambientale e creazione di marchi di qualità. L'attività era inserita all'interno del Progetto Eco-innovazione Sicilia che prendeva avvio da un'iniziativa del Governo italiano mirante a favorire l'incentivazione di progetti coordi-

nati in materia di tutela ambientale e di sviluppo e promozione di metodologie e tecnologie innovative, al fine di consentire lo sviluppo del tessuto produttivo nel Mezzogiorno [5].

La strategia di intervento si è basata, come detto, su un "compromesso virtuoso" tra le esigenze e le regole di un turismo sostenibile e le priorità di una piccola comunità. L'incentivazione del turismo sostenibile è stata ottenuta anche attraverso il coinvolgimento degli operatori turistici in un percorso di sostenibilità mediante certificazione ambientale volontaria, ed in particolare, attraverso la creazione di marchi di qualità ambientale specificamente ideati per la destinazione turistica in oggetto¹. Gli interventi realizzati hanno riguardato i seguenti temi:

- il miglioramento ambientale del territorio, con riferimento alla risorsa idrica, ai rifiuti ed alle risorse naturali;



- il coinvolgimento delle imprese turistiche in un percorso di sostenibilità delle proprie attività e di sensibilizzazione e informazione dei turisti;
la valorizzazione delle risorse naturali attraverso strumenti informativi;
- la sensibilizzazione e l'informazione nei confronti di residenti, operatori turistici e turisti.

Tali obiettivi sono stati declinati attraverso moltissimi interventi tra i quali, a titolo esemplificativo:

- Un intervento di recupero della *Posidonia oceanica* spiaggiata che, come risulta da un sondaggio effettuato da ENEA nel corso del Progetto, viene erroneamente percepita dai turisti come un fattore di degrado o, comunque, di intralcio alla fruizione dell'arenile, anziché un indice di qualità ambientale. Il progetto prevedeva l'utilizzo di tale biomassa, che veniva quindi asportata dalla spiaggia, per la realizzazione di una struttura multifunzionale, utilizzabile sia per la riqualificazione del fondo marino, attraverso il ripristino della prateria madre, sia per la realizzazione di sedute e stuoie da spiaggia (Figura 1).
- La realizzazione del marchio di qualità ambientale per i servizi turistici, attualmente gestito dall'Area Marina Protetta (AMP), ha permesso il coinvolgimento delle imprese turistiche locali che hanno aderito in maniera volontaria a tale iniziativa del Progetto. L'Area Marina Protetta ha poi realizzato un registro per segnalare le imprese che hanno aderito al progetto ed hanno intrapreso un percorso di miglioramento ambientale. Nel corso del Progetto, 53 Imprese tu-

ristiche sono state certificate, mentre attualmente sono 61 le imprese che hanno ottenuto il Marchio AMP Isole Egadi.

- Tra gli interventi per la valorizzazione delle risorse ambientali, si evidenziano i 2 volumi collegati ad un sito web (<http://egadi.santa-teresa.enea.it/>) con dei codici QR leggibili con gli smartphone, che illustrano 15 itinerari sommersi nell'isola di Favignana e 13 nelle isole di Marettimo (11) e Levanzo (2), e che stanno tuttora registrando numerose visualizzazioni sul sito.
- L'attività di educazione ambientale rivolta, in particolare, agli alunni delle Scuole presenti nelle isole, al fine di promuovere la diffusione di "buone pratiche" per la gestione ambientale sostenibile, tra la popolazione scolastica del Comune di Favignana, e attraverso di essa, diffondere i concetti di gestione sostenibile delle risorse tra tutti i residenti dell'arcipelago stesso [6].

Al termine delle attività svolte, è stato realizzato un opuscolo che racchiude una sintesi del lavoro fatto con il contributo degli alunni ed illustrato attraverso le loro elaborazioni grafiche, e che intende riportare in termini semplici quali sono le principali problematiche ambientali delle isole minori e le possibili soluzioni individuate nell'ambito di questa iniziativa.

Conclusioni

L'obiettivo dell'ENEA è quello di diffondere ed estendere il campo di applicazione del modello messo a punto nell'ambito del Progetto Egadi in ambiti territoriali diversi, anche come tipologia di turismo. In questo senso, è stato avviato recentemente il Progetto STRATUS (Strategie Ambientali per un Turismo Sostenibile)², che prevede tre aree pilota nelle Regioni Sardegna, Liguria e PACA (Francia), dove implementare le attività progettuali.



Fig. 2 Elaborazione grafica di alunni della scuola elementare di Favignana

Il progetto, iniziato nel 2017 con una durata prevista di due anni, mira infatti a supportare lo sviluppo sostenibile di tali territori, secondo l'assunto che una migliore qualità ambientale e un minor carico antropico sulle risorse naturali possa tramutarsi in un aumento della quantità e qualità, in termini di coscienza ambientale e di capacità di spesa, dei turisti per tutto il territorio di cooperazione. Per perseguire tale obiettivo

si vuole rafforzare il coinvolgimento degli stakeholder locali (imprese, amministrazioni locali, ONG) al fine di definire dei piani congiunti di governance che siano il frutto di una logica partecipativa nell'ottica del co-design degli output di progetto.

In estrema sintesi, i risultati attesi del progetto sono:

- *strategie congiunte* (su competitività, sostenibilità e inno-

vazione, sviluppo di un'offerta transfrontaliera di turismo sostenibile);

- la realizzazione di un *marchio per la qualità ambientale* del turismo balneare;
- *incremento degli arrivi di turisti* - non residenti nelle regioni transfrontaliere - nelle aree pilota.

Per saperne di più:

roberto.luciani@enea.it

¹ In considerazione delle finalità e degli obiettivi raggiunti, il Progetto ha vinto il premio “Smart Communities SMAU 2015”

² Il progetto STRATUS, finanziato nell’ambito del Programma Interreg transfrontaliero “Marittimo” 2014-2020, è coordinato da CRENoS (Centre for North South Economic Research) di Cagliari e vede la partecipazione, oltre a ENEA, di altre organizzazioni della Sardegna (AMP Capo Carbonara, e Poliste) e della Regione Francese del PACA (Ecoentreprises, EcoScience Provence, FIPAN).

BIBLIOGRAFIA

1. World Tourism Organization (2016), UNWTO Annual Report 2015, UNWTO, Madrid
2. OECD (2016), OECD Tourism Trends and Policies 2016, OECD Publishing, Paris
3. World Travel & Tourism Council (2016), Travel & Tourism Economic Impact 2016 World, WTTC, London
4. World Tourism Organization and United Nations Development Programme (2017), Tourism and the Sustainable Development Goals – Journey to 2030, Highlights, UNWTO, Madrid
5. AA. VV. (2015), “Sustainable tourism and natural resources management in small islands”, Energia, Ambiente e Innovazione, numero speciale 4/2015, ENEA, Roma
6. Ferraris, M., De Gisi, S., Farina, R. (2014), “Towards a behaviour model for the evaluation and optimization of water consumptions in primary schools”, Water IDEAS 2014, http://progettoegadi.enea.it/it/copy_of_Ferrarisetal2014_WaterIDEAS2014.pdf



www.abfotografia.it

Il Capitale Naturale Italiano: un contributo fondamentale alla ricchezza economica e al benessere del Paese

Capitale Naturale e Servizi Ecosistemici sono stati storicamente trascurati nelle contabilità di Stato e delle imprese. Il Comitato per il Capitale Naturale istituito nel 2016 è un segnale per il recupero di un loro ruolo nelle decisioni pubbliche

DOI 10.12910/EAI2018-013

*di **Giacomo Pallante**, Ministero dell'Ambiente, DG Sviluppo Sostenibile - AT Sogesid, John Cabot University, Roma e **Aldo Ravazzi Douvan**, Ministero dell'Ambiente, DG Sviluppo Sostenibile - AT Sogesid, Presidente Comitato OCSE Esami performance ambientali Paesi, già Presidente del Comitato OCSE Biodiversità, Acqua ed Ecosistemi*

Il 22 dicembre 2015 veniva approvata la legge n. 221 “*Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell’uso eccessivo di risorse naturali*”. L’articolo 67 ha istituito il “*Comitato per il Capitale Naturale*”²¹ disponendo l’invio, entro il 28 febbraio di ogni anno, al Presidente del Consiglio dei Ministri e al Ministro dell’economia e delle finanze un rapporto contenente informazioni sullo Stato del Capitale Naturale, corredato di informazioni e dati ambientali espressi in unità fisiche e monetarie, seguen-

do le metodologie definite dall’ONU e dall’UE, nonché di valutazioni *ex-ante* ed *ex-post* degli effetti delle politiche pubbliche sul Capitale Naturale e sui Servizi Ecosistemici.

Inoltre, il Comitato promuove l’adozione, da parte degli enti locali, di sistemi di contabilità ambientale e la predisposizione, da parte dei medesimi enti, di appositi bilanci ambientali, finalizzati al monitoraggio e alla rendicontazione dell’attuazione, dell’efficacia e dell’efficienza delle politiche e delle azioni svolte dall’ente per la tutela dell’ambiente, nonché dello stato dell’am-

biente e del Capitale Naturale. L’articolo 67, dunque, risponde all’esigenza di integrare i sistemi di contabilità economica nazionali con dati sul valore degli *asset* naturali ed informazioni sul loro contributo alla ricchezza del paese e al benessere umano. Lo sviluppo di regole di contabilità economico-ambientale condivise pone grandi sfide di ricerca e ridefinizione degli aspetti metodologici concernenti il concetto stesso di attribuzione di un valore economico al ruolo rivestito dalla Natura nella formazione del nostro “benessere”. La misurazione di tale valore e la

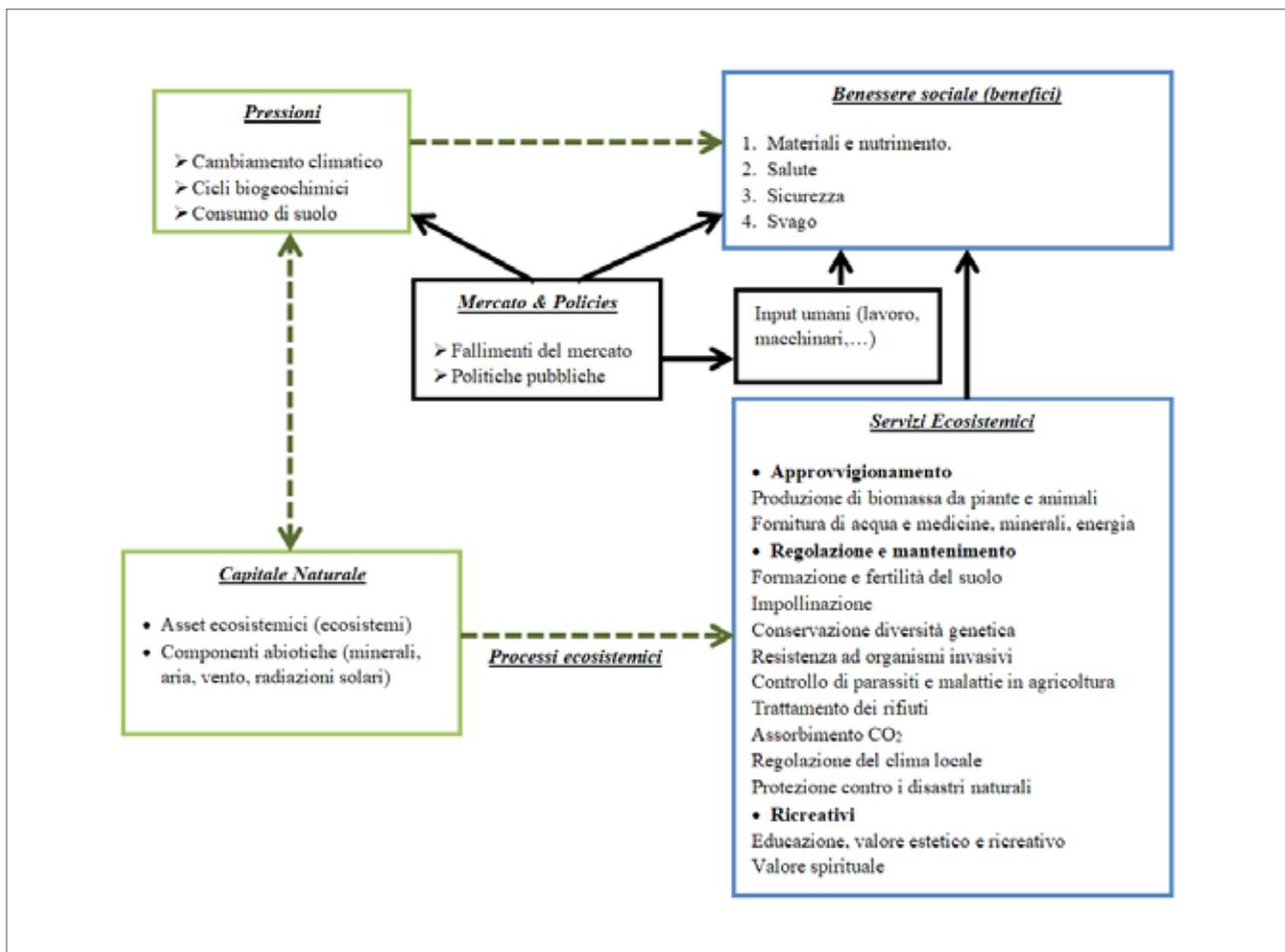


Fig. 1 Capitale Naturale, Servizi Ecosistemici e Benessere

stima dell'impatto che le decisioni private e pubbliche hanno su di esso sono complesse e coinvolgono valutazioni multidisciplinari. La sfida è anche sociale e politica in quanto accettare tale valore significa, poi, modificare concretamente le scelte individuali e collettive a favore di uno sviluppo sostenibile che preservi la capacità dello stock di Capitale Naturale di beneficiare anche le future generazioni.

Questo articolo riprende parte dei concetti elaborati nel Primo Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale [1] e a quella sede si rimanda per maggiori dettagli.

Il Capitale Naturale: la sua importanza per il sistema socio-economico

Il Capitale Naturale è definito come l'intero stock di *asset* naturali – organismi viventi, aria, acqua, suolo e risorse geologiche -- che contribuiscono a fornire beni e servizi di valore, diretto o indiretto, per l'uomo e che sono necessari per la sopravvivenza dell'ambiente stesso da cui sono generati [1].

Così come il capitale produttivo (manifatturiero), anche gli *asset* del Capitale Naturale possono generare un insieme di servizi, oggi e nel futuro, o così come le rendite future associate ad un capitale immobiliare definiscono il valore dell'investimento nell'immobile, allo stesso modo il valore attuale del flusso di servizi definisce il valore dello stock del Capitale Naturale da cui sono generati [2].

Dai processi naturali di interazione degli *asset* del Capitale Naturale all'interno degli ecosistemi, otteniamo, infatti, flussi di servizi ecosistemici come ad esempio la purificazione naturale dell'acqua che beviamo o dell'aria che respi-

riamo, la formazione di suolo fertile da coltivare, la conservazione della diversità genetica per il cibo e la ricerca medica e industriale, la fauna ittica per nutrirci, le fibre tessili per produrre abiti, un paesaggio alpino o un parco urbano per passeggiare, i sistemi di piante e micro-nutrienti del suolo che preservano dal dissesto idrogeologico, la biodiversità degli insetti necessaria all'impollinazione.

Come illustrato nella Figura 1, il flusso di servizi che gli *asset* del Capitale Naturale sono capaci di generare, si traduce, in combinazione con altri input quali il lavoro o il capitale manifatturiero, in benefici individuali e sociali fondamentali per l'uomo, quali:

- *materiale e nutrimento,*
- *salute,*
- *sicurezza,*
- *svago.*

Viene raccomandata la misurazione, espressa in termini monetari, del contributo del Capitale Naturale al sistema socio-economico e la sua integrazione con i conti economici nazionali. Lo scopo è "rendere visibile" tale contributo nelle decisioni individuali e pubbliche. Infatti, i sistemi di contabilità pubblica più ampiamente utilizzati, a partire da quelli relativi al PIL, non contabilizzano per loro stessa natura il valore annuale garantito dal flusso di alcuni Servizi Ecosistemici.

Valutare il Capitale Naturale ed i Servizi Ecosistemici in termini monetari non significa privatizzarli o mercificarli. Piuttosto, larga parte di questi servizi, avendo caratteristiche di bene pubblico – globale o locale – o bene comune e generando externalità positive, vengono sottovalutati o addirittura ignorati nelle decisioni

pubbliche e private in quanto mancanti di un *prezzo* o valore di scambio che sia, seppur solo parzialmente, indicativo di tutto il benessere che producono sull'uomo² [1].

Ogni giorno gli individui e le istituzioni pubbliche affrontano *trade-offs* che coinvolgono la conservazione o il degradamento, a volte irreversibile, degli *asset* naturali (deprezzamento del Capitale Naturale) ed assegnare ad essi un valore in termini monetari ha lo scopo di facilitare la comparabilità tra quello che guadagniamo e quello a cui rinunciamo, con la differenza che senza unità di misura fruibile (la moneta) la valutazione di tali *trade-offs* potrebbe essere distorta da scarsa informazione [3].

In questo contesto, in una logica di sostenibilità forte, renderne visibile il contributo all'economia ed al nostro benessere può aiutare a palesare la necessità di preservare gli *asset* del Capitale Naturale che generano Servizi Ecosistemici insostituibili e fondamentali non solo per noi, ma anche per il benessere delle future generazioni [4].

La presenza di fallimenti del mercato o di *policies* distorte inasprisce il livello di pressione posto sugli ecosistemi mediante, ad esempio, il cambiamento nell'uso del suolo o il cambiamento climatico. Politiche che riducono le distorsioni del mercato sono quindi necessarie. Incrementare il livello di informazione contribuisce in tale senso perché rende esplicito il valore di un bene che non è scambiato su un mercato, ma è anche necessario intervenire internalizzando le externalità attraverso la rimozione di sussidi dannosi all'ambiente o disincentivando il consumo di suolo o, al converso, remunerando chi fornisce Servizi Ecosistemici.



E' richiesto, dunque, il rafforzamento di sistemi contabili e statistici che siano adeguatamente attrezzati a livello centrale e regionale. Oggi in Italia il Capitale Naturale ed i Servizi Ecosistemici non sono soggetti ad una misurazione esaustiva o ad una contabilità "ufficiale". Un grande sforzo di mappare e classificare in modo dettagliato l'estensione degli ecosistemi è stato fatto a livello nazionale in collaborazione con l'ini-

risorse geologiche esauribili o risorse rinnovabili in quanto input di produzione, si vedano i conti satellite economico-ambientali dell'I-STAT⁴ basati sulla metodologia statistica internazionale SEEA CF, la misurazione fisica ed economica del flusso di larga parte dei Servizi Ecosistemici, nonché l'impatto delle pressioni antropiche sugli *asset* del Capitale Naturale e sulla loro capacità di continuare a fornire servizi

lavori originali lì citati, palesa la necessità di continuare a produrre misurazioni fisiche e monetarie ripetute nel tempo, e su scala nazionale, del flusso di Servizi Ecosistemici⁵.

Un supporto a tale processo è fornito da metodologie internazionali, seppur sperimentali, quali quelle descritte nei SEEA-EEA⁶. Queste si concentrano sulla costruzione di una contabilità satellite basata sulla misurazione biofisica e monetaria



ziativa della Commissione Europea MAES (*Mapping and Assessment of Ecosystem and their Services*³) ed informazioni rilevanti esistono sullo stato qualitativo di molti di essi o di singoli *asset* quali acqua, aria o biodiversità [1].

Inoltre, mentre sussistono misurazioni fisiche sistematiche sull'uso da parte del metabolismo socio-economico dell'ambiente, in quanto ricettore di rifiuti, e di alcune

nel futuro, è ancora complessa e da sviluppare.

Il Primo Rapporto sul Capitale Naturale ha raccolto parte dei primi studi esistenti condotti su scala nazionale per la valutazione monetaria di alcuni Servizi Ecosistemici elaborati da ISPRA.

La rilevanza di tali studi, per il cui approfondimento si rimanda al Primo Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale ed ancor più in dettaglio ai

del flusso di Servizi Ecosistemici generati dagli *asset* ecosistemici.

Mentre alcune componenti abiotiche (in quanto singole risorse naturali che producono energia, cibo o materiali) sono già frutto di misurazione nei conti satellite, l'uso dell'ecosistema come unità di stock spaziale è funzionale a stimarne la capacità di generare flussi annuali di Servizi Ecosistemici in conseguenza sia di processi di interazio-

ne delle risorse naturali all'interno dell'ecosistema stesso, sia di fattori di pressione che possono alterare tali processi [5].

Considerazioni finali

La legge 221/2015 richiede lo sviluppo di sistemi statistici e di contabilità del Capitale Naturale consolidati e l'introduzione di indicatori di valutazione dell'impatto, in termini di benessere sociale, delle *policies* su esso. Se è vero che il Capitale Naturale è una dotazione fondamentale "offerta" dalla Terra e che

l'uomo usa per accrescere il proprio benessere, esso costituisce parte della ricchezza del nostro paese che va preservata. Tuttavia è anche vero che il degrado osservato degli ecosistemi e degli *asset* naturali in essi contenuti è conseguenza stessa del non aver esplicitato il ruolo centrale di tale dotazione pregiudicandone, in alcuni casi, la fruibilità e causando l'insostenibilità dell'attuale sistema socio-economico [6]. Il Comitato per il Capitale Naturale è un primo tentativo istituzionale per cercare di rendere visibile, all'interno del dibattito pubblico e dello schema

decisionale di policy, il valore che l'insieme degli *asset* naturali ricopre nel sistema socio-economico. Misurare il valore dello stock del Capitale Naturale e del flusso di Servizi Ecosistemici è anche uno degli obblighi morali che questa generazione può e deve sottoscrivere nei confronti delle generazioni future nell'ottica di un contratto sociale intergenerazionale che garantisca nel futuro le stesse opportunità disponibili nel passato e nel presente [1].

Per saperne di più:
pallante.giacomo@minambiente.it

¹ Il Comitato è presieduto dal Ministro dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), e composto dai Ministri di: economia e finanze, sviluppo economico, lavoro e politiche sociali, infrastrutture e trasporti, politiche agricole alimentari e forestali, affari regionali e autonomie, coesione territoriale, semplificazione e pubblica amministrazione, beni e attività culturali e turismo. Fanno parte del Comitato anche un rappresentante dell'Associazione Nazionale dei Comuni Italiani (ANCI), della Conferenza delle Regioni, il Governatore della Banca d'Italia, i presidenti dell'Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT), dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) e dell'Agenzia Nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile (ENEA), o loro delegati. Il Comitato è inoltre integrato da esperti della materia, nominati dal Ministro dell'Ambiente

² Il valore economico attuale dello stock di Capitale Naturale ed il valore del flusso di Servizi Ecosistemici può essere stimato ricorrendo a misure monetarie fondate sui concetti di prezzo ombra o di valore di scambio. Il primo riflette il contributo marginale sul benessere dato da un miglioramento quantitativo o qualitativo dell'asset che produce il servizio ed incorpora l'effetto generato dalla presenza di esternalità. Viceversa, il valore di scambio rappresenta il valore al quale un servizio è scambiato in relazione alla domanda e l'offerta di tale servizio ed esclude, quindi, il benessere aggiuntivo creato dalla possibilità di pagare un prezzo minore della reale disponibilità a pagare. Analisi di costi-benefici legati alla valutazione di *polícies* che impattano sul Capitale Naturale dovrebbero utilizzare la prima misura monetaria come stima dell'impatto di una variazione dello stock sul benessere sociale. Al contrario, la costruzione di un sistema contabile per il Capitale ed i Servizi, coerente con le regole di contabilità nazionale ed il calcolo del PIL (che, infatti, non misura il benessere di una nazione), deve essere basata su proxy di valori di scambio di un Servizio Ecosistemico; consi che tale valore sia una sottostima del beneficio totale ottenuto dal suo consumo.

³ <https://biodiversity.europa.eu/maes>

⁴ http://dati.istat.it/Index.aspx?DataSetCode=DCCN_FLUMAT

⁵ A questo proposito, maggiori approfondimenti e misurazioni sono attesi all'interno del Secondo Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale (2018) in uscita entro i termini previsti dalla legge

⁶ https://unstats.un.org/unsd/envaccounting/eea_project/default.asp

BIBLIOGRAFIA

1. Comitato Capitale Naturale (2017), "Primo Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale in Italia" <http://www.minambiente.it/pagina/rapporto-sullo-stato-del-capitale-naturale-italia>
2. De Groot, R. S. (1992). "Functions of nature: evaluation of nature in environmental planning, management and decision making". Wolters-Noordhoff BV
3. Braat, L. C., & de Groot, R. (2012). "The ecosystem services agenda: bridging the worlds of natural science and economics, conservation and development, and public and private policy". *Ecosystem Services*, 1(1), 4-15
4. Ekins, P., Simon, S., Deutsch, L., Folke, C., & De Groot, R. (2003). "A framework for the practical application of the concepts of critical natural capital and strong sustainability". *Ecological economics*, 44(2), 165-185
5. Obst, C., Hein, L., & Edens, B. (2016). "National accounting and the valuation of ecosystem assets and their services". *Environmental and Resource Economics*, 64(1), 1-23
6. Guerry, A. D., Polasky, S., Lubchenco, J., Chaplin-Kramer, R., Daily, G. C., Griffin, R., ... & Feldman, M. W. (2015). "Natural capital and ecosystem services informing decisions: From promise to practice". *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(24), 7348-7355

Capitale naturale forestale e servizi ecosistemici delle foreste

Il capitale naturale forestale è l'infrastruttura verde che innerva il pianeta. Le criticità riguardo la sua gestione hanno caratteri diametralmente opposti tra i Paesi sviluppati, dove prevale il problema dell'abbandono, e quelli in via di sviluppo, dove prevalgono quelli della sovra-utilizzazione e dell'utilizzazione insostenibile

DOI 10.12910/EAI2018-014

di **Francesco Carbone**, Università degli Studi della Tuscia, Viterbo

Il capitale è un concetto notoriamente considerato di stretto interesse economico. L'evoluzione socio-economica e culturale intervenuta ha, tuttavia, determinato una progressiva attenuazione della connotazione esclusivamente *monetaria*, favorendo allo stesso tempo il riconoscimento di nuovi tipi di capitale e metriche di valutazione. Si può affermare che il capitale identifichi quell'aggregato o concentrazione di risorse, di varia natura, che nello stato di fatto e/o in potenza, è in grado di assicurare flussi di benefici, tangibili e/o intangibili che, direttamente o meno, nell'immediato e/o nel futuro prossimo o remoto, soddisfano esigenze di interesse generale o specifico. *Ceteris paribus*, correntemen-

te sono stati identificati vari capitali non monetari, quali:

- il capitale umano relativo all'insieme delle conoscenze, competenze, capacità del singolo individuo;
- il capitale naturale costituito dall'insieme di risorse, processi, prodotti e servizi presenti in natura;
- il capitale antropico che ricomprende l'insieme delle opere e degli interventi che l'uomo ha introdotto a supporto della vita e delle attività socio-economiche, nonché delle istituzioni e convenzioni con cui ha regolato i rapporti economici e sociali tra gli individui;
- il capitale ambientale che ricomprende il capitale naturale e quello di origine antropica che insistono

nello spazio all'interno del quale gli individui svolgono le loro funzioni vitali, economiche e sociali.

A ciascuno di questi capitali è riconosciuta la capacità di generare benefici a favore della collettività, differenti per tipo, natura e utilità.

Il capitale naturale ed i servizi ecosistemici

Nel recente passato l'attenzione degli studiosi era rivolta all'ambiente come contesto territoriale all'interno del quale si sviluppa la vita degli organismi viventi. Questa definizione non chiarisce quali sono le condizioni (qualitative e quantitative) che garantiscono la vita in tale contesto e i



meccanismi che consentono di conservare queste condizioni. Lacuna colmata dal capitale naturale, che costituisce quell'infrastruttura naturale in grado di erogare beni materiali ed immateriali (servizi ecosistemici) assicurando le condizioni idonee¹ per l'esistenza, la sopravvivenza ed il godimento della vita, nonché la crescita culturale e spirituale dell'uomo. La globalizzazione del concetto di "servizi ecosistemici" e di "capitale naturale" lo si deve al *Millennium Ecosystem Assessment*². Inizialmente l'attenzione si concentrò sul ruolo dei servizi ecosistemici enfatizzando la loro capacità di incidere sul livello di benessere dell'uomo. Solo in un secondo momento si ripristinò il logico rapporto tra questi due concetti, laddove il capitale è la matrice da cui hanno origine i relativi servizi ecosistemici.

Costanza [1] affermò che il capitale naturale è "the extension of the economic notion of capital (manu-

factured means of production) to environmental goods and services. A functional definition of capital in general is: a stock that yields a flow of valuable goods or services into the future". Il capitale naturale è quindi l'insieme degli stock di ecosistemi naturali che si riproducono all'in-

finito e possono essere sede di processi (cicli biogeochimici), di fornire prodotti (fibre, alimenti ecc.) e servizi di varia natura compresi quelli del riciclaggio dei rifiuti, dell'approvvigionamento delle risorse idriche e la prevenzione dell'erosione del suolo, e molti altri ancora. Poiché il flusso

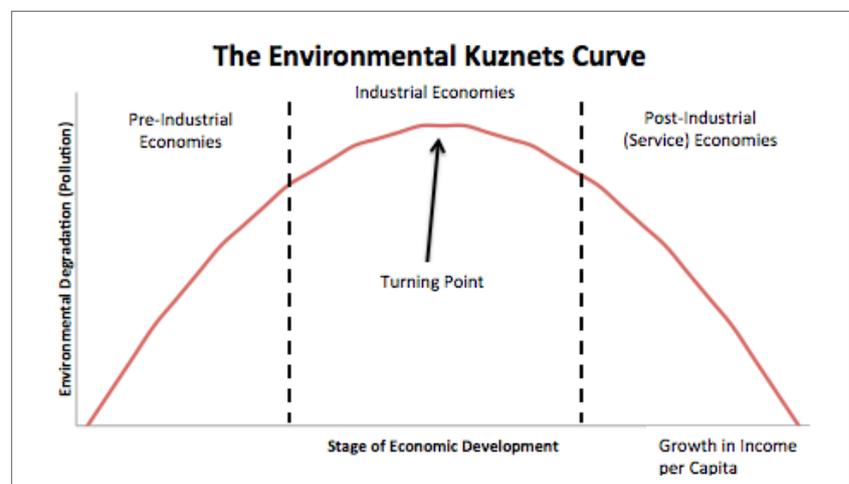


Fig. 1 La curva ambientale di Kuznets [2]

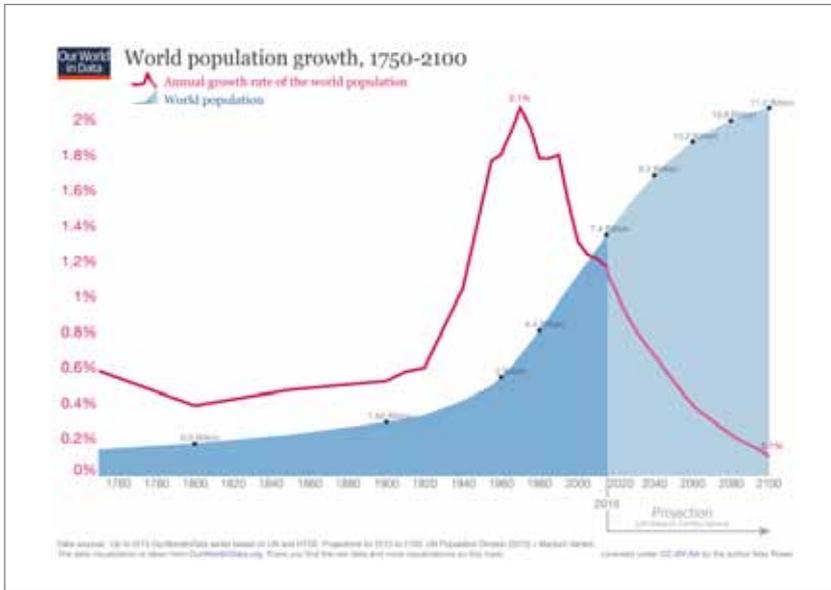


Fig. 2 Trend della popolazione mondiale 1750-2100
Fonte: OurWorldinData.org

di servizi dagli ecosistemi richiede che questi funzionino come “interi” sistemi, la struttura, la diversità e la complessità degli stessi rappresentano anch'essi componenti importanti del capitale naturale.

Il capitale naturale si è evoluto nel tempo secondo leggi proprie e naturali. Tale dinamica ha dapprima generato le condizioni affinché sul pianeta si diffondessero gli organismi viventi, mentre successivamente si sono create quelle per cui essi potessero vivere ed evolversi. Eseguendo una lettura antropocentrica, dapprima l'uomo ha avuto un rapporto di dipendenza assoluta da questo capitale, successivamente ha instaurato un rapporto di tipo utilitaristico, per poi arrivare all'era industriale instaurando un rapporto di tipo opportunistico.

Nel periodo utilitaristico, la domanda d'uso del capitale naturale era modesta, largamente compatibile con i processi produttivi elementari riconducibili all'attività primaria, con

uso esclusivo di input naturali e con una domanda di prodotti alimentata da una popolazione numericamente modesta. Con l'affermazione del sistema produttivo industriale si è entrati nella fase del rapporto opportunistico in cui si è ritenuto che tra il

capitale naturale e quello antropico vi potesse essere una perfetta sostituibilità. Kuznets [2] [3] ipotizzò che tra sviluppo economico e uso del capitale naturale (Figura 1) vi fosse una relazione per cui si potesse accettare una prima fase caratterizzata dal consumo del capitale naturale poiché lo sviluppo che ne sarebbe seguito avrebbe fornito risorse e tecnologie idonee per ripristinare il capitale naturale via via compromesso. Data la capacità dell'uomo e del sistema economico di incidere in modo rilevante sullo stato, l'entità, le espressioni del capitale naturale (come dimostrano le crescenti questioni ambientali e climatiche), considerati i trend regressivi che hanno condotto fino alla perdita irreversibile di taluni tipi di capitali naturali, includendo la scarsa propensione dei Governi nazionali ad eseguire gli investimenti attesi, ne deriva che l'ipotesi di sostituibilità paritetica tra capitale naturale e quello antropico appare irrealistica [4] mentre l'impronta antropica continua a crescere. Da cui la pro-

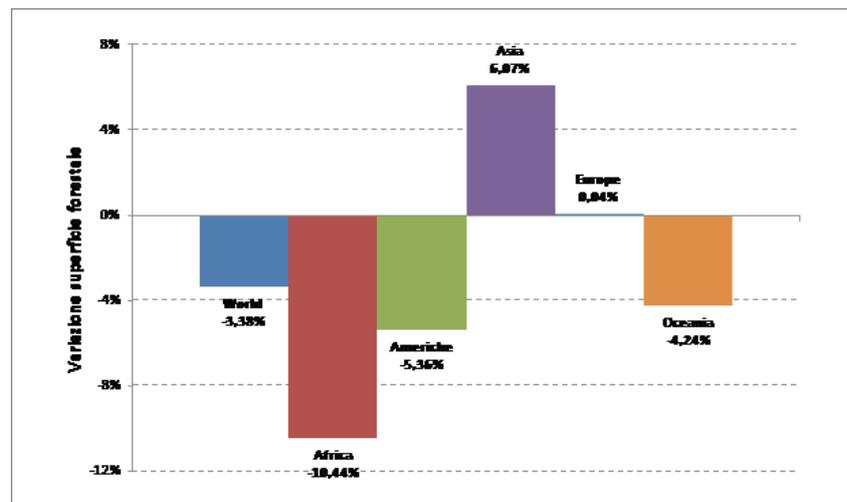


Fig. 3 Variazione della superficie forestale intervenuta nel periodo 1990-2015
Fonte: ns. elaborazione su dati del Global Forest Resources Assessment 2015 - <http://www.fao.org/3/a-i4793e.pdf>



posta di denominare l'era corrente come quella dell'Antropocene, il cui carattere distintivo è rappresentato dagli elevati tassi di diossido di carbonio e di altri gas serra e climalteranti accumulatisi nell'atmosfera per effetto del crescente impiego dei combustibili fossili (petrolio). L'anno in cui Watt inventò la macchina a vapore è stato assunto come quello di avvio di quest'ultima era, ovvero il 1784. La prospettiva che al 2050 la popolazione mondiale possa raggiungere una densità prossima ai 10 miliardi di persone (Figura 2), concentrata soprattutto nei Paesi che fino a qualche anno fa erano in via di sviluppo e/o lo sono ancora, unitamente alla ragionevole ipotesi che queste popolazioni aspirino a raggiungere i medesimi standard di benessere delle popolazioni dei Paesi sviluppati, crea apprensioni sulla capacità del capitale naturale di soddisfare le esigenze delle future generazioni. La situazione che presumibilmente si attiverebbe è quella propria dei beni di club [5]. Fintanto che la numerosità degli utenti si mantiene sotto un certo livello, il bene eroga in modo indifferenziato le proprie utilità assicurando un determinato livello di benessere (esempio quello

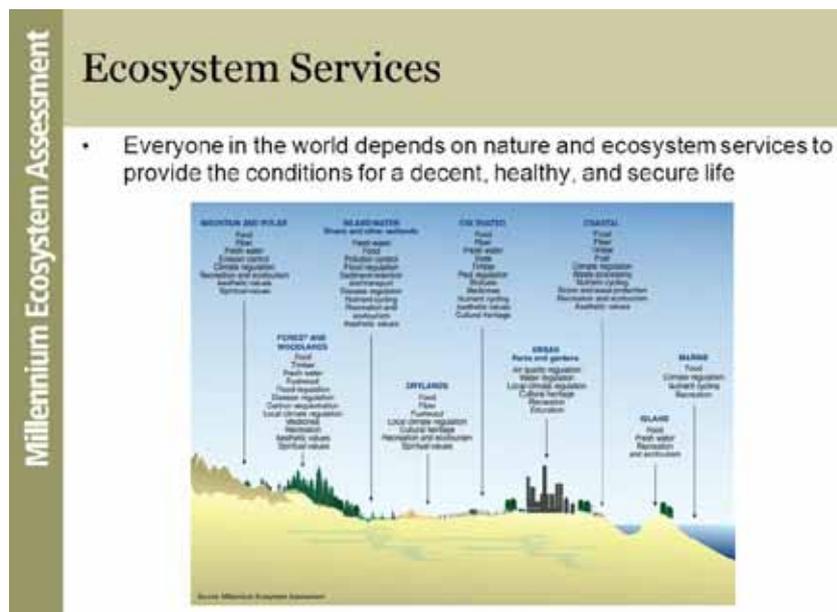


Fig. 4 I principali tipi di servizi ecosistemici per tipo di ecosistema
 Fonte: <https://www.millenniumassessment.org/en/index.html>

goduto dalle generazioni attuali dei Paesi sviluppati), tuttavia, qualora la numerosità dovesse accrescersi (la popolazione del pianeta al 2050), tutti vedrebbero ridurre il proprio livello di benessere.

Il capitale naturale forestale

Attualmente la superficie forestale ricopre circa 1/3 delle terre emerse (oltre 4 milioni di km²) con un

trend regressivo che prosegue da 25 anni (Figura 3). Queste formazioni si configurano come un'infrastruttura verde che innerva il pianeta, con precipui caratteri e specificità in relazione alla latitudine, orografia, altimetria, clima ecc., ivi compresa l'azione dell'uomo. Tradizionalmente ci si rivolge a queste formazioni considerandole come un insieme di piante arboree, che si accrescono secondo leg-

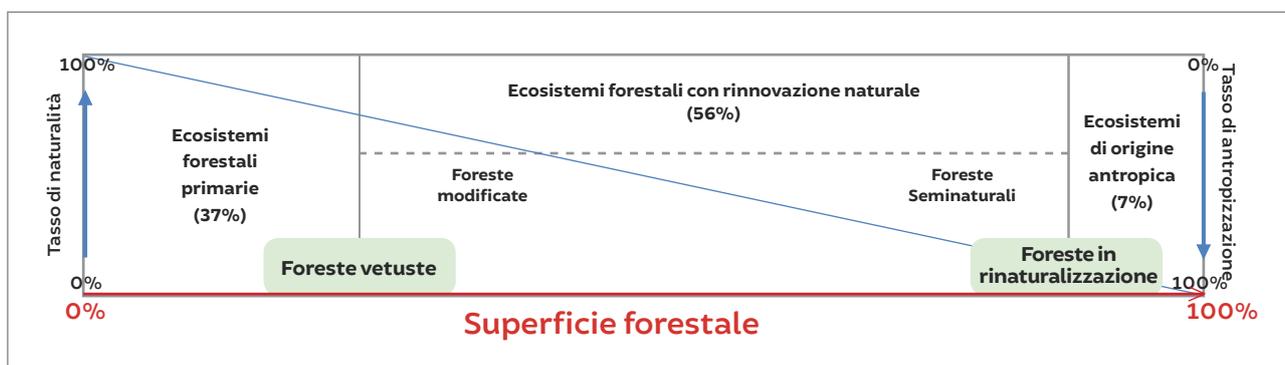


Fig. 5 Rappresentazione del continuum degli ecosistemi forestali in funzione del livello di antropizzazione del loro equilibrio ecologico
 Fonte: ns. elaborazione su dati del Global Forest Resources Assessment 2015 - <http://www.fao.org/3/a-i4793e.pdf>

gi fisiologiche proprie di ciascuna specie ed in relazione ai caratteri e struttura della comunità forestale di cui fanno parte. Le evidenze del *Millennium Ecosystem Assessment* hanno determinato la revisione di questa visione. Le piante arboree sono parte integrante e costitutiva di una realtà complessa ed articolata, in continua interazione con le altre componenti naturali (animali, suolo, clima) ed influenzata dai relativi limiti biogeofisici specifici del contesto ambientale in cui insistono. Questo *unicum* indivisibile ed inscindibile è l'ecosistema forestale, componente del più vasto capitale naturale, identificabile come capitale forestale naturale (Figura 4).

È a questo *unicum* che si deve l'erogazione dei servizi ecosistemici forestali, che godono delle seguenti proprietà:

- possono essere al contempo di rilevante interesse pubblico e privato;
- possono essere sia di interesse planetario che locale;
- incidono sul livello di benessere dell'uomo, direttamente o indirettamente;
- sono espressioni di componenti naturali sia rinnovabili che non rinnovabili;
- sono sfruttabili nei circuiti economici nella misura in cui siano oggetto di una gestione sostenibile, al fine di scongiurare un declino potenzialmente irrecuperabile.

Prospettive per l'economia forestale

La capacità dei servizi ecosistemici di incidere sul livello di benessere dell'uomo ha determinato lo spostamento del baricentro dell'economia forestale dal ruolo economico, funzionale al PIL, a quello sociale, che è invece funzionale al benessere della collettività.

Numerosi autori hanno evidenziato come la ricchezza degli ecosistemi forestali derivi soprattutto dai servizi ecosistemici non legnosi. Gran parte di questi, seppur di rilevante interesse per il benessere dell'uomo, non godono di una diretta quotazione di mercato, concorrendo a sostenere la teoria del fallimento del mercato nel conseguire l'uso efficiente delle risorse.

Quest'incapacità, inoltre, è foriera di una significativa disparità sociale. Da una parte si hanno i gestori di questi ecosistemi su cui gravano obblighi sia di razionale gestione, per assicurarne la loro perpetuità, sia di salvaguardia degli ecosistemi dai processi di degrado. Dall'altra vi è una vasta mole di fruitori che godono in termini di rendita dei benefici assicurati dai servizi ecosistemici forestali per via della loro "rivalità nulla" ed "escludibilità nulla" al consumo.

L'abbattimento di queste posizioni di rendita attraverso meccanismi di pagamento dei servizi ecosistemici costituisce una prima sfida per il set-

tore, finalizzata ad assicurare risorse per lo sviluppo di programmi di gestione forestale su area vasta, volti a contrastare il crescente abbandono che li caratterizza.

In questo quadro si inseriscono i recenti indirizzi di politica adottate a livello mondiale e comunitario. Con riferimento alla Strategia 2020 dell'UE, due problematiche appaiono incidere particolarmente sull'uso delle risorse naturali:

- il citato aumento atteso della popolazione mondiale;
- la necessità di de-carbonizzare l'economia.

Queste due esigenze pongono il problema di ricercare nuove risorse e di rendere efficiente l'uso di quelle esistenti. Ciò schiude, come non mai, interessanti opportunità di valorizzazione del capitale naturale forestale, in virtù dei caratteri *bio* delle sue produzioni. Vi è tuttavia da riflettere sulla capacità del sistema forestale nazionale di sostenere questa opportunità, senza per altro che questa diventi l'occasione per avanzare pretese verso quei capitali naturali forestali la cui gestione è finalizzata esclusivamente all'erogazioni di servizi attraverso la salvaguardia dei valori naturalistici, ma coinvolgendo unicamente sul capitale forestale naturale modificato (Figura 5).

*Per saperne di più:
fcarbone@unitus.it*

¹ Se portassimo gli organismi viventi sulla luna, questi non potrebbero vivere poiché manca quella infrastruttura naturale che assicura il flusso di servizi e beni che consentono la vita

² <https://www.millenniumassessment.org/en/index.html>

BIBLIOGRAFIA

1. Costanza, R., 2008. Ecosystem services: multiple classification systems are needed. *Biological Conservation* 141, 350–352
2. Kuznets S., 1955. Economic growth and income inequality. *American Economic Review*. Vol. 49: 1-28
3. Kuznets S., 1963. Quantitative aspects of the economic growth of nations, VIII: the distribution of income by size. *Economic Development and Cultural Change*, vol. 11: 1-92
4. Stern D.I., Common M.S., Barbier E.B., 1996. Economic growth and environmental degradation: The environmental Kuznets curve and sustainable development. *World Development*, Vol. 24(7): 1151-1160
5. Cornes R., Sandler T., 1996. *The theory of externalities: public goods and club goods*. Cambridge University Press
6. Stern D.I., 2004. The rise and fall of the Environmental Kuznets Curve. *World Development*, vol. 32, n. 8, pp. 1419-1439

Il quadro per la ricerca e l'innovazione energetica dal SET Plan a Mission Innovation

La Strategia Energetica Nazionale (SEN) 2017 elaborata dal Governo delinea una nuova prospettiva di governance per la ricerca energetica, con una gestione organica, sia del SET Plan che di Mission Innovation (l'Accordo multilaterale sulla ricerca siglato al COP21 di Parigi). L'obiettivo è creare le condizioni di sistema affinché la partecipazione dell'industria e dei centri di ricerca pubblici e privati italiani ai futuri programmi di ricerca previsti sia dal SET Plan / Horizon 2020 che da Mission Innovation sia più ampia e meno frammentata

DOI 10.12910/EAI2018-015

di **Marcello Capra**, Delegato SET Plan, Ministero dello Sviluppo Economico

L'importanza delle tecnologie energetiche e dell'innovazione per conseguire gli obiettivi UE 2020 nel settore delle politiche energetiche e climatiche, ma anche per realizzare gli obiettivi per il 2030 e il 2050, era stata già da tempo riconosciuta dall'Unione, a prescindere dall'implementazione dei vari Programmi Quadro della R&S.

Nel 2008 è stato lanciato lo *Strategic Energy Technology* (SET) Plan come strumento di "spinta della tecnologia" delle politiche energetiche e climatiche.

Lo Strategic Energy Technology Plan

Sono stati messi a disposizione fondi europei, principalmente nell'ambito dei Programmi quadro di ricerca (7° PQ e successivamente Horizon 2020) mediante la mobilitazione di varie aree tematiche, tra cui "Energia" e "Tecnologie abilitanti fondamentali" (come le ICT e i materiali). Un ulteriore significativo finanziamento è giunto dal "Programma energetico europeo per la ripresa (EEPR)" e dal programma

"Riserva nuovi entranti (NER) 300". Gli ultimi dati del 2014 mostrano che gli investimenti pubblici e privati complessivi nella UE28 in ricerca e innovazione nei settori prioritari del SET Plan sono cresciuti del 22% rispetto al 2010 [1]. Il SET Plan rimane lo strumento fondamentale per affrontare le nuove sfide. Costituirà il punto di riferimento per gli investimenti a livello di UE, nazionale e regionale, ma anche per gli investimenti privati a favore della ricerca e dell'innovazione nel settore dell'



Sistemi evoluti di sostegno alla ricerca applicata del tipo di Horizon 2020 oppure NER 300, accompagnati da un uso efficace e sinergico di Horizon dei Fondi Strutturali 2014-2020, devono sostenere lo sviluppo di nuove tecnologie sulle fonti rinnovabili e sull'efficienza energetica, in particolare nel settore residenziale e urbano, con una *governance* delle attività sempre più efficace ed efficiente.

Per quanto riguarda l'Energia l'Unione prevede per l'innovazione sei priorità declinate in dieci azioni-chiave sulle quali gli Stati membri e i principali *stakeholder* di settore si stanno confrontando per definire una serie di Implementation Plan per ciascuna filiera tecnologica, che indichino priorità e fabbisogni di risorse. L'Italia ha scelto di presidiare tutti i settori, anche quelli in cui, nonostante un interesse industriale limitato (nucleare e CCS), il sistema della ricerca è attivo anche a livello internazionale.

Come è emerso anche dalla recente Conferenza SET Plan svoltasi a Bratislava a fine 2017, la ricerca e l'innovazione nel settore dell'energia devono essere impostate secondo un approccio olistico, con obiettivi orientati non solo sulle singole tec-

nologie ma anche sulla loro integrazione a livello di sistema. In questa prospettiva la *roadmap* integrata del SET Plan è la base ideale per sviluppare collaborazioni in grado di guardare gli obiettivi posti dalle sfide del cambiamento climatico e della transizione energetica.

Mission Innovation

All'interno di questo quadro Mission Innovation si pone come un esercizio multilaterale su base volontaria con lo scopo primario di accelerare i processi di innovazione delle tecnologie *clean* sia in ambito pubblico che privato attraverso l'impegno 22 Paesi¹ aderenti con l'aggiunta della Commissione Europea, di raddoppiare (*doubling*) il valore del portafoglio delle risorse pubbliche dedicate alla R&S delle tecnologie *clean*. In Figura 1 è illustrato il concetto di *doubling*.

Il *driver* principale dell'iniziativa risiede nella lotta al cambiamento climatico attraverso una strategia di lungo periodo che pone al centro i processi di innovazione e sviluppo delle tecnologie pulite. Questo impegno dei Governi si affianca a quello di un gruppo di investitori privati²

provenienti da diversi Paesi e riuniti nell'iniziativa *Breakthrough Energy Coalition* (BEC), allo scopo di portare nuove tecnologie *zero-emission* sul mercato.

L'Italia ha presentato alcune ipotesi di aumento della spesa, tenendo in considerazione a livello programmatico quanto già elaborato nell'ambito del SET Plan. Secondo le prime stime, l'incremento di spesa pubblica per ricerca e sviluppo nel settore delle energie pulite dovrà essere, a regime, di oltre 220 milioni di Euro annui da conseguire entro il 2021.

Per concretizzare l'impegno dei Paesi aderenti all'accordo sono state lanciate sette cosiddette "*Innovation Challenges*" (IC) sulle quali verranno avviate le attività di ricerca in collaborazione tra i vari Paesi:

- *Smart Grids Innovation Challenge* – to enable future grids that are powered by affordable, reliable, decentralized renewable electricity systems
- *Off-Grid Access to Electricity Innovation Challenge* – to develop systems that enable off-grid households and communities to access affordable and reliable renewable electricity
- *Carbon Capture Innovation Challenge* – to enable near-zero CO₂ emissions from power plants and carbon intensive industries
- *Sustainable Biofuels Innovation Challenge* – to develop ways to produce, at scale, widely affordable, advanced biofuels for transportation and industrial applications
- *Converting Sunlight Innovation Challenge* – to discover affordable ways to convert sunlight into storable solar fuels
- *Clean Energy Materials Innovation Challenge* – to accelerate the

exploration, discovery, and use of new high-performance, low-cost clean energy materials

- *Affordable Heating and Cooling of Buildings Innovation Challenge* – to make low-carbon heating and cooling affordable for everyone.

Il MISE, quale capofila italiano dell'esercizio, ha attivato due livelli di azione: uno con i principali Enti di Ricerca operanti sulla R&S energetica (ENEA, CNR, RSE SpA, OGS, IIT) ed uno con gli altri Ministeri interessati (MAECI, MEF, MATTM, MIUR). Gli Enti hanno risposto con impegno, mostrando interesse fin dall'inizio per le varie IC, attivando una rete di ricercatori ed esperti di notevole spessore. L'Italia ha assunto il coordinamento della prima IC (*smart grids*), congiuntamente a India e Cina, rafforzando l'impegno italiano nel settore, riconosciuto a livello internazionale fin dal G8 dell'Aquila, che ha portato anche alla costituzione dell'iniziativa ISGAN (*International Smart*

Grid Action Network) nell'ambito dell'Agenzia Internazionale dell'Energia. Sulle altre IC l'Italia ha dimostrato di poter giocare un ruolo importante e di essere pronta, con i principali Enti e Organizzazioni di ricerca, a contribuire ai gruppi di lavoro che si sono costituiti su base volontaria, confermando l'interesse a partecipare ai lavori o quanto meno a scambiare informazioni sulle attività.

Gli Enti hanno predisposto programmi di ricerca specifici e quantificato le relative esigenze finanziarie aggiuntive necessarie a raggiungere l'obiettivo del raddoppio. Le proposte sono relative ai seguenti ambiti tecnologici energetici (aree focus): efficienza energetica nell'industria e nel settore residenziale; biocarburanti/biocombustibili; energia solare, eolica e altre rinnovabili; tecnologie innovative relative alle reti elettriche del futuro (*smart grids*); stoccaggio di energia; ricerca di base. L'aumento degli stanziamenti in ricerca e sviluppo ha un impatto

significativo sul Paese in quanto consente di aumentare il livello di dotazione di infrastrutture tecnologiche innovative, il livello di occupazione qualificata, nonché una ulteriore riduzione in prospettiva dei costi per la produzione di energia da fonti rinnovabili, fattori che contribuiranno al raggiungimento dei target comunitari al 2030 e 2050 e di quello dell'Accordo di Parigi sui cambiamenti climatici con un minore costo complessivo di sistema e per la finanza pubblica. Inoltre, tali investimenti permetteranno di disporre di tecnologie avanzate in grado di contribuire efficacemente al contrasto e all'adattamento al cambiamento climatico ed allo stesso tempo di aumentare la competitività del sistema produttivo coerentemente con le priorità di "Industria 4.0".

Conclusioni

Razionalizzare e potenziare la ricerca e l'innovazione nel settore energetico è un imperativo anche alla luce della proposta comunitaria di *governance* sui piani energia e clima, nei quali ciascuno Stato membro dovrà indicare obiettivi nazionali e di finanziamento per la ricerca e l'innovazione, pubbliche e private, eventualmente indicando anche un calendario delle scadenze entro le quali gli obiettivi devono essere raggiunti.

Tali obiettivi dovranno essere coerenti con le priorità della strategia dell'Unione dell'energia e del piano SET Plan. Potranno inoltre essere indicati obiettivi, anche di lungo termine, per la diffusione delle tecnologie a basse emissioni di CO₂, comprese le tecnologie per la decarbonizzazione dei settori industriali ad alta intensità energetica e di carbonio e, se del caso, delle

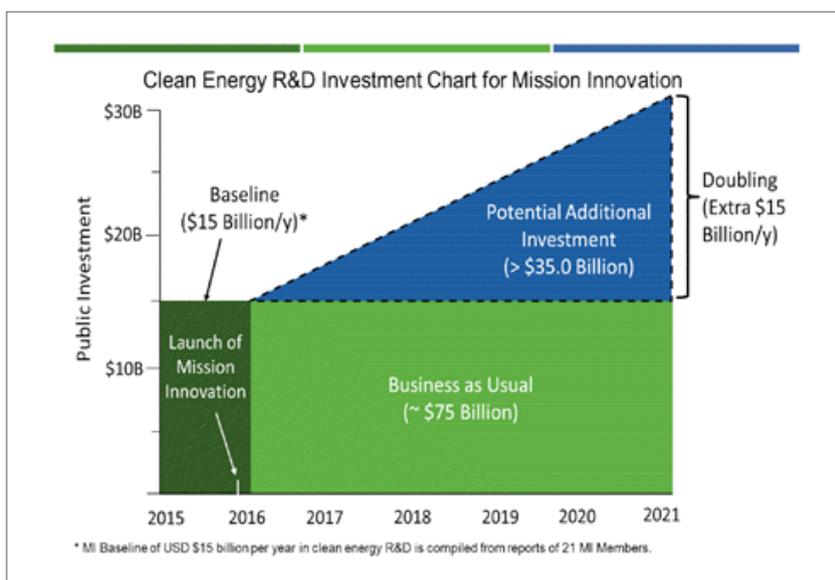


Fig. 1 Il doubling



relative infrastrutture di trasporto e stoccaggio del carbonio. Queste previsioni, ancorché non consolidate in quanto la proposta di regolamento è ancora in discussione, costituiscono un riferimento comunque utile, sulla cui base riflettere per meglio individuare le opzioni tecnologiche alle quali dare priorità, tenendo conto dei punti di forza del sistema nazionale e delle esigenze di sistema.

Si ritiene che fonti rinnovabili - e, tra esse, il solare e, più in prospettiva, la geotermia, l'energia del mare (moto ondoso, maree e correnti), sistemi per l'accumulo (compreso power to gas e, più in generale, integrazione tra sistema elettrico e altri sistemi), dispositivi d'impianto per la sicurezza del sistema elettrico, mobilità elettrica, bioraffinerie, materiali, processi e sistemi per l'efficienza energetica dell'industria e degli edifici rappresentino i temi su cui sussiste, insieme, una sufficiente presenza degli organismi di ricerca, un interessante sostrato industriale

e un rilevante interesse di sistema. In questa prospettiva è importante la progressiva sensibilizzazione e attivazione di importanti player industriali per mantenere e accrescere il presidio nazionale in settori strategici per il sistema energetico del futuro. In questa stessa ottica, è da considerare che l'evoluzione del mix energetico e dell'assetto dei mercati coinvolgerà in modo crescente e in un ruolo attivo nuovi soggetti e nuove risorse, a più livelli di tensione. Ne derivano esigenze di ricerca e innovazione in tecnologie per rendere "leggibile" il sistema e più intelligenti le reti, nonché per sostenere lo sviluppo degli strumenti necessari per la gestione in sicurezza delle reti e del sistema elettrico.

La SEN suggerisce una gestione organica della ricerca nel settore dell'energia, sia del SET Plan che di Mission Innovation, per migliorare l'efficienza e l'efficacia delle risorse stanziare. L'obiettivo è quello di creare le condizioni di sistema affinché

la partecipazione dell'industria e dei centri di ricerca pubblici e privati italiani ai futuri programmi di ricerca previsti sia dal SET Plan / Horizon 2020 che da Mission Innovation sia più ampia e meno frammentata, arrivi a proporsi efficacemente per un ruolo più incisivo e raccolga maggiori successi di quanto non sia avvenuto in passato.

La dimensione regionale è inoltre strategica, considerato il ruolo crescente delle Regioni nelle politiche di innovazione della prospettiva europea. Sarà quindi necessario attrezzarsi anche per articolare in modo adeguato la relazione tra le priorità nazionali e l'impegno delle Regioni nell'utilizzo dei Fondi di Coesione nel quadro offerto dal SET Plan. Uno dei punti critici e al tempo stesso cruciale per il successo italiano, sarà la combinazione dei criteri basati sull'eccellenza (tipici della competizione in Horizon 2020) con i criteri della dimensione territoriale.

¹ Paesi: Australia, Brasile, Canada, Cile, Cina, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, India, Indonesia, Italia, Giappone, Messico, Norvegia, Olanda, Arabia Saudita, Corea del Sud, Svezia, EAU, Regno Unito e USA

² Alcuni dei partecipanti: Bill Gates, Jeff Bezos (Amazon), John Arnold (Arnold Foundation), Richard Branson (Founder of Virgin Group), Jack Ma (Alibaba Group), Patrice Motsepe (African Rainbow Minerals), George Soros, Meg Whitman (Hewlett Packard Enterprise), Mark Zuckerberg e Priscilla Chan

BIBLIOGRAFIA

1. *Second Report on the State of the Energy Union, Annex "The Energy Union's five dimensions: policy observations at Member State and EU level"*, COM(2017) 53 final

Innovazione agroalimentare: un processo di condivisione sistemica a sostegno dell'economia

L'articolo analizza attraverso alcune esperienze l'innovazione del sistema agroalimentare per identificarne percorsi condivisi verso sostenibilità e competitività, che coinvolgono diverse tipologie di attori come imprese, consumatori e fruitori del territorio

DOI 10.12910/EAI2018-016

di **Ombretta Presenti, Francesca Zinni e Massimo Iannetta**, ENEA

L'Unione Europea definisce l'innovazione come il fattore chiave per la creazione di maggiore occupazione, per la costruzione di una società più verde, per il miglioramento della qualità della vita, ma anche per il mantenimento della competitività sui mercati globali. Essa va sempre più perseguendo l'innovazione di prodotto, di processo ed organizzativa, al fine di assicurare la sostenibilità ambientale, sociale ed economica. Il sistema agroalimentare ha reagito con impegno crescente verso una gestione delle informazioni volta a favorire l'innovazione dell'organizzazione, del prodotto e dei processi,

mentre la ricerca della competitività si è sempre più confrontata con l'obiettivo della sostenibilità. Inoltre, l'accresciuta sensibilità dei consumatori ai temi della salute, dell'ambiente e dell'equità, la ricerca del benessere e del miglioramento della qualità di vita hanno stimolato un interesse crescente dell'impresa verso la società, ma soprattutto verso l'impegno umanitario e ambientale. Tali orientamenti costituiscono dei veri e propri propulsori dell'innovazione, determinando un'evoluzione del sistema agroalimentare verso strategie di produzione, logistica e distribuzione, così come di informazione e comunicazione, ispirate ai princi-

pi di sostenibilità e responsabilità. Oggi la stretta connessione tra competitività e innovazione costituisce una garanzia per lo sviluppo economico sostenibile del sistema agroalimentare, in quanto permette di far perdurare nel tempo la capacità di acquisizione di vantaggi economici competitivi sia dei *first mover* che dei detentori di specifiche e nuove competenze e conoscenze. È importante, perciò, comprendere come i nuovi ambiti della domanda alimentare abbiano sollecitato le diverse soluzioni innovative e quali siano stati i fattori che hanno maggiormente concorso a questo processo di interazione. L'azione di trasformazione dell'inte-

ro sistema agroalimentare consente, da un lato, di intercettare le domande emergenti che scaturiscono dalle modifiche culturali e sociali in atto, e dall'altro si realizza attraverso un processo di innovazione che chiama in causa molteplici competenze tecnologiche e relazionali, producendo un incessante rafforzamento dei legami tra ricerca scientifica e mondo della produzione. Ciò ha promosso l'attività di trasferimento tecnologico dalle istituzioni che generano conoscenza, università e centri di ricerca pubblici alle imprese, col passaggio da un *approccio lineare*, secondo il quale nuove tecnologie o modelli organizzativi sviluppati dalla ricerca pubblica vengono trasferiti alle imprese produttive attraverso i servizi di sviluppo, ad un *approccio sistemico* (approccio *AgriFood Innovation System* o AIS), per il quale l'innovazione diventa il risultato di un processo di riflessione collettiva, di apprendimento interattivo e di contrattazione tra attori eterogenei organizzati in rete.

L'importanza di avere soggetti intermedi che connettono i diversi attori coinvolti nelle traiettorie di innovazione sta diventando sempre più evidente. Questo tipo di intermediario non dovrebbe mediare soltanto relazioni individuali (del tipo *one-to-one*), quanto piuttosto agire come intermediario sistemico e gestire le relazioni tra soggetti (*in-between*) o collettive (*many-to-many*). Tali intermediari sistemici agiscono come mediatori di innovazione, il cui obiettivo principale è quello di costruire legami appropriati alla natura sistemica dell'AIS e facilitare l'interazione tra i diversi attori coinvolti nel processo di innovazione. L'approccio AIS si coniuga perfettamente con l'approccio della *Responsible Research and Innovation* (RRI), che viene

definita come: *“Un processo trasparente e interattivo mediante il quale attori sociali e innovatori diventano capaci di risposte reciproche in vista della accettabilità, sostenibilità e desiderabilità sociale del processo di innovazione e dei suoi prodotti commerciali (al fine di permettere una appropriata integrazione degli avanzamenti scientifici e tecnologici nella nostra società)”*. Adottare l'approccio RRI significa far sì che i diversi attori della società lavorino insieme durante tutto il processo di ricerca e innovazione, in modo che i risultati siano in linea con i valori, le necessità e le aspettative espressi dalla società ed in particolare dai consumatori.

Le iniziative

L'ENEA ha tra i propri compiti istituzionali quello di promuovere e di diffondere l'innovazione tecnologica tra le imprese al fine di migliorare la sostenibilità e la competitività dei sistemi produttivi e territoriali. L'Agenzia promuove forme avanzate e incisive di collaborazione e trasferimento tecnologico con e verso le imprese, rivolgendo una particolare attenzione al sistema delle piccole e medie imprese (PMI), che costituisce la struttura portante della manifattura nazionale. Per quanto riguarda il settore agroindustriale nel 2017 si è registrato un aumento sia del fatturato complessivo del +1,5%, pari a 134 miliardi di euro (erano 132 nel 2016), sia delle esportazioni del +5%, pari a 31,6 miliardi di euro (erano 30,1 nel 2016), riportando in prospettiva un saldo commerciale in attivo di 10,9 miliardi di euro (+1,5%). Di poco sono saliti anche i consumi alimentari, che raggiungono quota 231 miliardi di euro (+0,3% rispetto al 2016).

Alla luce di tali dati risulta determi-

nante per ENEA la collaborazione con le imprese agroalimentari per lo sviluppo di modelli di produzione e di consumo sempre più attenti ai principi della sostenibilità con la finalità di creare una più forte integrazione tra domanda ed offerta di innovazione e solidi partenariati pubblico-privato per migliorare le prestazioni del sistema produttivo. Questo nuovo orientamento strategico segna il passaggio prima dal prodotto al mercato e poi dal consumatore alla società complessivamente considerata. Di seguito si riportano alcune iniziative che vedono l'ENEA protagonista insieme ad altri stakeholder del sistema agroalimentare.

Il Centro Servizi Avanzati per l'Agroindustria (CSAgri)

CSAgri rappresenta il primo network di laboratori di ricerca per l'innovazione nei processi dell'agricoltura e dell'industria agroalimentare italiana con l'obiettivo di favorire l'investimento in ricerca e sviluppo da parte delle imprese; creare nuove imprese innovative attraverso spin-off e start-up; attivare reti di impresa per sviluppare il sistema di collaborazione permanente tra imprese e mondo della ricerca; sostenere la partecipazione delle PMI a bandi e progetti di ricerca e sviluppo in ambito nazionale ed europeo. Il CSAgri è un esempio di come la ricerca pubblica attiva nel settore agroalimentare possa aiutare le imprese ad innovare i processi produttivi e i prodotti, ridurre i consumi, rimpiegare le risorse e migliorare così la propria competitività. La rete delle collaborazioni con le imprese è incrementata grazie ad iniziative programmatiche, eventi di networking, incontri che coinvolgono diret-

tamente ricercatori, imprenditori ed istituzioni.

I Cluster tecnologici nazionali

I Cluster Tecnologici Nazionali sono stati promossi dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR) come sedi permanenti di incontro e di dialogo tra imprese e sistema della ricerca e dell'innovazione¹. Il Cluster Agri-food Nazionale (CL.A.N.²) riunisce circa cento soggetti tra imprese di grandi e medio-piccole dimensioni, università, centri di ricerca, associazioni imprenditoriali, distretti tecnologici, organizzazioni non governative e altri stakeholder con l'obiettivo di promuovere la competitività della filiera agroalimentare attraverso lo stimolo dell'innovazione, l'accesso e la valorizzazione dei risultati delle attività di ricerca e la collaborazione congiunta.

ENEA è membro dell'Ufficio di Presidenza ed ha aderito già in passato ad importanti iniziative, quali la Piattaforma Tecnologica Europea "Food for Life" e la Piattaforma Tecnologica Nazionale "Italian Food for Life", successivamente confluita nel Cluster. Di recente il Cluster CLAN ha elaborato la "Roadmap per la ricerca e l'innovazione", che rappresenta uno strumento di cooperazione stabile tra la ricerca pubblica e privata ed il mondo industriale, in grado di generare indicazioni da parte di un ampio numero di stakeholder operanti nel sistema agroalimentare nazionale³. Oggi tale settore si trova ad affrontare una sfida cruciale, quella di intensificare la produzione, accrescendo la competitività del settore manifatturiero del Paese, che è candidato a collocarsi al terzo posto in Europa dopo la Germania e la Francia.



Fig. 1 Iniziativa PRIMA (Partnership for Research and Innovation in the Mediterranean Area)

ESFRI Grandi Infrastrutture di Ricerca Europee: METROFOOD-RI

Dall'esperienza maturata nell'ambito dei progetti realizzati dal Cluster con le imprese e le istituzioni nasce l'iniziativa METROFOOD-RI, nuova Infrastruttura di Ricerca Europea di interesse globale, proposta da ENEA nell'ambito della roadmap ESFRI 2016 e 2018 per raggiungere l'eccellenza scientifica nel settore della qualità e sicurezza alimentare promuovendo la metrologia per alimenti e nutrizione.

METROFOOD-RI consentirà di integrare e armonizzare l'attività scientifica nel campo della qualità e sicurezza alimentare, coniugando ed integrando efficacemente strategie, investimenti e risorse e si adopererà per allineare la ricerca e l'innovazione ai valori, ai bisogni e alle aspettative della società. L'ENEA ha promosso nell'ambito dell'iniziativa la costituzione di una JRU (*Joint Research Unit*) con tutti i partner scientifici e ne ha assunto il coordinamento⁴.

Il programma di ricerca congiunto PRIMA

I rappresentanti dei Paesi Mediterranei hanno definito il Programma di ricerca congiunto PRIMA⁵ (Figura 1), "Partenariato per la Ricerca e l'Innovazione nell'Area Mediterranea"⁶, al quale ENEA ha aderito con il sostegno del MIUR, con l'obiettivo di favorire l'innovazione nei sistemi alimentari, l'adozione di tecnologie per la sostenibilità e la sicurezza in agricoltura e l'uso efficiente delle risorse idriche. Il partenariato di PRIMA coinvolge undici Paesi membri dell'Unione Europea (Francia, Spagna, Italia, Portogallo, Grecia, Malta, Cipro, Croazia, Slovenia, Germania e Lussemburgo) ed otto paesi non UE del Mediterraneo (Egitto, Giordania, Libano, Turchia, Marocco, Tunisia, Algeria, Israele) disponendo nei prossimi dieci anni di circa mezzo miliardo di euro, di cui 220 milioni provenienti dalla Commissione Europea nell'ambito del programma quadro per la ricerca Horizon 2020 e oltre 300 milioni dai 19 Paesi parte-



cipanti. I primi bandi per finanziare partnership di ricerca e innovazione fra istituzioni ed imprese delle due coste mediterranee saranno pubblicati all'inizio del 2018.

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - MATTM

Alla luce degli accordi di Parigi uno dei temi strategici su cui le imprese sono chiamate a misurarsi è lo sviluppo sostenibile e la mitigazione dell'impatto dei cambiamenti climatici. L'ENEA su mandato del MATTM svilupperà opzioni tecnologiche per l'efficienza nell'uso e gestione sostenibile delle risorse, per la strategia nazionale di sviluppo sostenibile e per il trasferimento tecnologico verso i Paesi in Via di Sviluppo. Attualmente sono stati attivati interventi in 19 Paesi in via di Sviluppo per un ammontare complessivo di circa 19 milioni di Euro per iniziative relative a sistemi di *early warning*, interventi per una agricoltura resiliente e sostenibile, edilizia pubblica ad emissione zero, mappature delle potenzialità per lo sfruttamento di energie rinnovabili.

Il Memorandum of Understanding con la FAO

Nel giugno 2015 la FAO (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*) ha sottoscritto un *Memorandum of Understanding* (MoU) con i tre principali Istituti di ricerca italiani attivi nel campo dell'alimentazione, dell'ambiente e dell'agricoltura: il CNR (Consiglio Nazionale delle Ricerche), il CREA (Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria) e l'ENEA, allo scopo di avviare progetti congiunti nei Paesi in via di sviluppo. Le tema-

tiche individuate afferiscono ai temi della sicurezza alimentare, in termini di disponibilità, accesso, utilizzo e stabilità, sostenibilità e competitività delle produzioni agricole e dei relativi processi di trasformazione, qualità e salubrità delle produzioni.

Decreto Crescita 2.0 e Piano Industria 4.0

Il Decreto Legge 179/2012, noto anche come "Decreto Crescita 2.0", re-

cante "Ulteriori misure urgenti per la crescita del Paese"⁷, ha introdotto nell'ordinamento giuridico italiano la definizione di nuova impresa innovativa ad alto valore tecnologico, la *startup innovativa*⁸. Le caratteristiche e le agevolazioni sono schematicamente descritte nella Figura 2. Tutto ciò è legato al recente Piano Industria 4.0 promosso dallo stesso Ministero, che prevede un insieme di misure organiche e complementari in grado di favorire gli investimenti

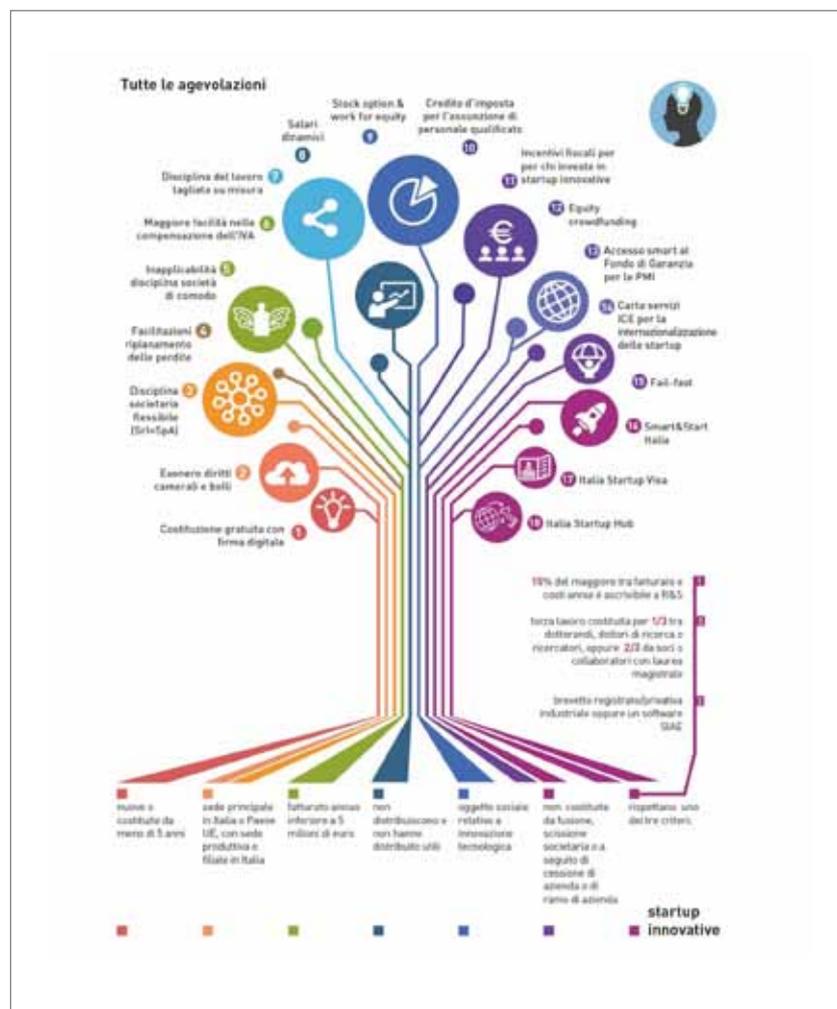


Fig. 2 La policy nazionale a sostegno delle startup innovative - Ministero dello Sviluppo Economico - Direzione Generale per la Politica Industriale, la Competitività e le PMI - 23 febbraio 2017

per l'innovazione e per la competitività grazie ad agevolazioni e sgravi fiscali di varia natura. Nel Piano Industria 4.0 un ruolo strategico è riconosciuto ai centri di competenza che hanno lo scopo di promuovere e sostenere la ricerca applicata, il trasferimento tecnologico e la formazione sulle tecnologie avanzate.

Seeds&Chips – The Global Food Innovation Summit

Uno stretto legame alla tradizione e al territorio ma anche all'agricoltura hi-tech è rappresentato dall'iniziativa internazionale "*Global Food Innovation Summit*" dedicata alla promozione di soluzioni e talenti tecnologicamente all'avanguardia provenienti da tutto il mondo, alla cui edizione del 2017 l'ENEA ha partecipato in collaborazione con aziende, in particolare spin-off attivi nel

settore dell'analisi degli impatti ambientali di prodotti, servizi e sistemi, nel campo della caratterizzazione e riqualificazione di materie prime naturali e di prodotti secondari ottenuti dalla lavorazione di matrici vegetali.

Durante la stessa manifestazione ENEA è stata coinvolta da LazioInnova nell'organizzazione del Workshop, "*From Space to Novel Urban Horticulture of High-added Value Plant*", con l'obiettivo di presentare testimonianze provenienti dal mondo accademico e dagli enti di ricerca accanto ad interessanti esperienze realizzate da start up. Analogo impegno è previsto per l'edizione 2018, che vede l'ENEA rappresentata nel comitato tecnico-scientifico.

Conclusioni

Da quanto riportato si evidenzia

come le attività intraprese dall'ENEA siano volte a soddisfare le necessità del sistema produttivo, in particolare agroalimentare ed agro-industriale, in termini d'innovazione di prodotto e di processo, di qualità e sicurezza alimentare, di sostenibilità dell'agro-ecosistema e di conservazione delle risorse naturali in risposta alle esigenze manifestate dalla società. L'evoluzione del sistema agroalimentare è sempre più tesa verso strategie innovative ispirate ai principi di sostenibilità, ma è soprattutto connotata da un forte orientamento alla soddisfazione delle esigenze di stakeholder attraverso un approccio partecipativo nel quale sono condivise problematiche e soluzioni operative.

*Per saperne di più:
ombretta.presenti@enea.it*

¹ Decreto n. 91 del 20 giugno 2017

² www.clusteragrifood.it/it/

³ Il lavoro è stato sviluppato in coerenza e continuità con le politiche di ricerca europee di Horizon 2020 e con l'Agenda Strategica per la Ricerca e l'Innovazione della Piattaforma Tecnologica Europea "Food for Life", nell'ambito delle *Smart Specialization Strategy* regionali e della Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente (SNSI)

⁴ www.metrofood.eu/

⁵ www.prima-med.org

⁶ La Commissione europea ha definito PRIMA come iniziativa europea basata sull'articolo 185 del TFEU (*Treaty on the Functioning of the European Union*), che promuove l'integrazione a livello scientifico, gestionale e finanziario delle politiche di ricerca nazionale su argomenti individuati in una prospettiva strategica e pluriennale

⁷ Legge 18 dicembre 2012 n. 221

⁸ La normativa si riferisce specificamente alle startup innovative ossia quelle che operano nel campo dell'innovazione tecnologica senza nessuna limitazione di tipo settoriale

BIBLIOGRAFIA

1. A. Annunziata, R. Misso, (2011). La valorizzazione sostenibile delle produzioni agroalimentari di qualità. In: A. Annunziata e G.P. Cesaretti (eds.) *Strategie e strumenti per la valorizzazione sostenibile delle produzioni agroalimentari di qualità*. Franco Angeli Ed., Milano, Italy
2. Dosi G., 1982. Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. *Res. Policy* 11:147-162
3. Pick J.D., Schneider D., Schnetkamp G., 2001. E-markets. *Les nouveaux modèles du B2B*. First Editions, Paris, France
4. I.P. Borrelli, G. Carbone, R. Misso, (2010). La filiera vitivinicola campana tra mercato e società: una strategia di valorizzazione responsabile. Comunicazione presentata al XVIII Convegno Annuale della Società Italiana di Economia Agroalimentare, Venezia, Italy
5. Knudson W., Wysocki A., Champagne J., Peterson H.C., 2004 . Entrepreneurship and Innovation in the Agri-Food System. *Am. J. Agr. Econ.* 86:1330-1336
6. R.Von Schomberg, "Prospects for Technology Assessment in a framework of responsible research and innovation", in *Responsible Innovation*, J. Wiley, London (2013)

Efficienza energetica: combustibile nascosto dell'economia e fonte di risparmio per le famiglie italiane

L'efficienza energetica ha assunto un ruolo sempre più importante nel panorama delle politiche energetiche nazionali e internazionali, diventando il primo "combustibile" nel mix di produzione e consumo a livello mondiale. Un simile trend implica conseguenze pervasive su aspetti chiave del sistema economico, come ad esempio la povertà energetica

DOI 10.12910/EAI2018-017

di **Alessandro Federici** e **Chiara Martini**, *ENEA*, e **Paola Ungaro**, *ISTAT*

I dati dell'Agenzia Internazionale per l'Energia evidenziano, per il triennio 2014-2016, una riduzione delle emissioni di CO₂ affiancata a un rafforzamento dell'attività economica mondiale, fenomeno che potrebbe rappresentare l'inizio di un *decoupling* tra PIL e consumi energetici. Un simile *trend* sembra dovuto per due terzi all'efficienza energetica e per un terzo al cambiamento nella composizione dell'offerta di energia.

In Italia nel 2014 e 2015 non si è osservato un disallineamento tra andamento dell'economia e consumi energetici, ma occorre tener conto che l'intensità energetica italiana sto-

ricamente ha sempre mostrato valori ben al di sotto della media dei 28 paesi UE e, in particolare, inferiori rispetto ai principali *competitor*, ad eccezione del Regno Unito. Sicuramente il settore residenziale appare un settore chiave, in cui la risposta comportamentale all'adozione di politiche energetiche, così come la penetrazione di nuove tecnologie, possono produrre rilevanti risparmi.

Gli obiettivi nazionali di efficienza energetica

Il 2017 è stato un anno di particolare importanza per le politiche nazionali sull'efficienza energetica, in quanto

è stato redatto il Piano d'Azione per l'Efficienza Energetica (PAEE) ed è stata elaborata la Strategia Energetica Nazionale (SEN), le cui principali scelte strategiche sono coerenti con il *Clean Energy Package*, pubblicato dalla Commissione Europea a fine 2016.

Rispetto all'obiettivo previsto per il periodo 2011-2020 incluso nel PAEE 2014 e confermato nel PAEE 2017, i risparmi energetici conseguiti al 2016 sono stati pari a poco più di 6,4 Mtep/anno di energia finale, equivalenti a oltre il 40% dell'obiettivo finale. A livello settoriale, il residenziale ha già raggiunto l'84% dell'obiettivo atteso al 2020 (Tabella 1).

I risparmi energetici riportati in Tabella 1 implicano al 2016 un risparmio annuale cumulato nella fattura energetica del nostro Paese di quasi 3,5 miliardi di euro, dovuto a minori importazioni di gas naturale e greggio (Figura 1).

Tale risultato si concretizza anche in un risparmio significativo per gli utenti finali: considerando soltanto le detrazioni fiscali per il settore residenziale, nel 2016 le famiglie italiane hanno evitato il consumo di oltre 3,3 miliardi di m³ di gas naturale per il riscaldamento delle proprie abitazioni, per un risparmio di oltre 2 miliardi e mezzo di euro.

In particolare, tra il 2007 e il 2016 sono stati incentivati, tramite le detrazioni fiscali del 65% per la riquali-

ficazione energetica degli edifici esistenti, circa 3 milioni di interventi, con quasi 32 miliardi di euro investiti da parte delle famiglie. Il risparmio complessivo di energia primaria e finale nel periodo 2007-2016 è di circa 1,08 Mtep/anno (Tabella 2).

A tale risparmio energetico, per gli anni 2014, 2015 e 2016 è possibile associare un risparmio medio sulla bolletta annuale dei consumatori che varia da 238 euro nel 2014, a 175 euro nel 2015, a 168 euro nel 2016.

I consumi e la spesa energetica delle famiglie

Tra il 2001 e il 2015 i consumi energetici delle famiglie per uso domestico (al netto dei consumi per i tra-

sporti) sono cresciuti da 29,5 a 31,4 milioni di tonnellate equivalenti di petrolio, +6,4% su tutto il periodo (Figura 2). Gli impieghi del settore residenziale hanno mostrato un andamento caratterizzato da una prima complessiva fase di crescita, culminata nel 2010 con un picco di oltre 35 Mtep, ed una seconda fase di decrescita, sia pur discontinua, con una variazione del -10,5% rispetto al 2010. Benché le spese devolute all'acquisto di beni energetici siano solo parzialmente contraibili, la riduzione dei consumi osservata negli ultimi anni risulta correlata ad una più generale esigenza di risparmio economico nel periodo post-crisi.

Il periodo in cui le spese energetiche pesano maggiormente sul bud-



Settore	Certificati Bianchi	Detrazioni fiscali*	Conto Termico	Decreto Legislativo 192/05*	Ecoincentivi e Regolamenti e Comunitari*	Altre misure**	Risparmio energetico		Obiettivo raggiunto (%)
							Conseguito 2016***	Atteso al 2020	
Residenziale	0,59	1,56		0,91		0,02	3,09	3,67	84,2%
Terziario	0,13	0,02	0,003	0,05			0,19	1,23	15,4%
Industria	1,84	0,03		0,09			1,95	5,10	38,3%
Trasporti					1,13	0,04	1,18	5,50	21,4%
Totale	2,56	1,60	0,003	1,05	1,13	0,07	6,41	15,50	41,4%

* Detrazioni fiscali del 65% per la riqualificazione energetica degli edifici esistenti e detrazioni fiscali del 50% per il recupero del patrimonio edilizio; stima per il 2016; ** Il settore residenziale conteggia i risparmi derivanti dalla sostituzione di grandi elettrodomestici; il settore trasporti conteggia i risparmi derivanti dall'Alta Velocità; *** Al netto di duplicazioni

Tab. 1 Risparmi energetici annuali conseguiti per settore, periodo 2011-2016 e attesi al 2020 (energia finale, Mtep/anno) ai sensi del PAEE 2014
Fonte: ENEA (2017a)

get familiare è infatti quello tra il 2009 ed il 2013¹ (con quote di spesa che variano da un minimo del 4,8% ad un massimo del 5,4%), anche per effetto di una tendenza alla contrazione della spesa media complessiva familiare (diminuita, tra il 2008 e il 2013, di oltre il 5%).

Nel 2016², la quota di spesa destinata dalle famiglie italiane all'acquisto di prodotti energetici per uso domesti-

co è pari al 4,4% delle spese media annuale, in leggero calo rispetto a quella registrata nei due anni precedenti (4,6% per entrambi).

In termini monetari, dal 2014 al 2016 la spesa per consumi energetici a carico delle famiglie italiane diminuisce³ da 35,6 a 34,3 miliardi di euro, con un decremento complessivo del 3,6%, superiore per il Nord ed il Centro (-7,0% e -7,5%), laddove

nel Mezzogiorno si registra un incremento del 6,2%.

Nel 2016, alla determinazione della complessiva spesa energetica nazionale per usi domestici hanno contribuito soprattutto il gas e l'energia elettrica, al cui acquisto sono stati devoluti, rispettivamente, 16,5 e 15,3 miliardi di euro, pari al 93% delle spese energetiche complessive (48% per il gas e 45% per l'energia elettrica).

La contrazione di spesa energetica del settore residenziale registrata nel corso dell'ultimo triennio si deve in particolar modo al decremento della spesa per il gas, diminuita del 12% rispetto al 2014. In calo anche la spesa per gli impieghi domestici di gasolio (-14,3%) e combustibili solidi (-4,5%). L'energia elettrica, viceversa, registra dal 2014 un'espansione di spesa pari, a livello nazionale, all'8,3%, con un picco di crescita nel Mezzogiorno (+21%).

In termini medi, la spesa per prodotti energetici del settore residenzia-

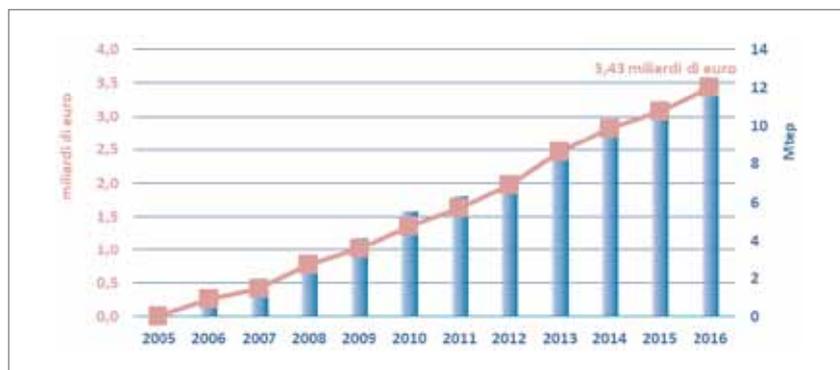


Fig. 1 Risparmio cumulato in fattura energetica (miliardi di euro) e di energia (Mtep), anni 2005-2016

Fonte: ENEA (2017a)



Intervento	2007-2013	2014	2015	2016*	Totale
Riqualificazione globale	0,04	0,01	0,01	0,01	0,07
Coibentazioni pareti, sostituzione serramenti, schermature solari	0,33	0,07	0,06	0,07	0,53
Impianti di riscaldamento efficienti	0,37	0,02	0,02	0,02	0,43
Selezione multipla	0,05	-	-		0,05
Totale	0,79	0,09	0,09	0,10	1,08

* Stima

Tab. 2 Risparmi da detrazioni fiscali per riqualificazione energetica degli edifici esistenti (energia primaria, Mtep/anno), anni 2007-2016
Fonte: ENEA (2017b)

le ammonta, nel 2016, a 1.329 euro annui a famiglia. Di fatto, gli interventi di riqualificazione energetica possono arrivare a far risparmiare mediamente il 15% del totale della spesa per prodotti energetici delle famiglie. Nell'ipotesi che tale risparmio sia attribuibile interamente al gas, grazie all'efficienza energetica la relativa spesa si ridurrebbe in media di circa il 30%.

Nonostante l'incremento registrato nell'ultimo triennio, il Mezzogiorno è la ripartizione italiana in cui si spende meno per energia (spesa media annuale 1.219 euro); le famiglie meridionali spendono circa il 15% in meno delle famiglie del Nord (1.431 euro) e circa il 4% in

meno di quelle del Centro (1.264 euro).

Nel 2016, le famiglie hanno speso in media 640 euro per il gas e 595 per l'energia elettrica. Le spese per il gas pesano in misura superiore alla media nel Centro (50,3% della spesa energetica complessiva, 636 euro) e ancor più nel Nord (53,4%, 764 euro). La spesa destinata in media all'acquisto di energia elettrica è maggiore nel Mezzogiorno, dove, grazie anche ad un più ampio ricorso alle funzioni di raffrescamento, rappresenta il 55% della spesa energetica complessiva (pari a quasi 670 euro).

La spesa media per consumi energetici è connessa alla dimensione fami-

liare, aumentando progressivamente da 1.000 euro circa all'anno per una famiglia monocomponente fino ad arrivare a 1.635 euro nei nuclei con 5 o più componenti⁴. La presenza di economie di scala si manifesta in un incremento delle spese non proporzionale rispetto al numero di componenti. Una famiglia composta da 5 membri spende infatti in media annualmente solo il 62% in più rispetto a una famiglia monocomponente. L'andamento dei consumi energetici risulta correlato anche alla situazione socio-economica e culturale della famiglia, mostrando una certa variabilità rispetto sia alla condizione socio-professionale della persona di riferimento sia al suo titolo di studio. A dimostrazione di come le spese energetiche lascino margini di risparmio inferiori ad altri tipi di spesa (elemento, quest'ultimo, che sottolinea la rilevanza dell'approfondimento del tema della povertà energetica), l'incidenza di questa voce sul totale delle spese familiari risulta più elevata nei nuclei che sperimentano un maggior disagio occupazionale ed economico. Nel 2016, il consumo di prodotti energetici incide sul totale della spesa familiare in misura superiore alla media nelle famiglie con persona di

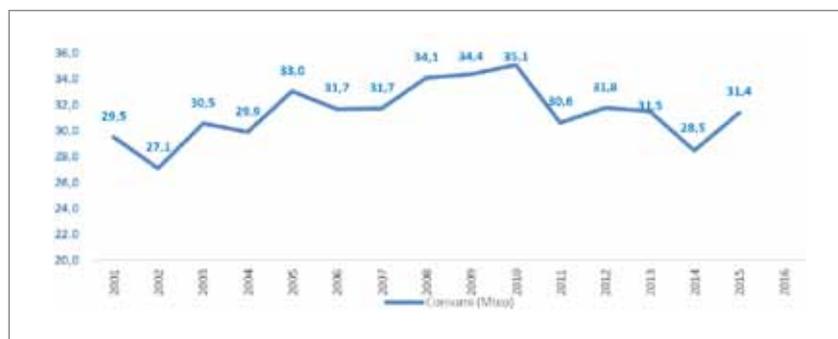


Fig. 2 Impieghi energetici delle famiglie per uso domestico (a) (Mtep) - Anni 2001-2016

(a) Fonte: Elaborazioni su dati Istat - Contabilità ambientale. Sono compresi i consumi per riscaldamento/raffrescamento, acqua calda, uso cucina, elettrodomestici

riferimento non occupata (4,9%, rispetto a un valore medio del 4,4%) e, ancor più, in cerca di occupazione (5,4), ma è elevato anche nelle famiglie di operai e assimilati (4,8). Sia pur correlata, alla dimensione economica e professionale si affianca quella socio-culturale: la quota di spesa familiare devoluta al consumo energetico cala infatti all'aumentare del livello di istruzione, passando dal 6,0% nelle famiglie con al più la licenza elementare, al 4,9% per la licenza media, al 4,0% per il diploma di scuola secondaria superiore, per arrivare, infine, al 3,3% per le famiglie con istruzione universitaria.

Conclusioni

La caratterizzazione socio-culturale dei consumi energetici sottolinea come, ai fini della realizzazione di obiettivi di efficienza energetica, sia importante incidere sui comportamenti della popolazione, sugli stili

di vita e di consumo, attraverso una sempre maggiore diffusione di informazioni e conoscenze che contribuiscano alla costruzione di una nuova cultura della sostenibilità energetica ed ambientale.

La Strategia Energetica Nazionale va proprio in questa direzione. Nonostante l'Italia parta già da un livello di intensità energetica inferiore alla media UE, permane infatti un potenziale elevato di risparmio energetico, in particolare nei settori residenziale, terziario e trasporti. Per sfruttare al meglio questo potenziale, le iniziative in ambito residenziale rappresentano la priorità di intervento della SEN 2017. Il meccanismo delle detrazioni fiscali del 65% è stato confermato, prevedendo una sua revisione e potenziamento. È stata inoltre prevista l'operatività del Fondo per l'efficienza energetica, con introduzione di una riserva per la concessione di garanzie sull'eco-prestito e

un'evoluzione degli standard minimi di prestazione.

Nel settore residenziale gli interventi di efficienza energetica sono ancora ostacolati da alcune importanti barriere all'adozione, in particolare la scarsa consapevolezza da parte dei consumatori sui potenziali benefici e l'elevato costo degli investimenti iniziali, anche a causa della mancanza di sistemi di credito agevolato. Il tentativo di quantificare i risparmi nella bolletta di gas naturale e la ricognizione delle spese energetiche proposti in questo lavoro vogliono essere un primo passo per aumentare la consapevolezza dei benefici dell'efficienza energetica e chiarire come i tempi di *pay back* degli investimenti siano resi profittevoli dalla presenza delle iniziative di *policy* sopra descritte.

*Per saperne di più:
alessandro.federici@enea.it
ungaro@istat.it*

¹ Fonte: Indagine Istat sui consumi delle famiglie

² Fonte: Indagine Istat sulle spese delle famiglie, che, a partire dal 2014, ha sostituito la precedente indagine Istat sui consumi

³ Sono escluse le spese per riscaldamento/condizionamento centralizzato.

⁴ La spesa media ammonta a 1.378 Euro nei nuclei con due componenti; 1.505 con tre componenti e 1.622 con quattro

BIBLIOGRAFIA

1. ENEA (2017a); Rapporto Annuale Efficienza Energetica 2017, <http://www.enea.it/it/seguici/pubblicazioni/pdf-volumi/raee-2017.pdf>
2. ENEA (2017b); Rapporto Annuale Detrazioni Fiscali 2017, <http://www.enea.it/it/seguici/pubblicazioni/pdf-volumi/detrazioni-65-2017.pdf>
3. ISTAT (2017); <http://dati.istat.it/>
4. ISTAT (2015); La spesa per consumi delle famiglie - Anno 2014, <http://www.istat.it/it/archivio/164313>
5. Ministero dello Sviluppo Economico (2017); Piano d'Azione per l'Efficienza Energetica 2017, https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/it_neeap_2017_it_1.pdf
6. Ministero dello Sviluppo Economico, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (2017); Strategia Energetica Nazionale – SEN 2017, <http://www.sviluppoeconomico.gov.it/images/stories/documenti/Testo-integrale-SEN-2017.pdf>

Coworking: il valore delle relazioni

Esempi di economia del benessere: community che lavorano per ampliare le “capacità” delle persone

DOI 10.12910/EAI2018-018

di **Bruna Felici e Marina Penna**, ENEA

Le prime esperienze di quello che sarebbe diventato il coworking maturano verso la fine degli anni '90 in Europa e agli inizi del secolo negli USA. Fin dall'inizio, sono due le spinte principali che motivano le iniziative di lavorare insieme: l'idea di sfruttare la tecnologia per condividere esperienze e conoscenze e l'idea di unire le forze per sopravvivere.

Quando si parla di coworking oggi, ci si riferisce a community collaborative che poco hanno a che vedere con uffici condivisi o il mero affitto di spazi e servizi. Avviare un coworking vuol dire ragionare su una comunità collaborativa che produce valore a livello di skill formativo e di “capability”¹ oltre che di fatturato e di reddito. Nei molteplici assetti in cui viene declinato, il coworking intercetta i processi di trasformazione del modo di vivere e di lavorare in atto nella nostra società che orientano verso la condivisione di risorse

e di esperienze. La condivisione e l'attitudine alla collaborazione che si instaurano all'interno dei coworking producono, oltre al valore economico delle attività svolte, valore relazionale e sociale, valore in termini di competenze e conoscenze e valore nelle relazioni con il territorio in cui sono inseriti.

Il coworking ha infatti un forte rapporto con il territorio. È in primis la configurazione produttiva di un ambito territoriale ad orientare l'insediamento delle diverse tipologie di coworking. Nel Nord Italia, ad esempio, prevale l'assetto “corporate” più orientato all'imprenditoria profit, al Centro è più diffuso l'assetto “ibrido”, dove a imprese e professionisti del profit si affianca l'impresa sociale.

Alcune community lavorano più sul mutualismo dei lavoratori dando vita a strutture che rendono accessibili a categorie svantaggiate di persone le risorse materiali e immateriali di cui necessitano per lavorare in modo

autonomo e affrancarsi dal rischio di povertà e di esclusione sociale. In altre, è più accentuato l'interesse a diventare centri di riferimento dell'innovazione e opportunità di sviluppo per l'imprenditoria profit e no profit. In entrambi i casi, i coworking svolgono un'azione di sussidiarietà che si esplica nel rendere accessibili in modo diffuso servizi per il lavoro che il pubblico non svolge, né sarebbe in grado di svolgere a costi sostenibili. Vale dunque la pena avviare un dibattito che porti all'attenzione dei decisori politici l'opportunità di sviluppo che queste comunità e questi spazi rappresentano e che inizia con il riconoscere la funzione, anche sociale, che essi svolgono e nel ragionare su modi sani e produttivi per sostenerne lo sviluppo.

Con questo scopo abbiamo approfondito, attraverso alcune interviste, le caratteristiche di tre modelli diversi di coworking nati dalle iniziative di tre imprenditori, ciascuno dei



quali, nel definire funzioni e organizzazione di questo modello associativo di lavoro, si è concentrato su uno dei molteplici aspetti del diffuso disagio economico e sociale che interessa le città.

Talent Garden: luogo di aggregazione e strumento per stimolare innovazione digitale sul territorio

Il primo degli intervistati è Davide Dattoli, fondatore di Talent Garden, rete internazionale di coworking nata a Brescia nel 2011, che conta ora 18 centri in Europa, circa 2500 membri e 235 imprese. Davide ha interpretato una tendenza al fare impresa che ha preso piede fra i gio-

vani. Da una recente indagine [1], il 27% degli studenti universitari ha avuto almeno un'idea di business, anche se poi non sa cosa fare concretamente per avviarla.

La risposta a questa fonte di risorse che rischiano di rimanere inespresse per mancanza di un *environment* favorevole arriva dalla community del modello Talent Garden. Ecco come Davide descrive l'inizio "Ci siamo chiesti dove e come si stimola innovazione oggi. Nell'ecosistema migliore a livello internazionale, la Silicon Valley, il grande valore è dato dal fatto che, in un territorio abbastanza piccolo, si concentrano tutti i player della filiera dell'innovazione. Questo attrae le persone migliori un po' da tutto il mondo. L'idea di mettere insieme le

persone migliori di un territorio era replicabile. Di qui l'idea del coworking come luogo di aggregazione e strumento per stimolare innovazione sul territorio".

"Siamo partiti da Brescia con l'idea di mettere insieme tutte le persone che si occupano di innovazione digitale, che secondo noi è oggi il settore che più ha possibilità di impattare nell'attuale contesto economico e macroeconomico". "Con la scusa di affittare una scrivania, stimoliamo le relazioni e le collaborazioni all'interno e con l'esterno, alimentando scambi di competenze. Poi abbiamo capito il valore di realizzare un network a livello europeo connettendo spazi che singolarmente aggregavano le migliori risorse di ogni territorio e permettendo agli aderenti

di muoversi tra le sedi. Così ognuno può crescere nel proprio territorio mantenendo apertura internazionale in termini di cultura, possibilità di confronto e di sviluppo del proprio business e spostarsi in funzione delle necessità.”

Una peculiarità del sistema creato da Dattoli parte dall'osservazione che le trasformazioni delle imprese indotte dall'innovazione digitale sono strutturalmente più veloci di quelle della scuola. *“Per abilitare un percorso universitario servono circa tre anni dal momento della richiesta. Per riuscire a intercettare un nuovo trend servono mesi, o anni. Così si costruiscono nuovi percorsi professionali in 3/5 anni. Dieci anni fa ho iniziato a lavorare con i social media, in Italia si iniziava a parlarne e servivano molti professionisti. Oggi il settore occupa qualche decina di migliaia di professionisti e tra cinque anni probabilmente il puro social media manager non esisterà più perché serviranno figure che integrino funzioni di marketing e di comunicazione. Se le nuove professionalità del digitale vengono create e distrutte nell'arco di meno di dieci anni, il sistema formativo si deve per forza riorganizzare per diventare più veloce e più efficace.”*

Per questo nasce Tag Innovation School che forma le persone con obiettivi concreti pensati sulle professioni più richieste al momento: *“Oggi formiamo quasi 500 ragazzi ogni anno, il 98% di loro trova lavoro nei tre mesi successivi al corso.”*

Questo modello di community, che è arrivato a generare un fatturato complessivo per le aziende della rete superiore al miliardo di euro, ha lanciato la sfida ad un contesto italiano caratterizzato da: elevata disoccupazione giovanile (32,7%; media UE: 16,2%); 2,2 milioni di NEET²; 26% di giovani tra i 25 e i

34 anni laureati (52% in UK, 40% in Francia) [2]; più di 48.000 giovani tra i 18 e i 34 anni espatriati nel 2016, con trend in crescita [3]; il 5% di neolaureati con competenze digitali e imprenditoriali [1].

Millepiani: ecosistema collaborativo per proteggere i lavoratori e le microimprese

La seconda intervista è a Enrico Parisio che ha fondato a Roma il Millepiani, il cui modello organizzativo

è preso a riferimento da altri coworking italiani.

Millepiani è nato nel 2012 da un accordo tra la Provincia, il Municipio VIII e un'associazione di promozione sociale per *“sperimentare un modello di cooperazione tra un'amministrazione che utilizza i propri beni e rende servizi per il territorio e persone che entrano o rientrano nel mondo del lavoro facendo impresa senza essere gravati da costi insostenibili”.*

“Abbiamo lavorato su un progetto politico: in Italia il 25% della forza





lavoro lavora in modo autonomo, percentuale alta rispetto al resto d'Europa. Molto del "made in Italy" si regge su questa forza lavoro. Riusciamo a produrre qualità dal piccolo, con momenti più fortunati e momenti in cui le contraddizioni del sistema produttivo vengono scaricate su queste forme di lavoro per le quali non c'è un welfare. Da qui la necessità di unirsi e di creare un mutualismo in maniera autonoma".

Millepiani è un modello ibrido in cui si affiancano imprese più solide e innovative che sviluppano piattaforme di sharing economy, open data e block chain, piccole filiere e progetti di inclusione sociale sviluppati da cooperative no profit.

"Il coworking dovrebbe essere uno spazio a cui hai accesso e che ti mette a disposizione risorse per fare impresa. La funzione di questi spazi gestiti non è far profitto, ma permettere ai lavoratori di autorganizzarsi: questo servizio sociale dovrebbe essere riconosciuto e sostenuto, non intendo con fondi, ma con aree inutilizzate. Nel riformare il terzo settore si è scelto di non includere il tema del lavoro tra le attività di interesse generale delle imprese sociali. Questa perimetrazione lascia fuori un settore fortemente connesso con le dinamiche di sviluppo locale in cui, come dimostrano i risultati di Millepiani, l'approccio solidaristico e incentrato su comunità collaborative porta risultati concreti".

La sfida di Millepiani acquista maggior valore in un contesto in cui lavoratori capaci di produrre qualità, fonte di ricchezza dei territori, stanno progressivamente perdendo le possibilità di sostenersi. *"Come mettere a valore queste risorse intellettuali e capacità produttive in un mondo in cui non c'è più la domanda? Immaginiamo una metropoli tra vent'anni.*

La maggior parte della gente sarà anziana, ci saranno flussi migratori inarrestabili, il sistema produttivo riuscirà a produrre di più e meglio a costi più bassi. Quale spazio resterà alle categorie di lavoratori di cui abbiamo parlato? Mi sembra chiaro che si va verso una auto-organizzazione fondata su elementi comuni di civiltà, su regole che dovrebbero essere oggetto di policy urbane integrate".

La politica non sembra interessarsi al linguaggio sociale di scambio con cui i coworking lubrificano gli ingranaggi di avvio e di crescita di start up, freelance, partite IVA e piccole aziende meglio di quanto non facciano i dispendiosi sistemi convenzionali. Gli spazi pubblici prima che luoghi di economia immobiliare e commerciale, sono luoghi di economia della cultura e di innovazione sociale eppure, per il diffuso indebitamento dei Comuni, diventano spesso preda di "poteri forti". La scelta di mettere sul mercato gli immobili e ripagare il debito prevalente quindi sulle altre scelte possibili, malgrado alimenti la speculazione finanziaria e la disparità sociale

e sottragga ricchezza al territorio. Dalla capacità di riprogettare gli spazi pubblici, rigenerando quelli degradati o in disuso può invece partire un processo di innovazione e di sviluppo urbano che trova nei coworking e nelle loro community germogli di solidarietà e coesione sociale.

Impact Hub: modernizzare il sistema di welfare con l'imprenditoria sociale

Nella terza intervista abbiamo chiesto a Dario Carrera di parlare di Impact Hub, network internazionale nato nel 2005 a Londra che si è poi diffuso rapidamente su scala mondiale. Ci interessava conoscere le principali caratteristiche di quello che viene definito un *movimento di innovatori sociali*³.

L'innovazione sociale, core business di Impact Hub, è la capacità, l'abilità, la forza di una società di comprendere, analizzare, affrontare e risolvere i suoi problemi socio-ambientali.

La *green economy* è uno dei temi preferiti dai primi coworker: *"In quegli anni nascevano a Londra al-*



Un incontro presso l'Impact Hub

cuni luoghi partecipati non ancora codificati come coworking. Erano open space che selezionavano prevalentemente professionisti di imprese orbitanti all'interno della cosiddetta green economy, tema che in Italia sarebbe arrivato circa otto anni dopo. Si diffonde ad Amsterdam, Rotterdam, Johannesburg, fino ad arrivare nel 2010 ad essere una sorta di social franchising con una decina di hub in giro per il mondo".

La presenza di alcune imprese sociali nella community di Impact Hub porta il discorso sul terzo settore, che dagli anni '80 agì tra Stato e mercato, come progetto di economia civile rivolto al sistema del welfare italiano. Un settore che, nonostante la crisi di questi anni, ha visto aumentare il numero di dipendenti e volontari, rispettivamente del 15% e 16% nel periodo 2011-15 [4]. *"C'è una controtendenza tra il mercato del lavoro e gli impieghi delle risorse umane remunerate nel terzo settore, che stanno aumentando perché è sempre più forte il fallimento del pubblico e la presenza di organizzazioni sul territorio che cercano di compensare questo fallimento. E c'è un privato che, un po' in affanno, riconosce la validità di visione e di etica, ma non si riconosce in ter-*

mini di ritorno dell'investimento". Nel modello di Impact Hub si parla di coniugare obiettivi sociali e rendimenti economici, far dialogare portatori di interessi tradizionalmente contrapposti nello schema pubblico/mercato/no-profit.

Nuovi strumenti finanziari come gli outcome funding, sono stati introdotti per remunerare gli impatti sociali secondo la logica del pagamento in base al risultato sociale raggiunto. Carrera però avverte: *"Se identifichiamo come beneficiarie di queste risorse esclusivamente le organizzazioni di terzo settore, perdiamo figure ibride, organizzazioni come la nostra o tante altre che hanno nell'impatto sociale il loro core business. Il fondo dell'innovazione sociale è una buona notizia che potrebbe essere un fattore moltiplicatore. Ma c'è anche la grossissima responsabilità da parte dei potenziali beneficiari del fondo, parlo di imprenditori, innovatori, che non hanno grande qualità da proporre. Ci sono tante risorse sul mercato dell'investimento di impatto sociale, ma c'è una scarsa qualità nella domanda".*

Lo sviluppo dei tre settori deve evitare gli errori del passato dovuti a rapporti asfittici, viziati da eccessiva dipendenza dalle risorse pubbliche,

burocrazizzazione dell'apparato statale e scarso dinamismo del settore privato. Tra i timori espressi da Carrera c'è l'eccessivo protagonismo del settore pubblico. *"Penso che debba essere il mercato stesso a riconoscere le attività di valore etico ed economico senza interventi a gamba tesa da parte del pubblico il quale, in carenza di linguaggi e in cerca di legittimazione di se stesso, scopiazza modelli e vizia il mercato stesso [...] La P.A. dovrebbe abilitare mercati di professionisti, percorsi progettuali, inserimenti lavorativi anche di gruppi cosiddetti svantaggiati all'interno di strutture propedeutiche allo sviluppo economico e sociale del territorio, ma senza agire in prima persona. Esempi di collaborazioni virtuose tra pubbliche amministrazioni e privati ci sono come nel caso di Open Incet a Torino o Fabriq, fiore all'occhiello del Comune di Milano, che sta portando avanti un processo di accelerazione di impresa in una realtà periferica".*

Sebbene non siano ancora molti in Italia gli esempi concreti di nuove forme collaborazione pubblico/privato sul tema dell'innovazione sociale, è possibile intravedere modelli vincenti di sviluppo locale all'interno dei quali anche i centri di coworking possono fare la loro parte.

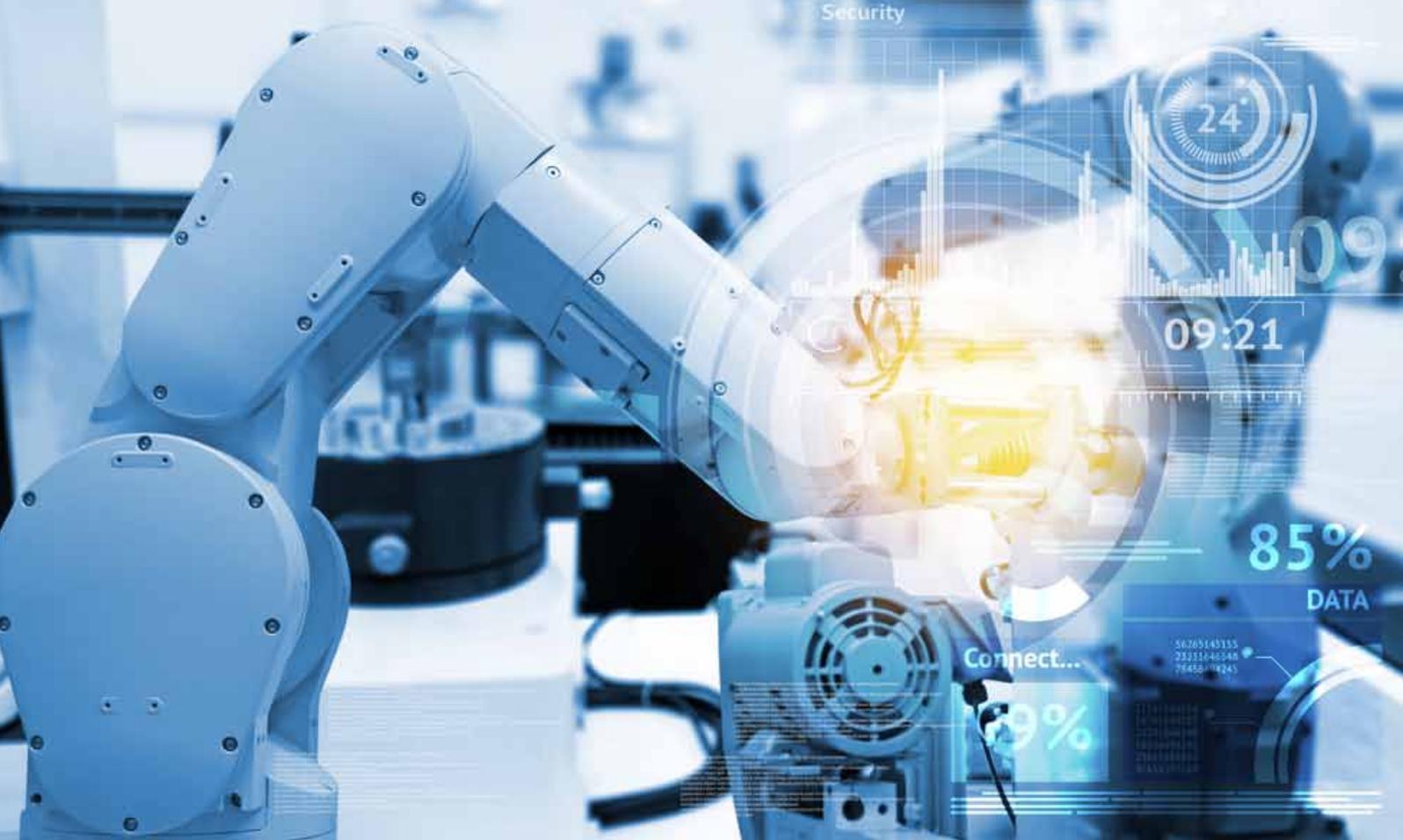
¹ La *capability*, tradotta con l'inefficace termine italiano di 'capacitazione' di una persona è "l'insieme delle combinazioni alternative di funzionamenti che essa è in grado di realizzare. È dunque una sorta di libertà: la libertà sostanziale di realizzare più combinazioni alternative di funzionamenti" (Sen A. K., *Lo sviluppo è libertà. Perché non c'è crescita senza democrazia*, Mondadori, Milano 2000)

² NEET è l'acronimo inglese di "Not (engaged) in Education, Employment or Training", ossia giovani non occupati e non in istruzione e formazione.

³ Cfr. *Manifesto* di The Hub Roma <http://www.hubroma.net/>

BIBLIOGRAFIA

1. University2Business (2017), "Il futuro è oggi: sei pronto?"
2. ISTAT (2017), *Rapporto Annuale*
3. MIGRANTES (2017), *Rapporto italiani nel mondo*
4. ISTAT (2017), *Censimento istituzioni no-profit*



Industria 4.0 e lavoro: riflessioni per una transizione sostenibile verso il futuro

A livello mondiale la diffusione sempre più massiva dell'automazione, della digitalizzazione e dell'interconnessione nei processi produttivi porta verso scenari di sviluppo tecnologico definiti come "Industria 4.0". Alle nuove opportunità produttive e di sviluppo si affiancano, tuttavia, anche preoccupazioni sul futuro assetto del mondo del lavoro. Riflessioni su limiti e prospettive di un processo che sembra inarrestabile

DOI 10.12910/EAI2018-019

di **Paola Carrabba**, ENEA

Nel gennaio 2017, il McKinsey Global Institute (MGI) ha pubblicato un rapporto dal titolo “*A future that works: Automations, Employment and Productivity*” [1], nel quale si descrive come i recenti avanzamenti della robotica, dell’intelligenza e dell’apprendimento artificiali e della connettività stiano determinando l’inizio di una nuova era industriale. Questa nuova era, in realtà già iniziata, è caratterizzata, tra l’altro, dall’utilizzo di soluzioni tecnologiche e digitali che hanno prestazioni uguali, o in molti casi superiori, a quelle umane, non solo in settori squisitamente meccanici ma, ultimamente, anche in settori che richiedono funzionalità cognitive. Le ricadute che queste innovazioni possono avere sul mondo del lavoro non sono ancora completamente chiare. Si vuole qui provare ad analizzare alcune delle problematiche sull’argomento e cercare di individuare le possibili soluzioni sulle quali si sta discutendo a livello sia internazionale che italiano.

Automazione e lavoro

Come riporta l’MGI nel suo rapporto [1], l’aumento della produzione mondiale riconducibile ai processi di automazione può essere stimato tra lo 0,8 e l’1,4 % annuo, con potenziali benefici economici sia in termini macro (crescita del PIL, dei consumi nazionali, dei prelievi fiscali ecc.) che microeconomici (maggiore produzione, maggiori ricavi, potenziali risparmi salariali ecc.).

Secondo lo studio MGI, quasi tutte le tipologie lavorative (da quelle più tecniche a quelle di servizio) risultano essere parzialmente sostituibili con nuove soluzioni tecnologiche e/o digitali, anche se meno del 5% di esse risulta, ad oggi, totalmente so-

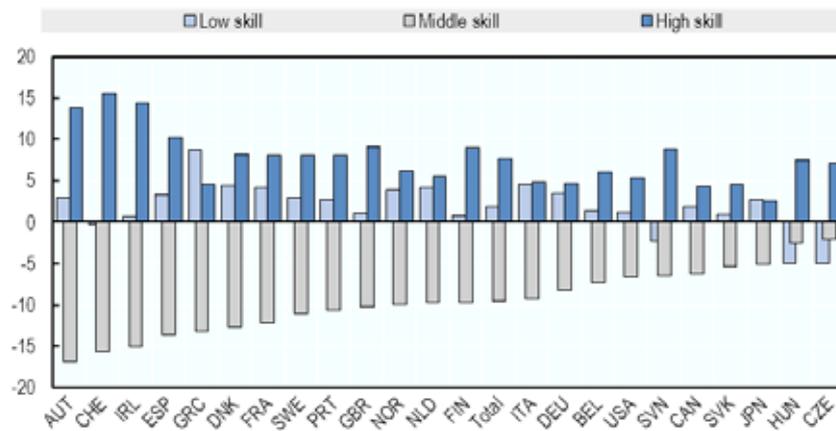


Fig. 1 Variazione percentuale (tra alta, media e bassa competenza) del numero di posti di lavoro totali dal 1995 al 2015 in diversi Paesi sviluppati dell’area OECD

Fonte: OECD Employment Outlook 2017 - © OECD 2017

stituibile con processi automatizzati. Le attività più suscettibili di sostituzione sono quelle tipicamente industriali, quelle, cioè, che comportano attività fisiche in ambienti altamente strutturati e prevedibili. Si tratta di attività che afferiscono prevalentemente al settore manifatturiero ma anche dei servizi, e si riferiscono a lavori che richiedono abilità e competenze di livello medio-basso. È lecito, tuttavia, ritenere che la maggior parte delle tipologie occupazionali potranno subire, in futuro, mutamenti strutturali dovuti ai processi di innovazione tecnologica. Sempre come emerge dallo studio, infatti, a livello mondiale le ore/lavoro corrispondenti ai processi attualmente automatizzabili corrispondono ad un valore salariale di quasi 16 trilioni di dollari, circa la metà del valore dell’attività lavorativa complessivamente svolta dall’uomo. Si tratta, quindi, di un valore potenzialmente enorme.

La velocità e l’ampiezza nell’adozione di soluzioni 4.0 per le produzioni industriali, tuttavia, dipende da fattori di tipo tecnico, economico e sociale e

dal peso che questi assumeranno nei diversi Paesi. Il costo di implementazione di soluzioni 4.0, infatti, potrebbe essere eccessivo per alcune realtà industriali, soprattutto quelle di medie o piccole dimensioni o quelle situate in Paesi in Via di Sviluppo. La sostituzione del lavoro tradizionale con quello automatizzato, poi, potrebbe risultare non conveniente in Paesi dove il costo del lavoro è molto basso e l’aumento della produzione che si otterrebbe non giustificerebbe, da solo, l’investimento economico necessario a convertire i processi industriali. L’adozione di soluzioni 4.0 è, così, più probabile in Paesi con alti salari di produzione, come quelli del Nord America e dell’Europa occidentale. Nelle cinque maggiori economie europee (Francia, Germania, Italia, Spagna e Regno Unito), circa 54 milioni di lavoratori a tempo pieno svolgono attualmente mansioni tecnicamente automatizzabili. Un loro eventuale spostamento lavorativo non sarebbe senza conseguenze sul mercato del lavoro. Lo studio MGI sostiene che lavoratori a reddito medio come impiegati ed

operai che perdano il proprio posto di lavoro sarebbero probabilmente costretti a spostarsi verso occupazioni a retribuzione più bassa, esercitando quindi pressioni al ribasso sui salari a causa dell'aumento della concorrenza.

Una conferma a queste osservazioni sembra venire dall'analisi dei dati relativi alla polarizzazione del lavoro in diversi Paesi. L'OECD (2017) rileva come negli ultimi anni l'occupazione sia cresciuta per lo più nelle attività caratterizzate da bassi livelli di competenza e di specializzazione (*Low skill*) ovvero in quelle che richiedono elevata professionalità (*High skill*), mentre le attività caratterizzate da medi livelli di competenza risultano particolarmente a rischio (Figura 1), con lavoratori che si spostano verso lavori a minor competenza, minore remunerazione e minore sicurezza contrattuale.

La riqualificazione di lavoratori declassati verso posizioni a più alta specializzazione richiederebbe un certo tempo, ritardando un loro reinserimento più adeguato e riducendo temporaneamente l'offerta di lavoro specializzato. In pratica un meccanismo che potrebbe causare perdite economiche e di produzione anche consistenti.

La situazione in Italia

L'Italia ha accolto la sfida all'innovazione industriale attraverso il *Piano Nazionale Industria 4.0* [2] varato dal Ministero dello Sviluppo Economico. Il Piano prevede finanziamenti per supportare ed incentivare le imprese che investono in innovazione industriale attraverso nuove regole di ammortamento, credito d'imposta per R&S, detrazioni fiscali, aiuti alla crescita economica, fondi di garanzia, tagli mirati ai contributi fi-

scali, tassazione agevolata per premi salariali, interventi volti a sostenere lo sforzo industriale verso l'adozione delle nuove tecnologie. Il Piano, tuttavia, non prevede misure a sostegno del lavoro.

Un rapporto pubblicato dalla Commissione lavoro del Senato [3] evidenzia come la percentuale dei lavoratori occupata nel settore manifatturiero, nonostante la costante diminuzione dal 1980, sia tra le più elevate d'Europa, e segnala come circa il 10% dei lavoratori rischi di essere sostituito da lavoro robotizzato, mentre il 44% circa dei lavoratori avrà la necessità di incrementare o modificare le proprie competenze a seguito della diffusione sempre maggiore dell'automazione nei processi produttivi.

Il mercato del lavoro, in Italia, sta subendo un profondo cambiamento, con un ridimensionamento significativo della forza lavoro impiegata e una modifica sostanziale, almeno per le nuove generazioni di lavoratori, delle tipologie di lavoro disponibili, sempre più a carattere temporaneo. Per riferirsi solo a grandi aziende italiane, tra il 1990 e il 2015, Poste italiane è passata da 237.000 a 144.000 dipendenti; FF.SS: da 186.000 a 65.000; Telecom da 127.000 a 52.500; Finmeccanica da 58.500 a 29.500. Il settore bancario, con migliaia di esuberanti, sta subendo, anch'esso, un generale, larghissimo ridimensionamento della forza lavoro. Se questa flessione sia dovuta ai cambiamenti indotti dai processi di automazione, digitalizzazione e connessione della produzione industriale o alla crisi economica degli ultimi anni è ancora in dubbio. Come suggerito dall'Osservatorio Statistico dei Consulenti del Lavoro [4], l'industria italiana è ancora caratterizzata da un basso livello di innovazione, mode-

sti investimenti in R&S e bassi livelli retributivi, fattori, questi, che hanno finora salvaguardato molti dei posti di lavoro strutturalmente più esposti ai processi di innovazione. Solo poco più del 20% delle imprese italiane di medie e grandi dimensioni, fortemente integrate nelle catene globali del valore, ha subito la riduzione delle professioni semi-qualificate, compensata dalla crescita di professioni informatiche (in prima linea analisti e progettisti software), seguiti da esperti in processi produttivi e dagli addetti al marketing.

Possibili soluzioni

Poiché i settori industriali coinvolti nei processi di innovazione non sembrano autonomamente in grado di generare un numero di posti di lavoro proporzionale a quelli che si perdono, il processo rischia di far ricadere i costi sociali dell'automazione interamente sul comparto pubblico. I processi di innovazione, però, non sono neutrali rispetto al contesto produttivo e sociale nel quale si sviluppano; ne consegue che la politica economica di un Paese conserva un suo potere innegabile sui processi nazionali di riconversione industriale. Ciò permette, in via teorica, di sfruttare positivamente, da un lato, le potenzialità economiche offerte dalle tecnologie, lavorando per minimizzare, dall'altro, i rischi relativi all'occupazione, alla riduzione dei salari, alla frammentazione del lavoro e all'acquisizione di un eccessivo potere di mercato da parte delle imprese [5].

Diventa quindi cruciale individuare politiche, attive e passive, volte a minimizzare il costo sociale della potenziale riduzione dei posti di lavoro, attraverso, ad esempio, opportuni ammortizzatori sociali, l'imple-



mentazione di una istruzione di base di qualità a sostegno delle nuove generazioni e una reale valorizzazione delle competenze individuali dei lavoratori attivi. A ciò sarebbe opportuno abbinare un sistema di riqualificazione della forza lavoro attiva, con piani di formazione periodici strutturali, specificamente rivolti ai soggetti già occupati e a quelli in cerca di occupazione, borse di studio per i giovani, deducibilità delle spese per l'autoformazione, credito d'imposta per la formazione aziendale, assegno di ricollocazione per disoccupati e inoccupati, prestiti d'onore, al fine di adeguare l'offerta di lavoro alle nuove necessità generate dai processi di Industria 4.0 e per colmare il divario strutturale tra velocità del cambiamento e velocità dell'apprendimento [3].

Ancora, sarà necessario provvedere ad un sostegno al reddito e ai processi di ricollocaimento lavorativo per i lavoratori dislocati, partendo anche dal presupposto che la natura e l'organizzazione del lavoro cambieranno, accompagnati, probabilmente, da una permanenza media per posto di lavoro notevolmente più breve rispetto al passato.

“Nei nuovi mercati della transizione continua occorrono istituzioni pubbliche, private e privato-sociali capaci di offrire sempre molteplici opportunità di apprendimento e di evoluzione delle abilità e delle competenze coerenti con le opportunità offerte dalla dimensione digitale in modo da evitare l'intrappolamento nei lavori poveri” [3].

Il rischio concreto, infatti, è che i lavoratori non riescano a reggere i ritmi del cambiamento, soprattutto in fasce di età particolari (lavoratori anziani, donne in età riproduttiva). È necessario quindi che il lavoratore sia posto al centro dell'attenzione

dei legislatori in qualità di individuo, prima ancora che come lavoratore, in modo da rendere il mercato del lavoro veramente inclusivo. Dichiarazioni in questo senso vengono da più parti. Papa Francesco¹, esorta a rivalutare la dignità umana in ogni contesto, individuando nuove forme di partecipazione nella costruzione del nostro destino comune, perché non esiste peggiore povertà materiale di quella che non permette di guadagnarsi il pane e priva della dignità del lavoro. La CGIL, nella definizione della Carta dei Diritti Universali del Lavoro², sposta il focus dal lavoro, inteso finora come contratto tra un datore di lavoro e un lavoratore, all'individuo come soggetto portatore del diritto ad un lavoro decente e dignitoso, dalle condizioni chiare e trasparenti, con un compenso equo e proporzionato, con condizioni ambientali e lavorative sicure. La proposta CGIL si estende fino a comprendere il diritto al riposo, alla conciliazione tra vita familiare e vita professionale, alla parità tra donna e uomo, alla non discriminazione

nell'accesso e nell'espletamento del lavoro, al diritto all'informazione e alla formazione, al sostegno ai redditi, alla tutela pensionistica ecc., tutti aspetti di cui oggi si discute in relazione alle problematiche dettate dall'avvento di un'industria 4.0.

Non c'è dubbio che in questo scenario un ruolo importante vada giocato dalle aziende, che nel processo di riconversione industriale non possono pretendere di avere solo benefici e nessun onere. L'onere, in questo caso, potrebbe essere quello di attuare un'attenta politica del personale, arrivando ad ipotizzare una pianificazione condivisa della redistribuzione della forza lavoro, sia all'interno delle proprie organizzazioni che altrove, favorendo, attraverso la formazione, l'accesso dei lavoratori anche ad altre realtà lavorative, secondo un profilo di etica aziendale. Ciò permetterebbe, inoltre, alle aziende di formare internamente il personale necessario per le nuove mansioni, senza creare discontinuità tra vecchie e nuove mansioni, ottimizzando in questo modo le prestazioni azienda-



li. I programmi di riqualificazione e di miglioramento delle competenze, individuati a livello aziendale, potrebbero inoltre sostenere i lavoratori che passano a nuovi ruoli e intraprendono nuove attività.

Per vincere la sfida dello sviluppo, le politiche aziendali devono necessariamente coordinarsi con le politiche pubbliche sul lavoro nell'individuare le misure per il rafforzamento delle competenze e le nuove tipologie lavorative necessarie, da promuovere anche mediante opportuni incentivi di tipo fiscale.

Gli investimenti pubblici a sostegno dei lavoratori potranno essere finanziati grazie alla crescita economica nazionale derivante dall'incremento di produttività ottenuto dalle industrie con l'adozione dei nuovi processi industriali. L'importante sarà garantire, al tempo stesso, una redistribuzione dei lavoratori verso nuove mansioni, in modo che l'automazione dei processi produttivi non si traduca in una perdita netta di posti di lavoro.

Ancora una volta, che ci piaccia o no, le scelte politiche risulteranno

fondamentali. Le parole d'ordine sembrano essere "equa ripartizione di costi e benefici" e "sostenibilità sociale", perché lo sviluppo industriale ottenuto a discapito delle forze sociali è come un taglialegna che sega il ramo sul quale è seduto. Va anche ricordato che, come al solito, la differenza tra il fallimento e il successo di nuove iniziative di sviluppo è nel modo in cui si riesce a gestire il cambiamento, piuttosto che subirlo.

*Per saperne di più:
paola.carrabba@enea.it*

¹ Papa Francesco. 2017. Discorsi ai movimenti popolari. *Terra casa lavoro*. Il manifesto - Roma.

² Carta dei Diritti Universali del Lavoro – Nuovo Statuto di tutte le Lavoratrici e di tutti i Lavoratori http://www.cgil.it/admin_nv47t8g34/wp-content/uploads/2016/03/Carta_dei_diritti_Testo_Definitivo.pdf

BIBLIOGRAFIA

1. McKinsey Global Institute, 2017. *A future that works: Automation, employment, and productivity*. <https://www.mckinsey.com/mgi/overview/2017-in-review/automation-and-the-future-of-work/a-future-that-works-automation-employment-and-productivity>
2. Ministero Sviluppo Economico, 2017. Piano nazionale Industria 4.0. <http://www.sviluppoeconomico.gov.it/index.php/it/industria40>
3. Senato della Repubblica – 11ª Commissione Lavoro e Previdenza Sociale, 2017. *Impatto sul Mercato del lavoro della Quarta Rivoluzione Industriale*. <http://www.bollettinoadapt.it/wp-content/uploads/2017/10/documento-conclusivo-IC-Lavoro-4.0.pdf>
4. Consiglio Nazionale dell'Ordine dei Consulenti del Lavoro, 2017. *L'impatto della quarta rivoluzione industriale sulla domanda di professioni*. http://www.consulentidellavoro.it/files/PDF/2017/OSSERVATORIO/Domanda_professioni.pdf
5. Guarascio D., Sacchi S., 2017. *Digitalizzazione, automazione e futuro del lavoro*. INAPP, Roma. <http://www.lavorohecambia.lavoro.gov.it/documenti/Documents/Digitalizzazione-automazione-e-futuro-del-lavoro-INAPP.pdf>



L'impatto dei Fondi Strutturali tra sviluppo economico e mitigazione del cambiamento climatico

La necessità di garantire la coerenza tra le politiche di sviluppo e occupazione finanziate con i fondi europei e le strategie di lotta al cambiamento climatico richiede di perseguire un approccio integrato e di definire e implementare strumenti in grado di valutare congiuntamente gli impatti ambientali ed economici della programmazione comunitaria. In questo lavoro vengono valutati, attraverso il modello IT-DAMEE (Integrated Tool of Dynamic Accounting Matrices of Economy and Environment) gli impatti degli investimenti previsti dall'Accordo di Partenariato 2014-2020 sulle principali variabili macroeconomiche e sulle emissioni di gas serra

DOI 10.12910/EAI2018-020

*di **Roberto Del Ciello**, ENEA, e **Cecilia Camporeale**, Ministero dell'Ambiente, DG Sviluppo Sostenibile - AT Sogesid*

La valutazione degli impatti degli interventi pubblici ha assunto, in particolare negli ultimi due decenni, un ruolo centrale nel dibattito sulle *Politiche di Coesione* dell'Unione Europea e, segnatamente, nelle *Politiche di sviluppo regionale*¹ cofinanziate con i Fondi Europei e finalizzate al riequilibrio economico-sociale, alla competitività e, appunto, alla coesione di specifici territori.

Tra le tematiche considerate in tali processi valutativi non potevano che affermarsi nel tempo le questioni connesse all'ambiente e alla lotta ai cambiamenti climatici, le quali, essendo pilastri delle politiche internazionali poi riprese a livello europeo, non potevano non essere considerate nella valutazione delle, altrettanto fondamentali, politiche di sviluppo e coesione. Il ciclo di programmazione dei Fondi Europei 2007-2013 diviene peraltro, con l'entrata in vigore della Direttiva 2001/42/CE, e il recepimento della stessa con i D.Lgs. 152/2006 e 4/2008, il terreno su cui le strutture tecniche e amministrative beneficiarie di tali fondi si misurano per la prima volta con l'applicazione, alla stessa tipologia di piani/programmi, di un nuovo strumento di valutazione: la Valutazione Ambientale Strategica (VAS). Una delle lezioni emerse da questa esperienza, per certi versi caratterizzata da un "approccio formale e burocratico di rispetto delle procedure"², riguarda la consapevolezza dell'inadeguatezza degli strumenti disponibili nella "scatola" del valutatore ambientale. L'inadeguatezza è ancora più evidente laddove il rilievo attribuito alle problematiche del cambiamento climatico dalle politiche regionali di sviluppo ha fatto emergere la necessità di valutare l'impatto

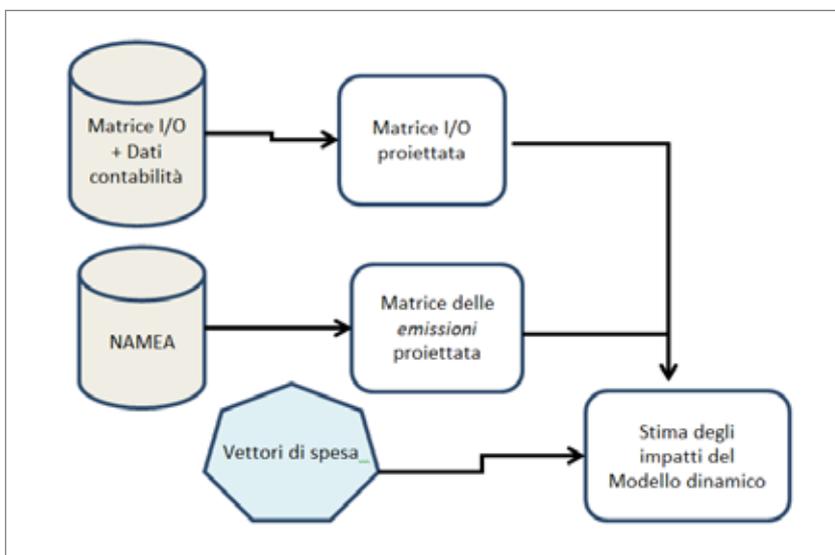


Fig. 1 Architettura del modello IT-DAMEE

sulle emissioni di gas a effetto serra degli interventi previsti dai vari programmi operativi. Valutazione peraltro formalmente richiesta dalla Commissione Europea con l'inserimento, nella lista dei cosiddetti *Common indicators*, dell'indicatore relativo al contributo dei Programmi Operativi alla riduzione dei gas ad effetto serra.

Gli sforzi recentemente operati per sopperire alla carenza di metodologie appropriate e di un'adeguata strumentazione hanno consentito di realizzare notevoli progressi sia per quanto riguarda la capacità di stimare l'impatto carbonico di un singolo Programma Operativo³ sia per quanto riguarda la possibilità di valutare congiuntamente gli impatti in termini macroeconomici ed emissivi dell'intero *Framework programmatico*⁴.

Il presente lavoro si colloca in questo secondo filone con lo scopo di valutare attraverso il modello IT-DAMEE (*Integrated Tool of Dynamic Accounting Matrices of Economy and Environment*) sviluppato da

ENEA, gli impatti macroeconomici ed emissivi degli investimenti previsti dall'Accordo di Partenariato 2014-2020 attraverso lo strumento finanziario del Fondo Europeo per lo Sviluppo Regionale (FESR), uno dei fondi strutturali dell'Unione Europea che, con una dotazione di oltre 27 miliardi di euro, costituisce il principale strumento per colmare i *gap* infrastrutturali ed economici delle regioni europee meno sviluppate, consentendo di attuare politiche di coesione e sviluppo in un'ottica di sostenibilità e di lotta ai cambiamenti climatici.

La metodologia IT-DAMEE

Il modello IT-DAMEE è un modello sviluppato dall'ENEA⁵ che attraverso l'integrazione di diversi strumenti di contabilità economica e ambientale consente di stimare gli impatti sulle principali variabili economiche e sulle emissioni di gas serra, connessi a politiche pubbliche caratterizzate da un programma di investimenti di rilevanza macroeconomica.

	2015	2018	2020	2022	2025	2030
% di investimento	7%	30%	70%	100%		
Costi di investimento (cumulativo)	1.937	8.302	19.371	27.623	-	-
Costo manutenzione (cumulativo)	350	1.502	3.504	5.006	5.006	5.006
Costi annui di investimento	1.937	3.191	6.690	4.491	-	-
Costi annui di manutenzione	350	577	1.210	818	818	818
Costi complessivi annuali	2.287	3.768	7.900	5.308	818	818

Tab. 1 Ripartizione degli investimenti e dei costi di manutenzione del FESR (dati in milioni di euro)
Fonte: elaborazione ENEA su dati OpenCoesione

Il modello IT-DAMEE usa due strumenti di contabilità: la matrice Input/Output (I/O) per gli aspetti economici e la matrice NAMEA (*National Accounting Matrix with Environmental Accounts*) per gli aspetti ambientali ed emissivi relativi ad ciascun settore economico.

A questi è associato uno scenario di riferimento che costituisce “un modulo esogeno al modello in quanto fornisce le ipotesi economiche necessarie per la ricostruzione delle matrici Input-Output tendenziali... e il quadro emissivo per lo stesso orizzonte temporale necessario alla ricostruzione della matrice NAMEA”⁶.

Il modello è organizzato in tre moduli (Figura 1):

- il primo modulo permette, a partire dalla I/O riferita all'anno base di ultima pubblicazione (2010), di ricostruire le I/O tendenziali all'anno desiderato (es. 2020, 2030) stimando l'andamento settoriale del Valore Aggiunto (VA) e dell'occupazione coerente con gli aggregati dello scenario di riferimento;
- il secondo modulo permette, a partire dalla NAMEA riferita all'an-

no base di ultima pubblicazione (2015), di ricostruire i profili emissivi tendenziali all'anno desiderato (es. 2020, 2030) imputati alle attività economiche coerentemente con lo scenario di riferimento;

- il terzo modulo permette, *effettuata la ricostruzione di un vettore di spesa coerente con la classificazione economica*, di quantificare gli impatti economici (occupazione e VA) e ambientali (emissioni aggiuntive/evitate) attraverso l'utilizzo sequenziale dei moduli descritti: matrici I/O e moltiplicatori di impatto; NAMEA e intensità emissive.

Prima di procedere nella descrizione dell'esercizio, non è superfluo precisare che la condizione di funzionalità dei moduli appena descritti risiede nel fatto che rispondono tutti a una stessa nomenclatura omogenea e standardizzata quale la *Classificazione statistica delle attività economiche nelle Comunità europee* (NACE/ATECO rev.2) condizione a cui deve essere vincolata anche la costruzione del vettore di spesa del programma di investimenti oggetto della valutazione.

La ricostruzione del vettore di investimento

Con l'Accordo di Partenariato 2014-2020 è stata assegnata al FESR una dotazione di oltre 27 miliardi di euro, allocati a loro volta nei diversi Programmi Operativi Nazionali e Regionali secondo una specifica classificazione⁷, articolata in 104 tipologie di intervento. La ricostruzione del vettore di spesa consiste nell'attribuzione delle poste finanziarie allocate nelle 104 tipologie di intervento del FESR alle branche/prodotti della classificazione delle attività economiche NACE/ATECO⁸, distinguendo la fase di realizzazione (o investimento) dalla fase di gestione e manutenzione delle opere realizzate.

Le poste finanziarie del FESR sono state trattate partendo dall'assunto che, considerata trascurabile la quota imputata al 2014, l'ammontare complessivo delle risorse venga investito a partire dal 2015 per i successivi 8 anni, terminando così gli investimenti nel 2022, in quanto è usualmente consentito uno slittamento nei due anni successivi alla chiusura del termine dell'investimento previ-

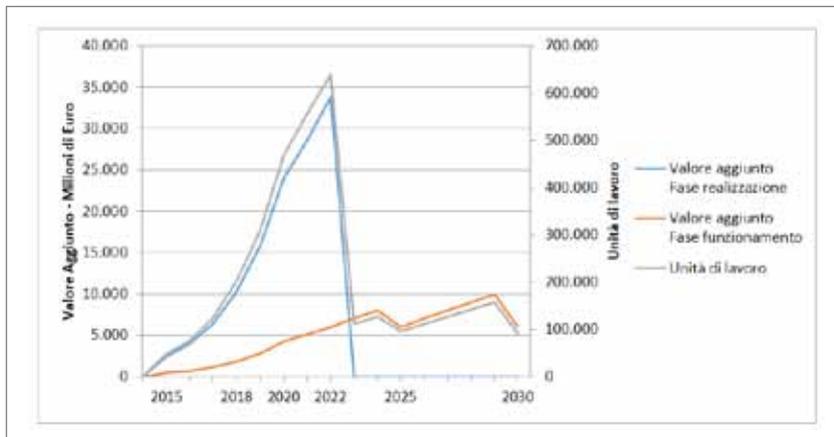


Fig. 2 Impatti economici su valore aggiunto e occupazione
Fonte: elaborazione ENEA

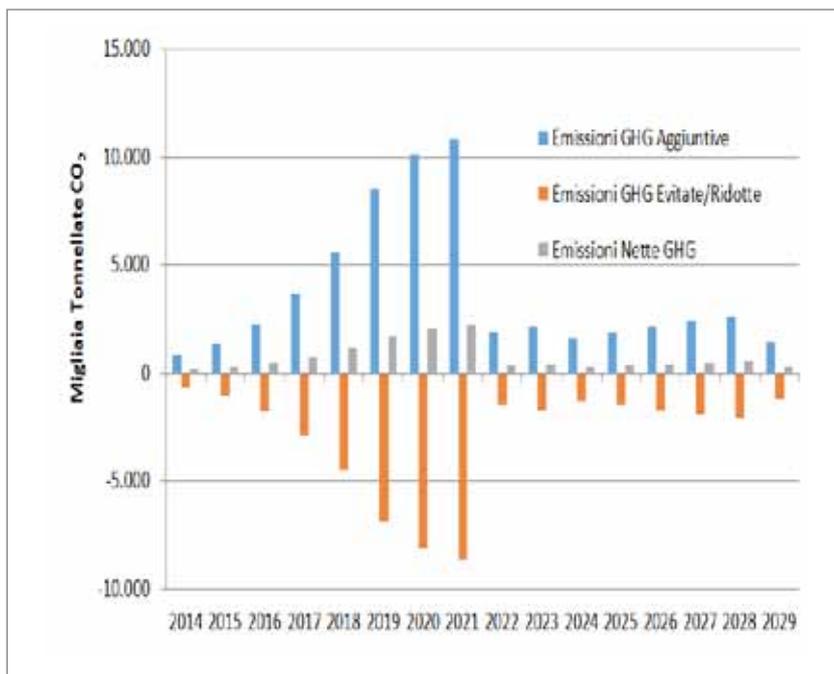


Fig. 3 Impatti sulle emissioni di gas serra
Fonte: elaborazione ENEA

sto dalla programmazione comunitaria. L'analisi è stata condotta distinguendo, come mostrato in Tabella 1, gli effetti derivanti dall'investimento e gli effetti che si generano nella fase di esercizio e manutenzione che per

definizione prosegue ben oltre la data di fine investimento. L'imputazione delle quote di investimento nell'intero periodo è stata effettuata sulla base di ipotesi di distribuzione che tiene conto dell'esperienza dei precedenti cicli di programmazione.

Risultati e considerazioni finali

Vengono presentati di seguito i risultati complessivi dell'esercizio relativamente alle principali variabili economiche e alle emissioni di gas serra tenendo presente che il modello stima gli effetti *diretti, indiretti e indotti*⁹, relativamente ai singoli settori produttivi e alla domanda finale delle famiglie attivata dall'investimento. Si stima quindi che a fronte di un investimento medio annuo di poco più di 4 miliardi di euro nel periodo 2015-2022, la produzione complessiva registri un incremento medio annuo di poco superiore a 50 miliardi, mentre per i consumi intermedi e per le importazioni l'aumento è rispettivamente di 26 e di poco meno di 5 miliardi. Nello stesso periodo l'incremento medio annuo del valore aggiunto è di 18,4 miliardi mentre per l'occupazione si registra un aumento di poco più di 300.000 unità di lavoro per anno.

Nel periodo 2023-2030, causa la fine della fase di realizzazione delle opere, l'investimento medio annuo si riduce a un quinto (818 milioni) e l'incremento della produzione passa a complessivi 21 miliardi. L'incremento del valore aggiunto, come mostrato in Figura 2, scende a 7,6 miliardi annui e le unità di lavoro a 120.000. Per quanto riguarda l'impatto emissivo, in Figura 3 vengono riportate le emissioni aggiuntive connesse all'investimento che ammontano a circa 5,5 milioni di tonnellate annue nella media del periodo 2015-2022, con corrispondenti emissioni evitate/ridotte¹⁰ di gas serra pari a 4,3 milioni di tonnellate, con un incremento netto pari a poco più di 1 milione di tonnellate medie annue. Nel successivo periodo 2023-2030 l'incremento delle emissioni scende a 2 milioni di tonnellate in gran par-

te “assorbite” dalle relative emissioni evitate che si attestano a 1,6 milioni con un incremento netto poco superiore a 400.000 tonnellate medie annue nel periodo.

Nel valutare i risultati del presente esercizio occorre tenere in considerazione che si tratta essenzialmen-

te di una stima *ex-ante*, dove sia la ripartizione temporale degli investimenti che l'imputazione degli interventi alle categorie economiche sono basate su ipotesi sostenute dalle esperienze pregresse della programmazione dei fondi europei. Tali ipotesi, con il procedere dell'attuazione

dei programmi, sono pertanto da verificare sulla base sia dei dati effettivi di spesa sia delle specifiche tipologie di intervento cui i programmatori dei fondi daranno priorità.

*Per saperne di più:
roberto.delciello@enea.it*

¹ Per una disamina approfondita di metodologie e tecniche in questo ambito si veda [1]

² Per il resoconto e l'analisi di questa esperienza che vide le Amministrazioni regionali impegnate nella VAS di ben 42 Programmi Operativi, si veda [2]

³ Ci si riferisce, in particolare, allo sviluppo e all'implementazione del modello CO₂MPARE. Cfr. Del Ciello R., Camporeale C., Forni A., Olivetti I., Velardi M. "Metodologie di stima della CO₂ nella Programmazione Comunitari" in: (a cura di) Mazzola F., Musolino D., Provenzano F. *Reti, nuovi settori e sostenibilità*. F. Angeli, Collana Scienze Regionali n. 51, Milano, 2014, e Amerighi O., Cagnoli P., Del Ciello R., Forni A., Regina P., Sansoni M., Vignoli L. "Assessing CO₂ emissions of regional policy programmes: an application of CO₂MPARE to Emilia Romagna 2007-2013 regional operational program" in: *Environmental Engineering and Management Journal*, September 2013, Vol.12, No. 9

⁴ I cicli (settennali) di programmazione dei Fondi europei prevedono la definizione da parte degli Stati Membri di una "cornice programmatica" nazionale che, approvata e finanziata dalla C.E., dà luogo ai singoli Programmi Operativi Nazionali (PON) e Regionali (POR). Così per il 2007-2013 tale cornice si è sostanziata nel Quadro Strategico Nazionale (QSN), mentre per l'attuale ciclo 2014-2020 nell'Accordo di Partenariato (AdP)

⁵ Per una descrizione dettagliata del modello si rimanda a [3] e [4] e, per una sua sperimentazione su scala regionale, [5]

⁶ Cfr. [4]

⁷ La classificazione è definita per tutti gli Stati Membri nell'Allegato I del Regolamento n. 215/2014

⁸ Per i dettagli si rimanda a [4]. Qui è appena il caso di precisare che il passaggio dalla nomenclatura FESR a quella NACE/ATECO necessita di un passaggio intermedio dove le risorse finanziarie per singola categoria di spesa (FESR) vengono aggregate per le seguenti 10 macrotipologie omogenee di intervento: ricerca e sviluppo; infrastrutture; energia; investimenti materiali delle PMI; ICT; attività di servizi; gestione, distribuzione e trattamento delle acque; gestione dei rifiuti; formazione; materiale rotabile; successivamente disaggregate per branca e/o prodotto (NACE/ATECO)

⁹ Cfr. [4] "A partire dalla tavola I/O si può facilmente ricostruire la matrice dei coefficienti di attivazione che moltiplicati per i vettori di spesa, consentono di quantificare gli impatti prodotti dalla spesa sulla produzione e sulle diverse componenti della domanda, in termini di effetti diretti (direttamente sul settore interessato), indiretti (sugli altri settori di attività) e indotti (connessi all'effetto moltiplicativo dei flussi di reddito aggiuntivo)"

¹⁰ Per le modalità di stima di tali emissioni si rimanda a [3] e [4]. Qui si richiama l'approccio metodologico seguito che riconduce e approssima lo sviluppo tecnologico e in particolare l'introduzione di tecnologie *energy saving* nella produzione e nei consumi delle famiglie conseguentemente a shock significativi della domanda aggregata

BIBLIOGRAFIA

1. Marchesi G., Tagle L., Befani B. (2011) "Approcci alla valutazione degli effetti delle politiche di sviluppo regionale" Materiali UVAL n. 22, anno 2011
2. Del Ciello R., Forni A., Scipioni F., Disi A. (2011) "The governance of the SEA in the 2007-2013 EU Programmes: the case of Italy" ERSA Conference Proceedings, Barcellona Sept. 2011
3. Del Ciello R., Camporeale C., Velardi M., Galli G. and B. Quattrocchi (2014), "Dynamic I/O and NAMEA matrices: a tool to assess the overall effects of European programmes", 14th IAEE European Energy Conference "Sustainable Energy Policy and Strategies for Europe", Roma, 28th-31st October 2014
4. Del Ciello R., Velardi M., Camporeale C. (2013), "Strumenti di contabilità economico-ambientale per valutare gli effetti di piani e programmi sulle emissioni di gas-serra", XXXIII Conferenza scientifica annuale AISRe, Roma 13-15 settembre 2012 in: ENEA (2013), Atti della sessione "Valutazione integrata economia, energia e ambiente", ISBN 978-88-8286-291-6, pp. 50-66, Roma
5. Camporeale C., Del Ciello R. (2017), "IT-DAMEE: a regional application to assess the macro-effect of RDP fund in Emilia Romagna", 2nd AIEE Energy Symposium "Current and Future Challenges to Energy Security" Conference Proceedings, ISBN 978-88-942781-0-1, pp. 53-54, Roma

Le conseguenze della roadmap europea sull'economia italiana

Intervista a Riccardo Basosi, Rappresentante Italiano Permanente della Configurazione Energia del Programma Horizon 2020, Delegato del Ministero Istruzione, Università e Ricerca nel Gruppo Direttivo (Steering Group) dello Strategic Energy Technology (SET) Plan e Membro del Consiglio tecnico-scientifico dell'ENEA



DOI 10.12910/EAI2018-021

a cura di **Gaetano Borrelli**

Professor Basosi, vorrei cominciare questa intervista con una questione fondamentale. L'attuale modello energetico non è compatibile con gli impegni internazionali. Le sembra quindi opportuno parlare di nuovi scenari per l'energia?

L'energia pulita non esiste: l'unica energia pulita è quella che non abbiamo bisogno di usare, quindi quella risparmiata. Inoltre, nella scala costi/benefici le energie più pulite sono le rinnovabili. Quindi tra ef-

ficienza energetica e rinnovabilità delle risorse si gioca la sfida della COP 21 di Parigi che nel dicembre 2015 ha impostato per la prima volta un accordo internazionale, diventato realtà giuridica ad un anno dalla sua formulazione, mentre per l'accordo di Kyoto, meno impegnativo, ci sono voluti quasi 8 anni. Questo è il segnale di una maggiore consapevolezza da parte dei decisori politici mondiali della gravità della situazione relativa alle emissioni climateranti che hanno origine prevalente-

mente nei processi energetici. Non molti però sanno che per arrivare al rispetto degli obiettivi fissati dalla conferenza sul clima di Parigi, cioè contenere il riscaldamento globale entro un aumento di temperatura compreso tra 1,5 e 2 gradi rispetto all'era preindustriale, è necessario un notevole sforzo aggiuntivo: cioè tagliare a livello mondiale entro il 2030 altri 14,5 miliardi di tonnellate l'anno di emissioni di CO₂. Non c'è da meravigliarsi, dunque, se per l'Europa, che è all'avanguardia nel-



la battaglia per il clima, efficienza energetica e rinnovabili avranno una netta priorità e rappresenteranno lo scenario del presente e del futuro. Molti Paesi si stanno già muovendo in quella direzione. L'India ad esempio eliminerà 14 mila GW a carbone e li sostituirà con fotovoltaico ed eolico. E, con gli Stati Uniti frenati dalla presidenza Trump, i protagonisti dovranno essere Europa e Cina. L'obiettivo per le fonti rinnovabili è arrivare alla massima competitività di costo, cioè per le rinnovabili elettriche, alla "grid parity".

SET Plan, SET Plan Integrated Roadmap, Energy Union R&I &

Competitiveness priorities, sono parole chiave che ovviamente influenzeranno le politiche europee. Cionondimeno fanno parte di quell'inglese che viene definito lingua franca. In questo senso non riusciamo spesso ad associare ad esse un significato preciso. Ci può aiutare?

L'energia per quanto riguarda la politica europea è determinata dalle recenti scelte sulla Energy Union¹, orientata a risolvere entro il 2020 i problemi di cinque obiettivi strategici prioritari per la realizzazione dell'Unione dell'energia: 1) sicurezza energetica (approvvigionamento); 2)

un mercato interno dell'energia pienamente integrato (elettrico e gas); 3) efficienza energetica come contributo alla riduzione della domanda di energia; 4) de-carbonizzazione dell'economia; 5) una EU dell'energia per la ricerca, l'innovazione e la competitività. Dovranno inoltre essere sviluppate le sinergie con la politica estera.

A tal fine, oltre al Programma Horizon 2020 (H2020) che è una vera e propria "flagship" per la ricerca, in ambito energetico l'EU sta sviluppando il SET (Strategic Energy Technology) Plan che alimenta le scelte di H2020 in particolare per le Configurazioni delle Sfide della

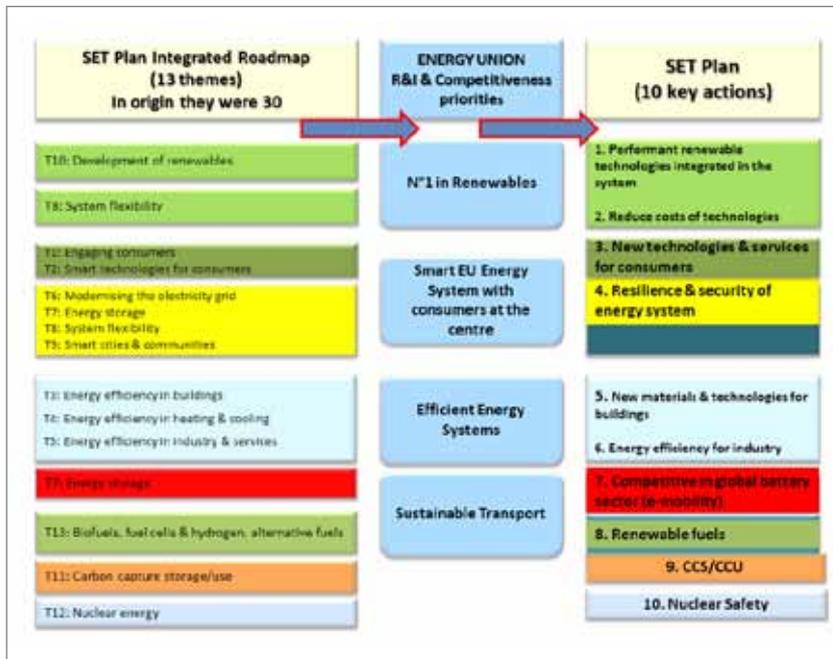


Fig. 1 Integrazione tra priorità di Ricerca e Innovazione dell'Unione per l'Energia e temi dell'Integrated Roadmap del SET Plan

Fonte: "Commissione Europea, Steering Group SET Plan"

Società quali la SC3 (Energia), ma anche per la SC2 (Ambiente), SC5 (Cambiamenti Climatici), SC4 (Trasporti) e per le Configurazioni della Leadership Industriale.

La Conferenza SET Plan, svoltasi a Roma nel dicembre 2014 sotto la Presidenza italiana e organizzata dall'ENEA e dal MIUR/MISE, ha sviluppato a fondo questi temi e ha offerto alla comunità scientifica la predisposizione di una *roadmap integrata* che, tenendo conto delle specificità delle varie tecnologie, riguarda l'intera catena di innovazione tecnologica, dalla ricerca di base alla dimostrazione per l'immissione sul mercato.

La "Road Map Integrata" del SET Plan è basata su 10 Azioni chiave che si intersecano con le dimensioni già citate della Energy Union e le priorità emerse nel cosiddetto Pacchetto Invernale promulgato dalla EC alla

fine del 2016. Sulle priorità declinate nelle dieci azioni-chiave (le ultime due CCS e sicurezza nucleare solo per alcuni) gli Stati membri e i principali stakeholder di settore sono stati chiamati nel 2017 ad un serrato confronto per definire:

- il livello di ambizione in termini di priorità e finanziamenti;
- le modalità di implementazione per ciascuna azione-chiave;
- i prodotti attesi dalle attività di R&S e i tempi necessari per il conseguimento dei risultati.

Gli investimenti pubblici e privati totali di ricerca e sviluppo nei settori prioritari del SET Plan sono passati nell'EU da 2,8 miliardi di euro nel 2007 a 21,5 miliardi nel 2010 e a 23,1 miliardi nel 2015 di cui ben il 77% a carico dell'industria, mentre gli Stati membri hanno contribuito

per il 18% e la Commissione europea per il 5%.

Ci può dire qualcosa anche su Mission Innovation?

A rafforzare la strategia sopra delineata, a margine della COP 21 di Parigi, l'Italia ha sottoscritto, insieme ad altri 20 Paesi, la dichiarazione di "Mission Innovation", una iniziativa promossa per formare una alleanza globale per la lotta al cambiamento climatico attraverso lo sviluppo e l'adozione di tecnologie energetiche pulite di tipo innovativo. A livello europeo hanno aderito, oltre all'Italia: Germania, Francia, Gran Bretagna, Danimarca, Svezia e Norvegia. Questi Paesi hanno identificato nelle delegazioni al SET Plan gli interlocutori istituzionali per promuovere la partecipazione dei loro Paesi all'iniziativa, ribadendo ancora una volta il ruolo strategico del SET Plan per l'Europa. I 20 firmatari hanno preso l'impegno a raddoppiare entro il 2020 la spesa pubblica in ricerca e innovazione destinata alle tecnologie "low carbon", con l'obiettivo di concorrere all'accelerazione dello sviluppo e conseguente adozione di queste tecnologie da parte del sistema economico e industriale. Mission Innovation rappresenta in pratica l'estensione a livello mondiale degli obiettivi del SET Plan Europeo.

Ora ne sappiamo certamente di più, ma, poiché questo è un numero dedicato all'economia, cosa cambia o cambierà dal punto di vista degli investimenti già fatti e da fare?

Il lancio dell'Unione per l'Energia chiama tutti gli Stati membri ad un impegno particolare sugli investimenti in ricerca e innovazione per



Fig. 2 Investimenti nelle priorità R & I EU/SET Plan negli anni 2010-2015

Nota: i dati per il 2015 nazionali e privati sono stime

Fonte: Public (national) investment: International Energy Agency RD&D online data service.

Private investment: as estimated by SETIS/Joint Research Centre; EU investment: Directorate-General for Research & Innovation.

lo sviluppo di tecnologie per la *green economy*. Il SET Plan è lo strumento fondamentale per affrontare le nuove sfide e costituirà nei prossimi anni il punto di riferimento per gli investimenti a livello di EU, nazionale e regionale, ma anche e soprattutto per gli investimenti privati a favore della ricerca e dell'innovazione nel settore energetico. La strategia europea in materia di tecnologie a basse emissioni di carbonio deve accelerare il ritmo dell'innovazione e colmare il divario tra ricerca e mercato.

In questo contesto in rapida evoluzione, la leadership mondiale dell'EU nello sviluppo delle tecnologie per l'energia dovrà essere preservata e sviluppata al fine di valorizzare pienamente le opportunità offerte in termini di mitigazione e adattamento agli effetti dei cambiamenti climatici, creazione di posti di lavoro e rafforzamento della competitività industriale.

Ovviamente la “movimentazione” dell'economia non può che avvenire attraverso un processo di innovazione tecnologica per il quale

L'Unione ha dettato delle priorità. Quali sono queste priorità e a che punto è il nostro Paese?

L'Unione per l'Energia prevede una serie di azioni per l'innovazione che dovranno articolarsi su quattro priorità principali che gli Stati membri e la Commissione devono sottoscrivere ed impegnarsi ad implementare:

- essere leader mondiale nello sviluppo della prossima generazione di tecnologie delle energie rinnovabili con una produzione rispettosa dell'ambiente;
- agevolare la partecipazione dei consumatori alla transizione energetica mediante reti intelligenti e città intelligenti;
- dotarsi di sistemi energetici efficienti;
- dotarsi di sistemi di trasporto più sostenibili e innovativi per migliorare l'efficienza energetica e ridurre le emissioni di gas a effetto serra.

Da quando è stato avviato il Programma Horizon 2020, che rappre-

senta nel settore Energia il principale strumento attuativo del SET Plan, il consuntivo dei risultati della partecipazione italiana ai bandi offre una prima serie di dati utili per caratterizzare il posizionamento del sistema nazionale della ricerca ed individuare eventuali criticità. Di rilievo in questa analisi assumono l'allineamento delle politiche nazionali di sostegno alla ricerca (PNR) alle priorità di H2020 e la possibile sinergia con i Fondi strutturali a valenza regionale. Un uso efficace e sinergico con Horizon dei Fondi Strutturali 2014-2020, deve essere in grado di sostenere lo sviluppo di nuove tecnologie per l'impiego delle fonti rinnovabili e per l'efficienza energetica (in particolare nel settore residenziale e urbano), con una *governance* delle attività sempre più efficace. Mi pare che la SEN rappresenti già una prima risposta anche se parziale a queste sfide come sistema Paese.

Tra le tre priorità stabilite dal programma Horizon 2020 “Scienza di Eccellenza, Leadership Industriale, Sfide della Società”, l'Energia è tra le più importanti Sfide della Società. L'impegno è alla nostra portata o ci manca qualcosa?

Alla fine dei primi tre anni di H2020, l'Italia nel settore Energia ha un tasso di successo che è doppio rispetto a quello del 6° Programma quadro (che era pari al 6%) e superiore anche a quello emerso alla fine del 7° Programma quadro (12%). Attualmente, infatti, il tasso di successo dei partecipanti italiani si attesta al 14% (il terzo più elevato in Europa). Tra i 28 Paesi dell'EU l'Italia è infatti al terzo posto dopo Germania e Spagna nel quadro della Sfida Sociale.

Il sistema Italia mostra un'ottima capacità di inserirsi in partenariati

di progetto competitivi, dato che nel 33,9% delle proposte finanziate è presente almeno un partecipante italiano (226 su 665 progetti). Spagna, Regno Unito e Germania, oltre ad essere insieme alla Francia i principali concorrenti dell'Italia, sono anche i Paesi con cui il sistema Italia ha il più grande numero di collaborazioni in atto in progetti finanziati. La Sfida Sociale 3 risulta anche seconda tra le sfide sociali di H2020 in termini di finanziamenti intercettati dal sistema Italia (dopo quella sul tema "Trasporti"). L'ammontare di finanziamento che il sistema Italia è riuscito finora effettivamente a recuperare si attesta a 175 M€, ovvero l'9,5% del budget totale allocato sul tema Energia. Questi numeri collocano il Paese al quarto posto tra i 28, dietro a Germania, Spagna, Regno Unito e davanti alla Francia. Il "ritardo" rispetto ai Paesi concorrenti sembra dipendere prevalentemente da diverse cause strutturali più che dalla qualità della ricerca nazionale in ambito energetico.

Se consideriamo per esempio il numero di ricercatori italiani, questo rappresenta all'incirca un terzo dei ricercatori tedeschi, la metà di quelli francesi o britannici ed è tutt'oggi inferiore per numero anche agli spagnoli (vedi dati PNR 2015-20). Inoltre, essendo il meccanismo del cofinanziamento basato per molti progetti sugli stipendi dei ricercatori, anche l'elemento stipendiale penalizza i ricercatori italiani. Inoltre, la scarsa partecipazione ai Bandi H2020 Energia della comunità scientifica e delle aziende del sud e delle isole, può dipendere anche dalla maggiore facilità che questi ricercatori hanno nel conseguire risultati positivi nei POR Regionali o PON dedicati alle Regioni Conver-

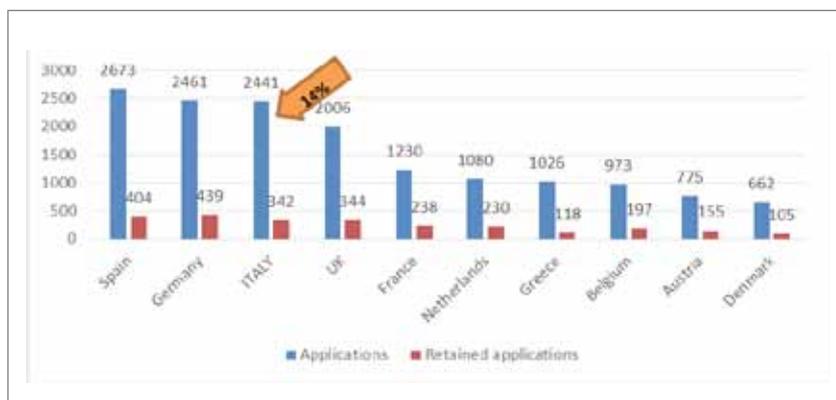


Fig. 3 Bandi SC3 (SMEi e JTI FCH esclusi) 2014-2015-2016: partecipazione italiana in confronto con i principali concorrenti europei

genza, molto meno basati, rispetto a H2020, su caratteristiche di competitività.

Le cifre del budget per le prossime attività Horizon sembrano molto rilevanti. Ritieni che il nostro Paese possa avere un ruolo determinante nell'acquisizione di questi fondi e quali potrebbero essere i settori più interessanti per noi sia come sistema Italia che come ENEA?

Il budget del WP 2018 è di 696 M€ e quello del WP 2019 di 807 M€. Ne resteranno 876 M€ per finanziare la transizione al 9° Programma Quadro (FP9) con il WP 2020.

Le Focus Area restano le Rinnovabili, l'Efficienza Energetica (senza trascurare i Sistemi energetici) e le "Smart cities/communities". Le prospettive di sviluppo tecnologico sull'energia del prossimo futuro si baseranno molto sull'obiettivo della competitività economica delle Rinnovabili, in particolare quelle elettriche. Questo obiettivo della "grid parity" è già stato raggiunto dal fotovoltaico tradizionale in alcune aree del mondo e l'attenzione si sta concentrando sul solare inno-

vativo senza silicio. Anche l'eolico off shore ha fatto recentemente un balzo: poche settimane fa in Scozia, ha raggiunto lo stesso prezzo della produzione elettrica da combustibili fossili. Le altre fonti che stanno crescendo in modo interessante sono il solare a concentrazione e il geotermico a emissioni zero, cioè con re-iniezione totale dei fluidi". Non dimenticherei l'accumulo e le smart grid su cui l'Italia svolge da tempo un ruolo trainante. Su questi temi siamo preparati alla sfida della ricerca.

Possiamo dire con soddisfazione che a differenza di altri Paesi, l'Italia ha una presenza unitaria nel settore Energia in ambito H2020 e SET Plan (con i Rappresentanti/Delegati MIUR e MISE) e questo ha permesso di contrastare la storica frammentazione della ricerca italiana sulle tecnologie energetiche. La ricerca nazionale ora sta evolvendo verso un quadro più coordinato di iniziative, favorite proprio dalla partecipazione unitaria al SET Plan e al Programma Horizon 2020.

Negli ultimi anni infatti, abbiamo messo il massimo impegno a "fare sistema". Stimolati dalle azioni strategiche del SET Plan di cui abbiamo

parlato all'inizio, abbiamo individuato, con il MISE, alcuni Referenti Nazionali (di natura pubblica: ENEA, CNR, Università) per ciascuno dei 14 gruppi di lavoro (TWG) europei costituiti per implementare le varie azioni. Siamo l'unico Paese, insieme alla Germania, presente in tutti i gruppi di lavoro. I Referenti, con il nostro aiuto, hanno costituito dei tavoli nazionali con accademie, centri di ricerca e soggetti industriali dei singoli settori. Oltre a contribuire allo sviluppo della Road Map europea questo lavoro, che abbiamo chiesto alla Commissione Europea di rendere permanente, ha rafforzato il nostro sistema di ricerca e aumentato le interconnessioni tra i vari soggetti interessati pubblici e privati.

Le voglio fare un'ultima domanda da "aziendalista". L'ENEA ha un imponente, per i tempi attuali, piano di assunzione di nuovi ricercatori. Saranno sufficienti

queste nuove forze ad affrontare le sfide che ci aspettano? E da parte sua la politica sosterrà la politica della ricerca?

La strada scelta dall'ENEA è la strada giusta, soprattutto se i nuovi assunti andranno a rafforzare il sistema della ricerca e la pianificazione dell'impegno si allineerà con gli obiettivi del PNR, che è fortemente orientato alle priorità di H2020. Più difficile rispondere alla questione se le nuove forze saranno sufficienti e se noi stessi saremo all'altezza delle sfide che ci aspettano. Anche il MIUR ha prodotto negli ultimi mesi uno sforzo finanziario notevole col nuovo decreto sui PRIN e il lancio dei Dipartimenti di Eccellenza su base competitiva, anche se il tema è molto più esteso di quello dell'energia. Credo che il principale problema sia dare continuità a questo sforzo e fare in modo di garantire tempi certi per l'erogazione dei fondi a chi ne

acquisisce titolo. Sotto questo profilo non ci sarebbe nulla da inventare, ma solo copiare chi si è mostrato più efficiente nel "fare sistema".

La Ricerca sarà sostenuta dalla Politica? Bella domanda, ma non dovrebbe essere chiesto a me. Se il riferimento è nazionale è difficile rispondere e stando ai dati degli ultimi 20 anni non c'è da essere ottimisti. Ma se allarghiamo il campo all'Europa, mi sento di rispondere positivamente. Se non ci fossero gli oltre 70 anni di pace e di democrazia garantiti dalle Istituzioni Europee, basterebbe lo sforzo che l'EU ha prodotto a favore della Ricerca in vari ambiti della Scienza d'eccellenza, della Leadership Industriale e soprattutto delle Sfide Sociali a giustificare la nostra permanenza convinta nella EU. D'altra parte, anche l'impegno più consapevole sulla ricerca degli ultimi governi nazionali è stato stimolato dalla necessità di rispondere positivamente alle richieste dell'Europa.

¹ COM(2015) 80 final, "A Framework Strategy for a Resilient Energy Union with a Forward-Looking Climate Change Policy" 25.2.2015

Large-Scale Land Acquisitions, Information and Institutions

Lessons Learned after a Decade of Land and Natural Resources Grabbing and Possible Ways Forward

DOI 10.12910/EAI2018-022

by **Marcello De Maria**, PhD Student, University of Reading, Data Analyst, Land Portal Foundation
Paolo Groppo, Former FAO Territorial Development Expert, now Senior Land Conflict Expert
Francisco Carranza, FAO Land Tenure Officer

In October 2008, the NGO GRAIN published the Report “SEIZED! The 2008 land grab for food and financial security”¹. This moment can be referred as the birthday of the recent but fast-growing literature on land grabbing or – with a more politically correct expression – Large Scale Land Acquisitions (LSLAs). After almost a decade of research and interventions, we feel it is time to take stock of the lessons learnt so far and draw some recommendations for the future. On the one hand, the crucial question raised by Cotula and his colleagues in their seminal contribution [1] remains still open: *is it just land grabbing or is it a development*

opportunity? Alongside with this one, other crucial questions remain unsolved, so that the overall impact of this phenomenon is still under debate and scrutiny. However, on the other hand, LSLAs have been dissected from a variety of angles during the last decade. The quality and amount of available information increased, and the existing literature highlighted some clear features and regularities in the maze of elements related to LSLAs.

The Land Matrix², which contains records for more than 1700 transnational land deals over 200 hectares (ha) since the year 2000, can give an idea of the size of the phenomenon. Overall, the database on transna-

tional land deals covers a surface of 76.5 million ha – an area that is roughly comparable to the surface of the whole Turkey. When looking at the negotiation status³ in the Land Matrix, almost 50 million ha of land globally passed onto the hands of international investors, some 20 million are still under negotiation, while around 7.5 million ha are part of land deals that eventually failed or were cancelled. The data shows that the LSLAs is a global phenomenon, with more than 130 countries involved either as investor or destination country, or both. Sub-Saharan Africa is the main end for transnational land deals, and yet the most targeted countries are often found elsewhere

and include Indonesia, Ukraine, Russia, Papua New Guinea and Brazil. Despite a concentration of the deals in the agriculture and forestry sector, the intention of the investment is often multiple and can vary across a wide spectrum of motivations, ranging from agricultural investments to tourism, from renewable energy production to mining concessions, from industrial development to natural resources conservation. It does not surprise then, that – depending on the specific purpose of the investment – land is often targeted together with other natural resources, such as forestry, metals or water [2], thus making the land grabbing only one of the many aspects of a more global competition

over the control of natural resources. LSLAs are not happening in *Terra Nullius*. Indeed, according to the latest analytical report by the Land Matrix [3], transnational land deals concentrate often in regions with a relatively high population density and where the former land use was already cropland. This piece of evidence, together with other regularities emerging from the existing literature, might help in explaining the dark side of land grabbing – that is, the surge in land conflicts, disposessions and forced evictions often experienced by local communities when their land becomes the object of negotiation. Among these regularities, the weak institutional environment of desti-

nation country deserves a mention. In order to investigate more in depth this aspect, we built a cross section of 94 target countries and we plotted the overall area given to international investors⁴ against the set of *World Governance Indicators*⁵ by the World Bank, as well as against indicators from the *Institutional Profile Database*⁶ measuring the perceived security of property rights and land tenure. In line with the existing literature [4], we found that the countries that are putting more hectares in the hands of international investors tend to be associated with weaker institutions and lower levels of tenure and property rights security (*Figure 1*). Another recurrent element in the LSLAs narrative is the lack of trans-



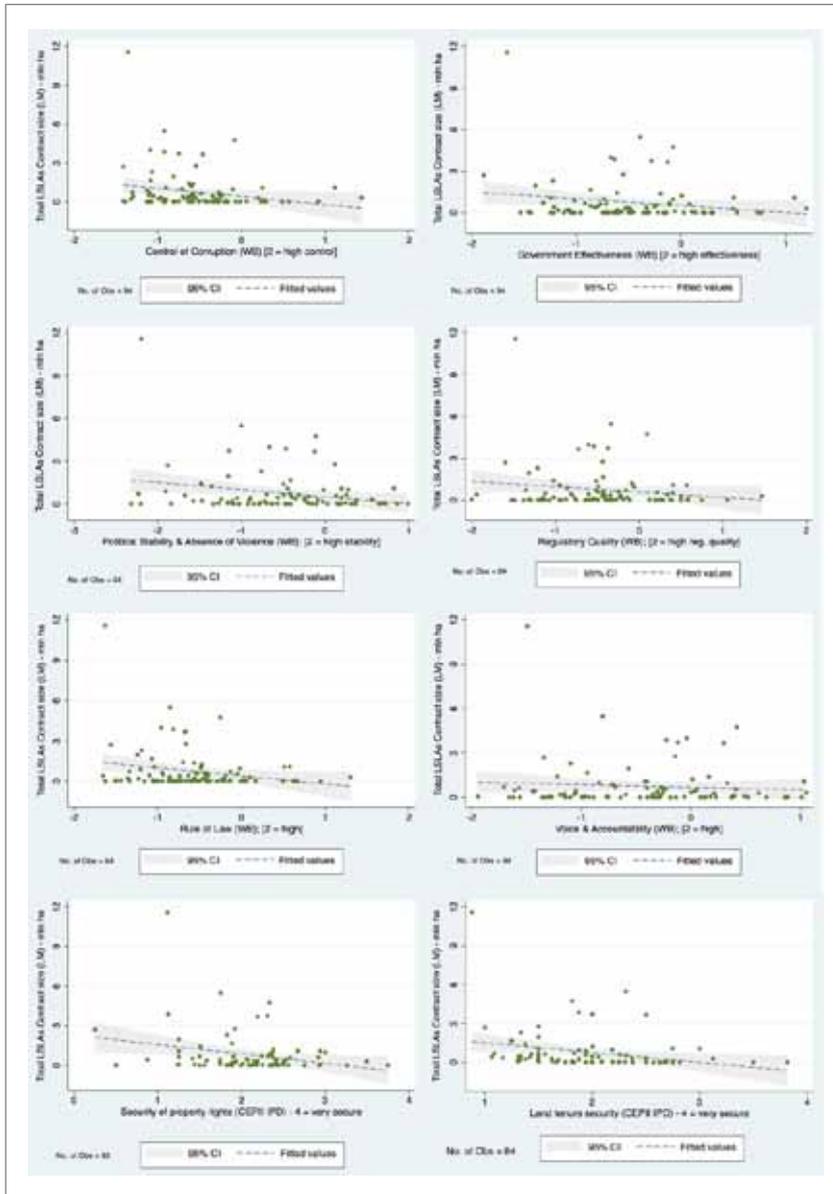


Fig. 1 Total LSLAs contracted size and institutional variables in target countries
 Source: Authors' elaboration

parency that surrounds transnational land deals, from the negotiation phase to the registration of concluded contracts. Indeed, the negotiation process often takes place behind closed doors and with limited evidence of the application of the *Free, Prior and Informed Consent*

(FPIC) principle⁷ to local landowners, especially in presence of informal, customary and collective tenure regimes⁸. If we look at the ten most targeted countries according to the Land Matrix – namely, the Democratic Republic of Congo, Papua New Guinea, Indonesia, Brazil, South Su-

dan, Mozambique, Ukraine, Congo, Russia and Argentina – the associated value of the Land Ownership component of the *Global Open Data Index*⁹ (GODI) – which measures the level of openness, completeness and accessibility of land ownership records – is often very close to zero, when the information is not missing at all. Among these countries, Russia and Ukraine have the highest GODI value for Land Ownership respectively with a score of 45% and 30% – values that are still very far from denoting open, up-to-date and accessible cadastral registries.

With weak institutions, poor definition (and enforcement) of tenure rights, and limited access to relevant information, local communities – when involved in the negotiations – tend to be cornered into a marginal bargaining position, often mirroring their general socio-economic status at the national and local level. If this is the case, then the communities affected by LSLAs are left aside of the negotiation process, with little chances that their voice can be heard, and with limited ability to influence the investment and the other parties involved.

In the first part of this note we have highlighted how the grabbing problem is intertwined with the overall question of the decreasing governance capacity. The weak institutional set-up, both at governmental as well non-governmental level, coupled with high (increasing) asymmetries of power and information have created a mix where rent seekers can easily insert themselves into local economies and landscapes and access to increasing amount of natural resources without any fair regulation or redress mechanisms. These phenomena are not necessarily new but have certainly gained

in exposure as a result of the food prices crisis beginning of 2000s. For sure, better organized and informed organizations have also facilitated a wide exposure of these grabbing into the international media. Altogether this has also resulted in the International community driving more resources – both economic and intellectual – towards addressing these problems.

Although their roots are not necessarily linked to the grabbing question, both the FAO *Voluntary Guidelines on the Responsible Governance of Tenure of Land*¹⁰ – hereinafter simply VGGT – and the CFS¹¹ endorsed *Principles for Responsible Investment in Agriculture*¹² – hereinafter simply RAI – have appeared in the debate when the grabbing problem was becoming increasingly evident. Framing the discussion has been the first concern of the international community, and in this respect, the seminal work of Cotula *et Al.* we cited in the opening of this article, should be recalled as one of the very first attempts to describe the issue.

Efforts are underway, particularly through the VGGT and less by the RAI, to do “something” at national level to avoid more unscrupulous processes and to stimulate increased participation of local players particularly through the mechanism of FPIC. However, the adoption of such mechanism is still limited so far, perhaps because some critical problems are not really discussed or dealt by the same international community: the first refers to the accessibility and transparency of information related to the overall land question, which relates to policies, legislation and institutions at the national and sub-national level, and tackles information asymmetries between the different players involved. The second refers

to the – much needed – more proactive role that some international honest brokers like the UN agencies, can and should play to promote a sound enforcement of a rights-based approach to natural resources governance, especially considering that transnational land deals are often occurring in a legal vacuum when it comes to international law.

The good news here is that attempts to address the land information gap have been carried on in recent years, for instance by the already mentioned Land Matrix initiative, which focuses specifically on LSLAs, or by the Land Portal Foundation¹³, which brings together information on land governance from a variety of sources into a free-access open data platform. The problem to be addressed is quite simple and obvious: the more the information on the different aspects of the land question are available at the same level for all concerned players, the easier will be for the weaker actors – such as local communities and Indigenous Populations – to pretend to play in the same category as the well prepared “investors”. However, facilitating access and transparency (and quality, of course) of land related information is clearly not enough when dealing with the political economy of the grabbing. Power control by local or international elites not interested to lose or share any parcel of their power if not forced by superior and major constraints, does represent the main bottleneck to be tackled. Therefore, beyond the promotion of internationally (non-binding) instruments like the VGGT, more efforts are needed in order to use the moral suasion capacities of the UN agencies to find ways to (at least partially) compensate this huge gap. Intuitively, socio-economic and

political stability are important elements of interest – whatever the specific sector and the target country is – for the investor who is willing to invest a large amount of capital in order to acquire land. This is why it might be expected that national and international investors should be genuinely willing to take part in local initiatives promoting a more stable environment to carry out business. The same can probably be said – at least at the theoretical level – for the governments of those countries where grabbing is taking place. However, it is well known that from theory to practice there is a huge distance. This is where a role can be found for those international honest brokers we mentioned earlier (such as, but not necessarily limited to, United Nations agencies). The objective of such an intervention should be to promote more equitable power sharing and facilitate the engagement of concerned stakeholders through a dialogued and negotiated approach that should lead to some sort of agreement (or, alternatively, to a legally binding rejection of the deal), with rules and responsibilities clearly defined for all parties. To smoothly promote such an approach, the baseline is represented, in many countries, by the recognition of historical customary and indigenous (and sometimes collective) territorial rights, irrespective of their formalization into national laws. The respect of rights that are inscribed into history do represent, for the concerned parties, the credibility to engage into any subsequent process of investment negotiation.

The difficulties of such a process refers to the fact that by opening the negotiation table to local stakeholders and their vision, rights and interests, this tripartite dialogue will

necessarily force a different division of power from the traditional direct negotiations between governments and investors. Much rhetoric has been promoted in the recent decades about “participatory” approaches. Time has come to recognize that this is not enough. Participation can be easily manipulated and does not protect against the risk of elite capture of the benefits within the local community itself. Therefore, new languages and approaches are to be put in place. The GreeNTD¹⁴ is a possible answer to that [5]. The principles of dialogue and negotiation have been promoted for several years in countries like Mozambique, where a new *Land Policy* and a new *Land Law* have been elaborated through a really inclusive process later ratified by National Assembly in 1995 and 1997 [6]. The concrete implementation of these acts is obviously subject to

continue back and forth by powerful national and international actors. However, several years of dedicated technical assistance have allowed for the strengthening of national capacities, within and outside government institutions, to defend themselves the spirit and the contents of those policies and law. This element of long term engagement is also important to highlight. A similar process has been promoted in Angola, since the year 1999¹⁵, and again, the capacities of local governance institutions at provincial level (at least in some of the provinces) are in place not just to confront or conflict but in order to promote sound recognition of land rights and then sound negotiations with investors.

Evidences from the field point to the critical importance of this rights recognition as pre-condition to engage into negotiation and agreements be-

tween communities, investors and State institutions. In these cases, a sound agreement for all parties can be found, signed and implemented. On the contrary, when customary rights are not respected and recognized, the risk of generating (new) conflicts becomes a serious one. Enhancing the capacities of these weak players for them to be able to sustain a fair negotiation is another delicate and long-term piece of the cake. Rebuilding institutions for sustainable rural development is an issue that has been discussed by the international community for more than two decades and there is still a long way before having better informed and better equipped national institutions capable not just to oppose to any sort of investors, but to govern those phenomena through an inclusive process where communities and their leaders should democratically be involved.

¹ The GRAIN Report can be accessed from <http://www.grain.org/article/entries/93-seized-the-2008-landgrab-for-food-and-financial-security> (Last access 23/Nov/2017)

² The Land Matrix database is freely available on line at <http://www.landmatrix.org/en/> (Last access 20/Nov/2017)

³ The Land Matrix reports each deal negotiation status based on three main categories, namely ‘concluded’ (Oral agreement or contract signed), ‘intended’ (expression of interest or under negotiation) and ‘failed’ (negotiation failed or contract cancelled)

⁴ Based on the negotiation status (see note 7), we aggregated the size of all ‘concluded’ deals by destination country

⁵ Data are available on-line at the World Bank’s data bank:

<http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=worldwide-governance-indicators>

(Last access: 3/Dec/2017). For more information about the WGI indicators please visit:

<http://info.worldbank.org/governance/wgi/#home> (Last access: 3/Dec/2017). Values in Figure 1 are calculated as the simple average of all non-missing data points in the 2000-2016 period

⁶ Information about the Institutional Profile Database are available at: <http://www.cepii.fr/institutions/en/ipd.asp> (Last access: 3/Dec/2017), where data can be freely downloaded after registration. Values in *Figure 1* are calculated as the simple average of all non-missing data points in the 2006-2016 period. The 2001 round of the IPD has not been used in this work, due to incomparability with the methodology of subsequent rounds

⁷ As defined in Articles 10, 11, 19, 28 and 29 of the *United Nations declaration on the Rights of Indigenous People* (UN Res. 61/295, 13 September 2007) and restated in Section 9 of the FAO-endorsed “*Voluntary Guidelines on the Responsible Governance of Tenure of Land, Fisheries and Forests in the Context of National Food Security*”

⁸ See [3], pp. 39-42

⁹ The *Global Open Data Index* tracks Governments’ progress on open data release in different domains, including *Land Ownership*. The data cited here, originally produced by Open Knowledge International in collaboration with Cadasta Foundation, were retrieved from the Land Portal website: <https://landportal.info/book/dataset/oki-godi> (Last access: 20/Nov/2017)

¹⁰ The VGGT are available at: <https://landportal.info/library/resources/faodocrep69cedff9-d20d-5aed-8de5-1524bc24949e/voluntary-guidelines-responsible> (Last accessed: 5/Dec/2017)

¹¹ CFS is the acronym for the U.N. Committee on Food Security

¹² The RAI are available at: <http://www.fao.org/cfs/home/activities/rai/en/> (Last access: 5/Dec/2017)

¹³ The Land Portal can be accessed at LandPortal.info (Last access: 5/Dec/2017). Most of the data we used in *Figure 1*, despite being collected, curated and originally produced by the different organizations acknowledged in this article, have been downloaded from the Land Portal

¹⁴ Greening the Negotiated Territorial Development (GreenNTD) is a methodological proposal elaborated by FAO. Examples of the application of such a negotiated approach can be found in the Democratic Republic of Congo, Abyei Box and Darfur. See for instance <http://www.fao.org/3/a-i6258f.pdf> and <http://www.fao.org/3/a-i7422e.pdf> (Last access: 9/Dec/2017)

¹⁵ For more information about the process promoted in Angola, see: <http://www.fao.org/docrep/007/y5639t/y5639toa.htm> and <http://www.fao.org/3/a-mk753e.pdf>

REFERENCES

1. Cotula, L., Vermeulen, S., Leonard, R., & Keeley, J., (2009), *Land grab or development opportunity? Agricultural investments and international land deals in Africa*. London/Rome: IIED/FAO/IFAD, London/Rome. <http://www.fao.org/3/a-ak241e.pdf>
2. Rulli, M. C., Savioli, A., & D’Odorico, P., (2012), Global land and water grabbing. *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America*, 110(3), pp. 892–897. <http://doi.org/10.1073/pnas.1213163110>.
3. Nolte, K., Chamberlain, W., & Giger, M., (2016), *International Land Deals for Agriculture. Fresh insights from the Land Matrix: Analytical Report II*. Bern, Montpellier, Hamburg, Pretoria: Centre for Development and Environment, University of Bern; Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD); German Institute of Global and Area Studies; University of Pretoria; Bern Open Publishing, Bern; Montpellier; Hamburg; Pretoria
4. Arezki, R., Deininger, K., & Selod, H., (2015), What drives the global “land rush”? *World Bank Economic Review*, 29(2), pp. 207–233. <http://doi.org/10.1093/wber/lht034>
5. FAO, (2016), *Negotiation, Environment and Territorial Development. Green Negotiated Territorial Development (GreenNTD): More than a Methodology - An Approach for Improving Equitable Access and Sustainable Management of Territories*. Land and Water Division, Working paper 16a, FAO, Rome. <http://www.fao.org/3/a-i6603e.pdf>
6. Tanner, C., & Bicchieri, M., (2014), *When the law is not enough. Paralegals and natural resources governance in Mozambique*. Development Law Service, FAO Legal Office, Rome. <http://www.fao.org/3/a-i3694e.pdf>

Rural transformation, innovation and sustainable agro-food systems

The global challenge of feeding the growing population, while preserving the natural resource base in the context of climate change, implies the need for profound transformation of agro-food systems. This paper considers the changes in progress in rural areas, their multifaceted relationships with the cities, as well as their implications for system-level innovation in driving sustainable rural transformation

DOI 10.12910/EAI2018-023

by **Andrea Sonnino** and **Milena Stefanova**, ENEA

The global challenge of satisfying the growing world food demand and reducing poverty, while preserving the natural resource base of food production and facing the climate change, is of unprecedented dimensions and nature. World agriculture and food systems are in fact called to play the protagonist role in achieving the Sustainable Development Goals (SDG), primarily the SDG 2 “*End hunger, achieve food security and improved nutrition, and promote sustainable agriculture*”, and the objectives of

the Paris Agreement¹. A profound transformation is in other words required to reposition the global food and agriculture systems from being an important driver (and a victim at the same time) of environmental degradation and climate change to becoming a key contributor to the transition to sustainability, increasing at the same time the total food production and improving the rural livelihoods [1]. This paper offers a contribution to the analysis of the changes in progress in rural areas, their multifaceted relationships with the cities, as

well as the challenges and opportunities offered by these changes to small and medium agricultural producers. The pivotal role of innovation in rural transformation is discussed, including not only the technology drivers, but also organizational and social change. Finally, the development of analytical frameworks and indicators for agriculture and food systems, key for orienting the innovation processes in the desired direction, multidimensional benchmarking and programme monitoring, is examined.

Rural Transformation

Rural transformation occurs within a broader context of economy-wide structural transformation, which is both caused by and affects agricultural sector and is interlinked with recent phenomena of rapid urbanisation, dietary changes, food value chain transformation and intensification in farm technology [1].

Nowadays rural areas vary enormously across different parts of the world, and even within single countries according to the different types of economic activities performed, different levels of productivity and value added, and different social and environmental conditions. Urbanisation is much more advanced in developed countries, while the rural population is still growing in developing countries. Even though in some places economic development and recent information revolution have impacted positively the rural



transformation process in bringing prosperity and bridging the rural-urban gap, in others, especially in the global South, the inequalities between rural and urban spaces are widening, leading to negative feedbacks on the transformation process, which is impacted also by climate change and/or processes

of environmental degradation. Rural transformation that resulted in reinforcing the capacity of agro-food systems to valorise specific territorial resources and social relations of proximity have shaped a *new paradigm on rural development*, outlined in a seminal OECD report², which is driving also a transition in rural

	Old Paradigm	New Paradigm	Rural policy – Implementing the new paradigm
Objectives	Equalization	Competitiveness	Well-being considering multiple dimensions of: (i) economy; (ii) society; and (iii) the environment.
Policy focus	Support to a single dominant resource sector	Support for multiple sectors based on their competitiveness	Low-density economies differentiated by type of rural area.
Tools	Subsidies for firms	Investments in qualified firms and communities	Integrated rural development approach – spectrum of support to public sector, firms and third sector.
Key actors and stakeholders	Farmers’ organizations and national governments	All levels of government and all relevant departments plus local stakeholders	Involvement of: (i) public sector – multilevel governance; (ii) private sector – for-profit firms and social enterprises; and (iii) third sector – Non-governmental and civil society organizations
Policy approach	Uniformly applied top-down policy	Bottom-up policy, local strategies.	Integrated approach with multiple policy domains.
Definition of rural	Not urban	Rural as a variety of distinct types of areas	Multiple rural territory types according to policy scope, scale and territorial differences

Tab. 1 Rural policy 3.0²

policy approaches toward achieving the SDGs (Table 1).

The new policy orientation adopts a territorial approach shifting from subsidy-based support to agriculture toward investment-driven development of rural territories. The root principles of such an approach lie in recognising that (1) rural areas vary enormously across the world, but are all over inextricably linked to cities, regions and national contexts; (2) governance is a key factor in success or failure of rural development projects; (3) environmental sustainability is a pre-condition to inclusive rural transformation; and (4) in different places agro-food systems are embedded to a different degree in territorial features and intimately linked with other activities such as

tourism, nature conservation, industry, health care, education. Policy targets include reconfiguration of the linkages between rural and urban spaces, strengthening small-scale farmers' organisational capacities, diversifying rural economy, promoting community mobilisation to facilitate rural people's access to information, supporting collective action so that rural people take ownership of their own development.

A central focus of such approaches is on sustainable agriculture and food systems. Fig. 1 displays main drivers for food system transformation, which directly impact the rural transformation processes, through re-configuration of four relationship axes between: 1) agriculture and the environment, 2) actors of the food

value chain that connect production and consumption 3) urban and rural areas 4) food supply and food consumption, i.e. the food environment. Food systems can be reconfigured by redesigning production, distribution and trade systems and promoting responsible food consumption patterns so as to assure desired outcomes along all four axes. In order to achieve these results, it is necessary to create an enabling environment, which comprises cultural and behavioural aspects, tacit and explicit norms and standards for knowledge creation, use and diffusion, private and public policies, institutions and governance mechanisms.

The role of innovation

In order to drive inclusive and sustainable rural transformation it is necessary to create favorable conditions for innovation, facilitating the generation of new knowledge and effectively translating new and existing knowledge into appropriate use [1].

At present, the prevailing approach in food and agricultural research and innovation is reductionist, characterized by fragmentation of academic disciplines, tendency to overspecialization and focus on only single phases or issues along the food chain at a time. However, sustainable rural transformation cannot be described or planned using exclusively linear functions, while neglecting multiple interdependencies and interrelations among food chain actors, supply and consumption, urban and rural areas as well as agriculture and the environment (see Fig. 1). The complex and dynamic nature of food and agricultural systems and the multifaceted rural-urban interrelationships require the adoption of a more systemic thinking. The systemic ap-

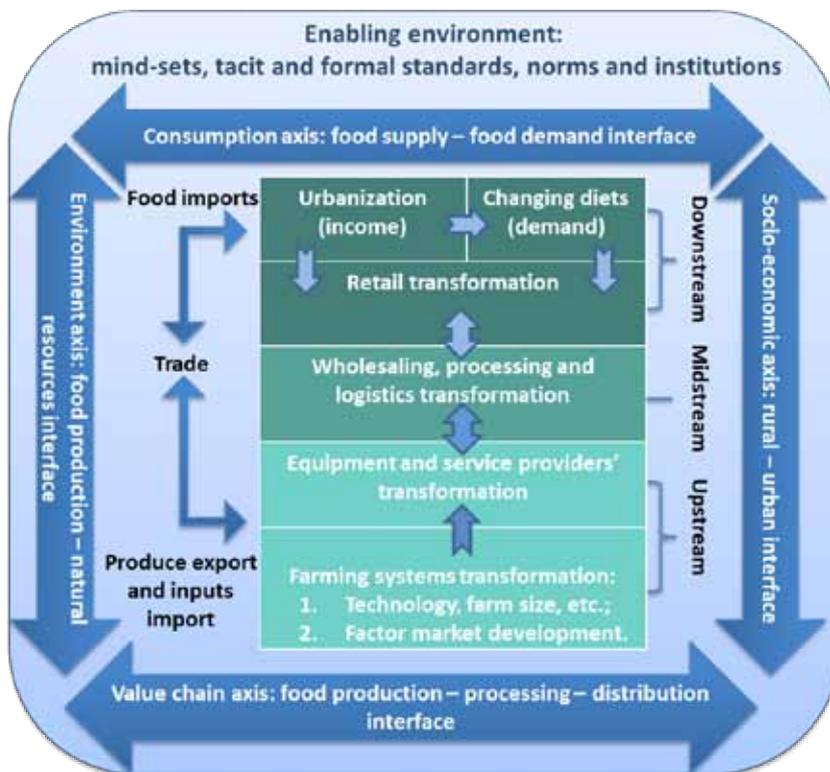


Fig. 1 Main drivers for food system transformation across axes of change with environmental relevance from the perspective of site-based sustainable diets (based on [1])

proach (i) integrates different disciplines and perspectives; (ii) does not single out the system's components but studies the complex interplay among them; (iii) consolidates local, traditional and formal scientific knowledge; and (iv) considers production systems together with their determinants, from ecosystems and natural resources to food chains and market drivers [2]. The impressive advances of information and communication technologies (ITCs) and artificial intelligence allow for the gathering, systematization, analysis, and sharing of large amounts of data and therefore can offer substantive contributions to govern complexity. However, system thinking goes beyond data management and requires a mindset change, conceiving innovation at level of the entire food system that affects also the enabling environment (Fig. 1) and its capacities in driving sustainable rural transformation processes. In particular, this implies 1) new investment models in research and innovation, 2) new networking models for innovation adoption, and 3) new analytic tools and indicator systems in facilitating collaborative design and evaluation of innovation at food system level in order to orient the innovation process towards sustainability.

Investments in research and innovation

Regardless of the widely recognized importance of innovation for rural transformation, during the last decades of the XX century public expenditure in agriculture research and development suffered at global level from a severe decline. This global tendency was present also in Italy, where public expenditure in agricultural research diminished by an average annual rate of 1.2% in the

'90s [3]. This trend seems to be now inverted, as global public spending increased by an average of 3.1% during the first decade of XXI century, but this increase can be largely attributed to a handful of emerging economies. Investments in agricultural research and innovation need time before giving returns. Insufficient, instable, and unpredictable investments can therefore bar innovation process.

The decline of public agricultural research spending is accompanied by a rapid growth of private investments, which increased from 5.1 billion \$ in 1990 to 15.6 billion \$ in 2014. While in the '90s private investments were concentrated in research for farm machinery, agrochemicals and fertilizers, and animal health, nutrition and genetics, at present private investments in research for crop seeds and biotechnology became predominant. Investments for research in the food industry come virtually only from the private sector. Privately funded research is focused on commodities, where large markets for agricultural inputs can potentially compensate high, long-term research investments. Private sector research depends to a large extent on using knowledge, methods and technologies developed in the public sector. Private sector cannot therefore replace public agricultural research, which is called to cover not only the upstream science, but also the less commercially attractive innovation fields, including agricultural sustainability. Public and private agricultural research sectors are in this perspective becoming highly interdependent, and in order to be able to drive the transformation process into the desired directions, it is necessary to achieve their complementarity. Furthermore, many public

policies affecting food (agricultural, environmental, food and consumption, trade, territorial cohesion, etc.) need to be integrated, as fragmentation of public funding is one of the most important hurdles to system-level innovation [4].

Networking models for research and innovation

Bridging the growing divide between the knowledge generated by public sector research programs and its acceptance and adoption by end-users, requires enhanced collaboration between research-providers and the general public. Inappropriateness of new technology, for instance because it addresses problems that are not perceived by users, has been indicated as a more common cause of non-adoption than inappropriateness of transfer mechanisms. Collaboration between researchers and users should therefore start from co-design of research projects and its objectives and culminate in farmers' direct involvement in validation and economic assessment of new technologies. The complexity of rural transformation requires a rethinking of the way knowledge is transformed into economic, social and environmental value, passing from linear technology transfer models to the Agricultural Innovation System (AIS) perspective. Innovation of agricultural and food systems is, in other words, the outcome of networks of actors that bring existing or new products, processes, and forms of organization into social and economic use. AIS actors can be positioned in three main groups: research and education; business and enterprises, including farmers and their associations; and bridging institutions, including extension services, other

brokering agencies, and contractual arrangements. Supporting policies and institutions (formal and informal), which inform the interaction between these actors, shape the fourth component or ‘enabling environment’, on which the three former components are embedded. According to this perspective, innovation is more the outcome of the network by which organizations or individuals engage with each other than the result of quality and excellence of the single components of the system. Conventional actors (research and extension) in agricultural development play an important role in agricultural innovation, but their services are to be reconsidered in relation to the roles of the other actors that interact within dynamic networks. The enabling environment plays a prominent role in unleashing the potential of innovation. In that respect the capacity of AIS actors to engage in strategic and political decision-making processes assumes a paramount importance. According to the AIS perspective, innovation takes place at different scales, from micro-scale (i.e. the individual farm or farmer group) to meso-scale, when an entire sector or value chain is implicated, to macro-scale when the economy of an entire territory is affected. If it is true that changes at macro or meso levels have implications across the entire system, affecting also the micro level, it is also true that system’s behaviours may change as a result of behaviour modifications at individual level.

Tools for co-designing and evaluating innovation in agricultural and food systems

The implementation of inclusive models for innovation management can employ tools, which support

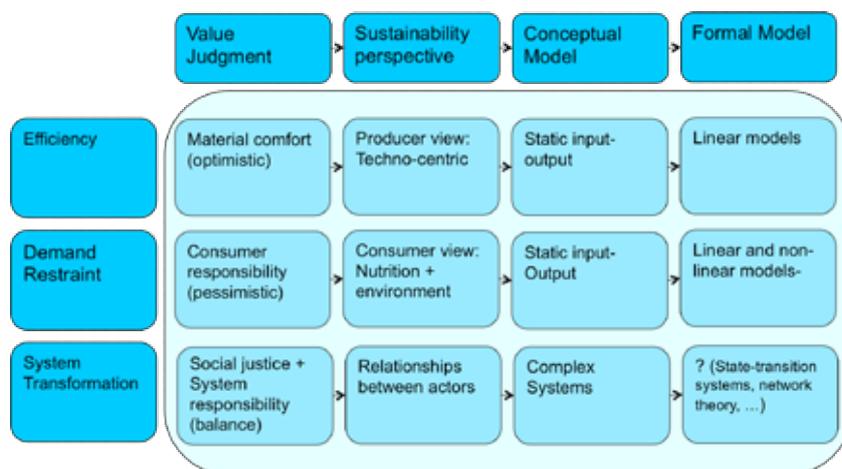


Fig. 2 Linking values with formally defined indicators [7]

communication between stakeholders and allow for systematic management of the existing and newly created knowledge within the respective networks of actors. In this regard, appropriate analytical frameworks and indicators, which allow for co-designing system-level innovation and assess whether they drive rural transformation processes in the desired direction, become fundamental.

While an appropriate theoretical framework to adequately address the innovation needs in the context of sustainable rural transformation is only at its initial stage of development (f.i. [5] and [6]), in practice there are many innovation initiatives which claim to be sustainable by making reference to different types of indicator systems, voluntary certification schemes or other market-oriented instruments. Such information-based tools, make reference to their built-in conceptualizations and theoretical frameworks built around particular values and normative propositions of what is sustainable food (Fig. 2). At present, the most popular tools of this kind, are those based on Life Cycle

Thinking (LCT), structured around Life Cycle Assessment (LCA) methodology by extending it in various ways as to adjust the design and assessment to food and agriculture systems or extending it to meso or macro scale (covering economic activities within administrative territorial units). LCT-based frameworks and tools allow for systematic representation, analysis and assessment of food chains, but they are able to support systemic analysis only for specific types of food systems, which are consistent with the underlying assumptions and value-propositions upon which LCT-thinking is consistently constructed. Furthermore, the LCA-based indicators are useful tools when related to efficiency or demand-restraint perspectives (Fig. 2), both of which focus on innovation at level of single system components at supply or consumption sides, while their usefulness in considering system-level innovation is questionable.

Conclusions

The new policy paradigm for rural development recognizes that ter-

territorial differences could result in different trajectories for sustainable development, which at level of tools could not necessarily lead to identical conceptualizations of sustainability principles for all rural territories across the world, or even within the boundaries of single countries. In order to deliver information tools

which are useful in the collaborative design and assessment of innovation capable of triggering sustainable rural transformation processes, it is of fundamental importance developing sound theoretical frameworks and conceptualizations which allow for (a) shifting the focus of analysis from value-chain/sector-based approach-

es to integrated landscape approaches targeting the whole economy of a territory, and (b) collective reflection on values that determine what is considered a sustainable food and agriculture system for a specific territorial context and its relations with other territories within the world economy.

¹ http://unfccc.int/paris_agreement/items/9485.php

² Adapted from OECD (2016), "The New Rural Paradigm: Policies and Governance", OECD, Paris, <http://www.oecd.org/cfe/regional-policy/thenewruralparadigmpoliciesandgovernance.htm>

REFERENCES

- 1 FAO (2017), "The state of food and agriculture: Leveraging Food Systems for Inclusive Rural Transformation", FAO, Roma, <http://www.fao.org/3/a-l7658e.pdf>
- 2 R.A. Hammond, L. Dubé (2012), "A systems science perspective and transdisciplinary models for food and nutrition security", *PNAS*; 109(31): 12356-63
- 3 R. Esposti (2014), "Conoscenza, tecnologia e innovazione per un'agricoltura sostenibile: lezioni dal passato, sfide per il future". In: I. Di Paolo, A. Vagnozzi (a cura di), *Il sistema della ricerca agricola in Italia e le dinamiche del processo di innovazione*. INEA, Roma
- 4 IPES-Food (2017), "Unravelling the Food–Health Nexus: Addressing practices, political economy, and power relations to build healthier food systems". *The Global Alliance for the Future of Food and IPES-Food*
- 5 F. Geels (2014), "Reconceptualising the co-evolution of firms-in-industries and their environments: Developing an inter-disciplinary Triple Embeddedness Framework", *J. of Research Policy*, 43(2): 261-277
- 6 O. Therond, M. Duru, J. Roger-Estrade, et al. (2017), "A new analytical framework of farming systems and agriculture model diversity. A review". *J. Agronomy for Sustainable Development* 37: 21, <https://doi.org/10.1007/s13593-017-0429-7>
- 7 M. Iannetta and M. Stefanova (2015), In: *Proceedings of international workshop "Assessing Sustainable Diets within the Sustainability of Food Systems, Mediterranean diet, Organic food: New Challenges"*, FAO, Roma, ISBN 978-92-5-108825-8

Massimo Beccarello (B)

Docente di Economia, Università degli Studi Milano Bicocca
Direttore Energia di Confindustria



Vincenzo Colla (C)

Segretario Confederale CGIL Nazionale

Punto & Contropunto è mediata da una tradizione anglosassone. In molte riviste, ma anche in testi divulgativi, si mettono a confronto sullo stesso argomento le opinioni di personalità provenienti da approcci empirici e culturali differenti. Anche la nostra rivista intende proporre questa modalità

Quale è il rapporto tra “transizione verso un’economia/ società “low carbon” e possibilità di un incremento della occupazione, tenendo conto del rapporto tra innovazione e possibilità di nuova occupazione?

B.: La decarbonizzazione dell’economia può rappresentare un’importante volano di sviluppo, a patto che si attivino le opportune filiere di produzione industriale legate alle tecnologie *green*. Nell’ipotesi in cui vengano implementate opportune misure di policy per sostenere la domanda e incentivi adeguati a rilanciare l’offerta di tecnologie, gli effetti sul sistema economico italiano sarebbero molto più significativi: la domanda finale al 2030 aumenterebbe di 543 miliardi di euro e ciò implicherebbe un incremento del valore della produzione industriale italiana di 1.019 miliardi di euro (1,9% medio annuo, 867 miliardi al netto dei beni intermedi importati), un’occupazione più elevata di 5,7 milioni di ULA (+1,4% annuo) e un incremento del valore aggiunto di 340 miliardi di euro (+1,4% medio annuo). In particolare:

- l’incremento riconducibile agli investimenti addizionali in tecnologie per efficienza energetica sarebbe di circa 145 miliardi di euro. Gli interventi più consistenti sa-

ranno quelli di efficientamento del settore residenziale (222 miliardi di euro cumulati), che da solo attiva circa la metà degli incrementi previsti sia in termini di produzione industriale (433 miliardi), sia di valore aggiunto (150 miliardi) e di occupazione (2,8 milioni di ULA in più). Il settore che si prevede contribuirà in maniera minore all’efficientamento del Sistema Paese tra il 2016 e il 2030 è quello industriale, visti gli ingenti sforzi compiuti negli ultimi anni dalle imprese industriali italiane.

- la domanda finale di investimenti al 2030 aumenterebbe nel settore delle rinnovabili elettriche tra i 39.944 e i 68.175 milioni di euro e nel settore delle rinnovabili termiche di 57.745 (considerando anche le Pompe di Calore per raffrescamento) ciò implicherebbe un incremento del valore della produzione industriale italiana di 126 miliardi € (96 miliardi di euro nel settore elettrico e 30 miliardi € nel settore termico), un’occupazione più elevata di 1,2 milioni di ULA e un incremento del valore aggiunto di 29 miliardi di euro.

Tenuto conto degli effetti netti sul bilancio statale – che sono ritenuti positivi per 69,1 miliardi di euro – e di quelli sul sistema energetico, in termini di riduzione della fattura energetica e CO₂ risparmiata – stimati in 37,7 miliardi

di euro – si può stimare che l'aumento della domanda, se catturato interamente dalla produzione nazionale, comporta un impatto complessivo positivo sul sistema economico per circa 106,8 miliardi di euro cumulati nel periodo 2016-2030.

Nonostante il nostro Paese abbia già fatto molto negli ultimi 20 anni in termini di investimento per la decarbonizzazione, esiste un potenziale di benefici ancora elevato nel periodo 2020-2030 in quanto per ogni euro di spesa pubblica investito in efficienza si possono ottenere 1,5 euro in termini di aumento dell'occupazione, investimenti privati, energia risparmiata e benefici ambientali.

C.: La transizione verso un'economia e una società a basse emissioni di carbonio, se ben governata, è in grado di sostenere la crescita economica minimizzando l'impatto che la produzione e l'uso dell'energia e le attività economiche hanno sull'ambiente attraverso la promozione di innovazioni che determinano rilevanti ricadute in termini di benefici economici ed occupazionali, oltre che ambientali. Le politiche a sostegno delle fonti di energia rinnovabile (FER) e dell'efficienza energetica, in particolare, sono state determinanti non solo per lo sviluppo della produzione di energia rinnovabile e per il supporto all'innovazione tecnologica, ma anche per le esternalità positive sulla crescita e sugli spazi occupazionali all'interno e al di fuori del settore energetico, avviando nuove attività che possono creare posti di lavoro e promuovere la competitività dell'economia nazionale.

Certamente misurare i mutamenti indotti sull'occupazione dalla transizione a un'economia *low carbon* è un'operazione complessa, poiché sono numerosi i fattori socio-economici, istituzionali, tecnologici, e anche il possibile effetto di spiazzamento dei comportamenti tradizionali che possono influenzare la crescita dei nuovi comparti "verdi".

In questa prospettiva, una stima degli effetti dei processi di innovazione legati alla transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio deve tenere conto tanto dell'impatto diretto sul mix energetico, sul consumo di

energia e sull'ambiente, quanto di quello indiretto che modifica la struttura del mercato del lavoro, i profili professionali richiesti dalle imprese, la produzione di valore aggiunto e la produttività del lavoro.

In questo quadro è particolarmente interessante il caso dell'efficienza energetica. Gli impatti occupazionali e la trasformazione delle professioni che derivano dall'innovazione tecnologica e produttiva a favore dell'efficienza energetica tendono a coinvolgere tutti i settori, generando effetti di carattere molto trasversale, che possono attivare una domanda di nuove professionalità in diversi comparti industriali e di servizio.

Alcuni studi mettono peraltro in luce che l'innovazione in questo campo attiva una domanda di professionalità di ampio raggio, coinvolgendo sia le professionalità *high* che *low skilled*. Il bacino potenziale di soggetti che potrebbero beneficiare dei processi di sviluppo dell'efficienza energetica coinvolge, inoltre, lavoratori anche al di fuori dei tradizionali settori verdi, attivabili attraverso processi di riconversione nei nuovi profili green. In questo senso lo sviluppo dell'efficienza energetica e delle energie rinnovabili costituisce, da una parte, uno sbocco occupazionale per i giovani che sono in cerca di lavoro e, dall'altra, può anche rappresentare una opportunità di stabilizzazione per chi è già occupato, attraverso l'aggiornamento e il riadeguamento delle competenze, nonché di ricollocazione per chi è fuoriuscito dal mercato del lavoro. Al fine di raggiungere tali obiettivi è tuttavia necessario attivare efficaci politiche formative finalizzate sia alla riqualificazione delle figure professionali, con la creazione di nuove competenze, che alla riconversione delle figure professionali e, quindi, alla creazione di nuovi profili.

In definitiva, affinché la transizione ad una economia *low carbon* possa avere effetti positivi sull'occupazione è fondamentale investire nella qualità della ricerca e dell'innovazione tecnologica sostenendo la creazione di una filiera dell'innovazione che permetta uno spostamento in avanti del paradigma tecnologico ed un migliore posizionamento strategico in segmenti di mercato emergenti. Allo stesso tempo è necessario contribuire allo sviluppo di profili

professionali adeguati a fronteggiare gli obiettivi di sostenibilità ambientale, economica e sociale propri della transizione.

Una recente indagine OCSE ha affermato che nel nostro Paese i laureati sono pochi e mal preparati ad affrontare le sfide prossime. Ritenete che ciò sia vero anche nel campo della energia e dell'ambiente?

B.: Non credo, per quella che è la mia esperienza professionale ed accademica presso l'Università Milano Bicocca, che queste considerazioni valgano per i giovani laureati che incontro in questi settori. Nella mia esperienza ho avuto l'opportunità di verificare sul campo come i laureati dei nostri Atenei dispongano di un'ottima preparazione di base, sia nelle facoltà scientifiche che giuridico-economiche. Data la forte evoluzione dei mercati sia sul piano tecnologico che economico istituzionale, sarei incline a vedere un importante ruolo in campo energetico anche per le persone formate presso le facoltà umanistiche, in particolare per l'esigenza di interpretare sul piano strategico i nuovi bisogni di mercato, le nuove strategie di raccordo tra i modelli di business nel settore energetico e ambientale e intercettare la domanda, in continua evoluzione, dei consumatori.

A ciò si affiancheranno gli incrementi di efficienza delle apparecchiature, che renderanno il confine fra servizi e settore manifatturiero sempre più labile. Crescerà l'importanza dei lavori e delle operazioni riguardanti il design e i rapporti con i clienti, poiché non suscettibili alla sostituzione, quindi i lavoratori di domani saranno allocati verso compiti che richiedono competenze creative e sociali, più che manuali o operative. Dobbiamo essere pronti anche nel settore energetico ad abbandonare il rigido schematismo che ha contraddistinto le passate generazioni e dimostrare maggiore apertura verso formazione "tech" e "fuzzy" (La logica *fuzzy* modifica il concetto di logica binaria basata sull'assunto vero/falso alla base del funzionamento dei calcolatori, rivendicando le molteplici sfaccettature della realtà, descritte in modo approssimato da questa lettura).

C.: Nella competizione internazionale la qualità della ricerca e della innovazione tecnologica dei vari Paesi è un valore aggiunto fondamentale, e un cambiamento adeguato dell'offerta formativa è un elemento ineludibile per la realizzazione degli obiettivi di crescita e di competitività. In quest'ottica è necessario fare fronte alla carenza di personale specializzato (sia operaio che concettuale) e alla carenza di percorsi formativi adeguati a supporto della riqualificazione delle figure professionali.

In tal senso, ricollegandosi alla domanda precedente, è necessario investire in attività formative efficaci che permettano un innalzamento *della performance delle competenze* attraverso la progettazione di attività formative riguardanti sia i profili medio-alti all'interno del sistema scolastico e nell'università, sia l'area della formazione professionale all'interno dei percorsi di lavoro, anche in considerazione del fatto che lo sviluppo delle competenze verdi coinvolge, come già detto, sia le professioni alte che i profili più esecutivi.

Ciò consente non solo di supportare le dinamiche del mercato del lavoro prevedendo e individuando i fabbisogni in termini di specializzazioni totalmente o parzialmente nuove e di rispondere all'evoluzione delle competenze indotte a livello internazionale dalla ricerca e dalle esperienze imprenditoriali, ma anche di migliorare la qualità dell'occupazione e i processi partecipativi dei lavoratori coinvolti nei processi di modernizzazione tecnologica e produttiva legati alla transizione.

È sotto gli occhi di tutti che la società occidentali, incapaci ormai di contrastare le manifatture che vengono dall'esterno, si avviano sempre più a cercare nuova occupazione nel campo dei servizi cosiddetti avanzati. Vi chiedo prima di tutto se condividete questa affermazione e se pensate che possa derivare nuova occupazione da un cambiamento e da un aumento dei servizi a scapito delle attività manifatturiere.

B.: Purtroppo questi trend sono la conseguenza del fatto che, per troppo tempo, la politica energetica ed ambientale non è riuscita a dare un ruolo centrale allo sviluppo

economico ed industriale. In passato le politiche di sono concentrate ad incentivare la domanda e sono state poco attente a creare contestualmente le condizioni per lo sviluppo di produzioni manifatturiere interne. Eppure, le eccellenze sul piano della ricerca non mancano. Ciò che manca spesso a livello nazionale è la capacità di trasformare le scoperte in opportunità di crescita industriale interna. Secondo nostre stime siamo alla vigilia di una nuova ondata di investimenti per oltre 500 miliardi di euro per raggiungere gli obiettivi 2021-2030. Sarebbe un peccato se questi investimenti non riuscissero ancora una volta ad intercettare una produzione nazionale significativa che potrebbe rappresentare un grande opportunità di occupazione, soprattutto per i nostri giovani. A ciò si affianca la rivoluzione 4.0, che porterà un radicale miglioramento in ogni ambito, da quello energetico a quello sociale, ma, come ogni cambiamento epocale, sta seminando perplessità e paure relativamente alla riduzione delle opportunità di lavoro. La computerizzazione è stata storicamente confinata a compiti di routine, mentre ora gli algoritmi per la gestione dei big data si stanno sempre più occupando di compiti complessi, basati sulla scelta cognitiva e intelligente tra diverse possibilità. Perché l'impresa sopravviva alla competizione internazionale avrà bisogno di innovazione e, quindi, dovrà reinvestire parte degli utili nella formazione dei lavoratori.

C.: L'Italia è il secondo Paese manifatturiero in Europa dopo la Germania. Posizione che dobbiamo mantenere, perché non avendo materie prime come base economica possiamo solo sviluppare la produzione industriale nella manifattura.

Al 90% i servizi sono parte integrante del sistema industriale e della produzione, basti pensare alla estesa rete della logistica. Se vogliamo andare ancora più in profondità, tutto il sistema digitale ruota, sostanzialmente, intorno alle grandi aziende e soprattutto alle PMI, che sono la vera ossatura del sistema produttivo italiano.

In questo decennio di grande crisi economica abbiamo perso oltre un milione di posti di lavoro, di questi, circa 500 mila nel comparto dell'edilizia e della sua filiera.

Tutto questo non è imputabile alle manifatture che vengono dall'estero. In parte sono imputabili alla depressione economica, ma larga parte la si deve ascrivere alla mancata innovazione del prodotto, pensiamo ai ritardi della ricerca per la "bio-edilizia", alla mancata cultura del restauro e della conservazione dei nostri centri storici.

Ora, anche per la spinta arrivata dal sistema degli "ecobonus" per l'efficienza energetica, il trend negativo è stato invertito. Sono stati realizzati oltre 230 miliardi di investimenti privati per le ristrutturazioni nell'edilizia abitativa, con una crescita di oltre 150 mila nuovi occupati. L'intera filiera industriale interessata (vetro, alluminio, legno, prodotti isolanti, caldaie a condensazione) ha visto aumentare ordini e fatturato. Oppure, pensiamo un attimo a tutte le potenzialità di crescita economica ed occupazionale che potrebbero scaturire da un sistema di produzione energetica decentrato nel territorio. Oggi in Italia abbiamo oltre 600 mila produttori di energia elettrica nelle rinnovabili, fotovoltaico, eolico, solare termico, biomasse, allo sviluppo delle Smart-Grid che sono l'elemento centrale per completare la terza rivoluzione industriale. Il sistema della rete di trasporto di energia elettrica va rimodulato per il nuovo paradigma.

Si dice in generale "mi alzo, mi preparo, vado a lavoro, ci vediamo a ora di cena". Ammesso che questa frase sia un paradigma, quanto sta cambiando negli ultimi anni fino a trasformarsi in "mi alzo, mi preparo, vado alla postazione e preparo la cena"?

B.: Nel mondo energetico e ambientale conosco poche persone che hanno aderito al nuovo paradigma del "tel-lavoro", se non nei casi di chi è impiegato nei servizi amministrativi. Il progresso tecnologico ha portato nuove possibilità per rendere più efficiente il lavoro di persone e macchinari, ma troppo spesso si confonde "efficienza" con "risparmio". Il fatto di avere limitate risorse materiali può non essere un limite, anzi può addirittura trasformarsi in un'opportunità se si sa leggere rapidamente il cambiamento e si sa più velocemente adattarsi alle nuove esigenze essendo in grado di fornire migliori risposte al mercato

e nell'ambito professionale. L'efficienza indica, dunque, la capacità di riuscire a “fare di più con meno”, adottando le migliori tecnologie/tecniche disponibili sul mercato e un comportamento consapevole e responsabile. In sostanza, l'uso più efficiente riguarda e coinvolge l'intero Paese e porta necessariamente ad un cambiamento di abitudini e ad un adattamento a tale cambiamento. Mi auguro in futuro di sentire un numero crescente di giovani preparati che nel Paese possano dire “mi alzo, vado al lavoro nella mia azienda e torno per l'ora di cena”.

C.: Siamo consapevoli che il sistema di produzione industriale verrà totalmente modificato rispetto a quanto visto fin qui (catene di montaggio ecc.). La digitalizzazione delle imprese porterà con sé, oltre la forza della velocità e connessione al mercato planetario, anche grandi difficoltà di tenuta occupazionale, soprattutto per le fasce più deboli nel mercato del lavoro.

Il sindacato da tempo ha posto con forza la questione della formazione continua per tutti i lavoratori e le lavoratrici. Solo così potremo dare possibilità di tenuta del sistema occupazionale nel nostro Paese. La fase di “transizione” che stiamo oramai vivendo ci obbliga ad essere sempre più formati e informati.

La decarbonizzazione è un obbligo. Quanto le nuove forme di lavoro possono contribuire, anche attraverso la limitazione degli spostamenti, a raggiungerne gli obiettivi?

B.: Non c'è dubbio che il maggior contributo alla decarbonizzazione arriverà nei prossimi anni dalle tecnologie per la movimentazione di merci e persone, basta leggere i nuovi trend strategici nel settore *automotive*. Il percorso verso una mobilità più sostenibile interessa tutti i Paesi, dai più ai meno industrializzati. Sul piano generale le analisi anche recentemente svolte evidenziano forti trend di richiesta dall'utenza per una mobilità “green”, se possibile condivisa, che assicuri una costante crescita di autonomia individuale delle scelte di spostamento e che non sia soggetta a vincoli. Al di là di specifiche differenze

tra i possibili modelli di sviluppo, è essenziale evidenziare come tali percorsi siano compatibili con le crescenti richieste di sostenibilità ambientale (e i correlati impegni assunti a livello nazionale ed internazionale dai governi) solo attraverso modelli che prevedano uno sviluppo accelerato del ricambio del parco auto con veicoli a minor impatto ambientale, unitamente a sistemi avanzati di gestione delle congestioni o sistemi di *car-sharing*, *car-pooling* o *ride-hailing*. Ciò è in particolar modo vero nelle grandi aree urbane, densamente popolate, che presentano oggi importanti problemi di congestione veicolare e qualità dell'aria che debbono essere risolti per tempo, se si considera che ci si attende un nuovo processo di urbanizzazione.

La speranza è quella di non limitare gli spostamenti ma renderli più sostenibili. Sono convinto che, attraverso la sostituzione dei veicoli inquinanti con mezzi a minore impatto e modelli alternativi d'uso, sempre più lontani dal concetto di proprietà del bene (le autovetture) e tendenti alla richiesta di un servizio aperto e condiviso, i nostri giovani potranno muoversi di più, ovvero raggiungere obiettivi maggiori in termini di mobilità con minori emissioni, grazie al progresso tecnologico che sapranno sicuramente sviluppare. L'approccio al tema della mobilità, così rilevante ai fini dell'efficienza del sistema Paese, deve essere olistico e basato non solo sulle tecnologie, ma anche sui servizi innovativi che esse oggi consentono.

C.: La decarbonizzazione dell'economia ci porterà a sfide sempre più impegnative, simili a quelle che, all'inizio del secolo scorso, hanno caratterizzato il cambiamento dall'era del vapore alla rivoluzione dei motori con la camera a scoppio *e/o* elettrica. Milioni di operai generici furono formati per competere nel nuovo sistema industriale che si imponeva con lo sfruttamento del petrolio e degli idrocarburi.

La quarta rivoluzione industriale in corso sarà ancora più profonda della precedente, perché il sistema di produzione di merci e servizi è globalizzato, internet è la password centrale. Nuove professionalità, nuovi sistemi di produzione, nuove sfide globali nella vita quo-

tidiana di ognuno di noi si impongono continuamente. A differenza del secolo scorso, noi ci dobbiamo misurare con un'altra grande questione che coinvolge l'intero Pianeta Terra, la questione ambientale.

È sotto gli occhi di tutti che i grandi cambiamenti climatici sempre più stanno sconvolgendo l'intero sistema ambientale con danni economici incalcolabili. La difesa della Biosfera diventa un obbligo per tutti, anche per il nuovo presidente degli USA, che vorrebbe sostenere tesi negazioniste. I gas climalteranti immessi debbono assolutamente essere drasticamente ridimensionati e con la giusta transizione energetica dobbiamo, come stabilito alla conferenza mondiale COP 21 di Parigi del 2015, decarbonizzare l'80% dell'economia allo scopo di contenere il riscaldamento globale sotto i 2 °C, al fine di evitare il punto di rottura del sistema di tenuta della biosfera.

L'industria dovrà necessariamente fare la sua parte, producendo beni con meno emissioni di gas serra. L'efficienza energetica deve essere l'architrave del sistema sia produttivo che dei servizi.

La sfida più delicata rimane però il sistema dei trasporti, la mobilità sostenibile. Non sarà facile, ma dovremo sempre più abituarci ad un utilizzo del trasporto collettivo piuttosto che individuale. Il trasporto pubblico nelle grandi aree metropolitane deve essere efficiente e centrale nell'azione politica dell'amministrazione degli Enti Locali. Milioni di persone dovranno avere garanzia di accesso al trasporto pubblico, sia nei costi sia nei tempi di vita e di lavoro. Solo così possiamo dare una vera risposta alle problematiche di vivibilità nelle grandi città che, per effetto di attrazione economica, diventano i veri bacini di vita di milioni di persone che si allontanano dalla parte più povera del territorio.

Centrale rimane stabilire con quale sistema di trazione dobbiamo far funzionare il trasporto sia di persone sia di

merci. In alcuni Paesi dell'unione europea si è già deciso che non si potranno più vendere auto a gasolio e benzina a partire dal 2023.

Il pensiero quindi va subito alla macchina elettrica. Sicuramente sarà una presenza importante per il futuro, però ad oggi ci sono molte difficoltà di mantenimento: alto costo, l'autonomia delle batterie, i tempi di ricarica molto lunghi, la scarsa presenza delle infrastrutture di sostegno. Questo limita molto il suo utilizzo.

Ci conforta però che la ricerca scientifica sta facendo passi da gigante in questo comparto.

Alcuni costruttori di automobili stanno per immettere nel mercato sistemi di trazione ibridi e soprattutto *full-cell* a celle a combustibile ad idrogeno, che permetterebbe di eliminare completamente i tempi di attesa per la ricarica delle batterie.

L'idrogeno può giocare un ruolo determinante. Il governo tedesco ha stanziato 20 miliardi di euro per i prossimi dieci anni per lo sviluppo e la ricerca sull'idrogeno. Secondo noi anche l'Italia potrebbe giocare un ruolo centrale in questo nuovo orizzonte, producendo l'idrogeno utilizzando l'energia prodotta dalle FER, soprattutto eolico, che per le difficoltà di rete di trasporto molto spesso è fermo, pagando però la mancata produzione (MPE) ai proprietari della generazione a suon di milioni di euro ogni anno. I tempi sono maturi per introdurre il nuovo sistema.

Purtroppo, l'industria automobilistica in Italia per scelte di miopia politica/industriale è molto indietro, quasi tagliata fuori dal resto dei Paesi anche europei. Questo sì che porterà difficoltà economiche e perdita di posti di lavoro. Dobbiamo spingere in questa direzione, sperando che la prossima legislatura sia all'altezza di programmare una vera politica industriale e di sviluppo per garantire crescita economica ed occupazionale sia nel sistema manifatturiero sia nel sistema dei servizi.

Patrimonio culturale e siti archeologici: ricerche in corso per la tutela dei paesaggi storici novecenteschi. Il caso studio della necropoli della Banditaccia (Cerveteri, Roma)

A partire dal caso di Cerveteri, si intende porre l'attenzione sulla necessità di scrivere le varie storie recenti – degli scavi, dei restauri, delle trasformazioni in generale – spesso rimaste inedite anche per siti archeologici molto noti e importanti reinventati tra Ottocento e Novecento, per promuovere una tutela integrata e interdisciplinare di tutti i paesaggi culturali che hanno contribuito a costruire i luoghi dell'antico, in ogni loro componente e nei loro diversi assetti stratificati

DOI 10.12910/EAI2018-024

di **Paola Porretta**, Dipartimento di Architettura, Università Roma Tre

Come racconta anche Virgilio, la città dal nome greco di *Agylla* – *Kaisra* in etrusco, *Caere* in romano – fu fondata su un *antico sasso*, naturalmente difeso, che venne circondato da mura, probabilmente meno alte dove la rupe più scoscesa

garantiva da sé sufficiente protezione. Un *fiume gelido* separava la città antica da un altro altopiano cinto da un *bosco sacro di neri abeti* che Virgilio descrive chiuso su ogni lato da *concavi colli*. Ovunque valli *floride di bestiame* e così fertili da produrre, secondo Marziale, un vino

buono come quello di Sezze e grano in tale abbondanza da rifornire, secondo Livio, anche le truppe di Scipione l'Africano pronte a combattere la seconda guerra punica contro Cartagine¹.

Gli antichi abitanti del pianoro di Caere erano quindi circondati da



Fig. 1 La città dei vivi e la città dei morti, in una nota ricostruzione pubblicata da Luigi Canina nel 1851 [Canina 1846-1851, tav. XLIV]

un paesaggio agricolo, attraversato dal muggito degli armenti e caratterizzato geomorfologicamente da altopiani e valli prodotte dall'erosione fluviale: quando si volgevano a levante, vedevano il luogo del nero e fitto bosco dedicato a Silvano (non a caso, proprio il dio dei “campi e del bestiame”), che dovette sopravvivere tanto a lungo da condizionare anche il nome moderno del luogo che lo ospitava, il Monte Abatone; a ponente la città dei vivi si affacciava invece su una delle sue principali necropoli (l'attuale *Banditaccia*): separati per tutto il loro sviluppo da una stretta forra con una ricca vegetazione ripariale, i due pianori erano collegati fisicamente tra loro da un'antica strada – la cosiddetta via degli Inferi – che usciva dalla parte nord-occidentale

della città, per poi biforcarsi (Figura 1); un tratto proseguiva verso i Monti Ceriti, mentre l'altro piegava verso la grande città dei morti, l'attraversava, per poi dirigersi, secondo gli studiosi dell'Ottocento, verso *Pyrgi* (Santa Severa) – il principale *epineion*, ovvero il porto attrezzato dell'antica Caere a partire dal VI secolo a.C. – assieme ad *Alsium* (Palo) e *Punicum* (Santa Marinella). Chi veniva dal mare, per entrare in città poteva attraversare la città dei morti e così, chi usciva, sempre da lì poteva passare. L'impatto emotivo e simbolico del percorso verso il mare appare evidente come altrettanto indiscutibile risulta il valore rappresentativo e monumentale assunto dalla necropoli, frammento costruito di pae-

saggio in forte connessione – visiva, simbolica e fisica – con la città e con il suo contesto naturale.

La necropoli della Banditaccia: il paesaggio antico e l'invenzione moderna

Non è facile immaginare oggi il mondo etrusco in generale e quel particolare paesaggio antico. Gli scrittori latini e greci sono indubbiamente una risorsa cui hanno fatto ricorso anche tutti coloro che, dall'Ottocento in poi, si sono interessati di questi luoghi – da Kramer a Canina, da Rosati a Nibby, da Poletti a Dennis, fino agli autori contemporanei. Tuttavia, gli scrittori classici sono di fatto una fonte indiretta: come è noto, infatti, manca la testimonianza

di una tradizione letteraria etrusca e se si escludono i pochissimi riferimenti di scrittori antichi ad essi più o meno contemporanei, la maggior parte delle informazioni sono contenute in opere successive di età ellenistico-romana. Per una conoscenza di prima mano – lo aveva già scritto il viaggiatore inglese David Herbert Lawrence nel 1932 [1] – abbiamo soltanto i reperti conservati nei musei, le tombe e – aggiungiamo noi – il paesaggio che ancora oggi li circonda.

Della città di Caere non rimane (quasi) più nulla, eppure è ancora possibile apprezzare i caratteri del paesaggio originario ed evocare il rapporto con le cose di allora: con la necropoli meglio conservata e le sue “colline artificiali” fatte di grandi tumuli; con il *fiume gelido* e il Monte Abatone dove sorgeva il nero bosco; con il mare e le valli fertili; con i colori e gli elementi costitutivi del territorio naturale e di quello antropico. Più di un secolo fa, George Dennis – console britannico a Roma, viaggiatore, antiquario, cronista – riportava nel suo diario: «Ben poco di etrusco [si] troverà nella zona, però la vista della maremma etrusca che da questo altopiano si gode, è uno degli spettacoli che difficilmente si dimenticano. Ciò che più colpisce sono i colori, così bene assortiti dalla natura, il verde cupo delle querce e dei lecci che si sposa con il giallo ed il rosso del tufo antico; il giallo, il viola, il rosso dei fiori di campo che si fondono con l'azzurro intenso del cielo e del mare formando una cornice incomparabile a questo grande spettacolo» [2].

È proprio la forma del paesaggio – con il marrone-rossastro del tufo, l'intensa vegetazione ripariale delle forre, i campi coltivati, quelli incolti, l'alternanza di forre e pianori desti-

nati al pascolo – a restituire le qualità di un territorio che con le sue risorse e i suoi condizionamenti ha determinato le logiche insediative, urbane e architettoniche, di quel mondo etrusco. La friabile roccia vulcanica che si presta ad essere scavata e scolpita, la celebre fertilità delle piane alluvionali, il terreno accidentato con gli altopiani naturalmente difesi, raccontano oggi le ragioni di tempo. Per questo motivo Dennis invita il visitatore a salire sul pianoro della città di Caere: è da qui, infatti, che si mostra con più efficacia l'identità di un paesaggio capace di evocare ancora oggi una civiltà e una cultura antica.

A distanza di centocinquanta anni, chi si affaccia dal pianoro della vita osserva un territorio che nel complesso sembra aver mantenuto la memoria eloquente dell'ambiente dove vivevano gli Etruschi. Soltanto un frammento di territorio, in cui le relazioni tra le cose non sono più immediatamente riconoscibili così come lo erano ancora nell'Ottocento, appare diverso. È un pezzo scelto della più importante necropoli della *Caere* antica, oggi recinto di visita della *Banditaccia*². Nel tempo la più importante necropoli di Caere ha progressivamente perduto lo stretto rapporto emotivo e fisico che la univa con la città e con il paesaggio. L'antico pianoro dei morti non è infatti oggi più direttamente raggiungibile dalla città dei vivi e l'area di visita appare isolata dal contesto. Una recinzione, infatti, definisce un confine fisico in un luogo che per sua natura è sempre stato in un *continuum* paesaggistico; ma soprattutto, in un preciso momento della sua storia, una particolare cura ha cambiato il profilo della vegetazione e i connotati paesaggistico-architettonici di una porzione dell'antico cimitero per trasformarlo in uno dei

più importanti siti archeologici italiani. Le azioni di scavo, le scelte di restauro, una diversa modalità di accesso alla necropoli e l'inserimento di un nuovo sistema vegetale hanno trasformato il paesaggio antico in un paesaggio di *rovine* e proprio quell'inedito binomio *flora-rovine* che, per molti versi, ha tradito l'identità originaria è diventato nel tempo il carattere peculiare dell'espressione moderna della *Banditaccia*.

La storia di quello che indubbiamente è uno dei più suggestivi quanto mistificati paesaggi dell'archeologia novecentesca, si deve all'opera di selezione, interpretazione, attualizzazione e consapevole ri-edificazione, messa in atto nella prima metà del XX secolo, quando arrivarono anche a Cerveteri le istituzioni preposte alla tutela del patrimonio del giovane Stato italiano e quando lo scavo e la sistemazione della *Banditaccia* furono affidati a Raniero Mengarelli, figura poco nota ma protagonista assoluta di quegli anni e di quelle scelte.

Geometra di formazione, Mengarelli (1863-1944) non ebbe alcuna formazione accademica e imparò sul campo il mestiere dell'archeologo e dell'architetto. Durante il suo incarico di Direttore dell'Ufficio per gli Scavi dei mandamenti di Civitavecchia e Tolfa (1908-1933) condusse nell'area di Cerveteri numerosissimi scavi e importanti indagini topografiche, si dedicò al restauro e alla ricostruzione delle strutture architettoniche e non trascurò mai l'attività di tutela e di promozione della fruizione pubblica. Forse proprio l'assenza di una formazione accademica specifica gli permise di operare con disinvoltura in ambiti diversi, proponendo una visione integrata – delle conoscenze, delle necessità di valorizzazione,



Fig. 2 I tumuli della *Banditaccia* e sullo sfondo i Monti Ceriti, in una fotografia dopo i lavori di Raniero Mengarelli. La Via sepolcrale Principale, che attraversa longitudinalmente il pianoro della necropoli, è già stata riportata alla quota originaria, le tombe sono state scavate e le parti lapidee restaurate, i cumuli di terra delle calotte sono stati ricostruiti. Anche il nuovo sistema vegetazionale è già parte integrante del nuovo paesaggio di rovine, tuttavia non è ancora abbastanza sviluppato da determinare quella soluzione di continuità con il territorio circostante che sarà invece determinante negli anni seguenti [Museo Nazionale Etrusco di Villa Giulia, Archivio fotografico, negativo n. 636]

dei problemi di tutela e di quelli amministrativi – che deve essere considerata uno degli aspetti più qualificanti del suo lavoro e probabilmente anche l'eredità più rilevante di quegli anni.

La Banditaccia: un giardino con rovine al posto della necropoli

Salvo scarti temporali di qualche decennio, la storia della costruzione del sito archeologico della *Banditaccia* è molto simile a quella di tanti altri luoghi dell'antico, a partire dai Fori di Roma, con i quali Cerveteri condivide, dall'unità d'Italia in poi, lo stesso *entourage* culturale e istituzionale.

Come hanno narrato molti scrittori e viaggiatori, all'inizio del Novecen-

to era ancora apprezzabile un paesaggio senza soluzione di continuità dove le architetture funerarie erano parte integrante della morfologia del colle della *Banditaccia*. Soltanto i rigonfiamenti dei tumuli emergevano tra i campi coltivati e disegnavano un profilo dolcemente ondulato in rapporto con i Monti della Tolfa. Nessun sistema vegetale, spontaneo o meno, si frapponeva alla vista di chi, come facevano gli antichi, si affacciava dall'alto del monte dei vivi e guardava verso quello dei morti (Figura 2).

Gli scavi ottocenteschi non avevano cambiato questa immagine: qualche scavo, qualche buco puntuale, che spesso si rinterrava naturalmente nel giro di poco tempo. Coerentemente con la cultura di allora, i primi

esploratori non si interessarono al contesto e, proprio per questo, non mutarono l'estetica dei luoghi. Con l'arrivo di Mengarelli e con l'inizio di una nuova e diversa tradizione dell'antico, il paesaggio cambiò invece radicalmente e per sempre. Un pezzo selezionato dell'antica necropoli fu sottratto al *continuum* paesaggistico della *Banditaccia*, fatto di pascoli e campi di maggese. All'interesse esclusivo per i reperti mobili di valore artistico, tipico dell'Ottocento, si affiancò anche quello per l'architettura e la topografia del sito; gli scavi furono condotti in modo esteso e presto emerse anche la necessità di conservare e valorizzare quanto scoperto per offrirlo alla visita del grande pubblico. È in quel momento che le scelte di tutela e di

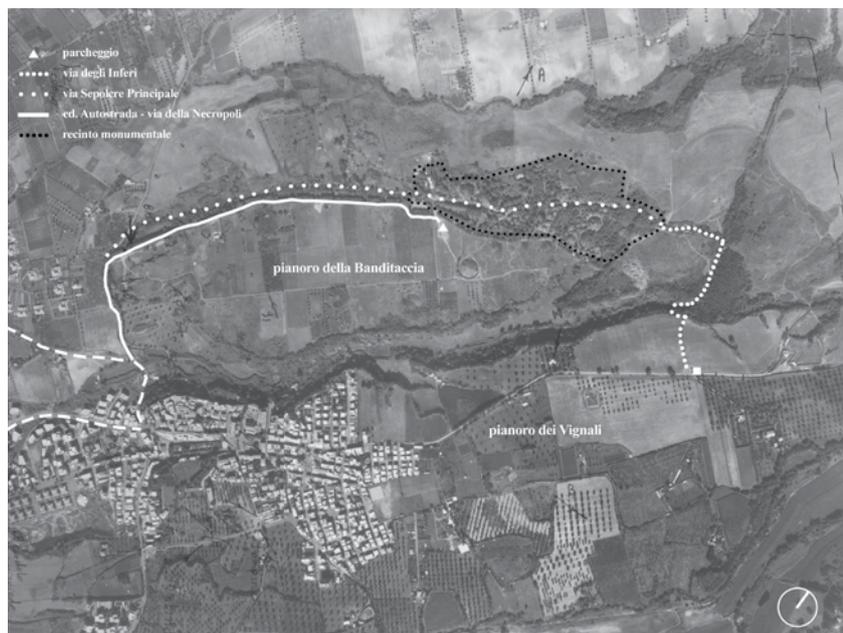


Fig. 3 Il paesaggio agricolo di Cerveteri e l'inedito sistema vegetazionale della Banditaccia, in un'ortofoto del 1984 [ICCD, Fondo A.F.C., Foglio 149, Strisciata 8, Positivi 1994-1995 - unione]

restauro, le strategie per un migliore accesso all'area e quelle di "abbellimento" con l'introduzione di una diversa vegetazione all'interno di un recinto di visita intenzionalmente definito, portarono alla radicale trasformazione dei luoghi, tradendo l'antica identità della necropoli ma diventando anche, nello stesso tempo, il carattere più peculiare e suggestivo della necropoli moderna, reinventata in sito archeologico. Scavi e restauri crearono un inedito paesaggio di rovine – immagine evocativa ma alterata dell'antico – e determinarono una prima chiara frattura con la parte non scavata e con il resto del paesaggio di cui la necropoli era da sempre stata parte integrante.

La più evidente mistificazione si deve però attribuire alla costruzione di un giardino all'interno del recinto di visita. Se infatti la riduzione del contesto stratificato è in qualche modo ineludibile in presenza di

uno scavo archeologico e se la ricostruzione, più o meno estesa, delle strutture architettoniche può ragionevolmente rientrare in esigenze di comunicazione e di conservazione, cosa diversa fu la scelta di impiantare pini, cipressi, fiori e arbusti in un luogo costruito in origine nella pietra e con la pietra. Dagli studi e dagli scritti di Mengarelli, emerge come egli fosse perfettamente consapevole dell'assetto originale della necropoli, eppure ne mistificò il significato, introducendo un bosco in uno spazio anticamente inteso come una città e determinando una soluzione di continuità in un paesaggio da sempre ininterrotto, fondato su un rapporto percettivo diretto tra città e necropoli.

Anche allo studio dei percorsi antichi, Mengarelli aveva dedicato molta parte della sua attività di studioso: conosceva infatti molto bene le vie di accesso alla necropoli e i collegamenti tra i Vignali e la *Banditaccia*.

Tuttavia, il principale accesso alla necropoli da lui realizzato tradì irrimediabilmente quello originario proprio perché non aveva inizio dal pianoro della città antica.

Una volta cresciuti gli alberi e gli arbusti piantati, all'interno del paesaggio funerario della *Banditaccia* sarebbe emersa un'enclave privilegiata e circoscritta, definita da una recinzione e soprattutto da un diverso assetto vegetale. Dal pianoro dei Vignali non sarebbe stato più possibile ammirare i rigonfiamenti dei tumuli sullo sfondo dei monti della Tolfa perché nascosti dalle piante lasciate crescere senza condizionamenti: non sarebbe stato più possibile «gettare lo sguardo oltre il profondo vallone dove il fiume scorreva tra i cespugli, dalla città della vita, ridente di case dipinte e di templi, alla città dei loro cari defunti proprio là sotto, un luogo sereno, con viali tranquilli, simboli di pietra e frontoni dipinti», come aveva scritto Lawrence alla fine degli anni Venti³.

E ancora: con la realizzazione della principale via di accesso al recinto monumentale, la cosiddetta Autostrada, il visitatore sarebbe arrivato nel cuore degli scavi senza nemmeno passare per il pianoro dei Vignali (Figura 3): nessuno avrebbe più raggiunto la città dei morti a partire dalla città dei vivi, come avevano fatto i Ceriti in periodo etrusco e romano e come avevano fatto tutti gli studiosi e i viaggiatori fino all'inizio del Novecento. Ma non solo. Il visitatore non sarebbe stato più incoraggiato a salire sul pianoro dei Vignali, come aveva raccomandato Dennis⁴, per ammirare – da un luogo privilegiato anche se privo di evidenti resti dell'abitato etrusco – i caratteri senza tempo dell'*ager caeretanus*, che tanta parte avevano

avuto nella storia di Caere e nella sua fondazione.

La *Banditaccia* di Mengarelli ignorerà il rapporto fondativo tra città dei morti e città dei vivi e minò irrimediabilmente il delicato equilibrio tra paesaggio naturale e paesaggio costruito che nel tempo era sopravvissuto, anche attraverso naturali ed inevitabili cambiamenti.

Conclusioni

Quante sono le storie in un luogo antico? Quali e quante identità è giu-

sto conservare e come? In un Paese come l'Italia, dove un'intensa storia millenaria ha diffuso e sedimentato su tutto il territorio testimonianze vastissime della presenza e dell'azione dell'uomo, abbiamo il dovere di confrontarci non soltanto con i resti archeologici, ma anche con le diverse modalità che nel tempo hanno rievocato e recuperato il passato. L'opera di ripensamento della *Banditaccia* nella prima metà del Novecento è testimone di un approccio alla conservazione che ha caratterizzato una importante stagione di

ricerche, scavi e sistemazioni che da una parte, ha aperto la strada a una concezione moderna di fruizione del sito archeologico e dall'altra, ha costruito un'immagine del luogo antico oggi fortemente partecipata dell'identità della necropoli, benché distante da quella originale. Anche solo per questo è necessario comprenderla nei suoi molteplici significati e considerarla nei futuri progetti di valorizzazione.

Per saperne di più:
paola.porretta@uniroma3.it

¹ Virgilio, *Eneide*, libro VIII, 478-780; Licofrone, *Cassandra*, 1238-1241; Marziale, libro XIII, 124; Columella, *De Re Rustica*, libro III, 3; Tito Livio, *Storia di Roma*, XXVIII, 45, 14-15

² Perimetrata per la prima volta agli inizi del Novecento, è stata inserita nella Lista del Patrimonio Mondiale Unesco nel 2004

³ D.H. Lawrence, *Etruscan Places*, London 1932, trad. it., D.H. Lawrence, *Paesi etruschi*, Siena 1985, pp. 34-35

⁴ G. Dennis, *The Cities and Cemeteries of Etruria*, 2 voll., London 1848, trad. it., *Itinerari etruschi*, a cura di M. Castagnoli, Roma s.d. [1976?], p. 267

BIBLIOGRAFIA

1. Archivio fotografico e documentale del Museo Nazionale Etrusco di Villa Giulia (ex Archivio della Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per l'Area Metropolitana di Roma, la Provincia di Viterbo e l'Etruria meridionale)
2. B. Pace, R. Vighi, G. Ricci, M. Moretti, Care. Scavi di Raniero Mengarelli, «Monumenti Antichi pubblicati dall'Accademia Nazionale dei Lincei», XLII, 1955
3. E. Pallottino, P. Porretta, 2016. "Raniero Mengarelli e l'invenzione moderna del paesaggio antico della Banditaccia. Una storia inedita per una tutela integrata dei paesaggi culturali di Cerveteri", in A. Aveta, B.G. Marino, R. Amore (a cura di), *La Baia di Napoli. Strategie integrate per la conservazione e la fruizione del paesaggio culturale*, Napoli 2017, vol. II, pp. 299-306.
4. P. Porretta, (in corso di stampa). *Raniero Mengarelli e l'invenzione moderna del paesaggio antico*, Roma
5. P. Porretta, *Landscapes of ruins: authenticity and invention. A case study of the restorations of the Banditaccia necropolis of Cerveteri, initiating from the World Heritage evaluation*, in R. Amoeda, S. Lira, C. Pinheiro (a cura di), *Rehab 2017 3rd International Conference on Preservation, Maintenance and Rehabilitation of Historical Buildings and Structures*, Green Lines Institute for Sustainable Development, Barcelos 2017, pp. 921-931

Beach litter ed ecosistemi dunali nell'Adriatico centrale

Il fenomeno del beach litter non è al momento sufficientemente studiato e sono ancora poco note le caratteristiche di composizione, accumulo e provenienza dei rifiuti spiaggiati. I risultati di uno studio compiuto in tre siti dell'Adriatico centrale

DOI 10.12910/EAI2018-025

di **Maria Carla de Francesco, Simona Cappiello, Maria Laura Carranza e Angela Stanisci**, Dip. Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise¹

L'accumulo di rifiuti spiaggiati (*beach litter*) è una problematica molto diffusa e quanto mai attuale lungo le spiagge del Mediterraneo e costituisce una minaccia per l'integrità degli ecosistemi dunali con conseguenze economico-ambientali importanti. Ciò nonostante il fenomeno del *beach litter* non è al momento sufficientemente studiato e sono ancora poco note le caratteristiche di composizione, accumulo e provenienza dei rifiuti spiaggiati. Il presente contributo indaga la problematica del *beach litter* in alcuni siti Natura 2000 ed LTER della costa sabbiosa del Mare Adriatico centrale (Abruzzo, Molise). I dati sono stati raccolti durante gli anni 2014-15 utilizzando un protocollo

metodologico standardizzato a scala europea. I rifiuti vengono raccolti lungo transetti e vengono classificati in base alla dimensione, il materiale, la provenienza e la galleggibilità. Il materiale spiaggiato è costituito principalmente da plastica e polistirolo e proviene principalmente dalle attività di pesca, seguito dall'uso alimentare e igienico-sanitario. Si osserva inoltre un accumulo persistente di elementi di plastica e polistirolo sulla macchia mediterranea a ginepro coccolone, che è un habitat di interesse comunitario prioritario (EC 2250*) e ambiente preferenziale della specie di interesse conservazionistico *Testudo hermanni*. La conoscenza sulla distribuzione dei rifiuti in ambiente naturale offre le basi per l'individuazione

di strategie gestionali integrate utili a mitigare l'impatto del *beach litter* sulla biodiversità e sul valore ricreativo e socio-economico delle coste sabbiose.

Descrizione del lavoro

Il *beach litter* rappresenta oggi un problema di tale rilevanza per le aree costiere di tutto il pianeta da costituire un Descrittore (D10 – *Properties and quantities of marine litter do not cause harm to the coastal and marine environment*) nella Marine Strategy Framework Directive MSFD [1] del “Buon Stato di Salute” (GES – Good Environmental Status) dell'ambiente marino.

Col termine *beach litter* si identificano tutti quei materiali solidi



persistenti che vengono smaltiti o abbandonati in ambiente marino e costiero con varie modalità e che tornano sulla costa spinti dalle correnti, dalle onde del mare o dall'azione dei venti. Molti di questi materiali sono poco o per nulla biodegradabili e altamente frammentabili e, di conseguenza, entrano stabilmente nelle reti trofiche delle specie marine e costiere riducendone la funzionalità a vari livelli. Le attività che producono la porzione più consistente di rifiuti che raggiungono le spiagge del Mediterraneo sono svolte sulle coste e sono legate alle attività ricreative e alle discariche, mentre le attività di pesca e di nautica contribuiscono in misura minore [1, 2].

Ad oggi, comunque, il problema del *beach litter* è ancora poco studiato, soprattutto in Italia, in particolare modo per quanto riguarda le modalità di accumulo negli ecosistemi costieri sabbiosi e i relativi effetti sulle componenti biologiche e sulla loro funzionalità ecologica [3].

Nello specifico gli ambienti maggiormente interessati dal *beach litter* sono quelli dunali, ecosistemi complessi e caratterizzati da un'intensa relazione tra fattori biotici ed abiotici in un ambiente molto limitante dove l'equilibrio dipende dall'apporto continuo di sabbia e dalla sopravvivenza delle comunità vegetali psammofile, fondamentali nell'edificazione, nella stabilizzazione e nell'evoluzione geomorfologica delle dune. I sistemi di duna costiera sono caratterizzati da una serie di comunità vegetali distribuite lungo un gradiente ambientale che va dalla spiaggia all'entroterra. Da quanto emerso finora i settori delle dune maggiormente interessati dall'accumulo di *beach litter* sono la spiaggia e le dune mobili e di transizione, settori che inoltre sono estremamente importanti per la stabilità della linea di costa [4].

Attualmente le informazioni presenti riguardano la distribuzione, la composizione e la provenienza del *beach litter* lungo alcune coste sabbiose del Mediterraneo ma sono

poco note le dinamiche spaziali di accumulo lungo la zonazione della vegetazione dunale [3].

In questo contesto, il presente lavoro intende fornire un contributo alla conoscenza sulla composizione, la provenienza e le modalità di accumulo e distribuzione dei rifiuti marini spiaggiati lungo la zonazione della vegetazione dunale sulle coste dell'Adriatico centrale (Abruzzo e Molise, Italia) in alcuni siti della Rete Natura 2000 e LTER (Long Term Ecological Research network), evidenziandone i rischi ambientali.

Area di studio e metodi

L'area di studio (Figura 1) comprende tre Siti di Interesse Comunitario (SIC) appartenenti alla Rete Natura 2000 lungo le coste sabbiose dell'Adriatico centrale: il SIC IT7140108 Punta Aderci – Punta della Penna (Vasto, CH, Abruzzo), il SIC IT7228221 Foce Trigno – Marina di Petacciato (Petacciato, CB, Molise) e il SIC IT7222217 Foce Saccione –



Fig. 1 Area di studio lungo la costa dell'Abruzzo e Molise

Bonifica Ramitelli (Campomarino, CB, Molise). In questi Siti si concentra un'alta biodiversità di habitat e specie di interesse conservazionistico e vi viene svolto un monitoraggio ecologico annuale nell'ambito delle attività della Rete italiana ed internazionale di Ricerca Ecologica a Lungo Termine (sito LTER IT20, www.lteritalia.it); queste aree negli ultimi anni sono fonte di grande attrattività per il turismo balneare [5].

Il campionamento è stato svolto in accordo con le Linee guida OSPAR (OSPAR Commission, 2010) in

quattro stagioni consecutive, nel periodo compreso tra giugno 2014 e marzo 2015 secondo le seguenti modalità [4]:

- i rifiuti con diametro compreso tra 2-50 cm sono stati campionati solo nei due SIC molisani lungo 2 transetti perpendicolari alla linea di costa in 4 plot di circa 200 m² in 4 stagioni consecutive (Figura 2);
- i rifiuti con diametro pari o superiore a 50 cm sono stati campionati lungo 3 transetti (uno per ogni SIC area di studio), paralleli alla

linea di costa, di 100 m di profondità partendo dalla battigia verso l'entroterra e di 1 km di lunghezza.

Per ogni area campionata sono state registrate le seguenti informazioni:

- l'abbondanza dei rifiuti presenti, ovvero il numero di elementi raccolti in ogni plot;
- il tipo di materiale dei rifiuti presenti;
- la provenienza, associata all'attività di produzione/utilizzo delle diverse tipologie di rifiuto;
- la galleggibilità di ciascun rifiuto.

I dati raccolti hanno permesso di descrivere le variazioni spaziali del tasso di deposizione dei rifiuti lungo la zonazione dunale [4].

Risultati e discussioni

Sono stati raccolti 5330 *rifiuti piccoli* (2-50 cm di diametro), la maggior parte costituiti da plastica (3024 elementi) e polistirolo (1623 elementi) e proveniente in particolar modo dalle attività di pesca, dall'uso alimentare e igienico-sanitario e dalle attività turistiche (Figura 3).

Quasi tutti i rifiuti piccoli (97%) presentano una galleggibilità medio-alta che li porta ad essere trasportati

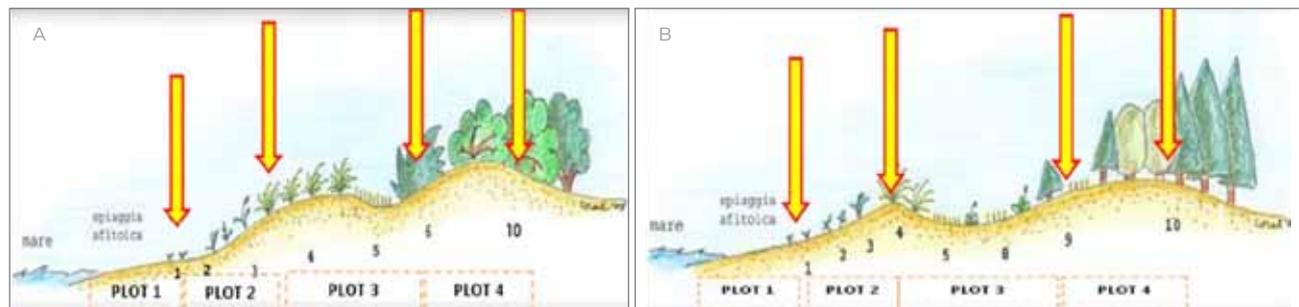


Fig. 2 Zonazione della vegetazione nei siti SIC: A) "Foce Saccione-Bonifica Ramitelli"; B) "Foce del Trigno-Marina di Petacciato". 1. Cakileto; 2. Sporoboleto; 3. Elitrigeto; 4. Ammofileto; 5. Pratelli annuali; 6. Ginepreto; 7. Macchia mediterranea; 8. Gariga ad artemisia; 9. Gariga a rosmarino e lentisco; 10. Pineta litoranea

dalle onde e dal vento sulla costa anche a notevoli distanze (Figura 3). L'analisi dei dati ha messo in evidenza la presenza di materiale in plastica in tutte le zone vegetazionali analizzate dalla battigia verso all'entroterra. Nel SIC "Foce Trigno-Marina di Petacciato" il maggior quantitativo di rifiuti è dovuto alle attività turistiche e di balneazione (categoria attività ricreative); al contrario nel SIC "Foce Saccione-Bonifica Ramitelli" la categoria maggiormente rappresentata è quella dei frammenti di provenienza mista. Il numero totale di elementi in plastica ha un andamento decrescente procedendo dalla battigia verso le dune interne, mentre la distribuzione del polistirolo è abbondante soprattutto nelle dune interne, occupate dalla macchia mediterranea a ginepro coccolone, habitat di interesse comunitario prioritario (EC 2250*), che in questo territorio raggiunge il limite settentrionale del suo areale di distribuzione lungo l'Adriatico [4]. Stesse considerazioni possono essere fatte per la distribuzione spaziale dei frammenti, che tendono ad essere spostati dal vento nelle dune interne e ad accumularsi all'interno dei cespugli della macchia mediterranea. Questo accumulo di polistirolo e frammenti, per lo più di natura plastica, all'interno delle formazioni di macchia mediterranea rappresenta una forma di inquinamento persistente, in quanto non può essere rimossa facilmente e tende ad aumentare nel tempo. Questi accumuli duraturi nel tempo insistono in ambienti di particolare valore naturalistico dove vivono delle popolazioni residuali della specie di interesse comunitario *Testudo hermanni* [5]. Inoltre queste aree ospitano comunità vegetali di grande interesse conservazionistico

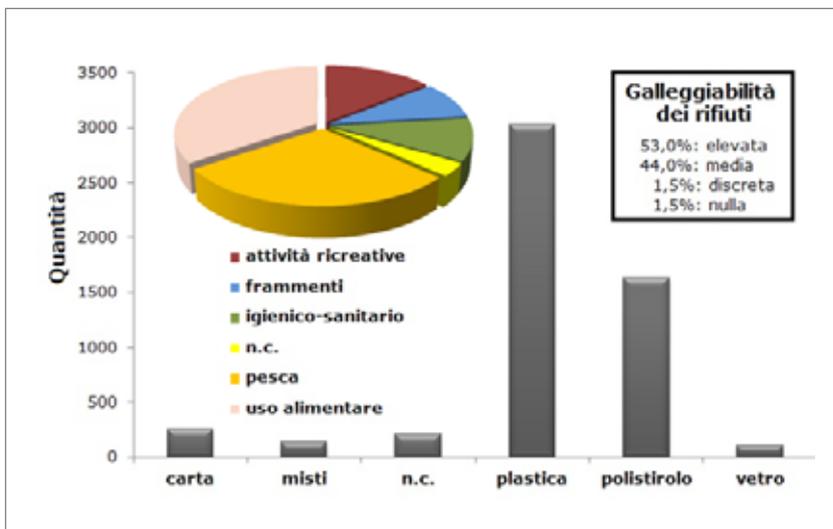


Fig. 3 Numero di rifiuti raccolti con diametro compreso tra 2-50 cm suddivisi per materiale, provenienza e galleggiabilità

e biogeografico, in quanto divenute rare lungo le coste mediterranee a causa dell'eccessivo consumo di suolo per far spazio all'urbanizzazione e alle attività ricreative balneari [4]. Successivamente sono stati raccolti 770 rifiuti di grosse dimensioni (diametro > 50 cm) costituiti per la maggior parte da plastica (54%) e polistirolo (37%) e per una parte da rifiuti misti (9%). Analizzando la provenienza dei rifiuti di grosse dimensioni, si nota che gli elementi più abbondanti provengono dalla pesca (87%), seguiti da quelli provenienti dalle attività ricreative (11%) e dall'uso alimentare (2%). I più abbondanti sono quelli a media (54%) ed elevatissima galleggiabilità (43%). Senza dubbio la plastica è il materiale più rappresentato in tutti i plot monitorati e in tutte le stagioni; tali risultati sono in linea con quanto registrato sulle coste italiane da altri autori [2, 3, 4, 6]. Gli effetti ecologici di tale accumulo di rifiuti spiaggiati sono ancora in gran parte sconosciuti, anche se sono stati già segnalati degli effetti

“trappola” per macro-invertebrati e piccoli vertebrati. Nel settore costiero indagato l'impatto della pesca è decisamente superiore a quanto riscontrato in altre aree, documentato dall'abbondanza di reti in plastica usate in acquacoltura e delle cassette in polistirolo, utilizzate come contenitori “usa e getta” per il pescato. In particolare, l'impossibilità di riutilizzare i contenitori in polistirolo più volte, insieme alla loro grande volatilità e frammentabilità, rendono questo materiale estremamente dannoso per l'ambiente, in particolar modo per la fauna. Dati recenti mettono in evidenza il danno da ingestione nei vertebrati marini, problematica sempre più diffusa nel Mar Adriatico, mentre non si hanno studi specifici sul suo impatto sulle popolazioni di vertebrati degli ambienti dunali. Non meno importante è la perdita del valore paesaggistico e dell'attrattiva per le attività turistiche, di fondamentale importanza socio-economica, dovuta alla presenza del *beach litter* lungo le spiagge e negli habitat dunali, proprio nelle aree residuali

più selvagge e incluse nella rete Natura 2000 [4, 5, 6].

Un ruolo essenziale nella gestione del *beach litter* lo svolge la pulizia delle spiagge, ma questa rappresenta una questione problematica che ha bisogno di nuova attenzione. Infatti, le tecniche meccaniche tradizionali di pulizia non permettono di distinguere tra il *beach litter* e le risorse biologiche che naturalmente si sviluppano sulla duna come piante, animali e detriti organici, comportando la rimozione di entrambe. Le tecniche di rimozione meccanica prelevano inoltre significativi quantitativi di sabbia e possono causare il livellamento del sistema dunale, l'alterazione delle comunità biotiche e l'accelerazione dei processi di erosione costiera. Fino ad oggi, le tecniche più efficaci per rimuovere il *beach litter* in modo selettivo e ri-

spettando la natura della duna sono quelle di raccolta manuale. Una gestione sostenibile della problematica prevede: a) l'incentivo delle tecniche di pulizia manuale della spiaggia a minor impatto per gli ecosistemi dunali, b) la rimozione frequente dei rifiuti più volatili per prevenire il loro accumulo nelle dune interne, spesso essenziali per la sopravvivenza di una flora e fauna di grande valore conservazionistico [4, 5, 6].

Durante lo svolgimento dei transetti, inoltre, è stato osservato lungo i tratti di costa in progradazione e in prossimità delle foci fluviali, un forte accumulo di materiale organico (legno morto, foglie di fanerogame spiaggiate, alghe), che determina un'eutrofizzazione della spiaggia, segnalata da un'alta frequenza di specie vegetali nitrofile ed esotiche invasive, quali *Xanthium strumarium* e

Arundo donax. Tale abbondanza di legno morto di diversa classe diametrica deriva dai sempre più frequenti eventi alluvionali e dalla regimazione delle acque fluviali, che non consente la naturale espansione verso i terrazzi alluvionali delle ondate di piena [5].

I risultati ottenuti forniscono un contributo all'aumento delle conoscenze sulla composizione e le modalità di accumulo dei rifiuti spiaggiati in ambiente naturale e il rischio ambientale che costituiscono. Si rende necessario individuare delle strategie gestionali integrate che, a scala locale, possano mitigare l'impatto negativo del *beach litter* sulla biodiversità e sul valore ricreativo e socio-economico delle coste sabbiose.

Per saperne di più:
maria.defrancesco@unimol.it

¹ Envix-Lab, Dip. Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise. Via Duca degli Abruzzi snc, 86039 Termoli (CB); Contrada Fonte Lappone snc, Pesche (IS)

BIBLIOGRAFIA

1. F. Galgani, D. Fleet, J. Van Franeker, S. Katsanevakis, T. Maes, J. Mouat, L. Oosterbaan, I. Poitou, G. Hanke, R. Thompson, E. Amato, A. Birkun, C. Janssen (2010), "Marine Strategy Framework Directive – Task Group 10 Report Marine litter", *Scientific and Technical Research series*, 48 pp, Ed. N. Zampoukas, Luxemburg. DOI 10.2788/86941
2. M. Bergmann, L. Gutow, M. Klages (2015), *Marine Anthropogenic Litter*, 447 pp., Ed. Bergmann, Gutow, Klages, Germany
3. C. Munari, C. Corbau, U. Simeoni, M. Mistri (2016), "Marine litter on Mediterranean shores: Analysis of composition, spatial distribution and sources in north-western Adriatic beaches", *Waste Management*, 49, 483-490
<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.12.010>
4. G. Poeta, C. Battisti, A.T.R. Acosta (2015), "Marine litter in Mediterranean sandy littorals: spatial distribution patterns along central Italy coastal dunes", *Marine pollution bulletin*, 89 (1), 168-173
5. A. Stanisci, A.T.R. Acosta, M.L. Carranza, M. de Chiro, S. Del Vecchio, L. Di Martino, A.R. Frattaroli, S. Fusco, C.F. Izzi, G. Pirone, I. Prisco (2014), "EU habitats monitoring along the coastal dunes of the LTER sites of Abruzzo and Molise (Italy)", *Plant Sociology*, 51 (1), 51-56. DOI 10.7338/pls2014512S1/07
6. C. Battisti, G. Poeta, L. Pietrelli, A.T.R. Acosta (2016), "An unexpected consequence of plastic litter clean-up on beaches: too much sand might be removed". *Environmental Practice*, 18, 242-246

Donne e clean energy. L'Italia nel C3E TCP, programma di collaborazione IEA

Aderendo all'accordo di collaborazione C3E TCP della IEA (International Energy Agency), l'Italia ritiene che sostenere la partecipazione delle donne nell'ambito della clean energy possa rappresentare un valore aggiunto per dare impulso al processo di transizione energetica. L'ENEA è entrata nel comitato esecutivo ed è leader della task incentrata sulla raccolta dati sulla presenza delle donne e sulla formulazione di indicatori volti ad individuare eventuali barriere che ne ostacolano l'accesso e la progressione di carriera. Nel presente articolo si raccontano i primi passi del C3E TCP, i primi risultati emersi e alcune testimonianze di donne di spicco nel settore energetico italiano

DOI 10.12910/EAI2018-026

di **Elena De Luca** e **Laura Gaetana Giuffrida**, *ENEA*

Women in clean energy. Italy in the C3E -TCP, a collaborative program of IEA

Approved by the member countries of the International Energy Agency (IEA) in June 2017, the Clean Energy Education and Empowerment Technology Collaborative Program (C3E-TCP) aims to strengthen the role of women in clean energy sector (renewable energies, energy efficiency and low carbon technologies) which remains one of the most gender imbalanced sector. Italy joined the program considering that women presence and voice within the clean energy field represents an added value to foster the energy transition process. Particularly, ENEA has been designated as Contracting Party of C3E-TCP and it is leader of the task 'Global women in Clean Energy Resources and Needs Inventory'.

Removing barriers toward women's active participation in sectors traditionally considered technical and hence reserved for men, like the energy sector and the clean energy one in particular, include the identification of best practices to be shared along with significant experiences in specific areas, as they are indicated in the C3E TCP program of work: knowledge base, career program, awards program, dialogue. A key point towards decision-making in this sector is undoubtedly the description of the State-of-the-art. At present, there is only limited gender-disaggregated data regarding the Clean Energy sector and there is inadequate knowledge about how to make the sector more gender equal.

In this paper are showed the preliminary results on data collection at national level and some experiences of women involved in the clean energy sector.

Approvato dai Paesi membri della *International Energy Agency* (IEA) nel giugno 2017, il nuovo programma di collaborazione tecnologica multilaterale (*Technology Collaborative Program*, TCP¹) *Clean Energy Education and Empowerment* (C3E), ha l'obiettivo di rafforzare il ruolo delle donne nei settori dell'efficienza energetica, fonti rinnovabili e delle tecnologie low carbon.

L'iniziativa C3E lanciata già nel luglio 2010 durante la Clean Energy Ministerial (CEM) nasce dalla consapevolezza che per garantire lo sviluppo sostenibile è necessario mettere insieme idee e talenti provenienti da tutte le parti sociali. Valorizzare e accrescere il potenziale della forza lavoro femminile in settori tecnici, come quello dell'energia, tradizionalmente considerati maschili, e più specificamente della *clean energy*, consente di raggiungere vantaggi economici e sociali che generano benefici per tutti.

L'Italia, rappresentata dall'ENEA, è uno dei primi Paesi che ha sottoscritto il Programma di collaborazione tecnologica C3E TCP, insieme



a Svezia e Canada. Si sottolinea come lo strumento attuativo di cooperazione della IEA, per la sua natura flessibile, consenta di ampliare la partecipazione di governi, organizzazioni internazionali, organizzazioni accademiche e rappresentanti del settore privato, che possono prendere parte in qualsiasi momento alle linee di attività (task) in corso, coerentemente con le rispettive priorità di intervento.

Il programma di lavoro individua

un elenco di attività trasversali che si focalizzano su quattro aree principali: conoscenza, progressione delle carriere, programmi di premiazioni (*Award Programmes*) e dialogo. In particolare, le principali attività sono incentrate su: costruzione di una base informativa per monitorare lo stato, le azioni e i progressi conseguiti; disseminazione dei risultati e delle migliori pratiche; creazione di un programma di leadership per le donne a metà percorso della carriera; organizzazione di un Summit internazionale C3E; espansione del Corpo Internazionale degli Ambasciatori C3E; diffusione del C3E attraverso i social media per scambiare informazioni, trovare mentori e identificare opportunità nel campo. Le attività per la costruzione del quadro conoscitivo sulla situazione delle donne nel settore della *clean energy*, di cui l'Italia è leader, sono già iniziate e hanno portato alla redazione di un pamphlet *Women in Clean Energy: Knowledge, Gaps and Opportunities* [1] con prime elaborazioni e confronti tra Italia, Svezia e Canada. Nell'ambito di queste attività, inol-

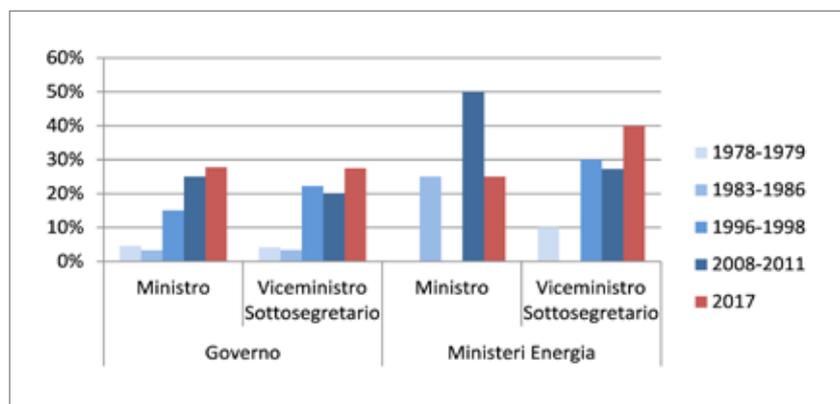


Fig. 1 Quota di donne (%) nelle posizioni apicali del Governo e dei ministeri correlati con il settore energetico (MISE, MIUR, MATTM, MIT)

Fonte dati: governo.it; elaborazione ENEA

tre, per quanto riguarda il nostro Paese, sono stati effettuati ulteriori approfondimenti utilizzando alcuni indicatori relativi alle seguenti aree di interesse: la politica, l'impresa, l'università e la ricerca.

L'analisi si indirizza verso i settori che vengono considerati i lati del "triangolo della conoscenza", luogo dell'interazione considerata alla base del processo di crescita e occupazione.

Per quanto riguarda i ruoli apicali in politica (Figura 1) [2] si riporta la percentuale di donne sul totale che hanno ricoperto le posizioni di ministro, viceministro (figura introdotta nel 2001) e di sottosegretario in alcune legislature a partire dal 1978. Si è voluto confrontare la presenza delle donne nel Governo con quella dei soli ministeri che hanno potere decisionale sul settore energetico. Tra questi, è stato inserito anche il Ministero dell'Istruzione e della Ricerca in quanto rilevante nel processo di attribuzione dei finanziamenti rivolti alla ricerca scientifica, elemento cardine nello sviluppo dell'intero settore energetico.

Come si può osservare dalla Figura 1, nel corso degli anni la quota delle donne nelle posizioni apicali è sicuramente aumentata rispetto agli anni '70 e '80, ma siamo ancora lontani da una rappresentatività equa. L'insieme dei dati relativi al Governo con quelli più specifici relativi al raggruppamento dei ministeri influenti sul settore energetico, si può osservare che in quest'ultimo la presenza delle donne sia mediamente maggiore soprattutto per quanto riguarda la carica di viceministro e sottosegretario. I numeri però sarebbero meno confortanti se non si includessero quelli relativi al Ministero dell'istruzione e della ri-

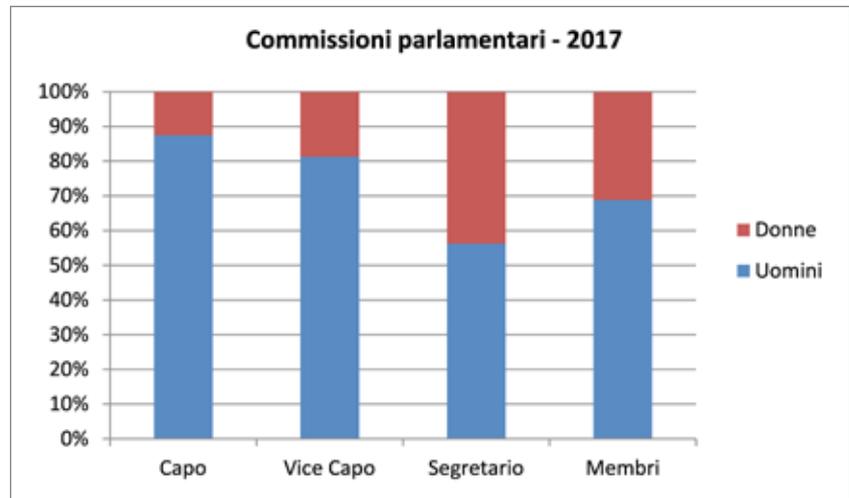


Fig. 2 Quota di donne (%) nelle commissioni parlamentari (Attività produttive, Ambiente, Cultura e scienze, Infrastrutture e trasporti) nel 2017
Fonte dati: governo.it; elaborazione ENEA

cerca nel quale, da sempre, le donne hanno trovato maggiore spazio nel coprire le posizioni di vertice. Un ulteriore interessante dato è quello relativo al livello decisionale raggiunto dalle donne rispetto alle Commissioni Parlamentari maggiormente coinvolte sui temi energetici (Attività produttive, Ambien-

te, Cultura e scienze, Infrastrutture e trasporti) (Figura 2). Attualmente, le donne sono ancora poco rappresentate nelle posizioni apicali - capo (13%) e vice capo (19%) - mentre la percentuale sfiora la parità se si considera la posizione di segretario (44%) e se si considera il totale dei membri delle commissioni, dove la

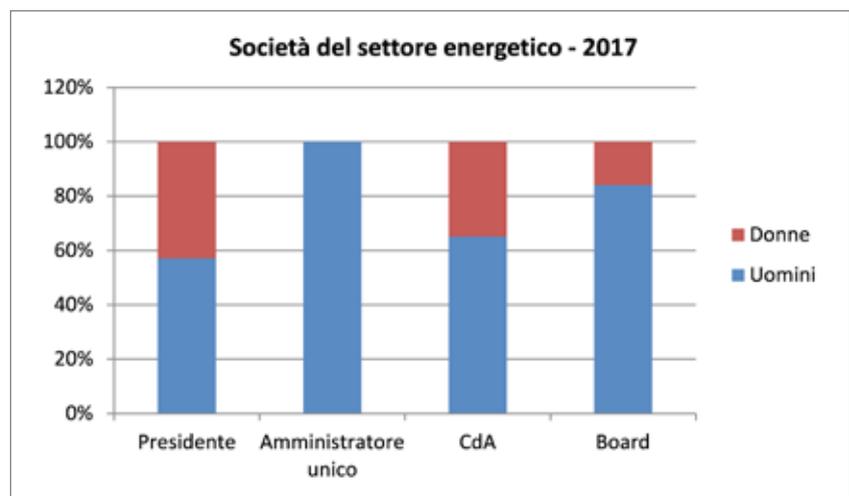


Fig. 3 Quota di donne (%) negli organi di amministrazione e controllo delle principali società operanti nel settore energetico (Eni, Enel, GSE, Terna, ACEA, A2A, HERA)
Fonte dati: siti istituzionali; elaborazione ENEA

percentuale di donne è pari al 31%. Passando al settore imprenditoriale, la legge 120 del 2011 ha introdotto importanti cambiamenti che hanno favorito la crescita della rappresentatività delle donne. Secondo la norma, infatti, le società quotate in borsa devono far in modo che, attraverso i diversi rinnovi, il Consiglio di Amministrazione sia composto almeno da un terzo di donne. Tale misura ha fatto sì che sul totale delle società operanti nei vari settori in dieci anni si sia passato dal 5% registrato nel 2007 al 30,9% nel 2017 [3] mentre la percentuale di donne che ricoprono il ruolo di Amministratore Unico è ferma a 8%.

Focalizzando l'attenzione sul settore energetico si è voluto definire il quadro attuale delle quote di donne negli organi di amministrazione e controllo delle principali società attive nel settore produttivo e di distribuzione dell'energia (ENI, ENEL, GSE, TERNA, ACEA, A2A, HERA). La Figura 3 mostra che mentre la posizione di Presidente è coperta dal 43% di donne, nelle società analizzate non ci

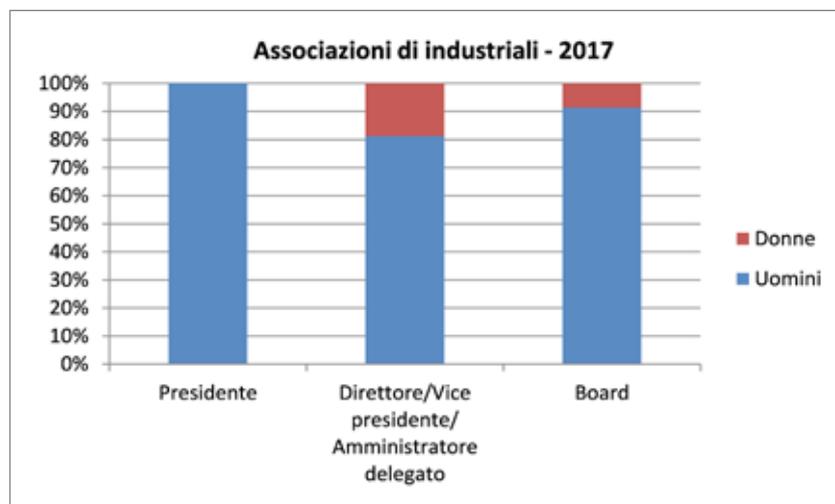


Fig. 4 Quota di donne negli organi di amministrazione e controllo delle associazioni industriali del settore energetico (Confindustria Energia, Elettricità Futura, Assogas, Assogasliquidi, ANIMA)
Fonte dati: siti istituzionali; elaborazione ENEA

sono Amministratori Unici donna. Nei Consigli di Amministrazione, invece, la quota percentuale di donne è pari al 35%, superando quindi il valore che si osserva sulla totalità delle società quotate che si è visto in precedenza. Per quanto riguarda il management (board), la percentuale di donne scende al 16%.

Se si considera il particolare settore delle Associazioni di Industriali (Figura 4) che operano nel settore dell'energia (Confindustria Energia, Elettricità Futura, Assogas, Assogasliquidi, ANIMA) i numeri sono ancora meno confortanti. La figura 4 mostra infatti che non ci sono presidenti donna, che solo il 19% delle posizioni apicali è occupato da donne, mentre la quota rosa nel management è pari al 9%.

Il settore della ricerca in campo energetico è stato esaminato prendendo come riferimento le principali istituzioni pubbliche operanti nel nostro Paese (ENEA, CNR, INFN, RSE - Ricerca di sistema elettrico, FIRE - Federazione Italiana per l'uso Razionale dell'Energia). Anche in questo contesto (Figura 5) non vi sono presidenti donne mentre per le altre posizioni apicali si raggiunge il 25%. Nei Consigli di Amministrazione che non sono soggetti alla legge 120 del 2011, la percentuale scende al 16%, mentre nei gruppi di management (ad esempio Direzioni di diparti-

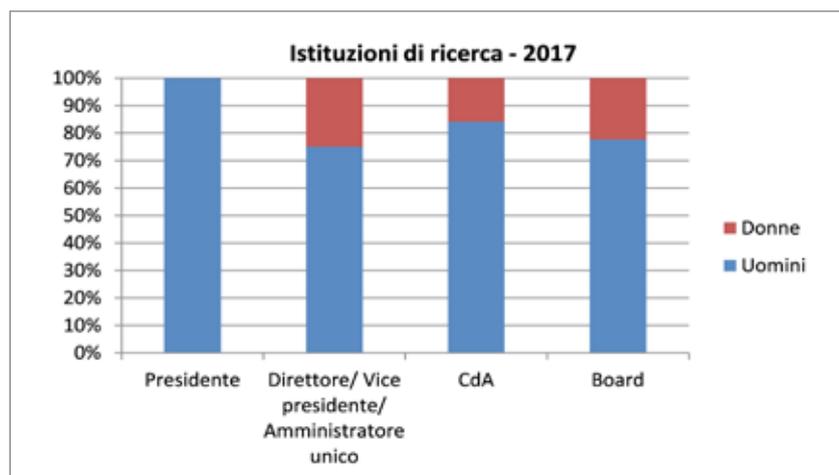


Fig. 5 Quota di donne (%) in posizioni apicali e nei gruppi di esperti delle istituzioni per la ricerca scientifica nel settore energetico (ENEA, CNR, INFN, RSE - Ricerca di sistema elettrico, FIRE - Federazione Italiana per l'uso Razionale dell'Energia)

Fonte dati: siti istituzionali; elaborazione ENEA

mento, laboratori, unità speciali) le donne coprono circa il 22% delle posizioni.

I dati finora rilevati non sono in linea con quelli relativi alla formazione universitaria che “dovrebbe” essere alla base del percorso di carriera. In Italia, infatti, nel 2014 la percentuale di donne laureate (laurea di primo e secondo livello) nei settori tecnico-scientifici è stata pari al 53%, contro il dato del 58% relativo al totale delle lauree^[4]. Le ragazze tendono quindi a raggiungere un livello elevato di formazione e sarà interessante monitorare negli anni se questo avrà effetto sugli indicatori precedentemente descritti.

Da questa prima ricognizione della realtà italiana, nonostante il generale incremento della presenza e rilevanza al femminile nei settori della *clean energy*, la situazione appare ancora piuttosto lontana da un ideale di pari opportunità.

Come smantellare definitivamente il “soffitto di vetro” che ha ostacolato l’accesso delle donne alle carriere in un settore, come quello energetico, tipicamente di appannaggio maschile?

Riportiamo di seguito alcune brevi testimonianze di donne che hanno raggiunto posizioni di rilievo nel settore energetico e hanno fornito un parere sulle principali problematiche e sfide che hanno dovuto affrontare nel loro percorso professionale.

Rita Caroselli, Direttore di Assogassoliquidi di Federchimica, e Rossella Pasqualicchio, Presidente di Lucky Wind, si sono offerte di parlare della propria carriera, del rapporto tra donne e settori dell’energia pulita,

oltre che esprimere una personale opinione in merito agli strumenti normativi per garantire la parità di genere.

Racconta Rita Caroselli: “Mi sono laureata in ingegneria nel lontano 1981, e ho avuto qualche piccola discriminazione nell’essere donna. A quel tempo eravamo davvero pochissime ad intraprendere quegli studi, circa il 2%, quindi cercavano di scoraggiarci agli esami, soprattutto nei primi anni. Dopo è stato più semplice e non credo abbia subito discriminazioni dall’essere donna nello sviluppo della mia carriera. Ho infatti cambiato diversi lavori partendo da una società petrolifera, poi in amministrazioni pubbliche, previo il superamento di due concorsi, per approdare nel 1999 a dirigere un’associazione di categoria”.

Rossella Pasqualicchio, una donna alla guida di una società attiva in un settore fortemente innovativo, indica una strada possibile per il futuro delle donne nella formazione nei nuovi settori energetici innovativi: “In Italia oggi le donne sono praticamente assenti dagli impianti di produzione dell’energia, mentre nella logistica, amministrazione e finanza rappresentano il 50%; ciò vuol dire che hanno creduto nella *green economy* prima degli uomini, investendo nei relativi studi e ponendo le basi per il raggiungimento di questi risultati che rappresentano anche una valida premessa per il futuro. È giunta l’ora di cominciare a parlare di *green education* sin dall’istruzione primaria. Le opportunità delle donne a 360° gradi nel settore delle rinnovabili diven-

teranno reali se queste saranno in possesso di titoli di studio e qualificazioni adeguate a tutte le esigenze delle industrie green. Ma fino a quando non ci saranno donne interessate e desiderose di intraprendere percorsi di studio e carriere nei settori tecnici non potremo aspettarci di trovare manutentrici e/o installatrici.”

I dati di IRENA (*International Renewable Energy Agency*) del 2016, confermano che l’occupazione femminile nella green economy è maggiore negli ambiti amministrativo e gestionale, rispettivamente del 46% e del 32% della forza lavoro del relativo segmento lavorativo, mentre risulta ancora bassa nell’ambito tecnico attestandosi al 28%.

Tali testimonianze confermano il ruolo fondamentale del programma C3E TCP, che nei prossimi mesi sarà impegnato ad individuare azioni concrete e raccomandazioni per rafforzare la presenza delle donne in settori chiave della *clean energy*, partendo dalla ricognizione di fattori critici, dei casi di successo e delle opportunità che l’attuale transizione energetica può offrire con l’emergere di nuove figure professionali. In questo contesto, una conoscenza dettagliata del percorso formativo e dell’occupazione da un lato e del mercato del lavoro dall’altro, attraverso dati e opportuni strumenti di analisi, rappresenta uno step fondamentale per supportare la presa di decisione, sia nel settore pubblico che nel settore privato.

Per saperne di più:
elena.deluca@enea.it
tania.giuffrida@enea.it

¹ I 39 IEA/TCP attualmente operativi prevalentemente nel settore delle tecnologie energetiche, coinvolgono oltre 6000 esperti appartenenti a circa 300 organizzazioni pubbliche e private dislocate in 53 paesi, tra cui si segnala l'ampia partecipazione di paesi partner IEA, come Cina , India , Messico e Brasile

BIBLIOGRAFIA

1. https://www.iea.org/media/tcp/C3E_Brochure_WEB.pdf
2. <http://www.governo.it/i-governi-dal-1943-ad-oggi/i-governi-nelle-legislature/192>
3. <http://www.pariopportunita.gov.it/notizie/20102017-quote-di-genero-nelle-societ%C3%A0-pubbliche-le-donne-aumentano-del-12-6-in-tre-anni/>
4. OECD (2017), The Pursuit of Gender Equality: An Uphill Battle, OECD Publishing, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264281318-en>. ISBN 978-92-64-28130-1 (print). ISBN 978-92-64-28131-8 (PDF)



COSA SUCCEDE IN CITTÀ

L'innovazione sociale, pratiche di rigenerazione urbana in un quartiere di Torino tra intervento pubblico e autoproduzione sociale

di **Bruna Felici**, ENEA

DOI 10.12910/EAI2018-027

Il riuso e la rigenerazione di spazi dismessi sta favorendo la nascita di luoghi polifunzionali, all'interno dei quali convivono pratiche creative e culturali ed iniziative imprenditoriali ad alta innovazione tecnologica

Il vocabolario dello sviluppo urbano ha acquisito negli ultimi anni termini nuovi e più adeguati a descrivere i tratti costanti che accompagnano la trasformazione delle città contemporanee.

Tra questi **citiamo** *cultura, creatività, partecipazione* che connotano pratiche spesso geograficamente distanti tra loro a dimostrazione che esiste in comune un grande vitalismo e una connessione del sistema urbano su scala globale anche se, a livello locale, ciascuna esperienza si

definisce per specificità strettamente legata al carattere del proprio territorio.

Le città vengono descritte come organismi viventi che funzionano e si adattano all'ambiente al punto che diversi urbanisti parlano di *ecosistema* o *metabolismo* urbano. Le città sono considerate al pari di sistemi evolutivi che mutano ed evolvono soprattutto quando sono sottoposti a una forte sollecitazione, com'è avvenuto durante il decennio della prima grande crisi del nuovo millennio. Ne sono

testimonianza le tante pratiche di *resilienza* urbana che si incontrano nei luoghi della frammentazione e del degrado delle periferie; esperienze di trasformazione di spazi invivibili e invisibili che ripartono dalle relazioni sociali, creano opportunità lavorative, sperimentano nuove forme di welfare, propongono multiformi attività culturali con risorse minime.

Alcuni di questi aspetti sono già stati illustrati nell'articolo sugli Orti Urbani del numero 4/2017 della rivista, dove si spiegava che il protagonismo di diverse comunità locali sparse in tutta Italia, ma collegate anche a realtà internazionali, ha dato vita a pratiche partecipative e comunitarie di gestione del verde urbano contribuendo a far nascere le esperienze degli orti urbani.

Dal confronto tra istituzioni pubbliche e realtà organizzate sono nati regolamenti, delibere, forme di finanziamento che stanno promuovendo il verde urbano come aree di aggregazione sociale e scambio culturale.

Lo sviluppo di pratiche creative di *riuso* e *rigenerazione* di spazi dismessi, frammenti urbani degradati e dalla natura ibrida, ha permesso la nascita di luoghi polifunzionali nei quali iniziative di produzione artistica si trovano a fianco di imprese innovative che fanno uso di tecnologie digitali. Sono i *luoghi dell'innovazione sociale*, dell'intervento creativo, in gran parte di tipo collettivo, che realizzano beni e servizi che migliorano il livello di benessere di una comunità agendo sull'educazione, sul welfare e sull'inclusione sociale.

Sono i *community hub*, i centri di *co-working*, *FabLab*, *Living Lab*, gli *incubatori sociali*, luoghi multifunzionali in cui avviene lo scambio e la contaminazione di pratiche e saperi anche assai diversi. La condivisione caratterizza il modello di relazione professionale o artistica e agisce sulla dimensione della coesione interna. La condivisione caratterizza anche la relazione con l'ambiente esterno, in genere quartieri periferici privi di servizi e di luoghi di aggregazione. L'apertura al territorio favorisce l'integrazione con il tessuto sociale, offre opportunità di inclusione per gruppi posti ai margini, giovani, immigrati ed altre realtà verso le quali si orientano gli interventi di welfare partecipato e di formazione al lavoro.

Gli esempi che seguono offrono uno spaccato delle diverse forme assunte dalla riqualificazione urbana del quartiere Barriera Milano, alla periferia di Torino che, dopo anni di progressivo degrado dell'area industriale che lo caratterizzava, è stato interessato da un vasto intervento di riqualificazione funzionale e riconversione di edifici e spazi per uso pubblico.

Barriera Milano, posto a circa dieci km dal centro storico

della città, è un antico quartiere di Torino, nato nella metà del 1800 come cinta daziaria, all'interno della quale si trovavano dei varchi, denominati barriere, che garantivano l'accesso e l'uscita dalla città.

È stato borgo proletario ed operaio a seguito dello sviluppo industriale e dell'arrivo di immigrati nell'ultimo scorcio del secolo XIX.

Dal primo decennio del nuovo millennio il quartiere è divenuto il centro culturale alternativo della città, luogo di sperimentazione artistica, anche per la presenza multiculturale degli abitanti arrivati negli anni soprattutto dall'Africa e dall'Europa dell'Est.

Gli interventi di riqualificazione urbana che stanno trasformando la fisionomia e la vocazione produttiva del quartiere, offrono un interessante esempio di convergenza di più sforzi che hanno lo stesso denominatore sociale: offrire alla città luoghi di incontro e di crescita di pratiche comuni.

Il progetto *Open Incet*, Centro di Open Innovation della città di Torino, nasce dal recupero di una ex fabbrica di cavi elettrici, rimasta per lungo tempo in stato di abbandono e degrado.

La progettazione architettonica ha avuto per obiettivo la realizzazione di un centro polifunzionale di servizi integrati per rispondere alla domanda di spazi pubblici di un quartiere considerato di 'frontiera', privo di luoghi di aggregazione sociale.

Nel 2015 è avvenuta la riqualificazione di 5000 mq che ha permesso di realizzare spazi destinati a servizi per lo sviluppo di impresa, ed altri dedicati a diversi servizi per la comunità (Figura 1).

L'assegnazione di una porzione dell'edificio è stata fatta

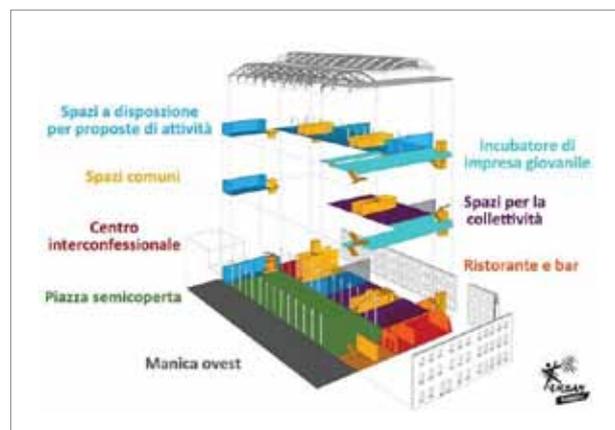


Fig. 1 Progetto di riqualificazione ex Incet (fonte: Comune di Torino, Urban Barriera)



Fig. 2 Una immagine del centro polifunzionale Via Baltea/Laboratori di Barriera
Fonte: pagina facebook

attraverso un bando del Comune di Torino per la realizzazione di un Centro di Open Innovation vinto da un raggruppamento temporaneo di impresa¹.

Le attività di Open Incet si fondano sulla promozione dell'imprenditorialità giovanile legata al territorio, "piattaforma per l'incrocio tra domanda e offerta di innovazione, un ponte di collegamento tra ecosistemi per l'innovazione a livello internazionale, un centro per trasformare idee, ricerca e tecnologia in valore condiviso per il territorio e i suoi attori economici e sociali" [7].

Oltre all'azione di rigenerazione urbana di una vasta area, l'esperienza di Torino mostra un modello di collaborazione pubblico/privato nel quale gli obiettivi di utilità sociale sono alla base delle condizioni contrattuali. Il soggetto privato, che gestisce gli spazi, infatti, si impegna ad erogare attività con finalità sociale richieste dall'istituzione pubblica proprietaria del bene, in cambio di una riduzione dei costi di locazione.

Open Incet, nella sua principale finalità di favorire la nascita di imprese innovative opera su quattro aree di lavoro:

- *Innovation Lab*: sostengono le idee innovative e start-up che si muovono su più ambiti multidisciplinari.

plinari. Tra le attività già realizzate vi sono progetti rivolti ai giovani delle scuole superiori o del Servizio Civile Nazionale;

- *Living Lab*: hanno una visione incentrata sul cittadino verso cui si orienta una co-progettazione partecipata tra mondo dell'Accademia, l'Impresa e la Pubblica Amministrazione. L'idea di fondo è di esplorare e sperimentare idee, servizi, prodotti, modelli di business e tecnologie a partire da un coinvolgimento dei cittadini nel percorso di elaborazione di soluzioni gestionali condivise;
- *Public Lab*: laboratori di discussione e confronto tra cittadini e P.A. sulle idee e proposte di politiche pubbliche. L'obiettivo è quello di conoscere e adottare buone pratiche già esistenti altrove e di realizzare azioni condivise orientate verso i risultati;
- *Corporate*: rivolti alle imprese per realizzare trasferimento tecnologico, innovazione di prodotto/processo e modelli di business.

A pochi passi dall'Open Incet, si trova il centro polifunzionale denominato *Via Baltea/Laboratori di Barriera*.

A differenza di Open Incet, il progetto di via Baltea non

ha alle spalle fondi pubblici né la presenza di soggetti istituzionali, ma deriva dall'iniziativa di un gruppo di architetti e operatori sociali della *cooperativa Sumisura, Risorse per l'Ambiente e la Città*, e di *Sumisura aps*, associazione di promozione sociale.

I temi che le due realtà pongono al centro delle loro azioni sono quelli della rigenerazione e riqualificazione urbana, dello sviluppo locale e delle forme di cittadinanza attiva. Il progetto affonda le sue radici nella vocazione sociale dei suoi promotori, e in una idea di progettualità basata sulla sperimentazione di rapporti di sussidiarietà tra cooperazione, associazionismo e istituzioni pubbliche.

Lo spazio è stato ricavato da un'ex tipografia di 900 metri quadrati che ha consentito di realizzare diversi ambienti polifunzionali. Le pratiche di rigenerazione e recupero, oltre all'ecosistema urbano, riguardano gli oggetti di uso quotidiano che possono essere riparati, rigenerati o ricreati nei laboratori artigianali di Via Baltea.

Il bar/caffetteria sociale costituisce il fulcro dello spazio sociale, luogo di incontri e iniziative anche artigianali e culturali. Il bar ospita settimanalmente sportelli informativi sulle iniziative culturali, sul risparmio energetico, sul tema delle esigenze abitative, sostenendo anche soluzioni di co-housing locale.

Il modello polifunzionale vede la compresenza di altri spazi che fungono da servizio per eventi collettivi, come una grande cucina attrezzata, per organizzare corsi e iniziative di autoproduzione gastronomica, il laboratorio artigianale di carpenteria per il recupero e la trasformazione di oggetti e il forno per la panificazione e la realizzazione di prodotti a lievitazione naturale. È inoltre presente un ufficio di coworking, dotato di 8 postazioni e un salone per le feste utilizzato da altre realtà associative per organizzare eventi musicali, culturali, workshop.

Gli esempi di rigenerazione, brevemente illustrati, non esauriscono il piano degli interventi realizzati nel quartiere Barriera, divenuto centro di interesse cittadino per l'alta concentrazione di iniziative culturali.

Alla base di molte delle iniziative avviate vi è il Programma URBAN, Progetto Integrato di Sviluppo Urbano dal quale nasce l'esperienza di Open Incet. Il Programma ha visto un investimento di oltre 30 milioni di euro, è stato redatto dalla Città di Torino e finanziato, per 20 milioni di euro, dalla Regione Piemonte mediante la gestione dei Fondi europei Por Fesr 2007-2013 e, per la restante parte, da fondi comunali o provenienti da ulteriori accordi con Stato e Regione per la realizzazione di interventi specifici. Oltre a Open Incet, Urban Barriera ha realizzato il *parco urbano Aurelio Peccei*, recuperando gli spazi delle vecchie



Fig. 3 Realizzazione di Millo, artista vincitore con il progetto Habitat del bando B.ART – Arte in Barriera
Fonte: <http://arteinbarriera.com>

officine dismesse dell'Iveco Telai. Il parco è stato costruito con materiali riciclati, utilizzando una pavimentazione mangia smog in grado di assorbire l'inquinamento e di purificare l'aria e progettato con un sistema di illuminazione alimentato da pannelli solari. La riqualificazione del *Mercato Fioroni*, nel centro del quartiere e la nascita dei *Giardini Giuseppe Saragat* sono altri progetti dell'area Barriera. Questi ultimi sono stati realizzati trasformando il complesso della CEAT (Cavi Elettrici e Affini Torino) da fabbrica a giardino, con area giochi per bambini, area attrezzata per sportivi, e con un modello di gestione locale partecipata che vede la partecipazione di numerose associazioni e rappresentanti delle abitazioni circostanti.

Il programma Urban Barriera ha inoltre interessato altri spazi più circoscritti della zona, le aree considerate residuali del tessuto urbano, che sono state ridisegnate e ri-

qualificate. L'intervento ha visto la collaborazione di architetti, operatori socio-culturali e antropologi che hanno lavorato a fianco dei residenti, dei cittadini e dei bambini delle scuole per definire le caratteristiche degli interventi di arredo urbano sui piccoli spazi e le aree verdi.

La peculiarità del tratto culturale di Barriera Milano deriva dal carattere cosmopolita, del melting pot di culture e tradizioni dei suoi abitanti. Tale presenza alimenta l'ampio spettro di pratiche dal basso, che in questi anni ha portato a mettere insieme tante iniziative, forme di artigianato popolare, laboratori creativi, produzioni culturali indipendenti.

Per il Politecnico e Università di Torino che ha condotto un'indagine sulle pratiche culturali emergenti del quartiere Barriera, "la (auto)produzione di cultura nelle periferie, organizzandosi e rompendo rapporti consolidati di verti-

calità istituzionale, rappresenta un nuovo approccio allo spazio e alla comunità, creando condizioni di sviluppo e integrazione sociale diverse dal passato"(4).

Il già ricco ventaglio delle proposte culturali del quartiere si è ulteriormente arricchito di ulteriori produzioni culturali grazie all'iniziativa pubblica *B.ART – Arte in Barriera, bando internazionale di arte pubblica* che ha consentito di realizzare opere di uno street artist italiano su 13 muri ed altri interventi in tutto il quartiere [8].

L'esempio di Torino dimostra che lo sviluppo urbano contemporaneo non è solo innovazione tecnologica e trasformazione *smart* delle città ma innovazione sociale, insieme di pratiche *culturali, creative, partecipative*, che agiscono per rendere le città un insieme di luoghi vivibili, in cui le persone possono incontrarsi, scambiarsi idee, condividere esperienze e iniziare progetti comuni.

¹ RTI Fondazione Giacomo Brodolini, Consorzio Focus Piemonte, Cooperativa Sociale Forcoop, Consorzio Cooperativa Sociale Il Nodo, Italiacamp, Società Economia e Territorio, STI - Soluzioni Turistiche Integrate, Conform, Meta Group

BIBLIOGRAFIA

1. C. Salone, S. Bonini Baraldi, Gian Gavino Pazzola, “Dinamiche socio-spaziali nella produzione culturale urbana. Uno studio su Barriera di Milano”, Torino in Aa.Vv. (2017), (S)radicamenti, Società di studi geografici. Memorie geografiche NS 15, pp. 225-231
2. a cura di F. Montanari, L. Mizzau, I luoghi dell’innovazione aperta. Modelli di sviluppo territoriale e inclusione sociale, Quaderni Fondazione G. Brodolini, 2016
3. Rapporto sulle città. Metropoli attraverso la crisi (Urban@It) 2016
4. M. Carta, B. Lino, D. Ronsivalle (a cura di), Re-cyclical Urbanism. Visioni, paradigmi e progetto per la metamorfosi circolare, Trento-Barcelona, Listlab, 2016
5. <http://www.viabaltea.it/>
6. <http://www.comune.torino.it/urbanbarriera/>
7. https://www.facebook.com/pg/openincet/about/?ref=page_internal
8. <http://arteinbarriera.com/online/it/alla-scoperta-di-bart/scuole/>

La prossima rivista in uscita a giugno su:

eai.enea.it



Visita il sito!

