

# LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

## un manuale per prendere buone decisioni

a cura di Laura Maria Padovani e Paola Carrabba

AGGIORNAMENTO 2017

LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

Un manuale per prendere buone decisioni

Aggiornamento 2017

*A cura di Laura Maria Padovani e Paola Carrabba*

2017            ENEA  
                  Agenzia per le nuove tecnologie, l'energia e  
                  lo sviluppo economico sostenibile

ISBN            978-88-8286-346-3

Progetto grafico: Mauro Ciamarra, Cristina Lanari

Revisione editoriale: Marina Fortuna

Coordinamento editoriale: Giuliano Ghisu

Stampa: Laboratorio tecnografico – Centro Ricerche ENEA Frascati

Immagine di copertina e delle intestazioni interne: Marco Migliozzi

<http://migliozzi.wixsite.com/marco>

## Indice generale

<i>Presentazione</i>	5
<i>Introduzione alla lettura</i>	7
<i>I Coordinatori, gli Autori</i>	9
<b>Parte I – Sostenibilità, Scienza e Sistemi</b>	
Capitolo 1. <i>Ambiente, metodo scientifico e società</i>	
Capitolo 2. <i>L'ecologia umana: le relazioni con l'ambiente</i>	13
Capitolo 3. <i>Ambiente e sostenibilità</i>	
Capitolo 4. <i>Morale ambientale</i>	21
<b>Parte II – Le risorse naturali</b>	
Capitolo 5. <i>L'acqua</i>	
Capitolo 6. <i>L'aria e il clima</i>	
Capitolo 7. <i>Il suolo, sottosuolo e risorse minerarie</i>	
Capitolo 8. <i>La biodiversità</i>	
Capitolo 9. <i>Il mare</i>	
<b>Parte III – Trasformazione e utilizzo delle risorse</b>	
Capitolo 10. <i>Le risorse energetiche</i>	29
Capitolo 11. <i>La terra e l'alimentazione</i>	
Capitolo 12. <i>La gestione delle foreste</i>	

## **Parte IV – Gli spazi umani**

Capitolo 13. *Le aree urbane* 53

Capitolo 14. *Le aree agricole*

Capitolo 15. *Le aree costiere*

Capitolo 16. *Le aree montane*

Capitolo 17. *Le aree industriali*

## **Parte V – Conseguenze della presenza umana**

Capitolo 18. *Inquinamento dell'acqua*

Capitolo 19. *Inquinamento dell'aria e problemi del clima*

Capitolo 20. *Inquinamento elettromagnetico, da radiazioni ionizzanti e da rumore*

Capitolo 21. *Rifiuti*

Capitolo 22. *Rischio sismico e vulcanico*

Capitolo 23. *Rischio da frane, da alluvione e rischio costiero*

Capitolo 24. *Impatto sulla diversità biologica*

## **Parte VI – La sostenibilità come sfida del futuro**

Capitolo 25. *Il ruolo dell'economia* 79

Capitolo 26. *Il turismo*

Capitolo 27. *Prendere buone decisioni politiche* 95

## Presentazione

Il presente contributo è una parziale revisione di un corposo manoscritto, edito da ENEA e pubblicato nel 2015<sup>1</sup>, ispirato dall'opera di Daniel Chiras "*Environmental Science. A framework for decision making*", esempio di *science for people writers*, ovvero scrittori che scrivono di scienza per il pubblico laico.

Obiettivo primario del manuale era quello di esplorare (e provare a colmare) il difficile divario tra chi, attraverso la ricerca scientifica, cerca delle risposte ad alcuni temi importanti posti dalla convivenza tra uomo e ambiente e chi, attraverso l'azione politica, deve tradurre queste risposte in azioni. È noto che esiste una certa riluttanza da parte dei *decisioni politici* nel portare avanti azioni che derivano da evidenze scientifiche di base complessa, probabilmente per la difficoltà di contestualizzare e valutare l'incertezza propria della scienza.

Il manuale è quindi nato per supportare i decisori politici in temi complessi come la gestione, la trasformazione e l'utilizzo delle risorse naturali e degli spazi umani, con un occhio alle sfide poste dalle nuove frontiere della sostenibilità.

L'attuale aggiornamento, invece, pone l'accento su quelle tematiche che negli ultimi due anni hanno catturato l'attenzione della società civile e dei decisori politici a livello internazionale, nazionale o locale con una crescente enfasi verso le opportunità connesse con i nuovi modelli economico-sociali produttivi legati ai principi della *green economy*. La salvaguardia dell'ambiente, la riduzione degli sprechi, l'efficienza energetica, le componenti demografiche ed umane, i modelli di progettazione, gestione e organizzazione delle città (*smart city*) e, più in generale, la sostenibilità, sono ormai elementi propulsori di una nuova fase di crescita, o meglio di sviluppo consapevole, sia nel nostro paese che a livello globale. Data la complessità e la natura trasversale dei temi scelti, questo aggiornamento è solo l'inizio di un lungo percorso culturale e tecnologico, che necessita di ulteriori approfondimenti e sviluppi maggiormente strutturati.

Il presente contributo sarà quindi il primo di una serie di aggiornamenti sui temi emergenti che via via si faranno spazio nell'opinione pubblica, a supporto culturale delle decisioni che la politica dovrà affrontare.

I curatori

Laura Maria Padovani e Paola Carrabba

---

<sup>1</sup> <http://www.enea.it/it/pubblicazioni/pdf-volumi/executive-summary-sost-amb.pdf>



## Introduzione alla lettura

Il volume che vedete è il frutto dell'aggiornamento di un altro volume edito dall'ENEA nel 2015 dal titolo *La sostenibilità ambientale. Un manuale per prendere buone decisioni*, a mia cura.

Il volume del 2015, che ovviamente potete scaricare dal sito ENEA, intendeva fornire ai *decision maker* uno strumento di aiuto per prendere buone decisioni nel campo della sostenibilità non solo ambientale ma anche economica e sociale.

Ritengo che gran parte di quel testo sia ancora valido nelle sue linee essenziali, sia quando riporta importanti riferimenti teorici, in particolare i primi capitoli, sia quando affronta questioni empiriche, come nel caso della gestione delle risorse o dell'inquinamento. Cionondimeno, sono intervenute negli ultimi anni alcune importanti novità che hanno spinto ad aggiornare il libro ed è per questo che alcuni capitoli, esattamente sei su ventisette, sono stati aggiornati.

A questo aggiornamento, come era accaduto nel libro originale, hanno contribuito ricercatori dell'ENEA e di altri Enti.

I capitoli aggiornati sono:

- Capitolo 2, *L'ecologia umana: le relazioni con l'ambiente*, nel quale si è tenuto conto del cambiamento demografico in atto nel Paese.
- Capitolo 4, *Morale ambientale*, nel quale si dà conto della importante Enciclica di Sua Santità, Papa Francesco.
- Capitolo 10, *Le risorse energetiche*, nel quale si tiene conto dei temi della decarbonizzazione e della efficienza energetica.
- Capitolo 13, *Le aree urbane*, analizzate dal punto di vista delle *smart city*.
- Capitolo 25, *Il ruolo della economia*, nel quale viene affrontato l'importante tema della Economia circolare.
- Capitolo 27, *Prendere buone decisioni*, tratta della introduzione in Italia del dibattito pubblico sul modello francese e del collegato ambientale del dicembre 2015.

Nell'indice sono riportati in *ghost track* anche i capitoli del volume originale. Questa scelta è stata fatta per rendere più agevole l'inquadramento dei nuovi contributi nella pubblicazione originale<sup>1</sup>.

Il Responsabile di ENEA, Unità Studi e Strategie

Gaetano Borrelli

---

<sup>1</sup> <http://www.enea.it/it/pubblicazioni/pdf-volumi/v2015-la-sostenibilita-ambientale.pdf>

## I Coordinatori, gli Autori

1. **Valentina Alberti (Coordinatore)**, Laurea in Architettura, PhD in Pianificazione Territoriale e Urbana presso “Sapienza - Università di Roma”, supporto alla ricerca per area *Knowledge Management* presso *Joint Research Centre (European Commission)*
2. **Grazia Barberio (Coordinatore)**, PhD in Scienze Ambientali - Ricercatrice ENEA presso il Laboratorio Valorizzazione delle risorse nei sistemi produttivi e territoriali
3. **Ilaria Bertini**, laurea in Ingegneria Elettronica, Ricercatrice ENEA, Direttore Aggiunto dell’ Unità Tecnica Efficienza Energetica, autrice di numerose pubblicazioni, ha svolto attività di ricerca nel settore della diagnostica, monitoraggio e controllo di sistemi di produzione di energia ed industriali
4. **Claudia Brunori**, laurea in Chimica, Ricercatrice ENEA, Responsabile della Divisione Uso efficiente delle risorse e chiusura dei cicli
5. **Carlo Alberto Campiotti**, ENEA, Coordinamento per l’Efficienza Energetica della Filiera Agroindustriale, Unità Tecnica Efficienza Energetica
6. **Francesca Cappellaro**, PhD in Ingegneria Ambientale, Civile e dei Materiali - Ricercatrice ENEA presso il Laboratorio Valorizzazione delle risorse nei sistemi produttivi e territoriali
7. **Alessandro Caramis<sup>1</sup>**, laurea in Sociologia, dottore di ricerca in Politiche Sociali e Sviluppo Locale, Ricercatore ISTAT, Membro del Comitato Scientifico F.I.M.A.
8. **Paola Carrabba**, Laurea in Scienze Naturali, Ricercatrice ENEA su temi correlati allo sviluppo sostenibile, Unità Studi e Strategie
9. **Mario Carmelo Cirillo**, Laurea in Ingegneria Nucleare. Direttore del Dipartimento per la valutazione, i controlli e la sostenibilità ambientali dell’Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientali (ISPRA) e Sistema Nazionale per la Protezione dell’Ambiente (SNPA)
10. **Andrea Colosimo**, Laurea in Economia e Commercio, Ricercatore ENEA con focus su clima e suoi aspetti economici
11. **Francesca Cubeddu**, Laurea in Sociologia, “Sapienza - Università di Roma”, Dottoranda in Teoria e Ricerca Educativa e Sociale, Università Roma Tre
12. **Laura Cutaia**, PhD in Ingegneria delle Materie Prime, ENEA, Responsabile del Laboratorio Valorizzazione delle risorse nei sistemi produttivi e territoriali
13. **Antonio Di Pietro**, ENEA, Laboratorio Analisi e Protezione delle Infrastrutture Critiche
14. **Arianna Dominici Loprieno**, Laurea in Ingegneria per l’Ambiente e il Territorio, Università di Bologna. Ricercatrice ENEA presso il Laboratorio Valorizzazione delle risorse nei sistemi produttivi e territoriali
15. **Alessandro Federici**, PhD in Scienze economiche. Responsabile ENEA, Servizio Monitoraggio e Supporto per le Politiche di Efficienza Energetica, Delegato italiano all’*Energy Efficiency Working Party* dell’Agenzia Internazionale per l’Energia
16. **Bruna Felici**, laurea in sociologia, Ricercatrice ENEA, Unità Studi e Strategie
17. **Enrico Felici**, ENEA, Unità Studi e Strategie
18. **Andrea Fidanza**, laurea in Economia, “Sapienza - Università di Roma”. Ricercatore ENEA, Unità Studi e Strategie sui temi dell’energia, dell’innovazione e del trasferimento tecnologico
19. **Rosa Franzese (Coordinatore)**, laurea in Scienze Statistiche ed Economiche, Master I livello in Statistica per la gestione dei sistemi informativi della “Sapienza - Università di Roma”. Funzionario statistico del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

---

<sup>1</sup> Partecipazione a titolo personale.

20. **Maria Gaeta (Coordinatore)**, laurea in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio, ENEA, Unità Studi e Strategie, Servizio Analisi e Scenari Energetici, Socioeconomici e prospettive economiche per la sostenibilità
21. **Laura Gaetana Giuffrida**, laurea in Economia e Commercio, ENEA, Unità Studi e Strategie
22. **Pier Giorgio Landolfo**, laurea in Scienze Economiche, Ricercatore ENEA presso il Laboratorio Tecnologie per la gestione integrata dei rifiuti, reflui e materie prime/seconde
23. **Luisa Lavalle**, laurea in Ingegneria Elettronica, Ricercatrice ENEA nell'ambito della protezione delle infrastrutture critiche
24. **Marco La Monica**, laurea in Economia e Gestione del Territorio, PhD in Economia e Territorio presso l'Università della Tuscia di Viterbo in partnership con ENEA
25. **Antonella Luciano**, laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio, PhD in Ingegneria Ambientale. Ricercatrice ENEA presso il Laboratorio Valorizzazione delle risorse nei sistemi produttivi e territoriali
26. **Laura Manduzi**, ENEA, Unità Tecnica Efficienza Energetica
27. **Chiara Martini**, laurea in Economia e Commercio, ENEA, Unità Tecnica Efficienza Energetica, Servizio Monitoraggio e Supporto alle Politiche di Efficienza Energetica
28. **Fabio Musmeci**, laurea in Fisica, Ricercatore ENEA, Laboratorio Tecnologie per la gestione integrata dei rifiuti, reflui e materie prime/seconde
29. **Marina Penna**, laurea in Chimica, Ricercatrice ENEA. Coordina il Progetto *Smart Working X Smart Cities*
30. **Luigi Petta**, laurea in Ingegneria per l'Ambiente e Territorio, PhD in Ingegneria Sanitaria presso il Politecnico di Milano. Ricercatore ENEA, Laboratorio Tecnologie per la gestione integrata dei rifiuti, reflui e materie prime/seconde
31. **Tanja Poli (Coordinatore)**, laurea in Scienze Politiche e delle Relazioni Internazionali presso la LUISS "Guido Carli", laurea magistrale in Giurisprudenza, *Office Coordinator* presso Azienda Farmaceutica
32. **Maurizio Pollino**, laurea in Ingegneria Civile, PhD in Ingegneria Agroforestale e Ambientale. Ricercatore ENEA nel settore della Geomatica e dei Sistemi di Supporto alle Decisioni
33. **Claudio Puglisi**, laurea in Geologia, Ricercatore in ENEA Esperto di Geomorfologia Applicata
34. **Marco Rao (Coordinatore)**, laurea in Economia, Ricercatore ENEA
35. **Vittorio Rosato**, laurea in Fisica (Pisa), PhD in Fisica della Materia (Nancy, Francia), Dirigente di Ricerca ENEA, responsabile Laboratorio Analisi e Protezione delle Infrastrutture Critiche
36. **Gianpaolo Sabia**, laurea in Scienze Ambientali, Laurea in Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e il Territorio, Ricercatore ENEA presso il Laboratorio Tecnologie per la gestione integrata dei rifiuti, reflui e materie prime/seconde
37. **Mario Tarantini**, laurea in Ingegneria, Direttore di ricerca in ENEA presso Laboratorio Valorizzazione delle risorse nei sistemi produttivi e territoriali
38. **Alberto Tofani**, laurea in Informatica, PhD in Informatica e Applicazioni, Università di L'Aquila. Ricercatore ENEA nel Laboratorio Analisi e Protezione Infrastrutture Critiche. Si occupa principalmente di Modellazione e Simulazione
39. **Teresa Dina Valentini**, Laurea in Sociologia, responsabile dell'unità *HSE Monitoring, Knowledge & Technical Audit*, Direzione HSEQ di Eni SpA
40. **Maria Rosa Virdis**, ENEA, responsabile del Servizio Analisi e Scenari, Ph.D. in *Mineral Economics*, già *Senior Policy Analyst* presso l'Agenzia Internazionale per l'Energia ed Esperto Nazionale presso la Commissione Europea (DG Ricerca, DG Ambiente, DG Clima)



# Parte I

## Sostenibilità, Scienza e Sistemi







## Capitolo 2

# L'ecologia umana: le relazioni con l'ambiente

Marco Rao, Francesca Cubeddu

## Dinamiche demografiche e sviluppo socioeconomico

Lo studio dei fenomeni demografici ed economici richiede l'uso di un vasto apparato teorico e un conseguente impegno computazionale, anche considerando i due temi singolarmente. Lo studio delle loro intersezioni è ancor più arduo e necessita di una serie di ipotesi e qualificazioni, in primis riguardo al circoscrivere un'area di analisi tra le innumerevoli possibili, in merito al taglio da dare alla stessa e agli strumenti da utilizzare nell'indagine.

La consolidata tradizione, sia delle discipline demografiche che di quelle economiche, rende disponibile un'immensa mole di studi propria di ognuna di esse e inerente alle loro molteplici intersezioni: ad alcuni di essi si è fatto ricorso per proporre una riflessione che avesse interesse ed utilità per il decisore pubblico locale, consapevoli della necessità di trovare un piccolo spazio in un campo immenso che potesse offrire qualche spunto di riflessione. A un livello concettuale alto, ciò che si è inteso trasmettere è l'importanza dell'integrare diverse dimensioni di analisi per meglio comprendere la realtà di un territorio: per capire in profondità cause e struttura delle dinamiche sociali, quali che siano i particolari aspetti considerati.

Come primo passo dell'analisi si è definito e circoscritto il campo d'indagine e gli strumenti da utilizzare allo scopo. La scelta è ricaduta sull'analisi di alcuni fenomeni economici e demografici a livello regionale, analizzati per mezzo di indicatori statistici opportunamente aggregati in un indice composito. Molto sommariamente, è possibile dire che gli indici compositi consentono la sintesi di fenomeni rappresentati da indicatori diversi, seppur in qualche modo collegati, e consentono una valutazione quantitativa su fenomeni che normalmente non sono direttamente misurabili. In particolar modo si prestano al confronto tra realtà geografiche differenti mappandole in modo efficace rispetto alla misurazione dei fenomeni studiati singolarmente<sup>1</sup>.

L'uso di strumenti statistici ricorda come l'analisi quantitativa dei fenomeni costituisca un passaggio obbligato per pervenire a decisioni ottimali: ne segue che un corretto utilizzo dei numeri che esprimono fenomeni vitali (come i movimenti migratori e l'attività economica) deve considerarsi necessario<sup>2</sup>.

La prospettiva operativa dell'analisi prescelta vede l'utilizzo di un indicatore demografico a confronto con altri quattro indicatori economici e socio-economici uniti in un indice composito e monitorati in un determinato arco di tempo allo scopo di comparare il loro andamento per formulare delle riflessioni e osservazioni sul legame tra i fenomeni che rappresentano.

A livello pratico si è esaminato l'andamento di diverse misure associabili al concetto di sviluppo socioeconomico, indagando in due direzioni distinte:

<sup>1</sup> OECD, J. (2008). *Handbook on Constructing Composite Indicators - Methodology and User Guide*. Paris: OECD.

<sup>2</sup> Palazzi, P. (2010). Riflessioni di un economista sul rapporto tra crescita demografica e sviluppo economico. In P. Palazzi, *L'economia come scienza sociale e politica* (p. 250-268). Roma: Aracne.

- nella prima sono considerati due indicatori tipici di carattere economico, uno socio-economico e uno relativo alla pace sociale;
- nella seconda sono considerati un indicatore economico, uno relativo all'istruzione, uno socio-economico e uno relativo alla pace sociale.

La scelta degli indicatori è stata dettata dalla volontà di utilizzare non solo misure tipiche delle due discipline considerate, economia e demografia, ma anche ulteriori altre che rappresentino per loro natura il risultato della fusione di più piani di analisi. Detti indicatori saranno introdotti e discussi nella sezione seguente, insieme al modo con cui sono stati aggregati.

Il motivo per cui sono stati composti due differenti mix di indicatori è relativo al voler esplorare due ipotesi di lavoro differenti. Ricordiamo che siamo partiti dal voler indagare le relazioni tra elementi demografici ed economici di un territorio. In un'ipotesi gli indicatori utilizzati sono in maggioranza di natura economica o misto economica, nella seconda sono più eterogenei. Questo modo di procedere vuole evidenziare quanto siano interconnessi molti fenomeni che dovrebbero essere oggetto delle attenzioni del pubblico decisore ed un esempio può essere utile a comprendere quanto detto. L'attività imprenditoriale giovanile è indubbiamente un fenomeno sociale degno di attenzione e ricco di molteplici implicazioni. È un fenomeno legato a molti aspetti strutturali e congiunturali di una società, è caratterizzato economicamente e ricopre un ruolo nell'analisi politica (non solo economica) di lungo termine, in quanto indicativo degli scenari di sviluppo in senso esteso di un'area<sup>3</sup>. L'analisi proposta è di tipo quantitativo: intende indicare che è dalla misura dei fenomeni che occorrerebbe partire nel processo decisionale. La dimensione geografica prescelta è quella regionale e i dati disponibili fanno riferimento agli anni 2007 e 2013.

### Gli indicatori scelti e la loro aggregazione in un indice composito

L'utilizzo di alcuni indicatori di tipo economico e socio-economico e di tipo demografico può fornire un primo ordine di valutazione dei legami tra sviluppo economico e dinamiche demografiche sotto l'aspetto quantitativo. Questo esercizio si pone inoltre come momento di controllo e verifica di politiche di sviluppo territoriale che vogliano considerare l'effetto dei movimenti demografici, e in particolare dell'immigrazione, sulle politiche suddette.

Gli indicatori sono presentati nella descrizione dei diversi esperimenti d'indagine condotti, e poi aggregati in un indicatore composito in grado di operare una loro sintesi.

L'indicatore prescelto è l'AMPI (*Adjusted Mazziotta Pareto Index*)<sup>4</sup>, selezionato sulla base della sua capacità di rappresentare in modo appropriato i diversi fenomeni considerati, in particolare riguardo alla possibilità di distinguere tra fenomeni che rappresentano eventi negativi rispetto a quelli che si riferiscono a eventi desiderabili (come criminalità e sviluppo economico, rispettivamente) e riguardo alla possibilità di ponderare il diverso rilievo dei fenomeni suddetti<sup>5</sup>.

Prima di entrare nel dettaglio degli indicatori impiegati, rimarchiamo ulteriormente che il concetto di sviluppo economico può essere espresso per mezzo di variabili di diversa natura: alcune di esse rappresentano fenomeni puramente economici altre, fenomeni parzialmente economici, altre ancora possono essere avulse dalla dimensione economica ma in qualche modo funzionalmente riconducibili ad essa.

<sup>3</sup> Parlamento, C. (2015, Luglio 22). *Relazione sulla promozione dello spirito imprenditoriale nei giovani attraverso l'istruzione e la formazione*. <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+REPORT+A8-2015-0239+0+DOC+XML+V0//IT>

<sup>4</sup> Mazziotta, M., & Pareto, A. (2014). A composite index for measuring Italian regions' development over time. *Rivista italiana di economia, demografia e statistica*, Volume LXVIII n. 3/4 luglio-dicembre 2014.

<sup>5</sup> Mazziotta, C., Mazziotta, M., Pareto, A., & Vidoli, F. (2010). La costruzione di un indicatore sintetico di dotazione infrastrutturale: metodi e applicazioni a confronto. *Rivista di economia e statistica del territorio*, 7-33.

L'analisi è stata realizzata su due fronti, producendo due distinti indicatori: nel primo si sono associati tre indicatori di natura prettamente economica o mista economica e uno di natura puramente sociale; nel secondo, se ne è usato uno solo puramente economico e altri di natura prevalentemente sociale. La ragione di tale scelta risiede nella visione dello sviluppo economico in un contesto più ampio di sviluppo umano e nell'evidente relazione esistente tra quest'ultimo e quello economico, come risulta evidente se si pensa a fenomeni quali il livello di attività della popolazione giovane e la pace e sicurezza sociale. L'indicatore composito è stato esaminato accanto ad un indicatore demografico per effettuare alcune considerazioni e riflessioni.

## Il primo indicatore composito

Nel primo esperimento condotto (Tabella 2.1 e Figura 2.1) sono stati impiegati tre indicatori di tipo economico (valore aggiunto regionale; livello di occupazione; attività imprenditoriale giovanile; un indicatore di criminalità). L'indicatore composito costituito con le quattro componenti suddette è stato messo a confronto con un indicatore demografico relativo agli ingressi nell'anno di cittadini non comunitari rapportato al totale della popolazione regionale.

Riguardo agli indicatori:

- il **tasso di disoccupazione** è una classica variabile economica il cui studio comporta una approfondita analisi dei legami tra struttura produttiva e sociale di un territorio ed è direttamente legata alla pace sociale, quindi anche a fenomeni quali la criminalità<sup>6</sup>;
- la **produttività del lavoro nell'industria manifatturiera** è un'altra tipica variabile di interesse nella valutazione della dinamica economica di un'area;
- il livello di **attività imprenditoriale giovanile** su un territorio presenta sia una natura economica in quanto misura di attività produttiva, sia una natura sociale in quanto espressione del comportamento di un segmento specifico della popolazione del territorio medesimo. Questa variabile è stata prescelta per la sua particolare pertinenza col tema dello sviluppo economico, ove esso venga inquadrato in una prospettiva concettuale di più ampio respiro di quella mirata all'osservazione degli indicatori classici della materia (quali i due precedenti);
- il **tasso di criminalità di tipo organizzato e mafioso**, è stato scelto tra le possibili misure di criminalità poiché il tema della sicurezza è intimamente connesso all'immigrazione. Sebbene sia il buon senso che le statistiche ufficiali corroborino la necessità di non cadere in facili allarmismi, identificando l'immigrazione come aggravamento del problema della sicurezza, è ben noto quanto sia semplice e diffuso il malcostume di presentare lo stato delle cose in modo totalmente opposto a quanto dimostrato da logica e dati reali. In particolare, l'esperimento realizzato riguardo l'uso di indicatori relativi alla criminalità è stato duplice: si è considerato sia un indicatore relativo alla sicurezza reale, ovvero inerente a fenomeni criminali **effettivamente presenti** sul territorio, sia uno relativo alla sicurezza **percepita** (nel secondo indicatore calcolato). I due diversi indicatori di criminalità sono stati usati nei due diversi esperimenti condotti: il primo in quello in cui sono stati inseriti più indicatori di natura più marcatamente economica; il secondo quello con indicatori più eterogenei tra loro. In pratica si è usato l'indicatore di fenomeni criminali reali nell'analisi dei fenomeni puramente economici, e quello relativo alla percezione dei fenomeni reali quando si sono analizzati fenomeni eterogenei. Nel primo caso, l'indicatore comprende il fenomeno criminale reale, che come tale agisce, anche e soprattutto, sulle attività economiche. Nel secondo caso, si è voluto rapportare il sentire della popolazione, normal-

---

<sup>6</sup> Marselli, R., & Vannini, M. (2000). Quanto incide la disoccupazione sui tassi di criminalità. *Rivista di politica economica*, 273-299.

mente non coincidente strettamente con i fatti reali, nella valutazione di una serie di variabili tese a stabilire un concetto più generale di benessere;

- gli **ingressi nell'anno di cittadini non comunitari** forniscono, a livello demografico una misura diretta delle dinamiche oggetto dei nostri studi. La variabile è stata scelta con un occhio alla dimensione locale dei fenomeni da investigare, come rappresentativa dell'essenza del fenomeno di interesse: non è stata operata una selezione delle motivazioni (asilo politico, ricerca di lavoro e altre) e quindi si è considerato il dato totale.

**Tabella 2.1 - Le variabili - indicatore utilizzate nel primo indice composito**

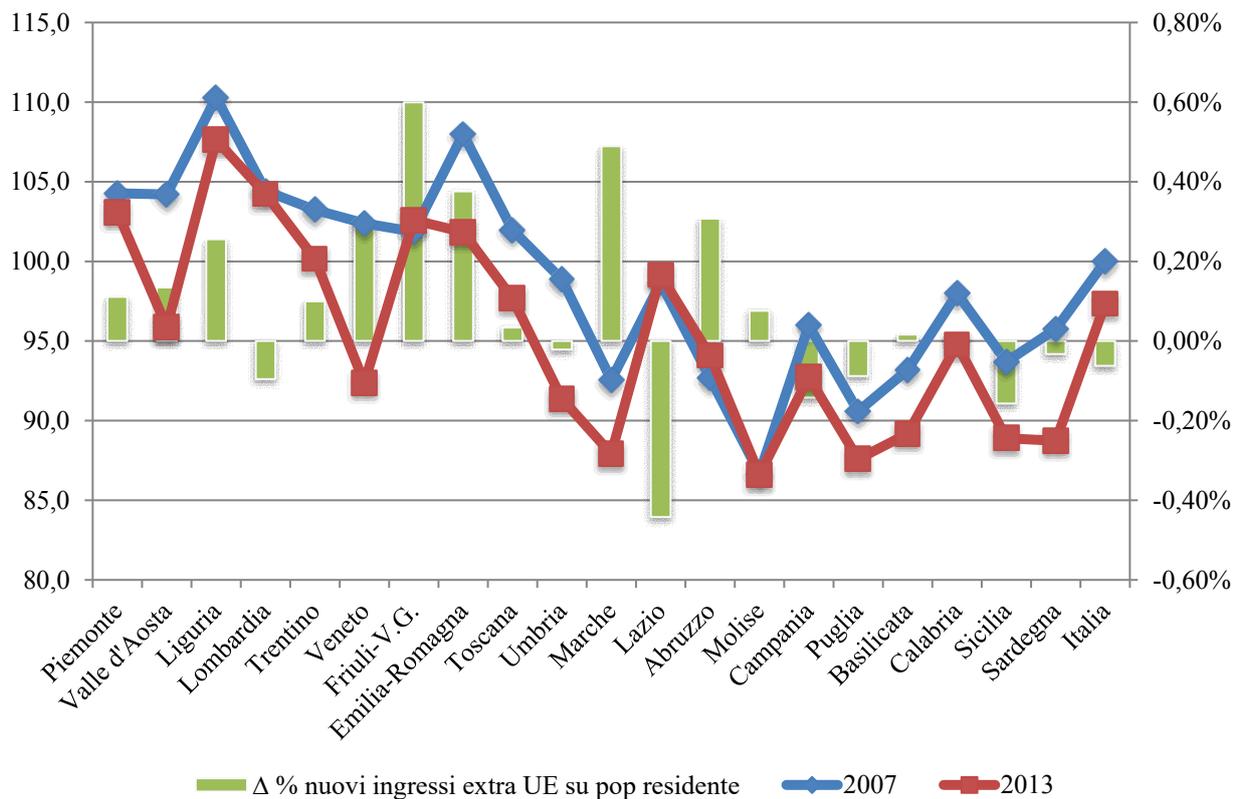
Tipo	Definizione	Specificazione
<b>Economico</b>	Tasso di disoccupazione	Persone in cerca di occupazione in età 15 anni e oltre sulle forze di lavoro nella corrispondente classe di età (percentuale)
<b>Economico</b>	Produttività del lavoro nell'industria manifatturiera	Valore aggiunto dell'industria manifatturiera per unità di lavoro dello stesso settore (migliaia di euro concatenati – anno di riferimento 2010)
<b>Socio-economico</b>	Imprenditorialità giovanile	Valori percentuali sul totale
<b>Sociale</b>	Tasso di criminalità organizzata e di tipo mafioso	Reati associativi (per 100mila abitanti)

L'indicatore composito calcolato, costruito con le quattro variabili-indicatore presentate è stato calcolato per le venti regioni italiane ed i risultati sono illustrati in Figura 2.1.

Osservando i risultati, è possibile dire che il primo momento di verifica numerica non fornisce alcuna chiara evidenza a favore, ad esempio dell'ipotesi che l'afflusso di migranti danneggi lo sviluppo (più alla lontana, che vada a rinforzare le fila della criminalità organizzata), un'assunzione spesso implicita nel sentire comune e, peggio, in alcuni tipi di propaganda politica. Più o meno in metà dei casi, quando il numero di ingressi diminuisce, cala anche l'indicatore. Nei casi in cui l'indicatore peggiora in presenza di saldo positivo degli ingressi, per metà delle volte l'indicatore peggiora di meno di un punto. È chiaro che il confronto di alcuni dati non può dare una risposta definitiva su questioni come quella ricordata, ma è altrettanto chiaro che è in questo modo che occorre procedere, ovvero rilevando i dati e confrontandoli opportunamente.

La barra verde indica la variazione della percentuale di nuovi immigrati extracomunitari sul totale della popolazione regionale tra 2007 e 2013. Le spezzate rosse e blu, rappresentano il valore dell'indice composito composto con tutti e quattro gli indicatori di base.

**Figura 2.1 - Il primo indicatore composto**



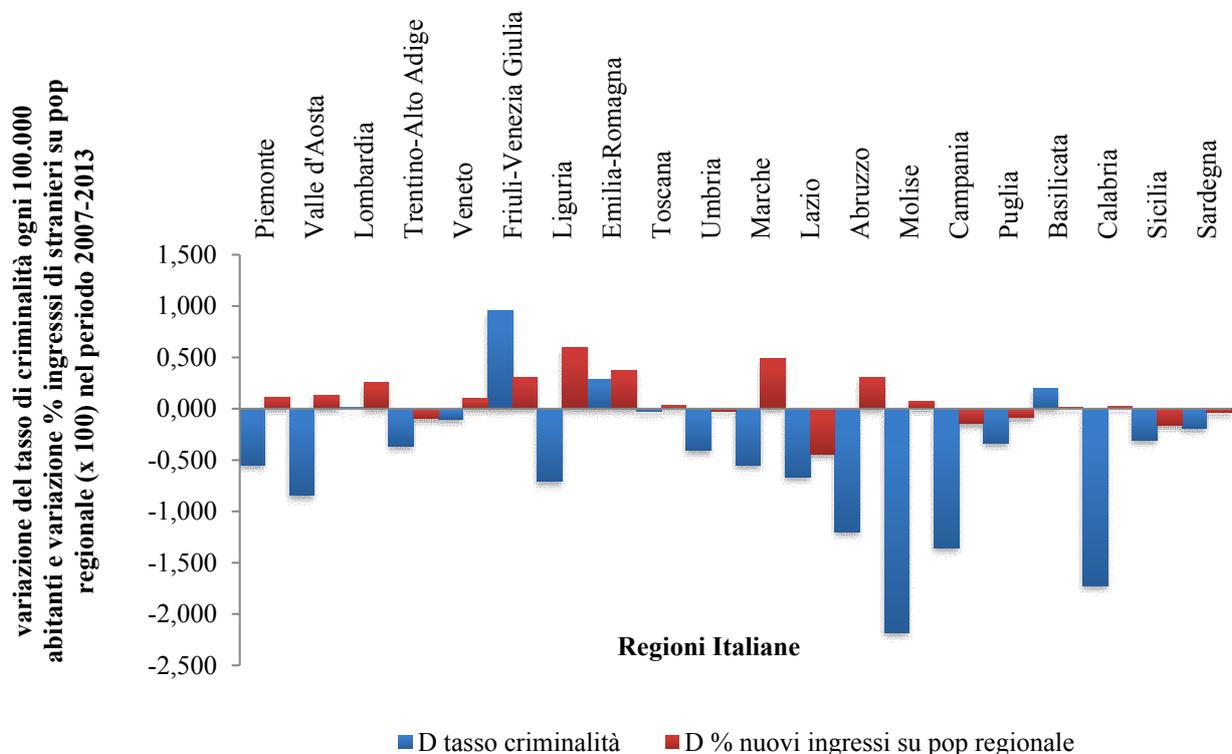
Proviamo per un attimo a soffermarci su questo punto e verifichiamo concretamente la differenza di una correlazione puntuale tra il fenomeno criminale e quello demografico per poi ritornare al nostro indicatore.

Se avessimo voluto osservare la correlazione diretta tra i due fenomeni, avremmo osservato quanto illustrato in Figura 2.2.

La Figura 2.2 mostra in modo intuitivamente chiaro che laddove il tasso di criminalità prescelto è diminuito nel periodo, abbiamo avuto quasi sempre un incremento degli ingressi nel periodo medesimo (con tre o quattro eccezioni). Avremmo quindi fornito una prima risposta con un semplice confronto secco tra indicatori. Il fatto di usare un indicatore composto, è dunque un modo per estendere la portata di tali valutazioni, in quanto mentre il confronto tra due fenomeni limita l'analisi alla semplice comparazione tra di essi, un confronto basato su una combinazione di fenomeni di diversa natura fornisce non solo più informazione, ma l'informazione in più non si limita alla somma dei contributi.

Ritornando all'indicatore di Figura 2.1, i dati ottenuti mostrano in modo chiaro che la correlazione tra il fenomeno degli ingressi sul territorio e gli indicatori prescelti non esclude un apporto positivo della migrazione allo sviluppo delle Regioni. Infatti, il valore dell'indicatore nel 2013 è tendenzialmente peggiorato rispetto al 2007 per le Regioni con una variazione di ingressi negativa o vicina a 0 (Campania, Puglia, Sicilia, Sardegna e altre) e risulta migliorato o stabile nei casi opposti (vedi Friuli, Lazio, Lombardia).

**Figura 2.2 - Confronto tra i tassi di variazione della criminalità di tipo mafioso (reati per 100.000 abitanti) e la variazione dei flussi di stranieri rapportata alla popolazione regionale (x100), 2007 e 2013 - Italia - dati percentuali**



## Il secondo indicatore composito

Nel secondo esperimento (Tabella 2.2 e Figura 2.3) sono stati ripresi due degli indicatori utilizzati nel primo esperimento, ossia la **produttività del lavoro nell'industria manifatturiera** e il livello di **attività imprenditoriale giovanile**. Sono stati aggiunti:

- la **percezione delle famiglie del rischio di criminalità nella zona in cui vivono**, così come anticipato nella sezione precedente;
- il **livello di istruzione della popolazione adulta**, una variabile critica per lo sviluppo socio-economico come indicatore del livello di benessere e delle prospettive di sviluppo del territorio.

Nello specifico il nuovo schema adottato corrisponde alla Tabella 2.2.

**Tabella 2.2 - Le variabili-indicatore utilizzate nel secondo indice composito**

<b>Tipo</b>	<b>Definizione</b>	<b>Specificazione</b>
<b>Sociale</b>	Percezione delle famiglie del rischio di criminalità nella zona in cui vivono	Famiglie che avvertono molto o abbastanza disagio al rischio di criminalità nella zona in cui vivono sul totale delle famiglie (%)
<b>Economico</b>	Produttività del lavoro nell'industria manifatturiera	Valore aggiunto dell'industria manifatturiera per unità di lavoro dello stesso settore (migliaia di euro concatenati – anno di riferimento 2010)
<b>Socio-economico</b>	Imprenditorialità giovanile	Valori percentuali sul totale
<b>Sociale</b>	Livello di istruzione della popolazione adulta	Popolazione in età 25-64 anni che ha conseguito al più un livello di istruzione secondario inferiore (percentuale)

La Figura 2.3 mostra il valore dell'indicatore composito, costruito dalle quattro variabili di Tabella 2.2, per le venti regioni italiane.

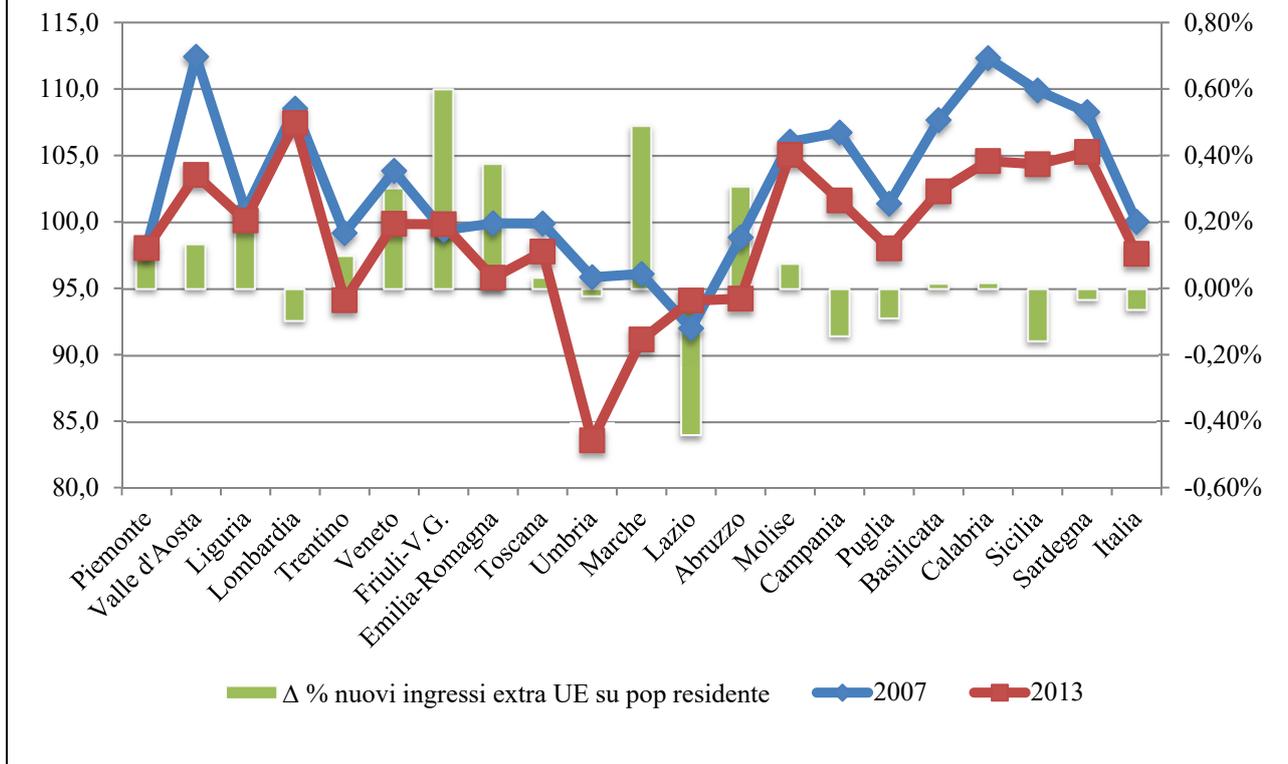
Un primo esame mostra risultati sostanzialmente simili ai precedenti, con alcune differenze. In genere, nelle regioni che presentano bassa o negativa variazione dei flussi di nuovi ingressi fra il 2007 e il 2013, il valore dell'indicatore composito peggiora (in particolare si distinguono in questo senso i casi delle regioni meridionali, la Lombardia e il Friuli). Vi sono tuttavia casi in cui l'indicatore del 2013 è decisamente inferiore al precedente ed è forse fondato il sospetto che l'inserimento di un indicatore relativo alla percezione della sicurezza urbana possa in esso avere avuto un certo ruolo (ma ovviamente ciò sarebbe da dimostrare proseguendo nell'analisi).

Naturalmente esistono molte qualificazioni che debbono essere fatte prima di giungere ad una ragionevole certezza che le semplici ipotesi qui delineate siano corrette.

È chiaro, ad esempio, che il fenomeno immigrazione è legato non solo ai flussi di nuovi ingressi ma anche al livello di integrazione e alla consistenza della comunità stanziale già residente: tuttavia appare evidente come già il primo passo nell'utilizzazione dei dati esistenti nell'analisi delle dinamiche del territorio qui proposto, suggerisca, più che delle conclusioni, una metodologia di indagine. Infatti, la variazione dell'indicatore in se e per se non può certo essere considerata come un momento conclusivo rispetto al tema di indagine di partenza. Quello che è stato fatto ha coinvolto una serie di variabili sicuramente indicative delle dimensioni demografiche ed economiche, insieme ad altre ad esse connesse, o in alcuni casi connesse in modo presunto (vedi migrazione e sicurezza percepita).

Piuttosto che analizzare separatamente queste componenti, esse sono state aggregate in un indicatore composito in cui il loro segno e il loro peso sono stati ponderati sulla base della natura e portata del fenomeno (per cui il livello di criminalità è classificato come fenomeno negativo per la società al contrario della produttività del settore manifatturiero). In questo modo, l'indicatore realizzato è in grado di rendere conto di un concetto di sviluppo, se vogliamo di progresso e di benessere data la natura eterogenea degli indicatori.

**Figura 2.3 - Il secondo indicatore composito**



## Conclusioni

Il decisore pubblico, locale e a qualsiasi scala, è chiamato ad operare sulla base della massima conoscenza disponibile: tale conoscenza deve essere intesa soprattutto nel senso non solo di disponibilità dei dati, quanto di capacità e sensibilità nel loro utilizzo coordinato<sup>7</sup>. Mentre in alcune occasioni è naturale delegare ad esperti tecnico-scientifici le analisi e le valutazioni del caso, a volte, nell'osservazione di fenomeni sociali, economici e demografici in particolare, è importante che il decisore in questione comprenda pienamente almeno alcune basi del processo di valutazione. Saper correttamente interpretare i fenomeni migratori nel contesto dello sviluppo economico di un'area è, come noto, abbastanza complesso, specie quando si intenda utilizzare delle cifre a supporto delle proprie argomentazioni. La via maestra come sempre deve prevedere, accanto al buon senso, il ricorso al metodo scientifico, che valuti la concomitanza tra più fenomeni; li misuri con dati ufficiali; li integri con le informazioni critiche di quel fenomeno note a chi ne è esperto; elabori le informazioni in modo scientificamente rigoroso; cerchi conferme ai risultati ottenuti. Solo allora si potrà cominciare ad osservare un quadro dei fatti e non delle opinioni, che pur non potendo essere un punto di arrivo, potrà rappresentare il corretto inizio di un continuo processo di analisi<sup>8</sup>.

L'esercizio proposto è quindi da considerare solo come un suggerimento a considerare un metodo solido, il più possibile oggettivo, per arrivare a prendere buone decisioni.

<sup>7</sup> Bramanti, A., & Salone, C. (2007). *Lo sviluppo territoriale nell'economia della conoscenza: teorie, attori e strategie*. Milano: Franco Angeli.

<sup>8</sup> Bianchi, M., Buonanno, P., & Pinotti, P. (2008). *Immigration and crime: an empirical analysis*. Roma: Banca d'Italia.



## Capitolo 4

# Morale ambientale

Tanja Poli, Alessandro Caramis, Mario Cirillo, Rosa Franzese, Teresa Dina Valentini

## L'Enciclica del Papa e il cambiamento delle città

Il 24 maggio 2015 Papa Francesco ha presentato la seconda Enciclica del suo Pontificato dal titolo «*Laudato si'*»<sup>1</sup>. Il testo dell'Enciclica, ispirata nel titolo alla invocazione ripetuta spesso da San Francesco nel Cantico delle creature quando loda il Signore per le sue meravigliose creature, affronta le tematiche ambientali nella società di oggi.

Il valore religioso e laico del testo risiede nella sua capacità di descrivere e riassumere la situazione attuale in tutta la sua complessità: sia dei principali problemi ambientali, economici e sociali del nostro tempo, e delle logiche per affrontarli nell'ambito della sfera pubblica, sia delle conoscenze scientifiche ed epistemologiche più avanzate acquisite e diffuse dalla comunità scientifica di oggi. Per quanto riguarda l'applicazione dei concetti connessi alla sostenibilità, di fronte ad un testo del genere il decisore politico non può che porsi in maniera laica, cogliendo sia gli aspetti legati ai comportamenti che i principi in questa evocati, con una portata morale di valore universale. Tale valore, non solo per i decisori politici ma per tutti coloro che contribuiscono al successo o all'insuccesso di una nuova visione del mondo, non può essere ignorato. Il passaggio dall'enunciazione dei principi di sostenibilità alla loro implementazione è un processo che richiede da parte dei decisori un cambio di registro, passando da un superato approccio morale - riflessivo di una vecchia visione del mondo, della società e dell'ambiente - a uno nuovo, più volte evocato nell'Enciclica.

Per la natura dell'Enciclica e le innumerevoli chiavi di lettura di cui si potrebbe discorrere, in questo testo verranno evidenziati due aspetti:

- il primo riguarda i pilastri del nuovo approccio morale evocati nell'Enciclica che configurano in modo definitivo il cambio di paradigma nell'affrontare la questione ambientale del nostro tempo;
- il secondo evidenzia i passaggi dell'Enciclica rivolti al cambiamento delle città, per via dell'importanza assunta oggi dagli spazi urbani nei quali è concentrata la maggior parte della popolazione per le determinanti di impatto ambientale e le soluzioni di risposta politica ai principali problemi che le amministrazioni locali devono affrontare.

Nell'Enciclica il Papa lancia una sfida che accumuna tutti in un messaggio universale, con modalità per molti versi innovative e quasi trasgressive rispetto alla tradizione: si pensi al titolo in italiano, mentre la tradizione lo vuole in latino; il titolo delle encicliche di solito è formato dalle prime parole del testo dell'Enciclica in latino, la lingua ufficiale della Chiesa Cattolica, mentre in questo caso le prime parole dell'Enciclica sono il primo verso del Cantico delle creature di San Francesco, scritto in volgare umbro.

---

<sup>1</sup> Lettera Enciclica *Laudato Si'* del Santo Padre Francesco sulla cura della casa comune. Roma, 2015.  
[http://w2.vatican.va/content/francesco/it/encyclicals/documents/papa-francesco\\_20150524\\_enciclica-laudato-si.html](http://w2.vatican.va/content/francesco/it/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si.html)

La sua novità e universalità può leggersi anche in una citazione, in apertura, che è di un'autorità religiosa cristiana ma non cattolica, il Patriarca Ecumenico ortodosso Bartolomeo (n. 7 e successivi); o al richiamo di testi di assemblee di vescovi di varie parti del mondo (Africa del Sud, America Latina e Caraibi, Filippine, Stati Uniti...): anche questi aspetti irrituali in un'enciclica papale.

Nel Primo Capitolo dell'Enciclica, al n.2, recita: «Questa sorella protesta per il male che le provochiamo, a causa dell'uso irresponsabile e dell'abuso dei beni che Dio ha posto in lei. Siamo cresciuti pensando che eravamo suoi proprietari e dominatori, autorizzati a saccheggiarla. La violenza che c'è nel cuore umano ferito dal peccato si manifesta anche nei sintomi di malattia che avvertiamo nel suolo, nell'acqua, nell'aria e negli esseri viventi. Per questo, fra i poveri più abbandonati e maltrattati, c'è la nostra oppressa e devastata terra, che “geme e soffre le doglie del parto”».

La cosa più evidente è l'immediato abbandono del *dominium terrae*, ma non solo. È chiaro che nella visione di Papa Francesco vi è una relazione stretta e politica tra la sofferenza della terra e il danno che ne deriva per i più deboli, che viene ribadita al n. 13, dove si afferma che «La sfida urgente di proteggere la nostra casa comune comprende la preoccupazione di unire tutta la famiglia umana nella ricerca di uno sviluppo sostenibile e integrale, poiché sappiamo che le cose possono cambiare».

## I pilastri del nuovo approccio morale

Nell'Enciclica, Papa Francesco si confronta apertamente con la scienza, come scrive al n. 15 dell'enciclica: «In primo luogo, farò un breve percorso attraverso vari aspetti dell'attuale crisi ecologica allo scopo di assumere i migliori frutti della ricerca scientifica oggi disponibile, lasciarcene toccare in profondità e dare una base di concretezza al percorso etico e spirituale che segue».

Il percorso etico e spirituale della *Laudato si'* trova dunque una **base di concretezza** nella conoscenza scientifica disponibile.

La scienza è il grande totem della nostra epoca, Raimon Panikkar, che nel suo pensiero elabora, coniugandole, le visioni sia dell'Oriente che dell'Occidente, afferma che «Negli ultimi quattro secoli, e in particolare in quest'ultimo, la cultura occidentale ha invaso lentamente, e non sempre in modo pacifico, l'ambito delle altre culture del pianeta, elevando la scienza e la tecnologia al rango di criteri ultimi di verità»<sup>2</sup>. Papa Francesco quindi nella *Laudato si'*, si confronta con la scienza in un contesto, quello contemporaneo, in cui la scienza è assunta a criterio ultimo di verità; infatti, nella nostra epoca è la scienza che decide quale rappresentazione della realtà sia quella giusta, oggi dire scientifico equivale a dire: vero, certo, incontrovertibile.

Gli auspici contenuti nell'Enciclica non possono essere realizzati senza tener conto della dimensione che forse oggi più di tutte le altre impatta sulla nostra vita quotidiana, quella economico-finanziaria. Infatti, al n. 189, si legge che: «La bolla finanziaria di solito è anche una bolla produttiva. In definitiva, ciò che non si affronta con decisione è il problema dell'economia reale, la quale rende possibile che si diversifichi e si migliori la produzione, che le imprese funzionino adeguatamente, che le piccole e medie imprese si sviluppino e creino occupazione, e così via». L'Enciclica non si ferma però a dichiarazioni generali ma affronta il problema dello sviluppo, quando al n. 194 afferma che «Affinché sorgano nuovi modelli di progresso abbiamo bisogno di cambiare il modello di sviluppo globale, la qual cosa implica riflettere responsabilmente sul senso dell'economia e sulla sua finalità, per correggere le sue disfunzioni e distorsioni. Non basta conciliare, in una via di mezzo, la cura per la natura con la rendita finanziaria, o la conservazione dell'ambiente con il progresso».

---

<sup>2</sup> R. Panikkar, *La porta stretta della conoscenza*, Rizzoli, 2005, seconda di copertina.

Su questo tema le vie di mezzo sono solo un piccolo ritardo nel disastro. Semplicemente si tratta di ridefinire il progresso. Uno sviluppo tecnologico ed economico che non lascia un mondo migliore e una qualità di vita integralmente superiore, non può considerarsi progresso. D'altra parte, molte volte la qualità reale della vita delle persone diminuisce – per il deteriorarsi dell'ambiente, la bassa qualità dei prodotti alimentari o l'esaurimento di alcune risorse».

L'Enciclica si chiude in via generale parlando di progresso, la cui necessità non viene negata, e con una definizione non dichiarata e non scritta del motore del progresso: la tecnologia.

Che cos'è la tecnologia? 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. Considerando che non esiste una società a rischio zero, bisogna comunque avere chiaro il concetto di tecnologia e di rischio tecnologico.

Tecnologia è un termine **elusivo** e concetti come cambiamento tecnologico e sviluppo tecnologico, dipendono da chiavi interpretative. La parola **tecnologia** comprende tre livelli di significato che possono essere distinti nel seguente modo:

- tecnologia intesa come oggetti fisici o manufatti, come ad esempio la plastica, una vite, una bicicletta;
- tecnologia intesa come attività o processi, ad esempio la fabbrica del vetro o l'estrazione di minerali da una miniera;
- tecnologia intesa come conoscenza, ovvero la diagnostica dei metalli, la creazione e il designer di aeroplani.

I tre livelli possono essere compresi nella seguente definizione: “La tecnologia è una forma di attività umana culturale che applica i principi della scienza alla soluzione dei problemi”<sup>3</sup>, come auspicato nell'Enciclica di Papa Francesco, e non dovrebbe, come avviene oggi e com'è avvenuto in passato, provocare l'enorme aumento dei problemi e dei rischi connessi che Papa Francesco descrive.

Nell'Enciclica non si pone però una fiducia indiscriminata nella tecnologia, alla quale, comunque, viene assegnato un ruolo non secondario, anche perché essa è riconosciuta come una parte di quella che il Papa definisce “ecologia integrale”.

Sul significato di questo termine, che già era presente anni fa nella Carta della Terra promossa da Gorbaciov, la migliore spiegazione è stata fornita da Leonardo Boff in una intervista a RaiNews 24 (23 giugno 2015)<sup>4</sup>. “Secondo questo paradigma tutte le cose stanno interconnesse formando un grande tutto. Tutto sta in relazione e niente esiste fuori dalla relazione. Questa prospettiva aiuta a mostrare che tutti i problemi stanno interconnessi e devono essere affrontati simultaneamente, specie il riscaldamento globale e la povertà delle moltitudini”.

“Per quanto riguarda il tema **ecologia integrale**, continua Boff, (...) è la forma di come superiamo il discorso convenzionale che si restringe all'ecologia ambientale, secondo la quale s'immagina che l'essere umano stia al di fuori dell'ambiente e della natura, ma al di sopra dominandola e che non bisogna riconoscere il valore intrinseco di ciascun essere, indipendentemente dall'uso umano”. In questi termini l'ecologia finisce di essere una branca della biologia e diventa **ecologia della mente** ovvero “manifestazione cognitiva di un'attitudine e di un'apertura della mente: pensare in termini di un ambiente aperto e associativo anziché di sistemi fissati e consistenti di un numero finito di elementi, relazioni e confini; pen-

---

<sup>3</sup> G. Borrelli, 2008. Costruire la consapevolezza sulla tecnologia. *Il Convegno nazionale STS*, Catturare Proteo. Tecnoscienza e società della conoscenza in Europa, Genova.

<sup>4</sup> <http://www.rainews.it/dl/rainews/articoli/L-Enciclica-Laudato-si-e-una-nuova-speranza-per-il-Pianeta-Intervista-esclusiva-di-rainews.it-a-Leonardo-Boff-42122a64-ac5c-41ba-acd0-b6074abe5610.html>

sare in variabilità e in realtà anziché in tipologie e modelli astratti; pensare integrando le discipline (multidisciplinarietà e transdisciplinarietà) anziché per discipline”.

Non solo. La definizione di ecologia integrata promuove la conservazione e l'uso sostenibile in modo giusto ed equo e fa un esplicito riferimento non solo alla conservazione ma anche all'utilizzo delle risorse (non solo viventi), con un accenno alla giustizia e all'equità.

Sul piano pratico, questo approccio fornisce indicazioni chiare per delle scelte sostenibili nell'ambito dei processi di *decision making*. Nell'Enciclica si pone come base all'adozione di misure efficaci il principio precauzionale, invertendo l'onere della prova, dato che non è più necessario basare il processo decisionale su dimostrazioni oggettive. Il principio precauzionale è all'interno di una visione di sostenibilità professata attraverso una logica integrata. È quindi fondamentale ricercare soluzioni integrali che considerino le interazioni dei sistemi naturali tra loro e con i sistemi sociali. Non ci sono due crisi separate, una ambientale e un'altra sociale, bensì una sola e complessa crisi socio-ambientale. Le direttrici per la soluzione richiedono un approccio che sia diretto contemporaneamente a combattere la povertà, a restituire la dignità agli esclusi e nello stesso tempo a salvaguardare il pianeta.

La vera sfida sta nell'integrazione dei diversi approcci tecno-scientifici che spesso rispondono a interessi locali e contingenti. La specializzazione propria della tecnologia implica una notevole difficoltà ad avere uno sguardo d'insieme. La frammentazione del sapere assolve la propria funzione nel momento di ottenere applicazioni concrete, ma spesso conduce a perdere il senso della totalità, delle relazioni che esistono tra le cose, dell'orizzonte ampio, senso che diventa irrilevante.

Questo stesso fatto impedisce di individuare vie adeguate per risolvere i problemi più complessi del mondo attuale, soprattutto quelli dell'ambiente e dei poveri, che non si possono affrontare a partire da un solo punto di vista o da un solo tipo di interessi. Una scienza che pretenda di offrire soluzioni alle grandi questioni, dovrebbe necessariamente tener conto di tutto ciò che la conoscenza ha prodotto nelle altre aree del sapere, comprese la filosofia e l'etica sociale.

L'enciclica si caratterizza come **rivoluzione culturale** in quanto attribuisce grande importanza alla necessità di superare rapidamente il divario tra la visione scientifica più avanzata, su cui essa poggia, e la visione corrente, meccanicistico-materialistica, che continua ad essere narrata, insegnata e divulgata. Si sottolinea la grande responsabilità degli scienziati, degli esperti, dei docenti, degli educatori, dei media, ma anche della Chiesa, nel raccogliere «una grande sfida culturale, spirituale e educativa che implicherà lunghi processi di rigenerazione» (n. 202). Questo perché «se si vuole raggiungere dei cambiamenti profondi, bisogna tener presente che i modelli di pensiero influiscono realmente sui comportamenti» (n. 215).

## Il cambiamento della città

Concetti quali quelli di paesaggio, territorio, sistemi urbani, ecosistemi, ambiente antropico, e perfino di economia, sono in profonda evoluzione, perché risentono dei mutamenti in corso nel modo di vedere il rapporto tra ambiente e sviluppo, e la loro definizione operativa si pone in maniera nuova e aperta.

La dimostrazione che l'Enciclica ha un forte anelito verso modelli che possiamo definire di tipo empirico, si trova nella considerazione che Papa Francesco dedica alla vita in città, in particolare nel n. 44 dove si afferma: «Oggi riscontriamo, per esempio, la smisurata e disordinata crescita di molte città che sono diventate invivibili dal punto di vista della salute, non solo per l'inquinamento originato dalle emissioni tossiche, ma anche per il caos urbano, i problemi di trasporto e l'inquinamento visivo e acustico. Molte città sono grandi strutture inefficienti che consumano in eccesso acqua ed energia. Ci sono quartieri che, sebbene siano stati costruiti di recente, sono congestionati e disordinati, senza spazi verdi sufficienti.

Non si addice ad abitanti di questo pianeta vivere sempre più sommersi da cemento, asfalto, vetro e metalli, privati del contatto fisico con la natura».

Assenza di naturalità urbana, agglomerati disordinati ed energivori, problemi concernenti la salute e ambienti non idonei al “pianeta”, ai quali Papa Francesco associa i problemi della povertà urbana e la mancanza di accesso ai servizi essenziali. Questo tema è di grande attualità e lo diventerà sempre più con lo sviluppo delle cosiddette megalopoli, agglomerati urbani che, in alcuni casi, arrivano a comprendere la metà della popolazione di un intero stato, creando masse di “esclusi” come afferma Papa Francesco al n. 49: «Vorrei osservare che spesso non si ha chiara consapevolezza dei problemi che colpiscono particolarmente gli esclusi. Essi sono la maggior parte del pianeta, miliardi di persone. Oggi sono menzionati nei dibattiti politici ed economici internazionali, ma per lo più sembra che i loro problemi si pongano come un’appendice, come una questione che si aggiunga quasi per obbligo o in maniera periferica, se non li si considera un mero danno collaterale. Di fatto, al momento dell’attuazione concreta, rimangono frequentemente all’ultimo posto. Questo si deve in parte al fatto che tanti professionisti, opinionisti, mezzi di comunicazione e centri di potere sono ubicati lontani da loro, in aree urbane isolate, senza contatto diretto con i loro problemi. Vivono e riflettono a partire dalla comodità di uno sviluppo e di una qualità di vita che non sono alla portata della maggior parte della popolazione mondiale. Questa mancanza di contatto fisico e di incontro, a volte favorita dalla frammentazione delle nostre città, aiuta a cauterizzare la coscienza e a ignorare parte della realtà in analisi parziali. Ciò a volte convive con un discorso verde».

A questo punto leggendo l’Enciclica ci si aspetta che nel percorso dalla teoria alla prassi il discorso si rivolga ai governanti e al ruolo degli organi istituzionali. L’Enciclica non delude. Infatti, al n. 177, Papa Francesco affronta la questione dello Stato: «Dinanzi alla possibilità di un utilizzo irresponsabile delle capacità umane, sono funzioni improrogabili di ogni Stato quelle di pianificare, coordinare, vigilare e sanzionare all’interno del proprio territorio. La società, in che modo ordina e custodisce il proprio divenire in un contesto di costanti innovazioni tecnologiche? Un fattore che agisce come moderatore effettivo è il diritto, che stabilisce le regole per le condotte consentite alla luce del bene comune. I limiti che deve imporre una società sana, matura e sovrana sono attinenti a previsione e precauzione, regolamenti adeguati, vigilanza sull’applicazione delle norme, contrasto della corruzione, azioni di controllo operativo sull’emergere di effetti non desiderati dei processi produttivi, e intervento opportuno di fronte a rischi indeterminati o potenziali. Esiste una crescente giurisprudenza orientata a ridurre gli effetti inquinanti delle attività imprenditoriali. Ma la struttura politica e istituzionale non esiste solo per evitare le cattive pratiche, bensì per incoraggiare le buone pratiche, per stimolare la creatività che cerca nuove strade, per facilitare iniziative personali e collettive».

È una critica all’attuale ma anche un **incoraggiamento** molto laico ad affrontare il problema del territorio e il dramma dei risultati immediati, come il Papa afferma nel n. 178: «Il dramma di una politica focalizzata sui risultati immediati, sostenuta anche da popolazioni consumiste, rende necessario produrre crescita a breve termine. Rispondendo a interessi elettorali, i governi non si azzardano facilmente a irritare la popolazione con misure che possano intaccare il livello di consumo o mettere a rischio investimenti esteri. La miope costruzione del potere frena l’inserimento dell’agenda ambientale lungimirante all’interno dell’agenda pubblica dei governi. Si dimentica così che “il tempo è superiore allo spazio”, che siamo sempre più fecondi quando ci preoccupiamo di generare processi, piuttosto che di dominare spazi di potere. La grandezza politica si mostra quando, in momenti difficili, si opera sulla base di grandi principi e pensando al bene comune a lungo termine. Il potere politico fa molta fatica ad accogliere questo dovere in un progetto di Nazione».

Resta un problema irrisolto, ovvero quello della interrelazione dello Stato con il governo locale (n. 179): «La società, attraverso organismi non governativi e associazioni intermedie, deve obbligare i governi a sviluppare normative, procedure e controlli più rigorosi. Se i cittadini non controllano il potere politico – nazionale, regionale e municipale – neppure è possibile un contrasto dei danni ambientali. D'altra parte, le legislazioni municipali possono essere più efficaci se ci sono accordi tra popolazioni vicine per sostenere le medesime politiche ambientali. [...] D'altra parte, l'azione politica locale può orientarsi alla modifica dei consumi, allo sviluppo di un'economia dei rifiuti e del riciclaggio, alla protezione di determinate specie e alla programmazione di un'agricoltura diversificata con la rotazione delle colture».

È incisivo e inequivocabile il richiamo alla smisurata e disordinata crescita di molte città che sono diventate invivibili dal punto di vista della salute, non solo per l'inquinamento originato dalle emissioni tossiche, ma anche per il caos urbano, i problemi di trasporto e l'inquinamento visivo e acustico. Molte città sono grandi strutture inefficienti che consumano in eccesso acqua ed energia.

L'auspicio è quello che si possano costruire città che, superando la sfiducia, integrino le diversità e facciamo di tale integrazione un nuovo fattore di sviluppo. Per fare ciò bisogna combattere la «mancanza di contatto fisico e di incontro, a volte favorita dalla frammentazione delle nostre città» che «aiuta a cauterizzare la coscienza e a ignorare parte della realtà in analisi parziali... Ma oggi non possiamo fare a meno di riconoscere che *un vero approccio ecologico diventa sempre un approccio sociale*» (n. 49).

L'enciclica pone pari attenzione al tutto che concorre ad un approccio integrato alla sostenibilità. «Insieme al patrimonio naturale, vi è un patrimonio storico, artistico e culturale, ugualmente minacciato. È parte dell'identità comune di un luogo e base per costruire una città abitabile. Non si tratta di distruggere e di creare nuove città ipoteticamente più ecologiche, dove non sempre risulta desiderabile vivere» (n. 143).

«Data l'interrelazione tra gli spazi urbani e il comportamento umano, coloro che progettano edifici, quartieri, spazi pubblici e città, hanno bisogno del contributo di diverse discipline che permettano di comprendere i processi, il simbolismo e i comportamenti delle persone. Non basta la ricerca della bellezza nel progetto, perché ha ancora più valore servire un altro tipo di bellezza: la qualità della vita delle persone, la loro armonia con l'ambiente, l'incontro e l'aiuto reciproco» (n. 150).

Tale approccio pone le basi per il superamento dell'affollamento e dell'anonimato sociale che sono spesso alla base di comportamenti antisociali e della violenza urbana.

Alla base di questo approccio c'è un concetto semplice ma pieno d'umanità: il bisogno di tutti gli uomini di sentirsi a casa, «all'interno della città che ci contiene e ci unisce» (n. 151).

## Parte III

### Trasformazione e utilizzo delle risorse







# Le risorse energetiche

Maria Gaeta, Ilaria Bertini, Carlo Alberto Campiotti, Alessandro Federici, Bruna Felici, Laura Manduzio, Chiara Martini, Claudio Puglisi, Maria Rosa Viridis

## Decarbonizzazione del sistema energetico e impatto a livello locale: gli scenari come strumento di programmazione e valutazione

Assieme alla sicurezza e competitività energetica, la mitigazione del cambiamento climatico e il miglioramento degli standard di qualità dell'aria sono riconosciute a livello di Unione Europea come alcune delle maggiori sfide della nostra epoca. A tali problematiche, che coinvolgono in maniera significativa, ancorché non esclusiva, il sistema energetico a scala globale, nazionale e locale, è rivolto un ampio corpo di politiche e di norme di rilevanza sia comunitaria che nazionale e locale.

Gli obiettivi europei di riduzione delle emissioni di gas serra traducono in politiche a medio termine scelte politiche di lungo periodo definite a livello europeo negli ultimi vent'anni. Sulla base delle indicazioni scientifiche contenute nei vari *Assessment Reports* dell'*Intergovernmental Panel on Climate Change*, il Consiglio Europeo decise nel 1996 l'impegno dell'UE a lavorare per limitare l'incremento delle temperature medie globali entro i 2 °C rispetto a prima della rivoluzione industriale. Per mantenere una probabilità del 50% di restare entro questi limiti, le emissioni globali di CO<sub>2</sub> dovrebbero essere almeno dimezzate rispetto al 1990 entro il 2050 e, per ragioni di equità, i paesi sviluppati dovrebbero realizzare una riduzione più forte, dell'ordine dell'80-95%, nello stesso periodo. L'obiettivo prefigurato dall'Accordo di Parigi alla COP 21, di restare ben al di sotto dei 2 °C e possibilmente intorno a 1,5 °C, è molto più impegnativo e comporterebbe di raggiungere emissioni globali nette uguali a zero o negative nei primi vent'anni dopo il 2050.

Il perseguimento di questi obiettivi ha prodotto norme che hanno influenzato le scelte energetiche italiane degli ultimi anni; fra queste menzioniamo il cosiddetto Pacchetto Energia Clima (2008) che pone ai paesi membri dell'UE degli obiettivi vincolanti per il 2020:

1. ridurre le emissioni di gas serra del 20% rispetto al 1990, attraverso una riduzione del 21% rispetto al 2005 delle emissioni dei settori coperti dall'*Emission Trading Scheme* o ETS, e una riduzione del 10% rispetto al 2005 in tutti gli altri settori, chiamati Non-ETS;
2. incrementare al 20% la quota di rinnovabili sui consumi finali lordi di energia.

A questi obiettivi si è aggiunto un terzo obiettivo non vincolante: ridurre del 20% i consumi primari di energia rispetto alla traiettoria *business as usual*.

L'obiettivo 1 (per la parte non ETS) e il 2 si declinano con obiettivi vincolanti per ciascun paese. Per l'Italia la riduzione delle emissioni del settore Non-ETS al 2020 deve essere del 13% rispetto al 2005, mentre invece la quota di rinnovabili sui consumi finali lordi deve raggiungere il 17%.

Quest'ultimo obiettivo ha impattato sul sistema energetico italiano anche a scala locale, principalmente attraverso la profonda diffusione di tecnologie rinnovabili distribuite su tutto il territorio.

In base alla Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso di energia da fonti rinnovabili, accolto nella legislazione nazionale col decreto legislativo n. 28 del 2011, è stato tradotto in obiettivi regionali differenziati col Decreto 15 marzo del 2012<sup>1</sup> (c.d. *Burden Sharing*, art. 3, tabella A). Le Regioni, dunque, debbono tener conto di questi obiettivi nella pianificazione del loro sviluppo energetico al 2020 e nell'utilizzo di politiche, misure e risorse previste dalla legge. Come noto, infatti, la Costituzione attualmente in vigore, al titolo V, riconosce potestà legislativa concorrente alle Regioni in diverse materie, fra cui la produzione, il trasporto e la distribuzione dell'energia, fatta salva la determinazione dei principi fondamentali in queste materie, che è riservata alla legislazione dello Stato.

Altre autorità locali hanno un ruolo di primo piano nel raggiungimento degli obiettivi climatici ed energetici del pacchetto Energia Clima; ad esempio il *Patto dei Sindaci* è un'iniziativa europea per cui paesi, città e Regioni si impegnano volontariamente a ridurre le proprie emissioni di CO<sub>2</sub> oltre l'obiettivo del 20%. Questo impegno formale deve essere perseguito attuando dei Piani di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES)

**Tabella 10.1 – Traiettorie degli obiettivi regionali sulle rinnovabili, dalla situazione iniziale al 2020**

Regioni e Province autonome	Obiettivo regionale per l'anno [%]					
	Anno iniziale riferimento (*)	2012	2014	2016	2018	2020
Abruzzo	5,8	10,1	11,7	13,6	15,9	19,1
Basilicata	7,9	16,1	19,6	23,4	27,8	33,1
Calabria	8,7	14,7	17,1	19,7	22,9	27,1
Campania	4,2	8,3	9,8	11,6	13,8	16,7
Emilia Romagna	2,0	4,2	5,1	6,0	7,3	8,9
Friuli V. Giulia	5,2	7,6	8,5	9,6	10,9	12,7
Lazio	4,0	6,5	7,4	8,5	9,9	11,9
Liguria	3,4	6,8	8,0	9,5	11,4	14,1
Lombardia	4,9	7,0	7,7	8,5	9,7	11,3
Marche	2,6	6,7	8,3	10,1	12,4	15,4
Molise	10,8	18,7	21,9	25,5	29,7	35,0
Piemonte	9,2	11,1	11,5	12,2	13,4	15,1
Puglia	3,0	6,7	8,3	10,0	11,9	13,7
Sardegna	3,8	8,4	10,4	12,5	14,9	17,8
Sicilia	2,7	7,0	8,8	10,8	13,1	15,9
TAA-Bolzano	32,4	33,8	33,9	34,3	35,0	36,5
TAA-Trento	28,6	30,9	31,4	32,1	33,4	35,5
Toscana	6,2	8,7	9,5	12,3	14,1	16,5
Umbria	6,2	9,6	10,9	12,3	14,1	16,5
Valle d'Aosta	51,6	51,8	51,0	50,7	51,0	52,1
Veneto	3,4	5,6	6,5	7,4	8,7	10,3
<b>Italia</b>	<b>5,3</b>	<b>8,2</b>	<b>9,3</b>	<b>10,6</b>	<b>12,2</b>	<b>14,3</b>

(\*) Cfr. allegato 2 - Cap. 4 del Decreto 15 marzo del 2012 emanato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Fonte: Decreto Ministeriale 15 marzo del 2012 approvato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

<sup>1</sup> [http://www.gse.it/it/Statistiche/Simeri/AreaDocumentale/Documenti%20Normativa/DM\\_15\\_marzo\\_2012\\_burden\\_sharing.pdf](http://www.gse.it/it/Statistiche/Simeri/AreaDocumentale/Documenti%20Normativa/DM_15_marzo_2012_burden_sharing.pdf)

Nel 2011 due diverse Comunicazioni della Commissione Europea, a marzo<sup>2</sup> e a dicembre<sup>3</sup>, hanno tentato di delineare una traiettoria per raggiungere nel 2050 un livello di decarbonizzazione dell'80% rispetto al 1990 per l'Europa. Tali *Roadmap* si pongono nella prospettiva di come ottenere questo obiettivo garantendo al contempo la sicurezza energetica e la competitività dell'economia europea nel suo insieme.

In linea con questa *Roadmap*, nell'ottobre 2014 il Consiglio Europeo ha definito l'obiettivo al 2030 di una riduzione del 40% delle emissioni di gas serra rispetto al 1990, e un obiettivo del 27% per le fonti rinnovabili come quota dei consumi finali lordi. Entrambi gli obiettivi valgono per l'insieme dell'UE. La riduzione delle emissioni sarà affidata in parte al meccanismo dell'ETS e ai settori da esso coperti, in parte ai settori Non ETS con obiettivi differenziati per paese.

Se gli obiettivi dell'UE e nazionali del primo pacchetto Energia Clima si sono tradotti negli obiettivi del *burden sharing* regionale, da realizzare attraverso strumenti come PAES e patto dei sindaci, è probabile che i nuovi impegni introdurranno nuove sfide e richiederanno ulteriori sforzi a livello locale sia sull'impiego di rinnovabili che sull'efficienza energetica e la riduzione delle emissioni.

## Gli scenari

Per delineare possibili strategie di decarbonizzazione compatibili con il soddisfacimento di obiettivi energetici e di qualità dell'aria uno strumento molto utile è quello degli scenari.

Ma cosa sono gli scenari? Gli scenari sono delle rappresentazioni logicamente coerenti e plausibili della possibile evoluzione futura di un sistema, sulla base di ipotesi esplicite. Concettualmente non sono troppo differenti da quelli che ognuno di noi si costruisce di fronte ad una scelta importante da operare adesso in condizioni di incertezza su ciò che accadrà in futuro. Gli scenari dunque non sono delle predizioni o previsioni su ciò che accadrà effettivamente, ma un esercizio che permette di valutare l'impatto di elementi incerti sull'esito delle nostre decisioni di oggi e un metodo utile nel definire strategie alternative per realizzare un obiettivo dato.

L'analisi di scenari come contributo alla definizione di strategie per il raggiungimento di obiettivi in ambito energetico e ambientale è utile a qualunque scala geografica, da quella globale a quella nazionale o regionale/locale, e idealmente dovrebbe essere condotta a più livelli sequenzialmente o contemporaneamente. In generale politiche o decisioni a scala globale o nazionale costituiscono vincoli o condizioni al contorno per le analisi a scala locale e, in parte, situazioni particolari a livello locale possono condizionare la realizzabilità di obiettivi a livello nazionale. Di queste interdipendenze dunque occorrerebbe tener conto.

La Commissione Europea da anni si dota di scenari di riferimento in varie aree, dagli scenari di evoluzione della popolazione a quelli di crescita economica, dagli scenari energetici<sup>4</sup> a quelli emissivi e climatici. In Italia, a parte l'esperienza del Governo con la Strategia Energetica Nazionale<sup>5</sup>, alcuni istituti di ricerca, fra cui l'ENEA<sup>6</sup>, hanno sviluppato competenze in questo ambito ed elaborano scenari energetici ed emissivi. Anche a scala regionale esistono degli esempi di scenari elaborati prevalentemente per far fronte alle esigenze di pianificazione dell'offerta energetica e infrastrutturale, in relazione al soddisfacimento di obiettivi come ad esempio quelli del "*burden sharing*" regionale sulle rinnovabili. In qualche caso si rilevano elaborazioni di scenari nell'ottica delle *smart cities*.

---

<sup>2</sup> *Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050* (COM(2011)112).

<sup>3</sup> *Energy Roadmap 2050* (COM/2011/885).

<sup>4</sup> European Commission (2016): *EU Reference Scenario 2016 - Energy, transport and GHG emissions trends to 2050*.

<sup>5</sup> Ministero per lo Sviluppo Economico (2013): *Strategia Energetica Nazionale*.

<sup>6</sup> ENEA "*Rapporto Energia e Ambiente, Scenari e Strategie 2013- Verso un'Italia low-carbon: sistema energetico, occupazione e investimenti*, 978-88-8286-299-2

## Gli scenari di decarbonizzazione profonda al 2050 per l'Italia

Riecheggiando i propositi alla base delle *Roadmap* 2050 sull'energia e il clima, l'ENEA ha voluto analizzare le implicazioni di alcuni scenari di decarbonizzazione profonda, vincolati a una riduzione delle emissioni del sistema energetico dell'80% al 2050, calandoli nella realtà italiana<sup>7</sup>. Gli scenari sono stati quantificati mediante l'impiego di un modello tecnico-economico del sistema energetico Italiano, il modello TIMES-Italia<sup>8</sup> e sono costruiti intorno a diverse ipotesi di sviluppo di tecnologie chiave come quelle sulle rinnovabili, l'efficienza energetica e la cattura e stoccaggio della CO<sub>2</sub> (*Carbon Capture and Storage* o CCS). Diverse sfide tecnologiche, sociali ed economiche dovranno essere affrontate per realizzare possibili percorsi di profonda decarbonizzazione: l'accettabilità sociale di alcune opzioni, in particolare quelle che impattano molto il territorio (NIMBY); la capacità di aumentare ulteriormente alcune fonti rinnovabili, soprattutto l'uso di biomasse a scopo domestico e le grandi centrali idroelettriche, ma anche eolico e installazioni a terra di energia solare che entrano in competizione con usi agricoli dei suoli; la capacità tecnologica per ridurre in futuro la variabilità della produzione di energia da fonti rinnovabili; la disponibilità a costi ragionevoli delle tecnologie di CCS soprattutto nella transizione ad una economia *carbon free*.

Tutti gli scenari considerati raggiungono al 2050 un livello emissivo per il sistema energetico inferiore ai 90 MtCO<sub>2</sub> (contro 326 MtCO<sub>2</sub> nel 2014), pari a circa 1,5 tCO<sub>2</sub>/cap.

Le riduzioni sono guidate da un drastico abbassamento dell'intensità carbonica dell'energia. Le fonti rinnovabili e l'energia elettrica sostituiscono progressivamente il consumo di fonti fossili (la cui quota scende al 30-35% nel 2050, contro il 79% nel 2014), ed il miglioramento dell'efficienza energetica ne riduce ulteriormente la domanda. Così la dipendenza energetica al **2050 può scendere al di sotto del 30-35% a seconda dello scenario, contro circa il 76% del 2014**. Chiaramente è lo sviluppo più o meno rapido delle tecnologie CCS a determinare nel lungo periodo il ruolo di combustibili fossili come il carbone e il gas.

Un aspetto cruciale di questa transizione è rappresentato dalla decarbonizzazione quasi totale della generazione elettrica che si traduce in una forte riduzione delle sue emissioni nel 2050 rispetto al livello attuale. Le emissioni medie per kWh prodotto scendono da 255 gCO<sub>2</sub> nel 2014 a 7-13 gCO<sub>2</sub> nel 2050. Negli scenari esaminati, le fonti rinnovabili forniscono fino al 93% della produzione elettrica al 2050 mentre il contributo delle rinnovabili intermittenti (solare, eolico) cresce fino al 55-58% della produzione elettrica netta al 2050.

**Se i fabbisogni di energia primaria si riducono del 17-30% rispetto al 2014**, l'efficientamento delle tecnologie di uso finale e il ricorso a combustibili non fossili resta fondamentale per il raggiungimento del target al 2050 in tutti gli scenari DDP.

La riduzione delle emissioni rispetto al 2014 è infatti del 90-93% nel settore Civile, del 47-51% nell'Industria e del 60-70% nei Trasporti. Per ottenere le riduzioni delle emissioni annuali attese per una decarbonizzazione profonda, sarebbe necessario un forte miglioramento dell'efficienza energetica nei settori di uso finale (edifici, illuminazione, raffreddamento e riscaldamento, elettrodomestici e industria) oltre che un *fuel switch* in direzione di energia elettrica e rinnovabili.

Nel settore civile, ad esempio, le possibili riduzioni sono da attribuire principalmente agli usi termici (riscaldamento, acqua calda e cucina) che sono attualmente responsabili di oltre 3/4 del consumo di energia. In questo segmento è possibile dimezzare i consumi attraverso l'efficienza energetica, come ad esempio miglioramenti significativi in termini di prestazioni medie delle costruzioni, realizzate attraverso tecnologie di riscaldamento ad alta efficienza e *building retrofitting*.

<sup>7</sup> Viridis, M.R. et al. (2015). *Pathways to deep decarbonization in Italy*, SDSN – IDDRI.

<sup>8</sup> Gaeta M., Baldissara B., "Il modello energetico Times-Italia. Struttura e dati", ENEA-RT-2011-09.

Infatti, nel 2050 la domanda di riscaldamento potrebbe essere ridotta tra un quarto e un terzo grazie al migliore isolamento termico degli edifici (retrofit di circa 9 milioni di edifici). In realtà, questo percorso deve essere caratterizzato anche da cambiamenti negli stili di vita dei cittadini che possono incrementare gli effetti di qualsiasi politica.

Questi scenari richiedono uno sforzo considerevole sia in termini tecnologici che economici. La struttura dei costi, però, si sposta dai costi variabili (combustibili fossili e O&M) verso i costi di investimento sia nella generazione elettrica che negli usi finali. Di conseguenza le spese per importazioni energetiche di combustibili fossili si riducono in tutti gli scenari.

Gli scenari di decarbonizzazione profonda elaborati per l'Italia evidenziano come il raggiungimento di un obiettivo di riduzione delle emissioni del sistema energetico dell'80% al 2050 implichi:

- una forte decarbonizzazione della generazione elettrica guidata da uno spostamento dalle fonti fossili alle rinnovabili o al ricorso alla CCS;
- diffusione delle rinnovabili negli usi finali di calore (biomassa, solare termico, pompe di calore);
- una maggiore efficienza nelle attività di trasformazione energetica e negli usi finali;
- l'elettrificazione degli usi finali in tutti i settori (dal 42 al 46%) inclusi i trasporti;
- *shift* modale nei trasporti (da privato a pubblico o *car sharing*, da trasporto stradale a ferroviario o marittimo);
- uso di tecnologie CCS nei processi industriali o nella generazione elettrica, ogni qualvolta le condizioni lo consentano;
- rafforzamento delle reti elettriche e uso di sistemi di accumulo per valorizzare al massimo l'apporto delle energie rinnovabili elettriche;
- innovazione tecnologica in tutti i settori, il che richiede maggior impegno in Ricerca, Sviluppo e Diffusione di tecnologie *low carbon* avanzate anche nei processi produttivi.

Come tale strategia può effettivamente essere implementata dipende dalla realizzazione di diverse condizioni e il superamento delle sfide che il nuovo paradigma energetico ci pone. Si può sostenere che lo sviluppo tecnologico è guidato da un mercato globale e dipende solo in parte da ricerca e sviluppo italiana. Tuttavia, il tasso di adozione dell'innovazione è probabilmente una caratteristica del livello del paese, che dipende anche dai segnali politici forniti dal governo italiano e da una pianificazione energetica coerente e condivisa a tutti i livelli decisionali.

I segnali forti di questo studio ci mostrano un nuovo sistema energetico, dove il modo di produrre e consumare energia deve necessariamente evolversi rispetto a quello attuale. Già negli ultimi anni, si è visto come l'offerta di energia ha iniziato ad abbandonare il ricorso alle fonti fossili diffondendo sul territorio tecnologie di generazione pulita e distribuita. In questi scenari di decarbonizzazione non sarà più possibile trovare la grande centrale fossile, ma tetti fotovoltaici, eolico e rinnovabili elettriche pervaderanno il paesaggio italiano. Queste tecnologie hanno un forte impatto a livello locale e se da un lato possono esasperare problemi di accettabilità sociale, dall'altro possono rappresentare un'occasione di sviluppo per il territorio, creare occupazione e nuove figure professionali nel rispetto della piena sostenibilità.

Importanti modifiche dovranno avvenire anche nel modo di consumare energia sia in termini di tipologie di fonti (più rinnovabili, più elettricità e teleriscaldamento) che di modalità di consumo (legato alla disponibilità energetica) oltre che di riduzione vera e propria attraverso l'efficienza energetica.

Gli interventi da fare per raggiungere obiettivi così stringenti prevedono però investimenti cospicui.

Nell'efficientamento degli edifici sia pubblici che privati, il costo di adeguamento e isolamento, accoppiato con la scarsità di risorse finanziarie private, rappresenta un grande ostacolo al miglioramento dell'efficienza energetica, anche se il potenziale è molto grande. L'incertezza per quanto riguarda la continuazione delle politiche pubbliche, sistemi di finanziamento o accordi di mercato appropriate per facilitare gli investimenti di efficienza edificio è un elemento che può inficiare la decarbonizzazione del settore e il decisore pubblico deve lavorare proprio in questa direzione fornendo un quadro normativo e regolatorio chiaro, soprattutto su possibili misure o incentivazioni.

Ultimo elemento da portare all'evidenza in termini di programmazione energetica è la necessaria consultazione delle parti interessate attraverso processi di partecipazione trasparenti che devono essere attuati sempre più spesso in modo da facilitare la comprensione di rischi effettivi, costi locali e benefici di una data tecnologia energetica o progetto da parte della popolazione e di garantire una maggiore accettazione del progetto stesso.

## Il mercato dell'efficienza energetica opportunità per il territorio

La consapevolezza che l'efficienza energetica sia un driver principale dell'intera economia del nostro Paese, oltreché lo strumento più semplice ed efficace per ridurre i consumi energetici, è senza dubbio cresciuta negli ultimi anni. L'Italia si presenta come uno dei Paesi europei più virtuosi in termini di intensità energetica<sup>9</sup>, inferiore di circa il 18% rispetto alla media europea. Questo risultato appare ancora più notevole se consideriamo che la struttura economica del nostro Paese è basata soprattutto sull'industria manifatturiera.

Grazie alle diverse misure implementate per raggiungere gli obiettivi al 2020 definiti nel contesto della Direttiva 27/2012, l'Italia ha raggiunto il 32% dell'obiettivo di risparmio al 2020 fissato dal Piano Nazionale di Efficienza Energetica 2014: tra gli strumenti per promuovere l'efficienza si sono rivelati particolarmente efficaci le detrazioni fiscali e i certificati bianchi per le riqualificazioni energetiche. Sul totale della spesa pubblica la quota destinata all'efficienza energetica risulta cresciuta in Italia dell'11% rispetto al 2010.

Hanno contribuito al conseguimento di tali risultati e al completamento di un contesto normativo atto ad agevolare lo sfruttamento del potenziale di risparmio energetico esistente l'adozione di alcuni importanti provvedimenti normativi: tre decreti, riguardanti i requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici e l'adeguamento delle linee guida per gli Attestati di Prestazione Energetica.

L'efficienza energetica può svolgere un ruolo chiave per raggiungere altri diversi obiettivi come ad esempio:

- avere effetti sulla crescita economica con variazioni sul PIL dell'ordine di 0,25-1,1% annuo e con un potenziale di creazione di posti di lavoro che varia da 8 a 27 posti di lavoro annui per ogni milione di euro investiti in misure di efficienza energetica.
- ridurre la spesa pubblica in materia di energia e generare un aumento delle entrate fiscali da reinvestire nel welfare;
- migliorare le condizioni di salute e gli infortuni tra i gruppi vulnerabili come i bambini, gli anziani e quelli con patologie preesistenti all'interno di edifici riqualificati e dell'ambiente urbano;

---

<sup>9</sup> L' **intensità energetica** è una misura dell'efficienza **energetica** del sistema economico di una nazione. Viene calcolata come unità di energia diviso unità di prodotto interno lordo (PIL). Alte **intensità** di energia indicano un alto consumo (e relativo costo) del convertire l'energia in PIL.

- rafforzare la competitività, la redditività, la produzione e la qualità dei prodotti rendendo in questo modo disponibili per le aziende maggiori risorse da destinare al miglioramento dell'ambiente e delle condizioni di lavoro, ma anche per ridurre le proprie emissioni in atmosfera.

## Potenziale del settore edifici

L'efficienza energetica degli edifici è uno dei temi più rilevanti e strategici che si stanno dibattendo in questi anni in ambito europeo ed internazionale. Date le potenzialità di risparmio ottenibili dal settore civile, che contribuisce con circa il 39% agli impieghi finali nazionali, l'incremento dell'efficienza energetica negli edifici costituisce un obiettivo prioritario per il Paese, perseguito anche grazie all'attivazione di un'ampia gamma di misure di regolazione e di incentivazione.

In meno di dieci anni, le famiglie italiane hanno investito quasi 28 miliardi di euro (+12% in un anno) per ridurre gli sprechi energetici e rendere più efficienti le proprie abitazioni, realizzando 2,5 milioni di interventi di riqualificazione energetica. Una scelta, questa, sostenuta attraverso una filiera da 50mila posti di lavoro in media l'anno. In questo periodo, con le misure per l'efficienza energetica sono stati risparmiati complessivamente quasi 10 Mtep l'anno, evitando 26 milioni di tonnellate di emissioni di anidride carbonica e 3 miliardi di euro di spese per importare fonti fossili.

Nonostante gli ottimi risultati ottenuti, esiste un notevole potenziale ancora inespresso nel settore dell'edilizia. L'applicazione dell'eco-bonus ha finora prodotto una molteplicità di piccoli interventi sui singoli appartamenti, senza lasciare spazio a interventi integrati sull'intero edificio, che naturalmente risulterebbero più efficaci energeticamente.

Proprio allo scopo di superare questa frammentarietà della domanda e ottimizzare il relativo investimento statale, è necessario avviare un piano di promozione di *deep renovation* degli edifici con il coinvolgimento di capitali privati in sinergia ai meccanismi di incentivazione delle detrazioni fiscali e la definizione di metodologie di intervento standardizzate che garantiscano l'investitore sulla qualità del risultato e dei tempi di ritorno. In tale senso, sono state già introdotte sensibili novità<sup>10</sup> in relazione ai possibili beneficiari di queste detrazioni. Sono ad esempio compresi gli Istituti autonomi per le case popolari, che possono usufruire di questi incentivi nel caso di interventi realizzati su immobili di loro proprietà adibiti a edilizia residenziale pubblica. Altri possibili beneficiari sono i contribuenti che ricadono nella cosiddetta "no tax area", che possono usufruire di questi incentivi se sostengono spese per interventi di riqualificazione energetica di parti comuni di edifici condominiali, cedendo il proprio credito a coloro che hanno realizzato gli interventi.

Anche se alcuni miglioramenti nell'efficienza energetica sono possibili con interventi a basso costo, in generale le tecnologie sono abbastanza costose. In particolare, i risparmi energetici possono essere considerati come un *asset*, ma sono particolarmente difficili da misurare e ciò genera incertezze ed elevata prudenza da parte degli istituti bancari rispetto ai progetti di efficienza energetica.

È necessario quindi imporre un cambio di paradigma che consenta maggiori investimenti nelle migliori tecnologie disponibili e, più in generale, negli interventi di efficientamento con il miglior costo efficacia.

Anche se gli incentivi riducono i tempi di *payback* degli investimenti, tale supporto economico può costituire soltanto una parte della soluzione alla rimozione delle barriere, anche perché la finanziabilità dei progetti può essere comunque difficoltosa a causa della peculiarità delle variabili presenti e della prevalente adozione del tradizionale modello di business nel settore del credito. Infatti, nonostante la maggioranza delle banche fornisca prodotti specifici per l'efficienza energetica, il prestito chirografario è, infatti, ancora lo strumento predominante.

---

<sup>10</sup> Legge di stabilità 2016.

La concessione di prestiti avviene attraverso criteri che non tengono conto delle peculiarità degli interventi di efficienza energetica: da un lato, la situazione finanziaria di un'impresa determina le sue decisioni di investimento, e dall'altro la solidità finanziaria è il principale criterio per la concessione di credito. Non a caso, come evidenziato da recenti analisi, le principali ESCo italiane ricorrono a fondi propri o al prestito chirografario per i loro investimenti.

Le misure di incentivazione in vigore costituiscono sicuramente parte delle garanzie fornite all'istituto di credito per la concessione dei fondi necessari, ma rappresentano, come detto, solo il primo passo della strategia per sbloccare fondi. Per interventi di efficientamento energetico nella Pubblica Amministrazione, oltre alla complessità di alcuni interventi, specialmente se relativi a edifici storici e di pregio architettonico, la principale barriera al credito riguarda le procedure con cui avvalersi di una ESCo per la realizzazione dell'intervento. Per migliorare la finanziabilità dei progetti sarebbe utile accompagnare la garanzia finanziaria con un rating del progetto basato sulla sua validità tecnico-economica. Infatti, la valutazione indipendente dei progetti, e più nello specifico la certificazione del potenziale risparmio energetico, sono necessari per ottenere la fiducia dei soggetti finanziatori, promuovendo in questo modo la trasparenza e la standardizzazione e migliorando le informazioni disponibili sulla performance, i rischi e i costi dei progetti.

Nonostante le suddette criticità, recenti indagini hanno dimostrato che le tecnologie correlate al settore dell'efficienza energetica degli edifici hanno registrato un vero e proprio boom. Secondo questi dati, il trend positivo ha interessato soprattutto le pompe di calore, i gruppi refrigeratori e i condizionatori ad aria e acqua (+20%, per un fatturato di 472 milioni di euro) e i dispositivi per la domotica (+34% per un fatturato di 368 milioni di euro). Questa tendenza risulta ancora più evidente se si valutano le esportazioni che vedono una forte impennata, anche rispetto alle quote di mercato nazionale, come nel caso di impianti di climatizzazione estiva, di infissi motorizzati, di impianti termici, di sistemi di automazione e di gestione dei consumi energetici.

Inoltre, stime dell'ENEA mostrano che per soddisfare gli obiettivi vincolanti di riduzione dei consumi al 2020, per quanto attiene il settore residenziale (3,67 Mtep/anno) e terziario (1,23 Mtep/anno) si dovranno attivare nel periodo 2016-2020 investimenti per circa 120 miliardi (edifici residenziali); circa 88 miliardi (edifici non residenziali pubblici e privati) occorreranno al settore dell'edilizia per rinnovare il parco immobiliare nazionale, rendendo gli edifici esistenti altamente performanti dal punto di vista delle prestazioni energetiche.

## **Costruire gli edifici del futuro**

La trasformazione di un edificio esistente ad uso residenziale o terziario in una struttura ad alte prestazioni energetiche attraverso l'adozione di tecnologie per il miglioramento dell'efficienza energetica, non può prescindere da un'accurata analisi dello "status quo" del sistema edificio-impianto e può prevedere: interventi sull'involucro edilizio, di riqualificazione dei sistemi di produzione e distribuzione dell'energia termica e degli impianti elettrici, di installazione di impianti a fonti rinnovabili ecc.

Il miglioramento dell'involucro edilizio per ridurre le dispersioni di calore nella stagione invernale è prioritario, in quanto va a ridurre il fabbisogno di energia primaria; tuttavia tale intervento richiede tempi lunghi di ritorno dell'investimento e deve essere valutato in relazione ai reali consumi energetici dell'edificio e alla zona climatica di appartenenza. D'altra parte, in alcuni casi, limitare gli interventi alla mera sostituzione degli impianti, comporta il rischio di produrre calore in maniera ottimale per poi disperderlo attraverso le pareti "colabrodo".

Lo strumento ideale per risolvere tali incertezze è la diagnosi energetica, una procedura che analizza il sistema edificio-impianto e che ha l'obiettivo di individuare gli interventi da realizzare, definirne le priorità e quantificare le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi-benefici.

In generale, quando si decide di procedere alla riqualificazione energetica di un edificio esistente per renderlo altamente performante, si devono prendere in considerazione i seguenti elementi chiave:

1. Involucro ad alte prestazioni energetiche. Un maggiore isolamento delle pareti e del soffitto aiuta a ridurre la perdita di calore nella stagione invernale e migliorare il comfort. Pareti esterne di colore chiaro, tetti bianchi e sistemi di schermatura solare e ombreggiamento aiutano a ridurre i carichi energetici per il raffrescamento degli ambienti nella stagione estiva. Questi fattori contribuiscono a dimensionare correttamente il sistema di climatizzazione, riducendo così l'investimento iniziale e i costi per la gestione e manutenzione a lungo termine.
2. Finestre e *daylighting*. Un miglior utilizzo della luce naturale aiuta a ridurre il ricorso all'energia elettrica per l'illuminazione e a limitare i consumi energetici per la climatizzazione evitando il calore generato dagli stessi apparecchi. Finestre ad alte prestazioni permettono di ridurre al minimo l'apporto di calore nei mesi più caldi e di evitare perdite di calore nei mesi più freddi.
3. Illuminazione e sistemi elettrici. I sistemi di illuminazione a LED e i sistemi di controllo in grado di modulare automaticamente i livelli di luce necessaria, abbinati a sensori di presenza che spengono automaticamente le luci negli ambienti non occupati, rappresentano investimenti con tempi di ritorno molto bassi e producono un significativo risparmio energetico.
4. Impianti di climatizzazione e ventilazione. La scelta della tipologia e della taglia dei sistemi di climatizzazione e ventilazione meccanica è un'operazione complessa poiché strettamente correlata agli elementi descritti in precedenza ed ha una influenza diretta sui costi di esercizio e manutenzione. L'utilizzo di sistemi automatici per la regolazione della temperatura degli ambienti permette di ridurre gli sprechi di energia e di ottimizzare il comfort negli ambienti.
5. Sistemi alimentati a energia rinnovabile. Tali sistemi possono integrare la fornitura di energia elettrica e termica dell'edificio. In relazione ai profili di consumo e alle caratteristiche dell'edificio è possibile impiegare le biomasse per la climatizzazione, il fotovoltaico o l'eolico in combinazione con sistemi di accumulo, per l'illuminazione di sicurezza, l'alimentazione di emergenza e di apparecchiature sensibili o il solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria.
6. Utilizzo di materiali a basso impatto ambientale. Per la qualità dell'aria negli ambienti è importante eliminare o ridurre al minimo la presenza di prodotti (vernici, moquette, adesivi ecc.) contenenti percentuali di composti organici volatili (COV), regolamentati da limiti di legge.
7. Sistemi di gestione dell'acqua. Sistemi di raccolta dell'acqua piovana in grado di fornire acqua per gli usi sanitari e l'irrigazione possono ridurre i costi di fornitura fino al 50%.

## Tecnologie “green” per gli edifici

La rapida urbanizzazione delle città è causa del fenomeno dell'isola di calore urbano (*Urban Heat Island*, UHI): l'assorbimento della radiazione solare da parte degli edifici e dei materiali da costruzione e dalla successiva ri-irradiazione nell'ambiente circostante provoca forti innalzamenti della temperatura durante i periodi di caldo intenso. Quest'aumento della temperatura, associato alla presenza di inquinanti atmosferici e alla scarsa circolazione di aria, provoca anche accumulo di smog, danni ingenti all'ambiente urbano così come alla salute dei cittadini, oltre all'aumento del consumo di energia per raffreddare gli edifici nei periodi caldi e per il riscaldamento nei periodi freddi. Si inseriscono in questo contesto le realizzazioni di sistemi di coltri vegetali (*Vertical Greenery Systems*, VGS) e tetti verdi (*Green Roofs*, GR) in funzione di coperture di verde naturale di parti strutturali di edifici mediante essenze vegetali. I vantaggi sono i seguenti: si migliora l'aspetto urbanistico e la sostenibilità degli edifici e delle città, si incrementa l'assorbimento di CO<sub>2</sub>, si migliora l'ambiente e l'atmosfera dei centri urbani. In particolare, la presenza di piante vegetali in prossimità di un edificio incide, infatti, sulle interazioni energetiche fra questo e l'ambiente esterno, migliorando le condizioni di comfort estivo per gli spazi esterni e assolvendo la funzione di isolante, limitando le oscillazioni termiche, oltre ad essere in grado di filtrare fino al 70% delle polveri presenti nell'aria. I VGS e i GR sono in grado di mitigare i picchi di temperatura estivi grazie all'evapotraspirazione delle piante e all'ombreggiamento nei confronti dell'irraggiamento solare diretto sugli edifici e sulle superfici circostanti, consentendo di mitigare gli effetti fisici delle isole di calore nei centri cittadini.

Per quanto riguarda la riduzione dell'UHI, i VGS e i GR possono avere un ruolo importante nei *topoclimi* (cioè i climi locali) della città e modificare il microclima del singolo edificio. Proprio per questo motivo si formano degli speciali “*ecotipi*” urbani definiti “*Poleotopes*” (clima cittadino) che sono in contrapposizione con i “*Chorotopes*” (i climi rurali). In linea generale, entrambe gli ecotipi si possono applicare a:

- aree industriali,
- centro e semi-periferie delle città,
- edifici residenziali (quartieri nuovi) e comunali (soprattutto scuole).

## La povertà energetica in Italia

Il fenomeno della povertà energetica si è diffuso in questi anni in Europa soprattutto con l'effetto congiunto dell'aumento dei costi delle risorse energetiche e della crisi economica.

Nonostante le raccomandazioni Europee per un'Unione dell'energia basata sulla sicurezza, accessibilità e sostenibilità, il numero dei cittadini europei non in grado di disporre di adeguate condizioni termiche all'interno delle proprie abitazioni<sup>11</sup>, oscillerebbe tra 50 e 125 milioni di persone.

Il Regno Unito è stato tra i primi paesi a trattare in modo specifico il tema della povertà energetica e non, come parte di un concetto più esteso di vulnerabilità per alcune fasce di cittadini in condizioni di disagio economico e sociale.

Il fattore climatico rappresenta un aggravante del problema energetico, dal momento che la bolletta annua di una famiglia è per due terzi gravata dalle spese per il riscaldamento.

Sulla base della lunga esperienza anglosassone, la definizione più diffusa considera in povertà energetica chi non può permettersi di mantenere adeguatamente calda e a costi ragionevoli la propria abitazione, considerato anche il livello di reddito disponibile<sup>12</sup>.

---

<sup>11</sup> Alleviating Fuel Poverty in the EU, studio del Buildings Performance Institute Europe, 2014.

I dati raccolti in questi anni hanno permesso di rilevare diverse problematiche legate al rischio per la salute, per la stretta correlazione tra diminuzione della temperatura interna delle case e aumento di alcune patologie respiratorie o cardiovascolari. La riduzione di un grado della temperatura delle abitazioni causerebbe un incremento di circa 3500 morti l'anno, soprattutto per alcune tipologie di cittadini vulnerabili<sup>13</sup>.

Tra le categorie più vulnerabili vi sono anziani, bambini o soggetti in precarie condizioni di salute, che passando molte ore della giornata all'interno della propria abitazione hanno bisogno del massimo comfort. Il concetto di comfort varia molto in relazione alle esigenze e alle abitudini personali, nonché all'ambiente in cui la persona passa gran parte del proprio tempo. Per questo una casa vecchia, termicamente inadeguata, umida o poco ventilata, si configura come un ambiente malsano e potenzialmente dannoso per la salute.

Dal punto di vista numerico, in termini di identificazione di dati e scelta di indicatori, il tema della povertà energetica risulta ancora poco definito. Il Regno Unito utilizza un valore soglia del 10% della spesa destinata ai consumi energetici rispetto al reddito totale, oltre il quale si parla di povertà energetica.

Conoscere il reddito delle famiglie è indicativo ma non sufficiente per risalire al livello ed alla qualità di vita.

L'indagine campionaria annuale Eurostat "Reddito e le condizioni di vita dei cittadini europei"<sup>14</sup>, promossa dal Parlamento Europeo, propone un approccio multidimensionale con diversi indicatori finalizzati a raccogliere informazioni sulla disuguaglianza e sulla coesione sociale. La rilevazione del 2014 ha consentito di conoscere dati di impatto della crisi sugli usi quotidiani dell'energia in tutta Europa: circa il 12% dei cittadini non è stata in grado di riscaldare in maniera adeguata la propria casa, il 16% delle abitazioni hanno presentato infiltrazioni nei tetti e pareti umide, la percentuale di morosità nel pagamento delle bollette è stata del 10%.

Secondo tale approccio andrebbero raccolti ed incrociati dati relativi alle tre dimensioni: le caratteristiche delle abitazioni, i livelli di reddito e composizione dei nuclei familiari, le spese annuali della famiglia per l'elettricità ed il riscaldamento (Figura 10.1).

Lo schema illustra relazioni biunivoche. Le caratteristiche dell'abitazione - l'anno di costruzione, la presenza di interventi di riqualificazione, così come le prestazioni energetiche dell'edificio - incidono sulla spesa energetica annua della famiglia e sul reddito complessivo. Il reddito della famiglia - condizionato a sua volta dalla numerosità dei componenti e dalla presenza di persone anziane o con problemi di salute - determina la capacità di spesa per gli usi termici ed elettrici della casa e la possibilità di apportare migliorie alla condizione abitativa.

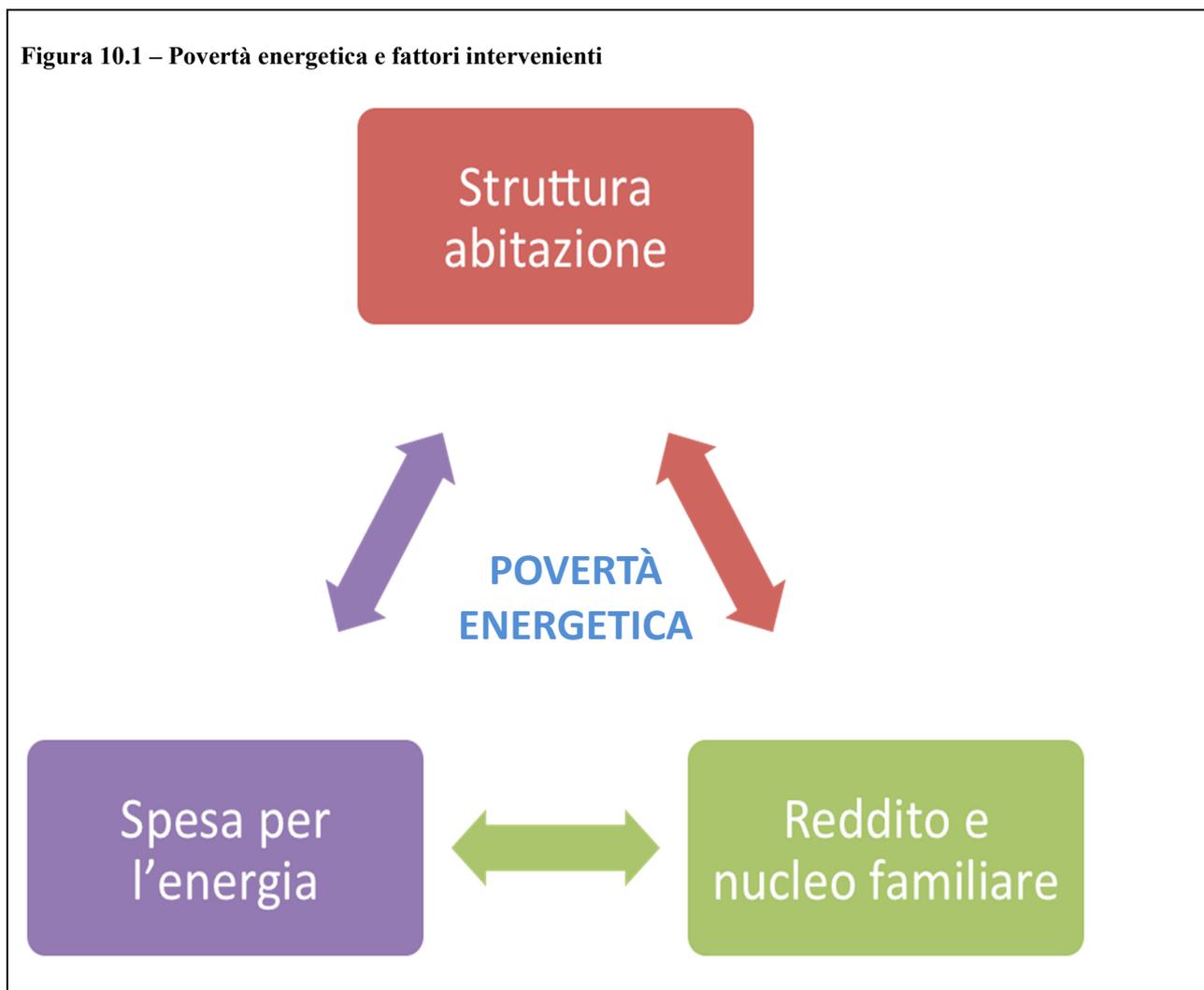
---

<sup>12</sup> UK Government (2000). Warm Homes and Energy Conservation Act.

<sup>13</sup> The Health Impacts of Cold Homes and Fuel Poverty, Marmot Review Team and Friend of the Earth, 2011.

<sup>14</sup> EU-SILC, European Union Statistics on Income and Living Conditions.

**Figura 10.1 – Povertà energetica e fattori intervenienti**



### **Il patrimonio abitativo in Italia**

Secondo l'indagine Eurostat, le condizioni delle abitazioni in Italia sembrerebbero peggiori rispetto alla media europea. Il 25% delle case presentano infiltrazioni e umidità alle pareti e il 18% delle persone dichiara l'incapacità di riscaldare in maniera adeguata la propria abitazione.

La qualità dell'abitare ai fini del comfort domestico dipende dalle caratteristiche dell'edificio tra cui la prestazione energetica intesa come il livello dei consumi energetici richiesti per mantenere un determinato clima interno. Questa dipende dall'età di costruzione dell'edificio e dalla eventuale realizzazione di interventi di manutenzione per la sostituzione o il recupero di alcune parti.

Più del 60% degli edifici esistenti nel Paese ha più di quarant'anni ed il 30% è stato costruito prima dell'ultima guerra. Per i prossimi anni, al 2020, si prevede che il numero delle abitazioni in edifici con oltre 60 anni raggiunga la ragguardevole cifra di 11 milioni, un dato allarmante dal momento che 60 anni viene considerato il convenzionale di aspettativa di vita prestazionale dei fabbricati o delle componenti di un edificio<sup>15</sup>.

<sup>15</sup> Città, Mercato e Rigenerazione 2012. Analisi di contesto per una nuova politica urbana, Ricerca promossa da CNAPPC e ANCE, realizzata dal CRESME.

## La spesa delle famiglie

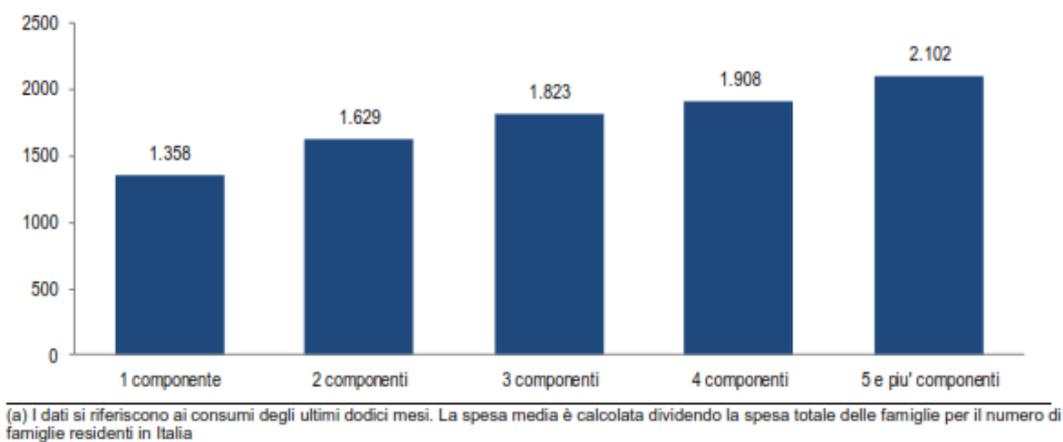
Le famiglie italiane negli ultimi 15 anni hanno visto un costante aumento di costi, consumi e spesa energetica.

La spesa media annua nel 2013 ha raggiunto la cifra di circa 1.635,00 €<sup>16</sup>, per due terzi indirizzata a coprire i costi per il riscaldamento. Il dato presenta una grande variabilità territoriale, maggiore per le regioni del Nord che presentano condizioni climatiche più severe.

Il dato più significativo ai fini della analisi della povertà energetica è rappresentato dalla spesa media in relazione alle caratteristiche del nucleo familiare. La spesa cresce all'aumentare del numero e dell'età dei componenti.

La cifra varia da circa 1.358,00 euro l'anno, per una famiglia monocomponente, a circa 2.102 euro per nuclei con cinque o più componenti (Figura 10.2), quindi non proporzionale.

**Figura 10.2 - spesa media per consumi energetici, per numero di componenti (ISTAT)**



## Reddito e nucleo familiare

Nella sua relazione sui Consumi energetici delle famiglie, Istat rileva che i consumi energetici si trovano associati ad alcune caratteristiche dei nuclei familiari; la presenza di anziani (ultrasessantacinquenni sia come nucleo monocomponente che in coppia) determina un numero medio di ore di accensione del riscaldamento maggiore, per tutti i tipi di impianto.

Per l'Italia tale relazione va considerata attentamente, considerando il tasso di invecchiamento tra i più alti nel mondo.

Nel nostro paese crescono numericamente due gruppi considerati particolarmente vulnerabili dal punto di vista energetico:

- le famiglie uni personali composte nella metà dei casi da over 65. Nel 2013 queste rappresentavano il 30% del totale dei nuclei;
- le famiglie monoparentali con figli, in prevalenza madri con figli, che sono risultate essere in difficoltà nel riscaldare la propria casa<sup>17</sup>.

<sup>16</sup> Istat, Consumi energetici delle famiglie, dicembre 2014.

## Misure di contrasto dirette e indirette

Le misure di prevenzione-contrasto al fenomeno della povertà energetica in Europa variano molto tra stato e stato<sup>18</sup> e tipologie di intervento, mirando ai costi, alla situazione reddituale e sociale delle famiglie o alle condizioni abitative. Tra le misure vi sono azioni di regolamentazione del mercato e dei suoi attori, l'applicazione di tariffe sociali o forme di sostegno al reddito, ed all'incentivazione degli interventi sull'efficienza energetica.

Per l'Italia da qualche anno sono stati introdotti dei bonus sociali per il gas e l'elettricità, gestiti dall'Autorità per l'energia elettrica, il gas e il sistema idrico. I bonus sono rivolti a famiglie in disagio economico calcolando una soglia di reddito assieme alla numerosità del nucleo. Uno studio condotto nel 2014 dall'Autorità ha consentito di identificare le condizioni di vulnerabilità energetica legandole al reddito. Sono considerate vulnerabili le famiglie che destinano oltre il 5% del loro reddito all'acquisto di energia elettrica e oltre il 10% all'acquisto di gas<sup>19</sup>.

Il bonus nel 2014 ha consentito a 933.000 famiglie di avere accesso alle agevolazioni economiche per l'utilizzo di elettricità e a 625.000 famiglie di avere accesso alle agevolazioni economiche per l'utilizzo di gas per uso domestico, anche se si tratta di numeri che l'Autorità stessa considera al di sotto rispetto al potenziale numero di aventi diritto<sup>20</sup>.

Oltre ai bonus energetici, le misure per la riqualificazione del patrimonio abitativo e per la riqualificazione energetica degli edifici agiscono sul lato del triangolo che mette in relazione le politiche energetiche con le politiche sociali.

Gli interventi sul patrimonio abitativo, caratterizzati da detrazioni fiscali per il recupero edilizio e la riqualificazione energetica e avviati rispettivamente dal 1998 e 2007, hanno interessato oltre 14,2 milioni di interventi al 2016, corrispondente a circa 55% delle famiglie italiane.

Nonostante tali misure la situazione resta critica per oltre 11 milioni di italiani, che nel 2014 non riuscivano a riscaldare sufficientemente la propria casa. Federconsumatori denunciava nel 2013 l'aumento dei tassi di morosità nel settore dell'energia con alcune drammatiche testimonianze locali; la città di Torino, nel 2014, ha avuto il raddoppio dei distacchi dei contatori di gas e l'aumento delle richieste di auto distacco per incapacità di far fronte alle bollette<sup>21</sup>.

Sotto tale profilo, la povertà energetica è parte di una crisi più generale che investe l'intero sistema del welfare.

Le amministrazioni locali in questo senso possono svolgere un ruolo importante nonostante l'attuale fase di forte contrazione dei trasferimenti di risorse a livello locale.

Partendo dai gruppi potenzialmente più esposti, le realizzazioni di indagini mirate sul territorio consentirebbero di avere una conoscenza più puntuale del fenomeno sotto il profilo della sua articolazione territoriale e sociale.

---

<sup>17</sup> Risoluzione del Parlamento europeo del 14 aprile 2016 sul raggiungimento dell'obiettivo della lotta alla povertà, tenuto conto delle spese in aumento sostenute dalle famiglie (2015/2223(INI)).

<sup>18</sup> How to end Energy Poverty? Scrutiny of Current EU and Member States Instruments, European Parliament's Committee on Industry, Research and Energy, 2015.

<sup>19</sup> Relazione in esito all'indagine conoscitiva sullo stato di attuazione della disciplina del Bonus Elettrico e Gas, AEEGSI, 2014.

<sup>20</sup> Segnalazione al Presidente del Consiglio dei Ministri, al Ministro dello Sviluppo Economico, al Ministro dell'Economia e delle Finanze, al Ministro del Lavoro e delle Politiche Sociali, in merito alla Disciplina del Bonus Elettrico e Gas, AEEGSI, 2014.

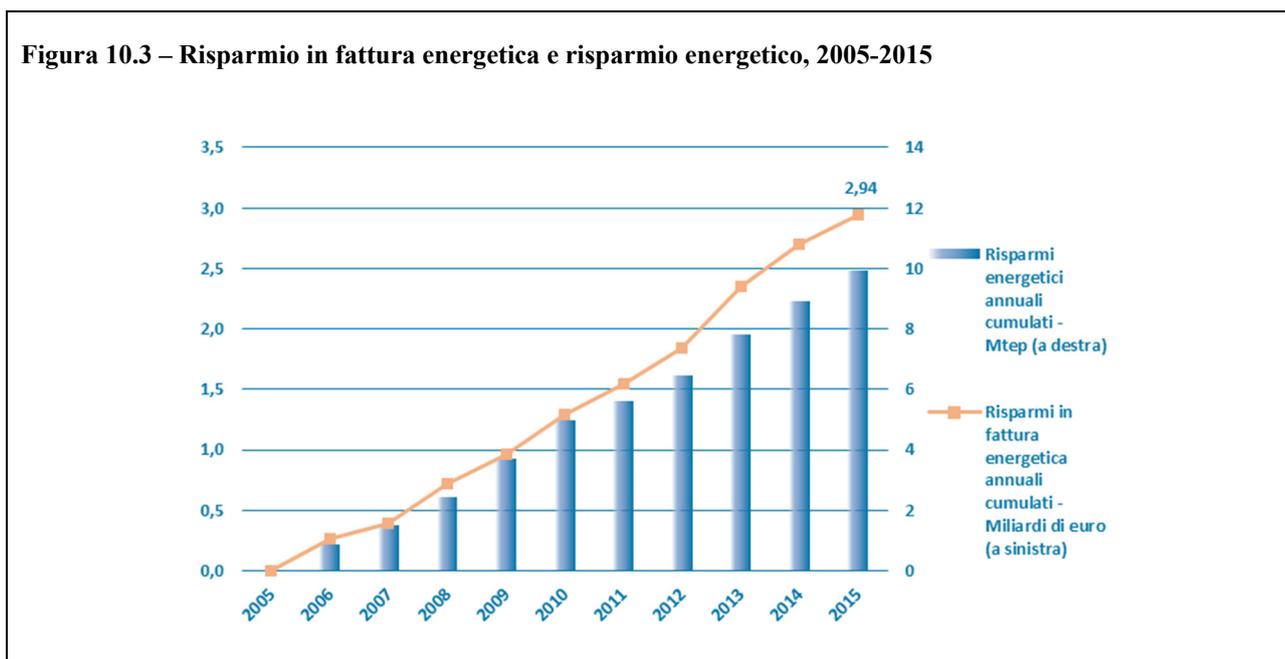
<sup>21</sup> *Contatori del gas piombati "Triplicati in un anno"*, Articolo de La stampa del 11/12/2014.

## Efficienza energetica: risultati e prospettive

L'efficienza energetica è ormai una delle priorità di tutte le agende politiche nazionali e sono veramente pochi i Paesi che, disertando anche idealmente l'appuntamento del dicembre scorso a Parigi, non hanno fissato obiettivi per ridurre la propria intensità energetica, il consumo e le relative emissioni di anidride carbonica. L'Unione Europea è stato uno dei principali fautori dell'Accordo di Parigi, confermandosi soggetto precursore per gli impegni di riduzione delle emissioni ed efficienza energetica. All'inizio del 2015, la Commissione aveva, infatti, pubblicato la strategia che costituisce l'Energy Union, un passo molto importante nella transizione verso un'economia a basse emissioni basata sulla disponibilità di energia sicura, sostenibile e competitiva.

### Il monitoraggio dei risultati

Si può tranquillamente affermare che l'Italia è un Paese in "Classe A" per l'efficienza energetica: in meno di dieci anni, le famiglie italiane hanno investito quasi 28 miliardi di euro per ridurre gli sprechi e rendere più efficienti le proprie abitazioni, realizzando 2,5 milioni di interventi di riqualificazione energetica tra il 2007 e il 2015. Una scelta green che sostiene una filiera da 50mila posti di lavoro in media l'anno. Complessivamente, nel periodo 2005-2015, con le misure per l'efficienza energetica sono stati risparmiati quasi 10 Mtep l'anno, evitando 26 milioni di tonnellate di emissioni di CO<sub>2</sub> e quasi 3 miliardi di euro di spese per importare fonti fossili (Figura 10.3).



Fonte: elaborazione ENEA

Facendo riferimento al periodo 2011-2015, considerato dal Piano Nazionale di Efficienza Energetica 2014, l'Italia ha raggiunto il 32% dell'obiettivo di risparmio al 2020 fissato dal Piano (Tabella 10.2). Il settore residenziale è ben avviato verso il raggiungimento dell'obiettivo settoriale grazie al meccanismo delle detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica e ai risparmi conseguiti dall'attuazione del decreto 192/2005. Nel settore industriale si conferma buona anche l'efficacia del meccanismo dei certificati bianchi. In adempimento all'obbligo imposto dalla Direttiva Efficienza Energetica, nel 2015 da questo settore sono pervenute quasi 14.000 diagnosi, vero e proprio record a livello europeo.

**Tabella 10.2 - Risparmi energetici annuali conseguiti per settore, periodo 2011-2015 e attesi al 2020 (energia finale, Mtep/anno) ai sensi del PAEE 2014**

Settore	Certificati Bianchi	Detrazioni fiscali*	Conto Termico	Decreto Legislativo 192/05*	Ecoincentivi e Regolamenti Comunitari*	Altre misure*	Risparmio energetico		Obiettivo raggiunto
							Conseguito 2015**	Atteso al 2020	
Residenziale	0,471	1,066	-	0,685	-	0,019	2,24	3,67	61,1%
Terziario	0,101	0,013	0,0008	0,036	-	-	0,15	1,23	12,2%
Industria	1,468	0,025	-	0,076	-	-	1,57	5,1	30,8%
Trasporti	-	-	-	-	1,01	0,038	1,05	5,5	19,1%
<b>Totale</b>	<b>2,040</b>	<b>1,104</b>	<b>0,0008</b>	<b>0,797</b>	<b>1,01</b>	<b>0,057</b>	<b>5,01</b>	<b>15,5</b>	<b>32,3%</b>

\* Stima per l'anno 2015. Il settore residenziale conteggia i risparmi derivanti dalla sostituzione di grandi elettrodomestici

\*\* Al netto di duplicazioni

Fonte: elaborazione ENEA

Anche per quanto riguarda l'obiettivo minimo di risparmio energetico cumulato di 25,8 Mtep di energia finale da conseguire negli anni 2014-2020 ai sensi dell'articolo 7 della Direttiva Efficienza Energetica, i risparmi ottenuti sono in linea con il trend previsto per il raggiungimento dell'obiettivo al 2020. La Tabella 10.3 riporta i risparmi conseguiti negli anni 2014 e 2015 (stimati per quanto riguarda le detrazioni fiscali) attraverso le misure notificate alla Commissione Europea.

**Tabella 10.3 – Risparmi obbligatori ai sensi dell'articolo 7 della Direttiva Efficienza Energetica (energia finale, Mtep), anni 2014 e 2015**

Misure di policy notificate	Risparmi conseguiti 2014	Risparmi conseguiti 2015	Risparmi cumulati 2014-2015	Risparmi cumulati attesi al 2020
Schema d'obbligo - Certificati bianchi	1,004	0,801	1,805	16,00
Misura alternativa 1 - Conto Termico	0,000005	0,000778	0,000783	5,88
Misura alternativa 2 - Detrazioni fiscali	0,228	0,456*	0,684	3,92
<b>Risparmi totali</b>	<b>1,232</b>	<b>1,257</b>	<b>2,490</b>	<b>25,80</b>

\* Stima

Fonte: elaborazione ENEA

Come detto, i risultati ottenuti sono in linea con le aspettative, ma non bisogna per questo diminuire l'attenzione. Infatti, nonostante l'ampio e crescente consenso che il tema sta riscuotendo negli ultimi anni, molto spesso le buone intenzioni non sono seguite da azioni concrete. Per raggiungere gli obiettivi al 2020 sarà necessario colmare anche questo *gap*, dovuto non alla carenza di strumenti (alcuni dei quali funzionano anche molto bene), quanto alla mancanza di dati e informazioni di dettaglio che consentirebbero di costruire indicatori adeguati allo scopo. In assenza di dati non si possono costruire indicatori e senza questi ultimi vi è una evidente difficoltà nell'elaborare una solida strategia di valutazione. Più in generale, in presenza di parametri noti di riferimento, migliora la "bancabilità" degli interventi, facilitando e attirando le risorse finanziarie per attuare gli ingenti investimenti necessari.

Infatti, la carenza di informazioni può portare a difficoltà nell'ottimizzazione di misure e politiche, nonché nel monitorare progressi e fallimenti. Ecco perché sarà importante approfondire nel prossimo futuro alcuni aspetti finora poco esplorati per la ricerca di soluzioni efficaci e innovative, anche dal punto di vista degli strumenti finanziari e standard contrattuali da utilizzare. Non ci riferiamo tanto al singolo strumento in sé, a una particolare tipologia di intervento o a un singolo meccanismo di incentivazione, quanto alla **combinazione vincente** di questi e diversi altri aspetti che determinano il successo di un progetto di efficienza energetica. Si tratta evidentemente di una analisi molto complessa, ma stimolante al tempo stesso, in cui sono molteplici i fattori e gli attori in gioco. In ogni caso, una volta acquisite e decodificate le informazioni, occorre poi saperle diffondere al meglio, al fine di creare dei "pacchetti" in grado di standardizzare, aggregare e replicare gli interventi.

## Il potenziale e le tendenze in atto nei settori di uso finale

L'incremento dell'efficienza energetica negli edifici costituisce un obiettivo prioritario per il Paese. In questo settore il potenziale di risparmio energetico è molto ampio e spesso ottenibile tramite interventi dai ridotti tempi di ritorno. Oltre i due terzi del patrimonio edilizio esistente è stato, infatti, costruito prima dell'entrata in vigore della Legge 373/1976, la prima legge italiana in materia di energia che si è occupata anche di edilizia. La Strategia per la riqualificazione energetica del parco immobiliare nazionale stima un potenziale di risparmio al 2020 di circa 5,7 Mtep/anno, con investimenti da sostenere nel settore residenziale pari a 13,6 miliardi di euro l'anno per interventi globali e 10,5 miliardi di euro l'anno per interventi parziali. Per gli interventi nel non residenziale gli investimenti si stimano in 17,5 miliardi di euro l'anno.

Il Piano d'azione nazionale per incrementare gli edifici ad energia quasi zero (edifici NZEB) è un altro documento centrale, in cui si stimano i costi aggiuntivi, rispetto ai livelli attuali, per la realizzazione di nuovi edifici NZEB o per la trasformazione in NZEB di quelli esistenti. Il Piano stima un risparmio energetico nel periodo 2015-2020 pari a oltre 10 ktep per il settore residenziale e non residenziale, derivante dall'applicazione dei requisiti NZEB, anticipata rispetto all'entrata in vigore degli obblighi per gli edifici nuovi previsti dal D. Lgs. 102/2014, nonché dalla promozione delle ristrutturazioni profonde che comportino la trasformazione in NZEB degli edifici esistenti. Naturalmente, non è degno di nota tanto il risparmio energetico aggiuntivo da poter conteggiare per il raggiungimento degli obiettivi al 2020, quanto il fatto che si è andati oltre l'obbligo imposto dalla Direttiva trasformandolo in una opportunità di business e competitività per le imprese.

Il settore italiano delle costruzioni, secondo i principali studi, si sta evolvendo verso una nuova fase, caratterizzata da profonde trasformazioni in grado di modificare l'intero percorso progettuale, realizzativo e gestionale, aumentando significativamente i livelli di produttività e riducendo i costi dovuti ad errori nella fase di progettazione e realizzazione dell'intervento. Questa fase evolutiva favorirebbe il raggiungimento degli obiettivi al 2020 attraverso la diffusione di diverse tecnologie innovative, le quali sono attualmente mature e già a disposizione, ma non hanno ancora trovato una diffusione capillare per varie ragioni, tra cui non adeguate conoscenze da parte dei professionisti o costi ancora non allineati con quelli di tecnologie già consolidate. I nuovi scenari che si stanno delineando potrebbero permettere l'applicazione anticipata degli obblighi previsti per gli edifici nuovi, coerentemente con l'impostazione del PANZEB. Tale processo, oltre ovviamente a comportare un risparmio energetico aggiuntivo, si tradurrebbe in opportunità di business e competitività per un settore che, a causa della crisi delle nuove costruzioni, ha perso 228.000 addetti tra 2011 e secondo trimestre 2015, nonostante una media di circa 50.000 nuovi occupati l'anno ascrivibili al meccanismo delle detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica del patrimonio immobiliare esistente, il cosiddetto Ecobonus.

Per l'industria, il regime dei Certificati Bianchi ha dimostrato il suo ruolo fondamentale per lo sfruttamento del potenziale di efficienza energetica. Inoltre, l'Italia è il Paese europeo in cui le grandi imprese energivore hanno eseguito più diagnosi, comunicandole all'ENEA entro il termine del 5 dicembre 2015 in adempimento all'articolo 8 del Decreto Legislativo 102/2014. Un contributo significativo potrà arrivare anche dalle PMI, grazie alle risorse messe in campo dal Ministero dello Sviluppo Economico e dalle Regioni per la realizzazione di diagnosi energetiche. È importante riconoscere l'importanza degli strumenti finanziari e degli standard contrattuali: infatti, come già sottolineato, anche nel caso specifico delle informazioni provenienti dalle diagnosi viene confermato come la principale barriera all'attuazione di interventi di efficienza energetica sia costituita dalla componente finanziaria, legata sia all'assenza di budget sia ad eventuali lunghi tempi di rientro dell'investimento.

Infine, il settore dei trasporti rappresenta uno degli ambiti più interessanti per lo sfruttamento del potenziale di efficienza energetica, considerate le peculiarità del sistema di trasporto passeggeri e merci italiano e l'assenza di politiche di incentivazione mirate.

Sicuramente negli ultimi anni sta cambiando l'atteggiamento degli individui e delle aziende verso l'auto: si passa dal possesso all'uso condiviso dei veicoli. Anche grazie al seppur lento sviluppo della mobilità elettrica, ciò ha diverse ricadute positive, tra cui la riduzione dei consumi energetici. In particolare, il *car sharing* con modalità a flusso libero permette di coprire il cosiddetto ultimo miglio di spostamento, effettuato per la maggior parte con un servizio di trasporto pubblico collettivo. Risparmi significativi si possono inoltre ottenere con azioni rivolte al potenziamento delle infrastrutture e dei servizi su ferro, anche al fine di riorientare su questa modalità parte del trasporto merci e i flussi di pendolarismo in entrata nelle grandi città. Rispetto a quest'ultimo punto, secondo le rilevazioni più recenti, la domanda sui servizi ferroviari di corto raggio è in aumento, probabilmente anche grazie alle politiche di dissuasione dell'uso del mezzo privato operate dalle Amministrazioni dei maggiori centri urbani, come la tariffazione della sosta e la limitazione della circolazione.

## L'efficienza energetica nelle Regioni

Lo stato di attuazione del potenziale di efficienza energetica può essere valutato anche a livello regionale, in particolare dal punto di vista della programmazione e della comunicazione istituzionale.

Il ciclo di Programmazione 2007-2013 dei Fondi Strutturali non è ancora chiuso: per i soli Programmi Operativi a carattere regionale, risultano conclusi circa il 60% dei progetti, i quali hanno incassato circa un quarto del finanziamento complessivo previsto per tutti i progetti approvati. Per il ciclo di programmazione 2014-2020, a fronte di una disponibilità totale di 26 miliardi di euro, i Programmi Operativi Regionali dei Fondi Europei per lo Sviluppo Regionale (POR-FESR) hanno destinato nel complesso circa 2,5 miliardi di euro a misure di risparmio ed efficienza energetica, sviluppo urbano sostenibile, decarbonizzazione e sistemi di trasporto intelligenti. La Tabella 10.1 riporta la suddivisione regionale.

Per un'efficace attuazione della programmazione, giocherà un ruolo importante la comunicazione istituzionale operata dalla Pubblica Amministrazione regionale, sempre più orientata verso l'*Open Government*, che mette al centro la comunicazione e la collaborazione con i cittadini, insieme a trasparenza, libero accesso a dati e informazioni e la loro condivisione attraverso le tecnologie digitali. Sarà quindi fondamentale inserire l'efficienza energetica tra i messaggi che costituiscono l'ampio flusso di comunicazione che caratterizza il rapporto con il cittadino. A tale scopo sono stati analizzati i siti web ufficiali delle Regioni e delle Province autonome per valutarne la comunicazione in tema di efficienza energetica.

Sulla base delle informazioni riportate è stato elaborato un Indice di Orientamento all'efficienza energetica della Pubblica Amministrazione, costituito da tre componenti:

- efficacia nel ciclo di programmazione 2007-2013 dei Programmi Operativi Regionali: rapporto tra pagamenti ricevuti per i progetti conclusi e il finanziamento totale a disposizione;
- orientamento all'efficienza energetica nel ciclo di programmazione 2014-2020 dei Fondi Europei di Sviluppo Regionale: quota di risorse dedicata all'efficienza energetica nei Programmi Operativi Regionali;
- comunicazione web orientata all'efficienza energetica: indice derivato da una media ponderata dei punteggi assegnati a cinque parametri di valutazione per i siti web ufficiali delle Regioni e Province Autonome.

Le performance migliori si registrano nella Provincia Autonoma di Bolzano, Lombardia ed Emilia Romagna, e più in generale, il Centro-Nord risulta al di sopra della media nazionale.

## Le prospettive per il futuro

Le misure di efficienza energetica implementate e il relativo monitoraggio restituiscono un'immagine del Paese che mostra segnali significativi di un maturo approccio strategico al risparmio energetico e all'efficienza energetica. Nonostante il percorso verso l'obiettivo al 2020 sia tracciato, ancora esiste un rilevante potenziale inespresso di miglioramento dell'efficienza, specialmente in alcuni settori. Tale potenziale appare riconducibile sia a una formazione non adeguata di alcuni *stakeholder* che ad asimmetrie informative, in particolare riconducibili alla bancabilità degli interventi. Le principali barriere sono riconducibili alle difficoltà di accesso al capitale, alla percezione di un rischio elevato dell'investimento, alla mancanza di strumenti e dati sul ritorno economico dell'investimento stesso, e agli alti costi di transazione associati alla frequente piccola dimensione dei progetti.

Proprio al fine di attenuare queste barriere, il Ministero dello Sviluppo Economico ha attribuito un ruolo specifico alla comunicazione e alla formazione, quali driver fondamentali per far nascere e rafforzare l'attenzione al risparmio e all'efficienza energetica, favorendo la maturazione del mercato.



Il Programma Triennale per l'Informazione e la Formazione (PIF), il cui slogan è "Italia in Classe A" (si riporta a fianco il logo ufficiale della campagna informativa relativa al PIF) costituisce un presupposto fondamentale per l'attuazione della Direttiva Efficienza Energetica, attraverso un pieno coinvolgimento degli stakeholder, per renderli più informati e consapevoli sull'importanza di orientare le proprie scelte verso un utilizzo sempre più efficiente delle risorse, anche modificando i propri comportamenti.

Il Programma e le strategie individuate sono stati strutturati sulla base di un'approfondita analisi del contesto economico, sociale e normativo, con un approccio sistemico rispetto al compito di legge di "promuovere e facilitare l'uso efficiente dell'energia" e di coinvolgere il maggior numero possibile di destinatari. Le tematiche connesse al risparmio energetico sono state quasi sempre considerate molto tecniche e specialistiche, quindi la comunicazione deve confrontarsi con scarsa conoscenza di questi temi e frammentazione delle iniziative.

Il primo passo verso obiettivi sempre più ambiziosi al 2030 è l'individuazione, in riferimento ai singoli destinatari, delle principali criticità che limitano l'efficacia delle politiche e la realizzazione degli investimenti e che sono contrastabili attraverso un'azione di comunicazione strutturata. Questo processo deve necessariamente integrarsi con il monitoraggio puntuale dei risultati dei meccanismi di incentivazione esistenti. Infatti, senza la consapevolezza e il supporto di tutti gli operatori coinvolti, gli incentivi e le buone pratiche a disposizione potrebbero trovare scarsa considerazione, impendendo il pieno sfruttamento del potenziale esistente.

### Sperimentazione di sistemi di controllo applicati ad una palazzina di edilizia residenziale pubblica

Il progetto promosso da ACER Reggio Emilia e che ha visto la collaborazione di Schneider Electric e ENEA, si inquadra in una più ampia visione riguardante la riqualificazione e la rigenerazione sia urbana che sociale, a livello di quartieri ma anche di singoli edifici, attraverso un sistema di gestione integrata che consenta il coinvolgimento ad ampio respiro degli attori coinvolti e la valorizzazione dei risultati ottenibili su diversa scala. All'interno di questo scenario l'efficienza energetica, l'innovazione tecnologica e la domotica rivestono un ruolo molto importante, poiché possono condurre ad elevati livelli di risparmio energetico soprattutto se raccordati con un approccio multidisciplinare. I cittadini sono stimolati a diventare parte attiva del processo di miglioramento del proprio condominio e del proprio quartiere, assumendo così un ruolo di **promotori** e **attori** anziché di semplici destinatari di un servizio. ACER ha deciso di testare questi sistemi di controllo al fine di migliorare l'efficienza energetica degli immobili, nella prospettiva di un miglioramento del proprio parco edifici e con l'intenzione di condividere conoscenze, strategie e buone prassi, studiando soluzioni e servizi innovativi in risposta ai nuovi bisogni della collettività.

Allo stato attuale la diffusione di impianti di automazione e controllo negli edifici in Italia è molto limitata. Una gestione corretta e automatizzata degli impianti di riscaldamento, condizionamento e illuminazione potrebbe portare ad un notevole risparmio energetico e ad un maggiore comfort abitativo, sia in ambito residenziale che terziario. Anche l'edificio più efficiente dal punto di vista costruttivo e impiantistico, se gestito in maniera non corretta, dà luogo a sprechi. Si ritiene importante evidenziare che numerosi sono i fattori che hanno limitato la diffusione di questi sistemi in Italia e principalmente:

- la scarsa conoscenza, da parte del largo pubblico, dei possibili vantaggi conseguibili con sistemi di automazione;
- la mancanza, colmata solo dalla succitata norma, di una metodologia standardizzata per la valutazione dei risparmi conseguibili con l'applicazione di tali sistemi;
- l'inadeguata formazione delle figure addette alla progettazione di impianti; questi sistemi, infatti, possono richiedere una preparazione tecnica superiore a quella di base;
- i costi di installazione.

L'edificio oggetto dell'intervento si sviluppa su quattro piani fuori terra, di cui il primo adibito a cantine, ed è costituito da sei alloggi (due per piano). Gli abitanti risultano diversificati per composizione familiare, età ed etnia. La struttura rientra tra le casistiche più comuni di tipologia gestita dalla stessa ACER: edifici costruiti negli anni 60-70, non coibentati e, quindi, con elevati consumi relativi all'impianto di riscaldamento, strutture vetuste con impianti obsoleti e abitati da fasce deboli.

In questo quadro, il sistema di termoregolazione, applicato agli appartamenti oggetto dell'intervento, ha reso i cittadini consapevoli di come il comfort abitativo possa accompagnarsi al risparmio energetico e della possibilità di essere protagonisti della regolazione e gestione dei propri consumi, con *saving energetico*, risparmio in bolletta e contestuale tutela dell'ambiente.

Dai test effettuati è possibile certificare quanto segue:

Tipologia di risparmio	Percentuale
Risparmio globale medio delle singole unità abitative (con esclusione dei "casi limite")	16,13%
Risparmio globale stimato al netto dei "furti di calore"	~20%
Riduzione globale in consumo di gas del condominio	26,6%

Nel caso in esame è emerso che pur non avendo formato o informato in maniera specifica l'utenza su eventuali accorgimenti o temperature di comfort da mantenere all'interno degli ambienti, per la scelta sperimentale di intervenire su un terreno volutamente non preparato, si è riusciti ad ottenere un risparmio energetico medio globale normalizzato che va oltre il 16%, e che potrebbe attestarsi attorno al 20%. Questo risparmio aumenta considerevolmente se l'utente usa degli accorgimenti ed è "addestrato" a gestire in maniera corretta le temperature.

La tecnologia installata ha mostrato la sua semplicità d'uso, confermando che la domotica e la termoregolazione smart **può essere per tutti**, ma anche evidenziando l'opportunità di investire nella formazione degli utenti. Da recenti studi condotti nell'ambito della ricerca sul *behaviour change*, è emerso, infatti, che l'utente finale è favorevolmente predisposto ad accettare nuovi sistemi di controllo e gestione se viene **educato** al loro utilizzo e, soprattutto, se gli viene resa immediata la lettura del consumo istantaneo. Ciò potrebbe facilmente avvenire tramite contabilizzatori con display o tramite l'accesso ad applicazioni (scaricabili su *smartphone e/o tablet*) che consentano un monitoraggio continuo ed in tempo reale dei consumi da parte dell'inquilino. Gli stessi studi hanno dimostrato come il risparmio atteso cresca in modo esponenziale nel momento in cui l'utente viene formato e informato. In ambito non domestico, sempre più spesso, il datore di lavoro e/o l'organizzazione di appartenenza istituiscono campagne di formazione per i dipendenti al fine di condividere buone pratiche che consentano di risparmiare energia all'interno degli ambienti di lavoro. Ciò non avviene, purtroppo, in ambito domestico; non esiste un ente preposto o un responsabile del condominio che formi l'utenza sulle buone pratiche da tenere in casa o sul modo più corretto di gestire i *set point* dei diversi impianti (riscaldamento, raffrescamento, produzione acs, illuminazione ecc.) nonostante esistano diversi modi per poter effettuare tali azioni tramite, ad esempio, gli amministratori di condominio, le associazioni di proprietari o il terzo responsabile.

Le attuali tecnologie consentono il monitoraggio del corretto utilizzo del sistema e permettono di intervenire su eventuali anomalie comportamentali in tempo reale. Ulteriore vantaggio di cui l'utenza può beneficiare riguarda i dati energetici e di funzionamento delle singole unità abitative che possono essere condivisi su una piattaforma gestionale di facile consultazione.

Concludendo, è possibile affermare che una corretta campagna di formazione e informazione dell'utente finale può migliorare gli effetti di qualunque intervento di efficientamento energetico, ancor più in un'epoca in cui esistono numerosi strumenti che ci consentono di raggiungere grosse fette di popolazione in tempi brevi e in maniera efficace.

### **Guida all'efficienza energetica negli edifici scolastici**

A oggi sul territorio italiano sono presenti oltre 41.000 edifici ad esclusivo o prevalente uso scolastico – dei quali un terzo è concentrato in dieci province – con consumi termici pari a 9,5 TWh/anno ed elettrici di 3,66 TWh/anno. All'Anagrafe dell'edilizia scolastica risulta che nel 58% degli edifici scolastici sono già state messe in atto misure finalizzate al risparmio energetico, installando pannelli fotovoltaici, doppi vetri e doppi serramenti o isolando le pareti esterne e la copertura.

La Guida, realizzata dall'ENEA e dalla Struttura di Missione per l'Edilizia Scolastica della Presidenza del Consiglio dei Ministri, è uno strumento operativo per gli interventi di riqualificazione energetica nelle scuole, affrontando i temi della diagnosi energetica, degli interventi sull'edificio e sugli impianti (con alcuni esempi di scuole efficienti in Italia) e degli strumenti finanziari pubblici e privati a disposizione di dirigenti scolastici e Amministratori. Oltre ai 350 milioni di euro dal Fondo Kyoto recentemente sbloccati dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, per la realizzazione degli interventi di riqualificazione dell'edilizia scolastica sono a disposizione finanziamenti nazionali, fondi strutturali europei e il Conto Termico che incentiva interventi per l'incremento dell'efficienza energetica e la produzione di energia termica da fonti rinnovabili.

Naturalmente la Guida è da intendersi come strumento di prima informazione su una materia tanto complessa come quella della riqualificazione energetica degli edifici, in particolare quelli scolastici; il primo passo per poi far ricorso a dei professionisti del settore, una volta deciso di intraprendere una simile azione.

La Guida fornisce una panoramica dei principali interventi di efficientamento applicati al momento agli edifici scolastici. Essa parte dal presupposto che la trasformazione di un edificio esistente in una struttura ad alte prestazioni energetiche non può prescindere da un'accurata analisi dello status quo del sistema edificio-impianto e deve prevedere interventi di varia natura. Infatti, il miglioramento dell'involucro edilizio per diminuire le dispersioni di calore nella stagione invernale è prioritario, in quanto va a ridurre il fabbisogno di energia primaria; tuttavia tale intervento richiede tempi lunghi di ritorno dell'investimento e deve essere valutato in relazione ai reali consumi energetici dell'edificio e alla zona climatica di appartenenza. D'altra parte, in alcuni casi, limitare gli interventi alla mera sostituzione degli impianti comporta il rischio di produrre calore in maniera ottimale per poi disperderlo attraverso un involucro non efficiente. Lo strumento ideale per risolvere tali incertezze è la diagnosi energetica, al fine di individuare gli interventi da realizzare, definirne le priorità e quantificare le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi-benefici. Nella figura seguente, si mostrano alcuni esempi di interventi efficienti, in cui la scuola è progettata ponendo come obiettivo fondamentale il comfort del bambino, dal punto di vista acustico, visivo e termo-igrometrico, con strutture che si caratterizzano per la particolare attenzione all'uso di materiali e soluzioni architettoniche all'insegna del risparmio energetico.

L'obiettivo nel breve termine è accelerare la riqualificazione del nostro patrimonio edilizio, con un occhio al risparmio della bolletta energetica e uno all'ambiente. Nel lungo termine puntiamo ad una nuova progettazione degli ambienti di apprendimento, attraverso architetture all'avanguardia che rispettino e valorizzino i temi della sostenibilità. Questa Guida, che si rivolge ad architetti, studenti e insegnanti, rappresenta il primo passo per diffondere le conoscenze e gli strumenti operativi alla base della riqualificazione energetica delle architetture per la formazione, seguendo un approccio aggiornato alle normative più recenti e alle attuali possibilità di incentivazione economica.



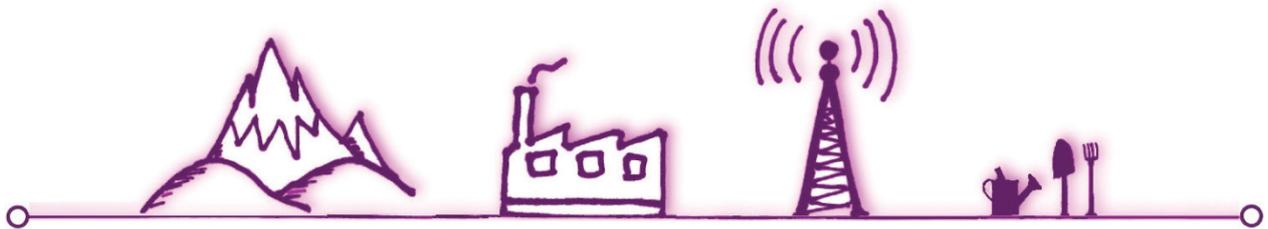
*La scuola è stata progettata ponendo come obiettivo fondamentale il comfort del bambino, sia dal punto di vista acustico che visivo che termo-igrometrico. L'edificio è uno dei migliori esempi italiani di edilizia scolastica sostenibile*

*L'edificio, che ha ottenuto la certificazione CasaClima classe A, ha consumi energetici quasi nulli. La scuola è dotata di un impianto fotovoltaico, di un impianto eolico con tre turbine, di un impianto solare termico e di un impianto di raccolta delle acque piovane. Con un consumo di 28 kWh/mq annui l'edificio si avvicina notevolmente allo standard "passivo".*



*Usufrueno di incentivi economici previsti dall'Unione Europea, la scuola ha affidato ad una ESCo i lavori di ampliamento e di efficientamento energetico della struttura. Il sistema di pannelli solari e fotovoltaici produce il 50% dell'energia consumata dalla scuola e genera "certificati bianchi" che coprono il 20% circa della spesa sostenuta*

## Parte IV Gli spazi umani







# Le aree urbane

Valentina Alberti, Antonio Di Pietro, Luisa Lavallo, Marina Penna, Tanja Poli, Maurizio Pollino, Vittorio Rosato, Alberto Tofani

## Le Infrastrutture Critiche e il loro contributo alla resilienza urbana

La resilienza è una proprietà dei Sistemi Dinamici Complessi (costituiti da molte componenti in reciproca interazione tra loro, come le città ad esempio) che ha guadagnato ampia considerazione nella gestione e pianificazione del nostro territorio. La resilienza è la capacità di un Sistema di assorbire gli effetti di una perturbazione (ad uno o più dei suoi elementi) e di tornare nella sua condizione di equilibrio iniziale (o ad un'altra condizione di equilibrio) in modo rapido ed efficace<sup>1</sup>.

Questo concetto ha sostanzialmente migliorato ed espanso, attraverso la sua dimensione olistica, concetti parcellizzati (i.e. riferiti a singoli sistemi o addirittura ad elementi di ciascuno di tali sistemi) quali, ad esempio, la robustezza e la vulnerabilità. Continua naturalmente ad avere senso parlare di robustezza e di vulnerabilità di singole componenti; tuttavia la resilienza introduce nella visione del sistema una componente dinamica, nella quale interviene l'idea di tempo, l'idea che esistano perturbazioni diverse, ciascuna delle quali possa avere un impatto differente sui sistemi, l'idea dell'esistenza di processi dinamici in grado di condurre adattivamente il Sistema verso una nuova meta, che può essere sia lo stato di equilibrio precedente alla perturbazione sia un nuovo stato di equilibrio nel quale il sistema potrà continuare a vivere.

L'idea di adattività e di reattività che viene introdotta con il concetto di resilienza è un elemento costitutivo alla base dell'idea stessa di *smartness* che introduce il nuovo paradigma delle *Smart Cities*.

Un sistema territoriale a qualsiasi scala (da un edificio fino a un distretto metropolitano ed oltre) può essere assimilato ad un sistema complesso all'interno del quale molti sottosistemi coesistono e crescono, creando, condividendo e consumando risorse.

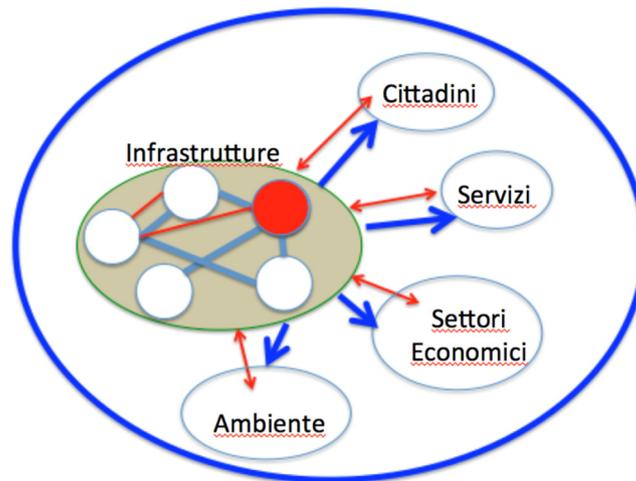
Sottosistemi di questo modello sono i cittadini, le infrastrutture che producono ed erogano servizi essenziali, il sistema industriale, l'ambiente. Ed è proprio in questa visione complessiva dello spazio comune (il Sistema di Sistemi) che ha senso chiedersi quali siano le proprietà essenziali da sviluppare ed in quale modo svilupparle.

Il problema è assai complesso e lo sviluppo di modelli di analisi e controllo di ciascuno dei sottosistemi che consenta l'emersione di un comportamento resiliente è già di per sé un compito di rilievo. È evidente come il concetto di resilienza abbracci il comportamento congiunto di tutti i sottosistemi; tuttavia, è molto utile segmentare ciascuno dei sottosistemi e studiare come consentire in esso l'emersione delle proprietà atte a migliorarne la resilienza, anche in relazione alla sua interazione funzionale con gli altri sottosistemi.

---

<sup>1</sup> [www.cipedia.eu/resilience](http://www.cipedia.eu/resilience)

**Figura 13.1 - Rappresentazione schematica del “Sistema di Sistemi” con gli elementi che costituiscono un sistema urbano**



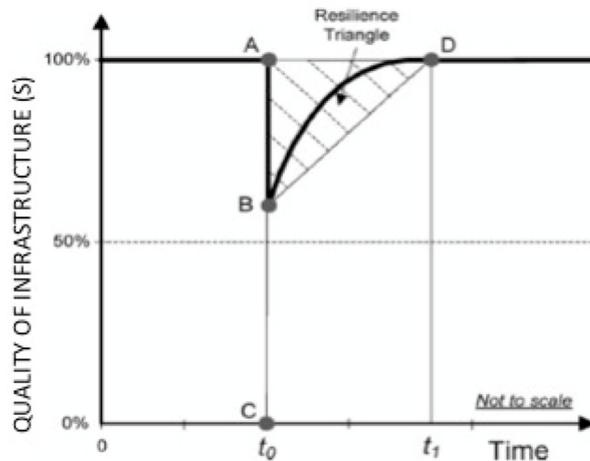
Sebbene l'obiettivo ultimo del Sistema dei Sistemi sia naturalmente garantire il benessere dei Cittadini, il sottosistema costituito dai sistemi tecnologici (le Infrastrutture) che producono ed erogano servizi primari ai cittadini (fornitura di elettricità, gas e altri prodotti energetici, gestione acqua potabile e rete fognaria, infrastrutture di trasporto, telecomunicazioni) ha titolo per assumere una posizione centrale nella gerarchia degli elementi di rilievo delle *Smart Cities*. In quanto sistemi tecnologici (quindi analizzabili attraverso l'analisi di dati misurabili), le Infrastrutture Critiche (CI, *Critical Infrastructures*) sono quindi un eccellente banco di prova per meglio comprendere come un sistema complesso possa essere reso resiliente nei confronti delle varie perturbazioni che possono colpirlo, da quelle legate all'occorrenza di eventi naturali a quelle prodotte dall'uomo. Sviluppare un modello e tecnologie per aumentare la resilienza delle CI, in ultima analisi, apporterà benefici ai cittadini. Rendere resiliente il sistema delle CI, identificate come il Sistema Nervoso della nostra società, vorrà dire consentire a quelle di operare e resistere ad una vasta gamma di possibili perturbazioni, da quelle generate dai Cambiamenti Climatici a quelle, purtroppo frequenti, indotte dall'uomo.

L'approccio scientifico al problema della valutazione di una proprietà su un Sistema parte dalla definizione di una “metrica” in grado di misurare quella proprietà.

Come detto, la resilienza è una proprietà complessa che misura il risultato di una serie di abilità, molte delle quali dinamiche, come l'adattabilità a nuove condizioni, la capacità delle sue componenti di essere robuste, la interconnessione efficace tra queste componenti per lo sviluppo di strategie di risposta adattive.

Se identifichiamo, in generale, l'andamento nel tempo di un sistema in termini della Qualità di Servizio  $S(t)$  che è in grado di offrire (ad esempio la differenza tra la potenza elettrica richiesta e quella effettivamente erogata) e consideriamo un periodo all'interno del quale si verifichi una qualche perturbazione, si vede come  $S(t)$  a valle di una perturbazione subisca una variazione più o meno repentina ed un successivo ritorno più lento ad una condizione di normalità. Sistemi differenti risponderanno in maniera differente alla medesima perturbazione; lo stesso Sistema reagirà in modo diverso a differenti perturbazioni.

**Figura 13.2 - Generica curva di variazione della Qualità di Servizio e area sottesa correlabile alla misura della resilienza<sup>2</sup>**



La resilienza ha, dunque, a che fare con l'area sottesa tra il valore di  $S(t)$  nel tempo e il suo valore ideale: maggiore il valore dell'area, maggiore la difficoltà del sistema a ripristinare la propria situazione di equilibrio e di normale funzionamento (e, dunque, minore la sua resilienza).

L'area sottesa dipenderà dunque dalla combinazione di una serie di fattori: la velocità e la profondità della diminuzione di  $S(t)$  subito dopo la perturbazione, la rapidità con cui  $S(t)$  torna alla situazione di equilibrio. Molte proprietà del sistema, a loro volta, contribuiranno a questo andamento: la maggiore o minore interazione con altri sistemi, i quali potrebbero essere danneggiati dalla riduzione di  $S(t)$  del sistema perturbato e rendergli più difficile e lenta la fase di recupero; la fragilità e la vulnerabilità degli elementi delle CI nei riguardi delle varie perturbazioni; la disponibilità o meno di strutture ridondanti; la rapidità e l'efficienza con le quali gli operatori saranno in grado di tamponare, prima, e di ripristinare successivamente i danni e gli effetti della perturbazione.

In questo lavoro si propone un'estensione del tipico approccio bottom-up nel quale si considerano misure di resilienza che utilizzano vari parametri di performance delle reti tecnologiche (come ad esempio delle reti di distribuzione elettrica). In prima istanza, la misura di resilienza infrastrutturale viene definita considerando i fenomeni di interazione tra le varie reti tecnologiche. In sintesi, la resilienza viene valutata sulla base degli effetti (intensità, lunghezza temporale, spread verso altri sistemi) che la perturbazione induce. Questo permette agli operatori di avere una visione globale e non settoriale sulle possibili evoluzioni di problemi/crisi sulle loro reti.

Un'evoluzione di questa misura di resilienza consiste in una successiva estensione del concetto di resilienza nel quale si consideri anche l'entità della conseguenza che la riduzione delle qualità di servizio dei vari sistemi siano in grado di impattare sugli altri componenti del Sistema di Sistemi considerato (cittadini, servizi, settori economici). La possibilità di valutare la nuova proprietà di *resilienza estesa* che tenga anche conto delle conseguenze sociali delle interruzioni dei servizi assume rilevanza nella gestione di un distretto metropolitano. Ad esempio, si potrebbe immaginare di avere un degrado importante della QoS di un impianto marginale.

<sup>2</sup> B.M. Ayyub, *Risk Analysis* 34 (2014) 340.

Conoscendo le proprietà di resilienza infrastrutturale dell'impianto stesso e considerando che questo evento non produce danni sui cittadini (informazione derivante dalla nuova misura di resilienza sociale), il management di una città potrebbe decidere di accettare il rischio di questa crisi (solo infrastrutturale ma senza impatti sociali) e investire invece nel prepararsi ad altre tipologie di crisi che, invece, potrebbero, anche a valle di interruzioni più brevi, arrecare maggiori impatti sociali.

Il sistema delle CI è, dunque, un sistema funzionale al benessere dei cittadini. La loro funzionalità consente di erogare servizi necessari ai Cittadini per il raggiungimento di un loro livello di benessere (*Wealth*). Useremo il termine *Wealth* in un'accezione ampia, in grado di generalizzarlo e di associarlo ad uno stato di soddisfacimento di tutte le attese (in termini di disponibilità dei servizi primari erogati, infatti, dalle CI): che elettricità, gas, acqua potabile siano disponibili per quanto necessario e richiesto, che vi sia la possibilità di comunicare per quanto desiderato e di spostarsi tramite i servizi per la mobilità (pubblici o privati, con la disponibilità di strade, ferrovie etc.).

Chiameremo lo stato di soddisfacimento atteso *expected Wealth*,  $W^{exp}$ .

Una situazione in cui uno o più servizi vengano ridotti (o addirittura eliminati) per un certo periodo di tempo in conseguenza a una qualche perturbazione (e quindi non sufficienti a soddisfare le aspettative di ciascun cittadino), corrisponderà quindi a uno stato "perturbato" del sistema delle CI che eroga quei servizi. In questo senso, la misura della differenza tra il benessere reale (*effective Wealth*)  $W^{eff}$  e quello atteso (*expected Wealth*)  $W^{exp}$  potrà costituire una misura dell'impatto sulla società della crisi del sistema delle CI. Potremo misurare quindi, in funzione di una qualsiasi perturbazione che imporremo al sistema delle CI, la loro capacità reattiva sistemica attraverso la misura della riduzione di benessere che quella avrà apportato ai cittadini. Minore la riduzione di *Wealth* (i.e. minore la differenza tra l'*effective* e l'*expected Wealth*) maggiore sarà stata la capacità delle CI di sostenere la perturbazione e di riportare rapidamente i Cittadini al loro sistema di benessere atteso: saranno quindi state resilienti.

Allo scopo di esemplificare questo modello per misurare la resilienza, consideriamo un generico componente fisico  $l$  dell'infrastruttura  $j$  (con  $j=1,..,N$  e  $l \in \{1,..,U_j\}$ ) che eroga servizi a  $u_{jl}$  utenti. Sia  $T_{jl}(t)$  la funzione di operabilità, limitata nell'intervallo  $[0,1]$ , con  $T_{jl}(t)=1$  quando il componente  $l$  fornisce correttamente il suo servizio e  $T_{jl}(t)=0$  altrimenti.

Una prima misura "intrinseca" legata alla resilienza può essere già effettuata valutando (come fanno correntemente gli Operatori delle CI<sup>3</sup>) su un periodo di tempo  $Q$  la funzione di *effective Wealth*:

$$W^{eff} = \sum_{j=1}^N \sum_{l=1}^{U_j} u_{jl} \int_0^Q T_{jl}(t) dt \quad (1)$$

Misuriamo dunque il *Wealth* associato al funzionamento delle CI, ciascuna delle quali fornisce il servizio a  $u_{jl}$  utenti. In condizioni normali ogni  $T_{jl}(t) = 1$  e  $W^{exp} = \sum_{j=1}^N \sum_{l=1}^{U_j} u_{jl} Q$  dove  $u_{jl}$  è il numero totale degli utenti del servizio  $l$  fornito dall'infrastruttura  $j$ . Se, al contrario, il livello di operabilità dei servizi forniti da alcune infrastrutture risultasse ridotto come risultato di una perturbazione, il risultato dell'Equazione (1) sarebbe inferiore al valore di  $W^{exp}$ : maggiore è la differenza  $\Delta W$ , minore è la resilienza del sistema:

$$\Delta W = W^{exp} - W^{eff} = \sum_{j=1}^N \sum_{l=1}^{U_j} u_{jl} \left[ Q - \int_0^Q T_{jl}(t) dt \right] \quad (2)$$

<sup>3</sup> <http://bilancio2015.acea.it/sostenibilita/kpi/>

In questo modo la misura, a prescindere dalla causa di malfunzionamento, valuterà gli effetti che il malfunzionamento nel tempo, legando il profilo temporale dei guasti al numero delle persone coinvolte dalla mancanza di servizio pesandole per il tempo di disservizio subito. L'equazione che mette in relazione l'*effective* e l'*expected Wealth* è in grado di fornire una valutazione globale del problema, integrando nella misura tutti gli aspetti del sistema e delle sue relazioni con gli altri, offrendone il punto di vista dell'operatore che gestisce il servizio a cui appartengono le infrastrutture<sup>4</sup>.

Volendo migliorare la qualità di questo indicatore, è possibile inferire la riduzione di *Wealth* nei termini delle conseguenze della perturbazione su ciascuno specifico settore della società (i Cittadini, ad esempio, o il sistema industriale) per testare il grado di pervasività e di dipendenza dei sottosistemi tra loro, attraverso l'accoppiamento effettuato per tramite del sottosistema delle CI. Un'analisi più accurata, inoltre, può essere compiuta inserendo nel computo *tutti* gli elementi delle CI coinvolti (sia quelli direttamente danneggiati dalla perturbazione, sia quelli perturbati dagli effetti "a cascata") e pesando differenzialmente l'effetto di riduzione dei servizi di ciascuna CI in funzione del sottosistema e dell'elemento del sottosistema. Infatti, ad esempio, per una data categoria sociale la perdita di un certo servizio (l'elettricità, ad esempio) potrebbe impattare maggiormente sulla perdita di benessere che la riduzione di un altro servizio (ad esempio il trasporto pubblico o le telecomunicazioni). La stessa considerazione potrebbe essere fatta comparando il nocumento, la riduzione di *Wealth*, (espresso ad esempio in termini di perdite economiche) prodotto su aziende di diverso *core-business* (si pensi ad esempio al differente peso della mancanza di erogazione elettrica tra una azienda manifatturiera ed una operante nel settore della logistica).

Definiamo ora una metrica basata sugli "Indici di Accesso al Benessere" (*Service Access Wealth - SAW - indices*) definendo le conseguenze sulla società secondo quattro settori sociali (cittadini, trasporto pubblico, attività economiche e ambiente) dove ogni settore  $k$  è definito in  $E$  elementi. Per ogni settore sociale  $k$ , possiamo definire il *Wealth*  $W_k^{exp}$  i.e., il livello di benessere di quel settore risultante dalla disponibilità degli  $N=5$  servizi (elettricità, gas, acqua, telecomunicazioni e trasporto pubblico) ciascuno identificato da un livello di operabilità  $T_{jl}(t)$  come segue ( $j$  identifica il servizio,  $l$  il componente fisico che contribuisce all'erogazione del servizio  $j$ ).

$$W_k^{exp} = \sum_{i=1}^E M_i^k \sum_{j=1}^N \sum_{l=1}^{U_j} r_{ij}^k \int_0^Q T_{jl}(t) dt \quad (3)$$

$$W_k^{exp} = \sum_{i=1}^E M_i^k \sum_{j=1}^N r_{ij}^k Q \quad (4)$$

dove  $M_i^k$  è il Wealth atteso del settore sociale  $k$  con elemento  $i$  e  $r_{ij}^k$  sono gli indici SAW. Quando si considera il servizio elettrico ( $j=1$ ), i termini  $T_{1l}(t)$  denotano i livelli di operabilità di ciascuna stazione elettrica  $l$  coinvolta in una possibile crisi. Da notare anche che vale la relazione:

$$\sum_{j=1}^{U_j} r_{ij}^k = 1 \quad \forall j, i \quad (5)$$

<sup>4</sup> <http://bilancio2015.acea.it/sostenibilita/kpi/>

avremo, come in precedenza, che  $W=W_e=MT$ . Avremo quindi raggiunto l'*expected Wealth* di ciascun individuo, risultato della disponibilità dei vari servizi  $j$  che, con rilevanza differente, consentano al cittadino di raggiungere il livello atteso di benessere. In questa formulazione abbiamo quindi introdotto sia la consapevolezza della dipendenza dei sistemi tra loro, sia un indice che descriva il livello di sensibilità dei vari settori sociali alla perdita di questo o quel servizio. In questa formulazione, analogamente all'Equazione (2) avremo, in caso di perturbazione:

$$\Delta W = \sum_{i=1}^E M_i^k \sum_{j=1}^N \sum_{l=1}^{U_j} r_{ij}^k \left[ Q - \int_0^Q T_{jl}(t) dt \right] \quad (6)$$

Un  $\Delta W$  piccolo indicherà che l'effetto congiunto della perturbazione sul sistema delle CI non sarà stato tale da produrre una perturbazione significativa sull'*expected Wealth* dei cittadini. In questo senso potremo definire il sistema resiliente nel suo complesso. Il  $\Delta W$  grande, al contrario, sarà segno di scarsa resilienza.

Il vantaggio di questo modello per effettuare una misura della resilienza è di riuscire a considerare numerosi aspetti il cui effetto congiunto determina il comportamento dinamico del sistema: la vulnerabilità dei sistemi i cui danni possono generare impatti sui servizi, il livello di dipendenza delle CI tra loro (con i conseguenti effetti a cascata, più o meno marcati), l'efficienza nella risposta degli operatori a rimuovere gli *outages* ai loro sistemi, la maggiore o minore vulnerabilità degli strati sociali o industriali alla mancanza di specifici servizi. Modificando uno o più di questi fattori, l'approccio descritto consentirà di stimare l'eventuale recupero in termini di aumento di resilienza che le misure adottate consentiranno di ottenere.

Il calcolo degli "indici di accesso al benessere" (*SAW indices*)  $r_{ij}^k$  relativi al benessere dei cittadini e dell'economia può essere effettuato a partire da basi di dati pubbliche e largamente disponibili in tutti i paesi europei. In particolare, i dati sulla distribuzione della popolazione residente per zona censuaria (età, composizione familiare, situazione lavorativa)<sup>5</sup> possono consentire di creare un modello della popolazione residente nella città oggetto di studio e di inferire la presenza nelle abitazioni nelle diverse ore del giorno, mentre studi sulla priorità dei diversi carichi elettrici presenti in casa<sup>6</sup> hanno permesso di legare il benessere alla disponibilità di diversi servizi. Per servizi diversi da quelli legati all'erogazione di corrente elettrica, una fonte importante di informazione è costituita dal file di micro-dati messo a disposizione dall'ISTAT per fini di ricerca<sup>7</sup>, che fornisce un dettaglio spinto di molti aspetti della vita quotidiana, come ad esempio l'uso effettivo e la criticità del servizio per i diversi gruppi censuari. A partire dalle informazioni sull'uso dei diversi servizi, può essere elaborato un profilo d'uso orario per le diverse categorie e utenze, che può essere ricondotto ad un valore costante prendendo la media nelle 24 ore.

Il modello fornisce risultati "ragionevoli" che consentono, ad esempio, di evidenziare come la vulnerabilità all'interruzione di un servizio primario nelle diverse aree della città - con riferimento alla popolazione residente - possa variare anche, e di molto, nel corso della giornata.

Per quanto riguarda la rilevanza dei servizi primari per le attività economiche, questa può essere desunta dalle matrici di input/output pubblicate dall'ISTAT<sup>8</sup> che riassume le voci di spesa per ogni settore merceologico; l'ipotesi sottesa è che tutte le spese concorrano alla produzione di fatturato. L'elenco delle attività economiche di molti settori merceologici presenti nella città oggetto del caso di studio può essere evinto da dati disponibili presso le Camere di Commercio.

<sup>5</sup> <http://dati-censimentopopolazione.istat.it/Index.aspx?lang=it>

<sup>6</sup> De Franceschi D., Faranda R. – Analisi dei consumi energetici residenziali e vantaggi connessi all'utilizzo di un manager energetico – Tesi di Laurea, Politecnico di Milano, 2011.

<sup>7</sup> <http://www.istat.it/it/prodotti/microdati>

<sup>8</sup> <http://www.istat.it/it/archivio/108705>

Un'applicazione interessante di questa metodologia consente di acquisire informazioni di interesse per differenti operatori, sia pubblici che privati, riguardanti aspetti di resilienza urbana, aspetti nei quali vengono coinvolte valutazioni degli impatti indotti dalle CI sul sistema sociale e produttivo.

Immaginiamo di disporre di dati relativi ad un sistema urbano caratterizzato da elementi di CI di vario tipo (sottostazioni e reti elettriche, rete di telefonia con antenne) descritti attraverso la struttura e la topologia di ciascuna rete e dalle mappe di dipendenza tra le reti (i.e. quale elemento di ciascuna rete eroga servizi essenziali a quali elementi dell'altra, come, ad esempio, quale sottostazione elettrica fornisce elettricità a quali antenne telefoniche e, al contrario, quali antenne forniscono telecontrollo a quali sottostazioni elettriche).

Una simulazione della propagazione dei guasti su queste reti (i.e. a partire dalla messa fuori servizio di ciascun elemento di ogni rete, è possibile simulare sia la propagazione dei guasti sulle varie reti e successivamente i vari interventi possibili, operabili dalle centrali operative degli operatori, comprendendo anche l'invio di squadre tecniche sul posto, qualora i *faults* non siano direttamente rimediabili attraverso procedure di telecontrollo) consente di stimare, a partire da singoli guasti, il comportamento dei sistemi, espresso in termini dei profili  $T_{jl}(t)$  come descritti in precedenza, dei singoli elementi delle reti.

Utilizzando il modello di analisi di resilienza associata alla valutazione del *Wealth*, descritto in precedenza, a valle dell'acquisizione dei profili di funzionamento-guasto  $T_{jl}(t)$  è possibile calcolare, per ciascun incidente, le conseguenze che esso produce valutando non solo il comportamento delle reti, ma la complessiva perdita di *Wealth* ad esso associato.

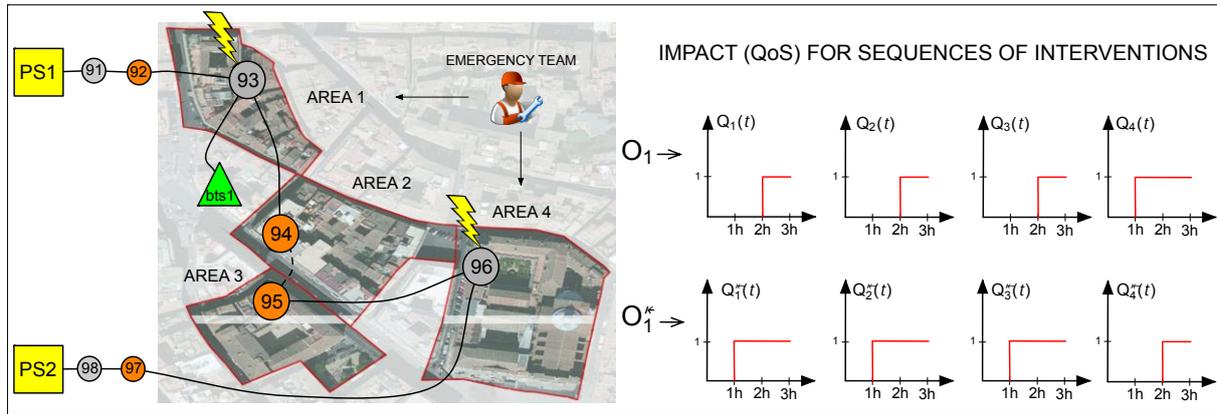
Nella Figura 13.4, ad esempio, si mostra il comportamento del sistema elettrico di Media Tensione (MT) a valle del danneggiamento di tre Cabine di Trasformazione della MT (Figura 13.3 e punti rossi nella Figura 13.4a).

Nelle Figure 13.4b e 13.4c, vengono mostrate le Conseguenze prodotte dall'interruzione dei servizi legato al danneggiamento delle 3 Cabine di Trasformazione: nella Figura 13.4b le Conseguenze sono valutate mediante l'Equazione (2), dove solo le conseguenze elettriche vengono considerate e con esse il numero degli utenti coinvolti, nelle varie aree interessate. Nella Figura 13.4c si considerano, invece, le conseguenze dello stesso scenario per quanto riguarda il sistema industriale, valutando i danni economici (mancato guadagno) delle imprese coinvolte indotti dalla mancanza di diversi servizi (oltre a quello elettrico eventualmente anche quello delle telecomunicazioni legato allo stesso), considerando il diverso peso che la mancanza dei servizi ha sulla tipologia di attività delle imprese considerate (se del settore primario, secondario e terziario).

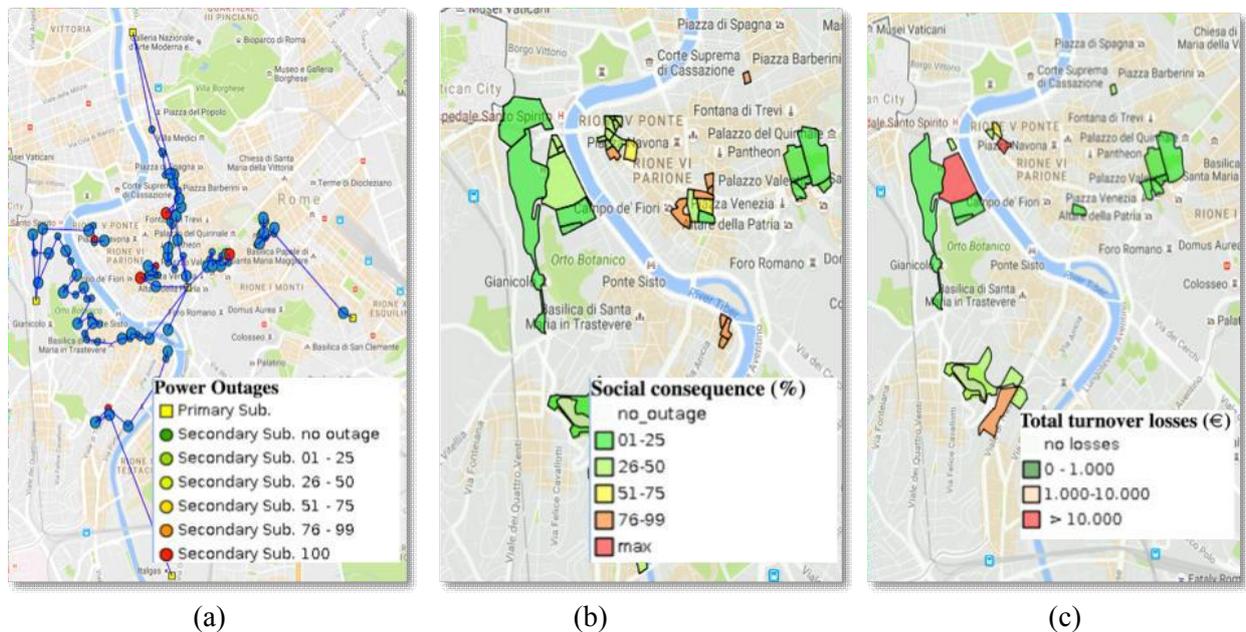
Per ciascuna di queste si possono valutare, utilizzando l'Equazione 6 e con l'uso degli indici SAW, le diverse "sensibilità" alla mancanza di servizi primari.

Nel computo dei profili di guasto è possibile considerare i tempi di ripristino in relazione alla numerosità delle squadre tecniche disponibili sul campo: minore il loro numero, più difficoltoso e lento il recupero della funzionalità e quindi più lunga la durata degli *outages* di una o più Cabine di Trasformazione. In questo senso la metodologia descritta consente di considerare molti elementi: le ridondanze nella rete, le connessioni e le dipendenze tra le varie reti, l'efficienza raggiungibile dagli operatori per rimediare i guasti.

**Figura 13.3 - Possibili funzioni di operabilità  $T_{ji}(t)$  di stazioni elettriche che forniscono servizio in alcune aree della città di Roma**



**Figura 13.4 - Scenari**



(a) Scenario di danneggiamento: le tre Cabine di Trasformazione colorate in rosso sono messe fuori uso;  
 (b) riduzione del Wealth espresso con il numero di  $k_{min}$  (come da Equazione 2, con  $M$  legato al numero di utenti elettrici disconnessi per il tempo  $T$  nel quale ciascuna cabina coinvolta nell'outage rimarrà inattiva);  
 (c) la riduzione di Wealth legata alla perdita di fatturato per le aziende dell'area, in funzione della perdita simultanea di diversi servizi (elettricità, telecomunicazioni) susseguenti allo scenario di danno di Figura 4a e valutata attraverso l'Equazione 6 e l'utilizzo degli indici SAW (la scala di colori esprime valori espressi in migliaia di Euro).

Questa tipologia di indicatori, quindi, ha alcuni punti di interesse:

- la possibilità di esplorare gli effetti delle perturbazioni sui servizi prodotti da reti dipendenti tra loro;
- la valutazione delle conseguenze attraverso l'utilizzo di metriche differenti, da quelle prettamente tecnologiche e di singola rete/servizio (Equazione 2, Figura 13.4b) a quelle più complesse dove possano essere misurate le conseguenze di *outages* che coinvolgono a cascata più reti/servizi e misurandone gli effetti sul tessuto sociale e produttivo (ad esempio l'Equazione 6 e la Figura 13.4c).

Questi elementi potranno essere inglobati all'interno di sistemi di analisi e controllo delle nuove città, supportando i *Decision Maker* sia in maniera operativa (attraverso la stima di impatti e conseguenze di *outages* previsti nel breve termine), sia mediante l'elaborazione di possibili scenari di crisi che, sebbene non imminenti, potrebbero verificarsi. La simulazione di tali incidenti potrà essere di grande utilità per valutare i possibili effetti che si potrebbero creare in questi scenari e, sulla base di questi dati, progettare azioni di *preparedness* (per attutire gli impatti qualora certi eventi si verificassero) e misure di emergenza da attivare qualora quegli scenari si verificassero nella realtà.

L'*intelligenza* di un sistema complesso, come quello rappresentato da una città, non potrà non contenere queste capacità: prevedere gli eventi, poterne studiare in anticipo gli effetti, valutare in profondità le conseguenze che questi potranno avere e studiare le contromisure adottabili, implementandole ad esempio su modelli urbani e verificandone l'efficacia attraverso la simulazione degli scenari su tali modelli.

Queste abilità renderanno le città più Smart e le renderanno capaci di rispondere, con maggiore rapidità ed efficienza, ad una vasta gamma di perturbazioni. Tale capacità dei sistemi tecnologici avranno un forte riverbero sulla Società (dai Cittadini ai Servizi al sistema industriale) consentendo quindi un beneficio sulla Resilienza Globale dell'intero sistema della città.

### **Telelavoro e *Smart Working*: nuovi orizzonti di sostenibilità urbana**

*Smart working* e telelavoro rappresentano due modelli culturali differenti di organizzazione del lavoro. Le regole e, ancor più, le prassi imposte al telelavoro tendono a replicare, in modo più o meno rigido, l'organizzazione lavorativa e le modalità di controllo tipicamente utilizzate nel luogo di lavoro nel diverso assetto logistico (in genere il domicilio del dipendente).

Il successo dello *smart working* risiede invece nella capacità di innovare il modo di pensare e di agire di manager e dipendenti attraverso cooperazione, fiducia, responsabilizzazione. Si tratta dunque di un processo che ha come esiti un ampio grado di autonomia decisionale del lavoratore su modalità, tempi e luoghi di svolgimento della propria attività lavorativa e la capacità dei manager di organizzare le attività e controllarne l'andamento in funzione di obiettivi.

Sotto il profilo economico, è possibile conseguire benefici personali, aziendali e collettivi attraverso entrambi i sistemi. La riduzione della domanda di mobilità lavorativa si traduce, in ogni caso, in una riduzione di consumi energetici, emissioni inquinanti e di gas serra, tempi, costi e infortuni legati agli spostamenti casa-lavoro.

Tuttavia il telelavoro, per la rigidità organizzativa che caratterizza l'attuale modalità di attuazione, permette ipotesi di sviluppo che sul medio – lungo periodo si assestano tra il 7 e il 10% del personale dipendente. Assetti di lavoro domiciliare con uno o due rientri settimanali fissi nella sede lavorativa sono infatti incompatibili o mal si conciliano con numerose tipologie di attività e alla rigidità organizzativa sono associati alcuni aspetti negativi, quale isolamento lavorativo e personale per il dipendente e scarsa confidenza da parte di manager e responsabili che ne limitano il gradimento e la diffusione.

Sono invece poche le tipologie di attività che non permettono, ricorrendo allo *smart working*, di ridurre o distribuire diversamente il numero degli spostamenti per motivi di lavoro. Quasi tutte le attività lavorative comprendono parti di lavoro, più o meno rilevanti, che non richiedono di essere svolte in un luogo pre-determinato. Snellire la sede di lavoro e integrarla con la possibilità di accedere a postazioni in centri o spazi di *co-working* permette, altresì, di distribuire su uno spazio territoriale più ampio un'ulteriore parte degli spostamenti e contribuisce a ridurre la congestione del traffico pendolare sul territorio.

Inoltre gli assetti organizzativi flessibili e collaborativi non presentano gli aspetti negativi evidenziati per quelli rigidi del telelavoro e, una volta superati alcuni pregiudizi ideologici, raccolgono un elevato grado di

gradimento sia tra i dipendenti che tra i manager. Per lo *smart working* le ipotesi di scenario permettono quindi di comprendere, in una prospettiva di medio-lungo periodo, i  $\frac{3}{4}$  del personale dipendente. Sono poche infatti, le attività che possono essere svolte esclusivamente in una specifica sede.

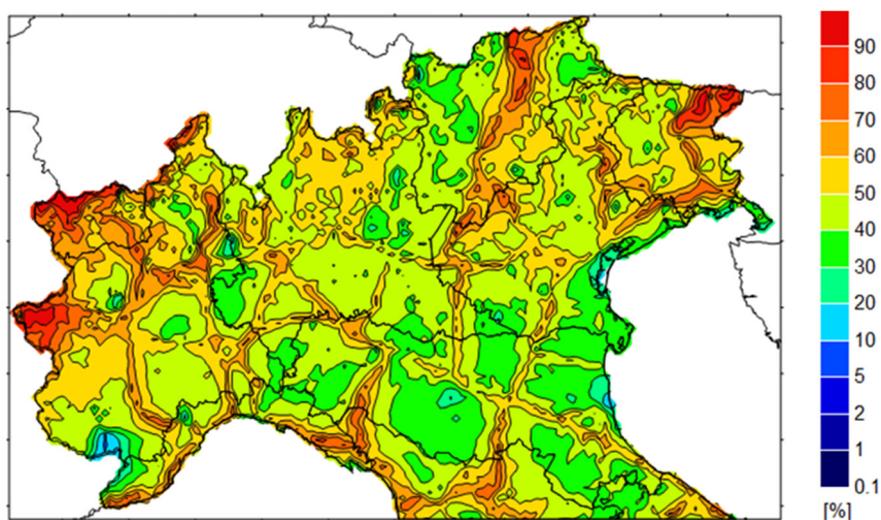
### Impatti ambientali del pendolarismo casa-lavoro e ipotesi di mitigazione

Oltre il 30% degli spostamenti sono legati a motivi di lavoro<sup>9</sup>. In Italia, per raggiungere il posto di lavoro si muove ogni giorno un esercito di 19 milioni di persone<sup>10</sup>, che percorre 703 milioni di chilometri, consuma 29 tonnellate di combustibile e scarica in atmosfera 87 tonnellate di CO<sub>2</sub>, 18 tonnellate di polveri sottili e 243 tonnellate di ossidi di azoto, congestionando servizi e aree urbane di parte delle città e ne svuota altre<sup>11</sup>.

È un colosso goffo ed estremamente vulnerabile perché le sue abilità sono fortemente condizionate dalla sua possibilità di muoversi e il suo movimento è causa di inquinamento, incidenti, malattie e disagi per la collettività. Non solo la nostra capacità di produrre, ma anche quella di avere relazioni familiari e umane, di realizzarci nel lavoro, di partecipare alla vita culturale, sociale, religiosa e politica della comunità, di divertirci, sono artificiosamente legate alla capacità di muoversi del colosso.

La Figura 13.5, che riporta il contributo del trasporto stradale ai livelli atmosferici di biossido di azoto<sup>12</sup>, è esplicativa di quanto il settore sia determinante nelle politiche sull'inquinamento dell'aria.

**Figura 13.5 - Contributo percentuale del trasporto stradale alle concentrazioni atmosferiche di NO<sub>2</sub>**



Fonte: elaborazione ENEA, 2010

<sup>9</sup> Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT), Conto Annuale dei Trasporti 2013-2014

<sup>10</sup> ISTAT, 2014. Gli spostamenti quotidiani per motivi di studio o lavoro.

<http://www.istat.it/it/files/2014/08/Pendolarismo.pdf?title=Spostamenti+quotidiani+per+studio+e+lavoro+-+04%2Fago%2F2014+-+Testo+integrale.pdf>

<sup>11</sup> Convegno CADIT Telelavoro e *Smart Working* nel pubblico impiego – Corte dei Conti 2/12/2015 – Marina Penna “La dimensione del lavoro nelle *smart cities*”

<http://www.slideshare.net/MarinaPenna/la-dimensione-del-lavoro-nelle-smart-cities-56008027>

<sup>12</sup> Il biossido di azoto è un precursore del PM10 e PM2,5 secondari e dell'ozono.

Più lento è il suo movimento, più gli intervalli di tempo si riducono e spingono tutti gli ambiti della vita in una feroce concorrenza. Basta un intralcio anche minimo, un evento meteo di particolare intensità, uno sciopero dei trasporti, un avvenimento che attira un elevato numero di persone esterne alla comunità urbana, per determinare fenomeni di paralisi generale.

Organizzare diversamente il lavoro è la prima pedina di un domino che si muove nella direzione di disaccoppiare le abilità dalla necessità di muoversi tutti insieme come un assurdo colosso.

Nell'ipotesi di scenario del 10% degli impiegati del settore pubblico e del settore privato in telelavoro (oltre 700.000 persone che rientrano in ufficio un solo giorno alla settimana), si potrebbero raggiungere risparmi annuali di quasi 200.000 t di combustibile, 600.000 t di CO<sub>2</sub>, 120 t di polveri sottili.

Nell'ipotesi di scenario per lo *smart working* nella Pubblica Amministrazione e nel privato, i <sup>3</sup>/<sub>4</sub> dei pendolari che abitualmente utilizzano la propria auto, in media non si recano nel luogo di lavoro un giorno alla settimana. In quel giorno restano presso il proprio domicilio oppure si spostano in modalità prevalentemente “dolce” per raggiungere uno spazio o una postazione lavorativa posta entro i 5 km dal proprio domicilio, oppure ricorrono al TPL per raggiungere una postazione lavorativa ben collegata con il proprio domicilio. Su base annuale si ridurrebbero del 20% il numero dei km percorsi in auto, con un risparmio di circa 950 t di combustibile/anno, oltre 2.800.000 t di CO<sub>2</sub>, e circa 550 t di polveri sottili e 8.000 t di ossidi di azoto.

## Politiche di controllo della mobilità per gestire eventi critici

All'indomani dell'11 settembre, il lavoro in remoto ha attirato l'attenzione dei manager federali degli Stati Uniti come elemento chiave nella pianificazione dei piani di emergenza delle Agenzie governative per affrontare eventi climatici estremi, disastri naturali, pandemie e attacchi terroristici.

Il telelavoro è stato così inserito nei *Federal Government's Continuity of Operations Plans* (COOP) ed è stato incluso nelle valutazioni condotte dall'*US Office of Personnel Management* sui programmi di gestione delle risorse umane adottati dalle Agenzie.

L'ultimo rapporto al Congresso<sup>13</sup> sull'applicazione del *Telework Act* mostra che il ricorso al lavoro a distanza per garantire la continuità delle operazioni durante le emergenze è diventata una normale pratica delle Agenzie federali, che ha consentito di ridurre drasticamente i ritardi e le chiusure legati alle condizioni atmosferiche. Risulta anche che le agenzie non si sono limitate a soddisfare i requisiti minimi di legge, ma sono state in grado di sfruttare strategicamente il telelavoro a sostegno degli obiettivi critici.

Particolarmente utile a questo fine si è rivelata la possibilità di integrare il telelavoro stabile, con il ricorso al cosiddetto “*telelavoro situazionale*” che si attiva in caso di emergenze, secondo modalità prestabilite nel COOP.

Altro esempio di utilizzo del telelavoro per la gestione di eventi potenzialmente critici è quello di Londra dove, in occasione dei Giochi Olimpici del 2012, per mitigare traffico e sovraffollamento dei mezzi pubblici attesi in vista della eccezionale affluenza di persone, si è fatto ricorso ad un piano cittadino per promuovere il ricorso al telelavoro in aziende pubbliche e private<sup>14</sup>.

Le tecnologie consentono quindi di sviluppare strumenti partecipati di *policy* locale per attivare una catena di azioni preordinate, tra cui il ricorso al lavoro a distanza, per mitigare i rischi e i disagi per la popolazione in caso di:

---

<sup>13</sup> US Office of Personnel Management “*2016 Status of Telework in the Federal Government?*”. Report to the Congress 2016 <https://www.telework.gov/reports-studies/reports-to-congress/annual-reports/>

<sup>14</sup> SmartPA “*Remote-working-after-2012-london-olympics?*”. <http://blog.smart-pa.com/post/32322040392/remote-working-after-2012-london-olympics>

- eventi critici programmati (scioperi, eventi sportivi o sociali che attraggono flussi importanti di persone, conseguenze di eventi meteo importanti quali allagamenti, nevicate, smottamenti, adozione di provvedimenti di riduzione del traffico resi necessari da superamenti dei valori limite di qualità dell'aria ecc.);
- elevata probabilità di incidenza di eventi non programmabili (previsioni di eventi meteo, rischio attentati terroristici ecc.).

### *Smart Working, Smart Cities, Smart Community*

Comunemente si associa al concetto di *smart city* un insieme di dotazioni infrastrutturali e reti tecnologiche materiali e immateriali a servizio di gruppi o individui. Ma l'*Information and Communication Technology* (ICT) è solo il propulsore del cambiamento. La chiave del successo è nella capacità di innovare il proprio modo di pensare e di agire: questo è il campo di azione delle *smart community*.

Come all'interno di un'azienda lo *smart working* non è solo una metodologia di lavoro flessibile e da remoto ma soprattutto una crescita culturale e una innovazione organizzativa basata su cooperazione, fiducia, responsabilizzazione e obiettivi, così estendendo gli stessi concetti all'intero contesto urbano, le iniziative di telelavoro e di *smart working* delle singole organizzazioni potrebbero essere stimolate, coordinate, sostenute e governate in uno strumento di *policy* unitario e partecipato, per operare sull'organizzazione delle città.

Diventerebbe possibile influire sulla domanda di mobilità e quindi su consumi e inquinamento, mitigare la polarizzazione di attività economiche, servizi e sviluppo sociale che congestiona i centri e priva di identità le periferie, migliorare la vita sociale attraverso un miglior utilizzo della risorsa tempo e molto altro.

Alla base della *smart city* c'è, infatti, l'idea che la grande capacità di connessione ed elaborazione di informazione offerta dalle tecniche ICT possa contribuire a costruire un modello di collettività molto più cooperativa che in passato, e per questo più "abile", cioè in grado di perseguire soluzioni collettive e personali più efficienti, più competitive e più inclusive.

Le logiche di *governance* delle *smart cities* vanno nella direzione contraria agli approcci "per competenze", che ambiscono a soddisfare, in modo separato, le molteplici esigenze delle comunità urbane e affidano a successivi compromessi il bilanciamento degli interessi concorrenti. Il grado di *smartness* si misura nella capacità di recuperare e imparare a gestire il complesso contesto di connessioni e relazioni che intercorrono tra i settori della mobilità, dell'energia, dell'ambiente, dell'urbanistica, della cultura, dello sviluppo economico, dell'innovazione, della sicurezza, dell'inclusione sociale e così via.

È proprio tramite queste connessioni funzionali e gestionali, confinate in zone grigie dalle logiche di *governance* per competenze, che si apre la possibilità di paradigmi nuovi all'interno dei quali trasformare in risorsa la diversità di interessi. L'attività lavorativa è il più grande bacino di connessioni e relazioni funzionali all'interno di una comunità urbana. In esso si intrecciano economia, qualità della vita di persone e famiglie, domanda di mobilità, consumi, relazioni sociali, sviluppo urbano, formazione, cultura, genere, ICT e l'inestimabile "risorsa tempo". Per questo è una chiave di volta per innescare il rinnovamento delle logiche di governo delle città.

Ricerca, attraverso nuove organizzazioni del lavoro, la conciliazione degli interessi di aziende, dipendenti e collettività è un approccio che mette in funzione innumerevoli "connessioni" permettendo ad esse di moltiplicare "in positivo" gli effetti.

*Per approfondimenti sul tema:*

ANCI, 2016. *Smart&Slow la visione della mobilità del futuro*, 2° Conferenza Nazionale sulla Mobilità Sostenibile, Catania 8-9 luglio 2016.

Confindustria Digitale - Osservatorio Agenda Digitale del Politecnico di Milano, 2014. *Fattore ICT L'innovazione digitale per la crescita, la produttività, l'occupazione e la sostenibilità ambientale* Confindustria Digitale.

Isfol, 2013. *La riqualificazione sostenibile dei contesti urbani metropolitani*.  
[http://isfoloa.isfol.it/jspui/bitstream/123456789/1397/1/Isfol\\_FSE182.pdf](http://isfoloa.isfol.it/jspui/bitstream/123456789/1397/1/Isfol_FSE182.pdf)

Isfol, 2014. *Le dimensioni della qualità del lavoro*.  
<http://bw5.cilea.it/bw5ne2/opac.aspx?WEB=ISFL&IDS=19730>

Karasek R., Theorell T., 2014. *Autonomia e Salute sul lavoro*, Edizioni Ferrari-Sinibaldi

Nacci M., 2006. *Il Potere Invisibile. Implicazioni Politiche dei Macrosistemi Tecnici* – in Spazi e politica nella modernità tecnologica ISBN 88-8453-392-9 Firenze University

Penna M., 2016. “I numeri del telelavoro nel pubblico impiego” RT/2016/11/ENEA  
<http://openarchive.enea.it/bitstream/handle/10840/7614/RT-2016-11-ENEA.pdf?sequence=1>

Quaderni Fondazione G. Brodolini, Studi e Ricerche, 2016. *Laboratori urbani. Organizzare la rigenerazione urbana attraverso la cultura e l'innovazione sociale*, Roma, ISBN 9788895380278

Sacco A.C., Crespi F., Corso M., 2016. *Smart Working*, Il Sole 24 Ore.

Silvestrini G., 2015. *2 °C Innovazioni radicali per vincere la sfida del clima e trasformare l'economia*, Edizioni Ambiente

Swift P., Stephens A., 2014. *Homeworking: helping businesses cut costs and reduce their carbon footprint*, The Carbon Trust. <https://www.carbontrust.com/media/507270/ctc830-homeworking.pdf>

Vanhoutte P., Clapperton G., 2015. *Il Manifesto dello Smarter Working*, ESTE.

World Economic Forum, 2013. *Connected World. Transforming Travel, Transportation and Supply Chains*, in collaboration with The Boston Consulting Group. REF170513.

[http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_MO\\_ConnectedWorld\\_Report\\_2013.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_MO_ConnectedWorld_Report_2013.pdf)

World Economic Forum, 2016. *The Future of Jobs Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution*, Global Challenge Insight Report. REF 010116.

Zatti A., 2014. “Il ruolo del telelavoro nella gestione della mobilità: il caso dell'Università di Pavia” *Gazzetta ambiente* 2/2014.

[http://www.gazzettaambiente.it/scheda.cfm?id=979&il\\_ruolo\\_del\\_telelavoro\\_nella\\_gestione\\_della\\_mobilita\\_il\\_caso\\_dell\\_universita\\_di\\_pavia](http://www.gazzettaambiente.it/scheda.cfm?id=979&il_ruolo_del_telelavoro_nella_gestione_della_mobilita_il_caso_dell_universita_di_pavia)

## Accordi per la sostenibilità urbana

Dalla Convenzione quadro sui cambiamenti climatici (1992), sottoscritta in occasione dell'UNCED (*United Nations Conference on Environment and Development*), i governi nazionali e le amministrazioni locali si sono adoperati per bloccare il fenomeno dei cambiamenti climatici. La riduzione delle emissioni di gas serra in atmosfera è risultato essere il principale mezzo attraverso il quale intervenire. Tale approccio è stato definito di mitigazione del fenomeno in sé. Tuttavia, negli ultimi anni si è potuto riscontrare che, sebbene si sia fatto molto in termini di riduzione di emissioni, alcuni processi legati ai cambiamenti climatici sono ormai irreversibili e producono fenomeni che non sempre i contesti abitati sono pronti a sostenere. Per tale motivo, alle pratiche di mitigazione è sembrato necessario affiancare quelle di adattamento. Con questo intento, nel 2013 la Commissione Europea mette a punto la Strategia Europea di Adattamento ai Cambiamenti Climatici e, nello stesso anno, si assiste anche all'uscita del Libro Verde per la Strategia sulle assicurazioni per le catastrofi naturali. Si avverte come l'approccio stia profondamente cambiando, in seguito alla sempre più frequente perdita di vite umane, oltre che ai problemi economici conseguenti a eventi catastrofici dovuti proprio ai cambiamenti climatici.

La risposta avuta a livello mondiale è stata di promuovere città e territori che possano definirsi resilienti. La resilienza, infatti, pur essendo un concetto comunemente applicato ai materiali, sembra prestarsi bene a descrivere l'attitudine che si intende far assumere ai contesti insediati, ovvero di essere capaci di adattarsi a shock improvvisi (come ad esempio terremoti, alluvioni, epidemie, attacchi terroristici ecc.) e trasformare il fenomeno negativo in stimolo per crescere e trasformarsi. In tale processo non sono coinvolti solo gli edifici, ma anche gli individui, le comunità, le istituzioni e naturalmente le imprese. Le città resilienti dovranno anche essere in grado di plasmarsi al meglio in presenza di problemi cronici, quali disoccupazione, carenza di abitazioni accessibili, problemi di mobilità ecc., rendendo ognuno dei sistemi che la animano duttile, capace di individuare la criticità e di evolversi di conseguenza.

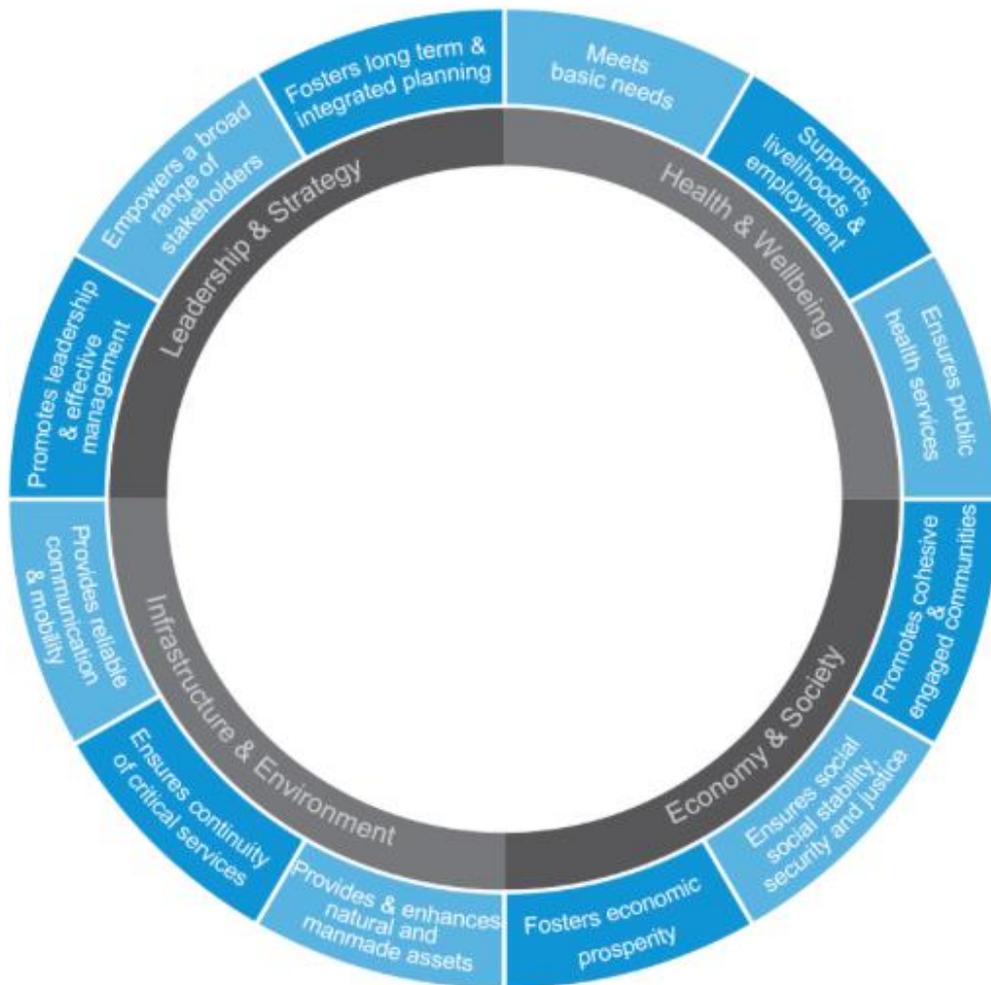
Gli ambiti che vengono indicati come prioritari per l'intervento sono quattro:

- *Salute e benessere.* Le città dovrebbero assicurare l'accesso ai beni e servizi necessari al sostentamento, a una vita dignitosa e che consenta di realizzarsi. A tal fine dovrebbero essere assicurati i bisogni primari, la casa, il lavoro e l'assistenza sanitaria accessibile.
- *Economia e società.* Il sistema economico e finanziario deve consentire la prosperità, sicurezza, giustizia e coesione delle comunità.
- *Infrastrutture e ambiente.* Le città devono essere il luogo degli scambi e della comunicazione, dove le infrastrutture ambientali e antropiche consentono il flusso di beni, servizi e conoscenze.
- *Leadership e strategia.* I processi di governance delle città dovrebbero basarsi su una pianificazione integrata, inclusività delle decisioni ed *empowerment* degli *stakeholder*.

Per ogni ambito appena citato possono essere rintracciati tre *driver*, lavorando sui quali può essere incrementata la resilienza di una città o di un territorio rispetto a *shock* improvvisi o stress prolungati (vedi Figura 13.6).

Come si può notare, gli elementi che vengono presi in considerazione per incrementare la resilienza di una città richiamano quelli utilizzati per aumentarne la *smartness*, tuttavia *smart cities* e città resilienti non sono la stessa cosa, ed è bene non confondere le due definizioni. Sicuramente le tecnologie che consentono alla città di essere intelligente l'aiuteranno a divenire più facilmente anche resiliente, ma il passaggio non è diretto né obbligato.

**Figura 13.6 - City Resilience Framework**



Fonte: [www.100resilientcities.org](http://www.100resilientcities.org)

Basti pensare alla disponibilità e accessibilità dei dati, ritenuta fondamentale per entrambi i tipi di città/territorio, e all'uso che può esserne fatto: per una città intelligente si baderà all'efficienza dei sistemi, mentre in una città resiliente la prevenzione del rischio potrà far preferire interventi meno efficienti ma capaci di rispondere bene a eventuali imprevisti.

A livello comunitario i concetti di città e territorio resiliente hanno preso piede principalmente nell'evoluzione del noto Patto dei Sindaci.

## Il Patto dei Sindaci per Clima ed Energia

Nel 2009, in seguito all'adozione del pacchetto Clima ed Energia 2020<sup>15</sup>, la Commissione Europea ha iniziato la promozione del *Covenant of Mayors*, meglio conosciuto in Italia come *Patto dei Sindaci*. La finalità del Patto era di offrire alle autorità locali uno strumento attraverso il quale poter contribuire al raggiungimento degli obiettivi che l'Unione Europea si era posta per il 2020<sup>16</sup>, in materia di cambiamenti climatici ed energia.

Il Patto dei Sindaci, come concepito nel 2009, era un accordo che ciascun sindaco poteva sottoscrivere per manifestare la volontà di contribuire con azioni locali concrete alla mitigazione dei cambiamenti climatici. Tale impegno doveva essere confermato attraverso l'elaborazione e l'adozione di un *Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile* (PAES), un piano che si poneva di regolamentare e promuovere:

- l'efficienza energetica per l'edilizia pubblica e privata;
- la riqualificazione per il risparmio energetico dell'illuminazione pubblica;
- la predisposizione del rinnovo dei veicoli dell'Ente pubblico, con altri che abbiano un impatto più basso sulle emissioni;
- gli interventi sulla mobilità privata;
- la produzione di energia da fonti rinnovabili;
- i processi di sensibilizzazione e informazione della cittadinanza in relazione alle tematiche energetiche.

Al marzo 2016 si contavano oltre 6.500 sindaci firmatari che, quindi, si erano presi in carico l'impegno di promuovere azioni locali che accelerassero il processo di decarbonizzazione dei territori, aumentassero l'efficienza energetica degli edifici e l'impiego di fonti rinnovabili di energia.

Al *Patto dei Sindaci* nel 2014 si è affiancato il *Mayors Adapt*, uno strumento simile al *Patto*, ma concepito per intervenire sulle città con pratiche di adattamento ai cambiamenti climatici. Gli obiettivi chiave del *Mayors Adapt* sono:

- informare e aumentare la consapevolezza sulle azioni di adattamento ai cambiamenti climatici;
- mobilitare le autorità locali per l'individuazione di opportunità legate alle pratiche di adattamento;
- supportare gli enti locali attraverso il potenziamento di competenze esistenti e l'introduzione di uno sportello informazioni;
- facilitare le azioni locali mettendo a disposizione le esperienze di altre autorità locali;
- offrire una piattaforma comune in cui mostrare il proprio operato, e attraverso cui crescere ulteriormente grazie al continuo confronto.

Tale accordo può essere formalizzato attraverso l'integrazione dei piani esistenti con misure di adattamento o la realizzazione di strumenti ad hoc che promuovano la strategia di adattamento dell'autorità locale di riferimento.

---

<sup>15</sup> Vedi la Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni, "Due volte 20 per il 2020. L'opportunità per il cambiamento climatico dell'Europa". COM(2008) 30 def., Bruxelles, 23.01.2008.

<sup>16</sup> Gli obiettivi del pacchetto Clima ed Energia del 2008 sono: (i) ridurre del 20% le emissioni di CO<sub>2</sub> entro il 2020 rispetto a quelle registrate nel 1990; (ii) ridurre del 20% la domanda di energia rispetto al 2008; (iii) raggiungere il 20% di produzione di energia da fonti rinnovabili entro il 2020.

Alla fine del 2015 il *Patto dei Sindaci* e il *Mayors Adapt* sono confluiti nel nuovo *Patto dei Sindaci per Clima ed Energia*, concepito come mezzo per intervenire contestualmente, a livello locale, con azioni di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici. Questa volta gli obiettivi che il *Patto* si pone di raggiungere sono quelli posti in materia di cambiamenti climatici al 2030<sup>17</sup>, ovvero:

- riduzione di almeno il 40% le emissioni di gas serra (rispetto a quelle del 1990);
- raggiungimento di almeno il 27% di produzione di energia da fonti rinnovabili;
- miglioramento di almeno il 27% l'efficienza energetica di edifici pubblici e privati.

Per raggiungere tali obiettivi gli enti locali sono chiamati in prima persona ad agire, offrendo il proprio contributo attraverso la pianificazione e la mobilitazione dal basso. L'iter da seguire per l'adesione al nuovo *Patto dei Sindaci* prevede:

- la firma del patto, con la creazione delle adeguate strutture amministrative e lo sviluppo (i) dell'inventario di base delle emissioni, (ii) della valutazione di vulnerabilità e rischio, e (iii) del nuovo Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC);
- la presentazione del PAESC (entro due anni dalla sottoscrizione del Patto) e la condivisione della propria esperienza, promuovendo le azioni locali condotte;
- la presentazione periodica della relazione di attuazione.

Dato l'orizzonte temporale del PAESC (il 2030), esso dovrà essere concepito come uno strumento strategico lungimirante, e che attivi processi che non abbiano termine con la fine di un mandato elettorale. Il Piano prevede quattro fasi dal concepimento alla sua revisione e sostituzione. La prima fase di attivazione prevede l'espressione di un impegno politico in seguito alla firma del Patto e un primo adattamento delle strutture amministrative della città alle nuove esigenze. Inoltre, è necessario ottenere il supporto degli *stakeholder* locali, i quali saranno fondamentali per la riuscita del piano. La seconda fase, ovvero quella di pianificazione, si articolerà in un primo momento di valutazione dello stato di fatto, una definizione della visione a lungo termine (quali sono gli obiettivi che la comunità locale intende porsi? In quali tempi? E muovendo quali risorse?), la redazione, approvazione e presentazione del Piano. La terza fase, che consiste nell'attuazione del Piano, prevede non solo l'attuazione delle misure ma anche un'intensa interazione con gli altri firmatari del Patto, dato che uno dei principi da cui prende forza l'iniziativa è proprio lo scambio di esperienze e di informazioni tra sindaci. Infine, la fase di monitoraggio e di invio di relazioni deve essere conclusa, per ogni *step* di lavoro, ogni due anni. La fase di monitoraggio è determinante per essere in grado di potenziare le scelte intraprese e riuscire a raggiungere gli obiettivi che ci si è fissati, apportando delle modifiche al piano originario. Il PAESC, infatti, così come i vecchi PAES, non è concepito come uno strumento blindato, ma può essere soggetto a revisioni e modifiche ogni qual volta, al termine di una fase di monitoraggio, lo si ritenga necessario. La principale differenza tra il PAES e il PAESC risulta essere il pacchetto di azioni previste per l'adattamento delle comunità ai cambiamenti climatici.

Dal sito del Patto dei Sindaci per l'Energia e il Clima<sup>18</sup>, si può osservare come il processo sia molto simile rispetto a quello introdotto nel 2008, e così come per il primo Patto, anche per il nuovo i vantaggi di cui potrebbero godere i sindaci aderenti sono molteplici. In questa sede menzioniamo solo i principali, tra cui:

---

<sup>17</sup> Si veda la Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni, COM(2014) 15 finale, "Quadro per le politiche dell'energia e del clima per il periodo dal 2020 al 2030".

<sup>18</sup> Consultabile all'indirizzo [http://www.covenantofmayors.eu/about/covenant-of-mayors\\_en.html](http://www.covenantofmayors.eu/about/covenant-of-mayors_en.html)

- visibilità e riconoscimento a livello internazionale del proprio operato, delle proprie sfide e dei risultati raggiunti;
- opportunità di contribuire a definire una politica climatica ed energetica dell'UE;
- creazione di nuove opportunità per il contesto locale in termini di sviluppo sostenibile;
- crescita e sviluppo in termini di conoscenze, grazie al confronto con il network internazionale di enti che hanno intrapreso o stanno intraprendendo lo stesso percorso;
- opportunità di intercettare più facilmente il finanziamento di altre iniziative promosse a livello europeo.

Sebbene i vantaggi siano molteplici per gli amministratori locali, non sempre essi sembrano essere in grado di sostenere da soli il processo di trasformazione delle città e dei territori in resilienti. Considerando ciò, negli ultimi anni sono nate iniziative per supportare l'operato delle amministrazioni a livello locale, partendo dall'animazione dei cittadini e dalla responsabilizzazione del singolo per il raggiungimento di obiettivi condivisi. Un esempio per tutti può essere considerato l'operato del Centro per le Comunità Solari Locali (CSL)<sup>19</sup>, che nasce in Emilia Romagna, in particolare a Casalecchio di Reno (ma sta allargando i propri orizzonti ad altri Comuni di altre regioni italiane), come naturale evoluzione di un progetto che l'Università di Bologna, insieme a sei Comuni, stava portando avanti dal 2010<sup>20</sup>. Il ruolo cruciale del Centro è quello di lavorare come *trait d'union* tra l'amministrazione locale e la popolazione, offrendo soluzioni e supporto per il raggiungimento degli obiettivi del PAES. L'associazione senza scopo di lucro opera al fianco del cittadino, aiutandolo a prendere coscienza dei propri consumi, degli sprechi in termini di energia e abitudini, guidandolo verso un nuovo stile di vita che contribuisca al raggiungimento degli obiettivi che prima l'Unione Europea e poi il Comune di riferimento si sono dati in materia di cambiamenti climatici. Gli aspetti affrontati dal Centro sono principalmente, ma non esclusivamente, legati all'energia, così come in realtà si richiede che siano anche i PAES. Il Centro sostiene i Comuni nella redazione del PAES, ma offre anche supporto per la sua attuazione, in relazione alla valutazione degli interventi sugli edifici pubblici e sulla mobilità e la messa in rete di operatori locali (aziende, agenzie di servizi, centri di ricerca), amministrazione e cittadini.

## La Giornata del Lavoro Agile

L'esperienza del lavoro agile, inteso come modalità di lavoro che consente di svolgere l'attività lavorativa ovunque e non necessariamente da una postazione fissa in ufficio, rappresenta un'interessante buona pratica sotto diversi aspetti.

Innanzitutto ha rilievo come esempio di politica urbana attiva capace di incidere su più ambiti: dalle relazioni sociali al benessere (con benefici per i lavoratori in termini di conciliazione vita-lavoro), dall'organizzazione del lavoro alla mobilità e all'ambiente (riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e PM10, del traffico e dei consumi energetici).

In secondo luogo assume rilevanza per la capacità di coinvolgere una pluralità di *stakeholder* pubblici e privati, appartenenti ai settori produttivi, alle pubbliche amministrazioni, alle associazioni.

È infine da apprezzare per aver dimostrato di poter essere replicata con facilità in Comuni diversi per dimensioni e caratteristiche.

<sup>19</sup> Maggiori informazioni sono disponibili sul sito <http://comunitasolare.eu/>

<sup>20</sup> Si fa riferimento al progetto SIGE (Sistema Integrato di Gestione dell'Energia), con il quale l'Università e i Comuni di Casalecchio di Reno, San Lazzaro di Savena, Sasso Marconi, Zola Predosa, Medicina e Ozzano dell'Emilia hanno partecipato al bando regionale detto "dei 500 tep".

L'iniziativa, rivolta ad aziende, enti e liberi professionisti per far sperimentare ai lavoratori e alle lavoratrici molteplici modalità di lavoro agile, è stata realizzata nel 2014 dal Comune di Milano. Nelle edizioni successive, questa *best practice* è stata estesa ad altri Comuni, tra cui Trento, Torino e Genova.

L'evento è stato presentato come la prima sperimentazione del nuovo Piano territoriale degli orari, ossia lo strumento comunale volto a ridefinire l'organizzazione degli orari e dei tempi della città al fine di migliorare la qualità della vita dei cittadini e degli abitanti temporanei della città.

Dal 2014, dunque, l'amministrazione comunale di Milano promuove annualmente la Giornata del Lavoro Agile a cui partecipano, su base volontaria, soggetti pubblici, aziende private e studi professionali, coinvolgendo migliaia di lavoratori, in gran parte dell'area metropolitana di Milano.

Le prime due Giornate del Lavoro Agile sono state organizzate il 6 febbraio 2014 e il 25 marzo 2015: i dipendenti delle organizzazioni coinvolte hanno avuto la possibilità di lavorare in luoghi diversi rispetto al consueto posto di lavoro. Il Comune ha condotto, con il supporto di Bocconi SDA, indagini volte a monitorare lo sviluppo dell'iniziativa e a misurarne i vantaggi per la collettività e il gradimento da parte dei soggetti coinvolti.

All'edizione del 2014 hanno preso parte 104 tra Enti e Aziende, per un totale di 5.681 lavoratori; il 79% ha gestito con flessibilità il proprio orario di lavoro, da sede distaccata dell'impresa/ente e, soprattutto, da casa (89%).

Nel 2015 hanno mostrato interesse per l'iniziativa 149 tra Enti (16) ed Aziende (133), segnando un incremento di oltre il 43% rispetto all'anno precedente, e 8.175 lavoratori, il 44% in più rispetto al 2014. Nella seconda edizione il 70% ha gestito con flessibilità il proprio orario di lavoro, da casa (85%) o da sede distaccata dell'impresa/ente (+74% rispetto all'edizione 2014), secondo un modello più vicino all'attuale telelavoro che allo *smart working*.

La Terza Giornata del Lavoro Agile del 18 febbraio 2016 ha proseguito il percorso di sperimentazione volto a consolidarne i benefici<sup>21</sup>:

- aumento della flessibilità e della produttività, della conciliazione fra la vita privata e lavorativa, della qualità della vita;
- riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e PM10, della congestione del traffico e dei consumi energetici;
- riduzione dei tempi di spostamento, dello stress correlato.

Alla Terza Giornata del Lavoro Agile hanno aderito 170 tra Enti (17) ed Aziende (153), di cui 79 (72 Aziende e 7 Enti) hanno sperimentato per la prima volta una forma organizzativa di *smart working*.

Un dato interessante dell'ultima edizione è il numero delle sedi delle aziende coinvolte rispetto agli anni precedenti: il coinvolgimento è passato da 146 sedi nel 2014, a 291 sedi coinvolte nel 2015, fino ad arrivare a 502 sedi nel 2016, con una crescita di 72,5 punti percentuali nell'ultimo anno. Alla Terza edizione hanno aderito soprattutto piccole aziende e hanno confermato la loro presenza le grandi aziende<sup>22</sup>.

Si è trattato di un percorso inclusivo, ratificato da un protocollo d'intesa sottoscritto dalle Federazioni e Associazioni in rappresentanza delle aziende e dei lavoratori. Nel 2016, ad esempio, la Giornata del Lavoro Agile è stata promossa dal Comune di Milano insieme con ABI, AIDP, Anci Lombardia, Assolombarda, Confindustria Milano Monza e Brianza, CGIL Milano, CISL Milano Metropoli, UIL Milano e Lom-

---

<sup>21</sup> Comune di Milano, Protocollo d'intesa per la sperimentazione della Terza giornata del Lavoro Agile nell'ambito del Piano territoriale degli orari della città prevista per il 18 febbraio 2016.

<sup>22</sup> Il 58% delle aziende/enti aderenti all'iniziativa ha meno di 100 dipendenti, passando da 82 a 99 rispetto al 2015; in crescita le imprese che hanno tra 500 e 1000 lavoratori, passando da 13 a 19; le grandi aziende (più di 1000 dipendenti) sono complessivamente in linea rispetto al dato della precedente edizione, passando da 24 a 22.

bardia, SDA Bocconi School of Management, Unione Confcommercio Milano Lodi Monza e Brianza, Valore D.

Inoltre, l'adesione dei lavoratori è cresciuta di 18,2 punti percentuali rispetto al 2015, confermando il trend in crescita: 5.681 nel 2014, 8.175 nel 2015, 9.670 nel 2016.

Complessivamente, nelle tre edizioni della Giornata del Lavoro Agile hanno partecipato 242 tra Aziende ed Enti, di cui 119 hanno aderito ad una sola edizione, 65 hanno aderito a due edizioni, 58 a tutte e tre le edizioni.

La Giornata del Lavoro Agile è volta alla realizzazione di *un'organizzazione del lavoro che segua le trasformazioni della città*, attribuendo rilevanza al tema dello sviluppo urbano secondo un'ottica multifunzionale: la città viene infatti pensata non solo come spazio dell'abitare e della relazione, della produzione e del consumo di beni e servizi, ma anche come luogo per sviluppare nuove pratiche e modalità di lavoro in spazi condivisi.

Per un giorno la città diventa un laboratorio partecipato di sperimentazione, di tempi e modi per la mobilità sostenibile, di utilizzo di luoghi multifunzione e servizi variamente accessibili e fruibili dai cittadini, di conciliazione di ambiti di vita e di lavoro, mentre il territorio, per la densità abitativa e per l'estensione geografica, si presenta come uno spazio di osservazione ideale di una grande area metropolitana che va ben oltre il confine regionale.

Sebbene in versione *light* rispetto ad una sessione evoluta di *smart working*<sup>23</sup>, la Giornata del Lavoro Agile rafforza la convinzione che nuove forme di organizzazione del lavoro possano contribuire a trasformare lo stesso mondo del lavoro, impattando positivamente sull'efficacia e produttività delle aziende, sulla qualità della vita delle persone e sulla migliore gestione degli spazi collettivi.

Socialità, benessere delle città, mobilità e ripensamento dei modelli organizzativi del lavoro assumono dunque centralità nella Giornata del Lavoro Agile: il legame esistente tra gli aspetti sociali e l'assetto urbanistico delle città impone che la sperimentazione di nuovi modelli di mobilità o di organizzazione del lavoro sia accompagnata da una riflessione sulla riqualificazione delle periferie o, più in generale, da un'idea per una città del futuro.

Pertanto, la Giornata del Lavoro Agile testimonia come, per modificare dei modelli di comportamento obsoleti sia fondamentale l'avvio del cambiamento di una organizzazione, ovvero porre in discussione quelle regole, ipostaticamente accettate, che danno forma alla resistenza al cambiamento delle abitudini.

In questo senso un rilevante supporto è rappresentato dalle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT) che premettono di ripensare i modelli organizzativi del lavoro per renderli progressivamente meno dipendenti dalla localizzazione del lavoratore in sedi prestabilite.

Grazie alla riorganizzazione della mobilità, infatti, la Giornata Agile dimostra come sia possibile incidere anche sulla "risorsa" tempo, che nella nostra società ha acquisito un valore economico crescente ed è misura di qualità della vita; risorsa scarsa a valore unico, non moltiplicabile e non replicabile. I dati raccolti a Milano risultano, infatti, coerenti con quanto è noto da tempo sulle aziende e le istituzioni che hanno già adottato analoghe misure sul lavoro a distanza.

Dal punto di vista collettivo, agire in maniera intelligente sull'organizzazione del lavoro in termini di tempi e luoghi, significa incidere significativamente anche sulla mobilità privata con un potenziale impatto sul livello delle emissioni e sui consumi energetici e in generale sulla qualità complessiva dell'ambiente urba-

---

<sup>23</sup> La terza edizione prevede una evoluzione dell'esperienza per la presenza di 40 sedi di *co-working* accreditati in vari punti della città, in cui sperimentare un modello innovativo che valorizza la flessibilità e l'autonomia dei lavoratori e delle lavoratrici.

no. L'Italia, oltre ad essere uno dei paesi europei con il più alto tasso di motorizzazione, si caratterizza per l'alta mobilità delle sue grandi aree urbane; nelle maggiori città italiane il 59,4% degli spostamenti è effettuato con l'automobile, contro il 38% di Madrid o il 40% di Londra<sup>24</sup>.

Nelle edizioni della Giornata del Lavoro Agile, le percorrenze complessive dei mezzi privati a motore evitate sono state pari a 150.000 km nel 2014 e circa 170.000 km nel 2015, ottenendo così un risparmio nel consumo di carburante rispettivamente pari a circa 13 e 14 mila litri, fino ad arrivare a 246.00 chilometri nel 2016 (+60% rispetto al 2014 e +44% rispetto al 2015). Dal punto di vista ambientale, in ciascuna edizione non sono stati immessi in atmosfera circa 6 kg di PM10, circa 87-90 kg di ossidi di azoto (di cui 32 kg di biossido di azoto) e circa 32-33 tonnellate di anidride carbonica.

Sul piano individuale, il risparmio di ore per gli spostamenti nel tragitto casa-lavoro si traduce spesso in un incremento del tempo dedicato alla famiglia, alla casa, alle proprie attività personali di relazione.

Si tratta di un aspetto che, ancor più che al dato quantitativo<sup>25</sup>, rimanda al ruolo della dimensione qualitativa nella vita quotidiana, come d'altronde ben illustrato anche dalle conclusioni della Commissione Stiglitz-Sen-Fitoussi<sup>26</sup>.

Interessanti sono gli esiti dell'indagine realizzata con un questionario online erogato tra il 12 e il 29 febbraio 2016 ai lavoratori agili delle 170 aziende private, enti e studi professionali aderenti all'iniziativa. L'obiettivo dell'indagine era conoscere il tempo risparmiato, gli spostamenti evitati e il gradimento, nonché quantificare la riduzione delle emissioni inquinanti ed i consumi di carburanti fossili<sup>27</sup>.

Dai risultati del questionario, a cui hanno partecipato 2.299 utenti (53% donne), emerge un altro gradimento dell'iniziativa, esprimendo un voto medio di 4,8 su 5. Tra i vantaggi segnalati si è evidenziato soprattutto il tempo risparmiato, la flessibilità degli orari, il tempo per la famiglia, maggiore produttività sul lavoro e riduzione degli spostamenti. Solo il 3% del totale degli utenti ha segnalato criticità quali l'inadeguatezza della strumentazione informatica o la lentezza dei collegamenti, la non appropriata organizzazione del lavoro e il rischio di isolamento e di riduzione dei rapporti umani con i colleghi.

I risultati quantitativi in termini di effetti materiali di modifica delle componenti ambientali e sociali della città non sono da ricercare all'inizio della fase dimostrativa, perché si manifesteranno progressivamente seguendo l'evoluzione dei processi di cambiamento di comportamento di individui, organizzazioni e istituzioni. Ricercare, attraverso nuove organizzazioni del lavoro, la conciliazione dei tempi di vita e dei tempi di lavoro è uno dei modi per mettere a frutto le interconnessioni tra le molteplici visioni attinenti la sfera personale, aziendale, istituzionale e collettiva che si manifestano all'interno della comunità. Si può così superare l'approccio settoriale e moltiplicare in positivo l'effetto di ogni azione in settori che riguardano tutti gli aspetti della comunità urbana e che si potenziano vicendevolmente in una prospettiva di decarbonizzazione dell'economia, equità sociale e di genere, di miglioramento della qualità della vita e aumento della produttività.

In conclusione, l'esperienza del Lavoro Agile è sicuramente un ottimo modello che apporta vantaggi per l'ambiente, miglioramento della qualità della vita per i cittadini, maggiore tempo a disposizione, migliore conciliazione vita-lavoro, incremento della competitività delle imprese, oltre a rinvenire elementi per una trasformazione culturale ad ampio spettro, caratterizzata dal coinvolgimento diretto di soggetti e comunità locali utilizzando, ad esempio, metodi partecipativi che sono assai promettenti su scala territoriale.

---

<sup>24</sup> Studio Aci, Fondazione Caracciolo, 2013.

<sup>25</sup> Nel caso di Milano l'indagine ha evidenziato un risparmio medio giornaliero di quasi due ore ciascuno.

<sup>26</sup> La misurazione delle performance economiche e del progresso sociale, Rapporto della Commissione Sarkozy sulla misura della performance dell'economia e del progresso sociale, 2009.

<sup>27</sup> Comune di Milano, Gli esiti della Giornata del Lavoro Agile. Una sperimentazione del Piano Territoriale degli Orari del Comune di Milano, aprile 2016.

## Esempi di buone pratiche

### Il caso di Bologna<sup>28</sup>

L'esperienza di Bologna è una di quelle che può essere presa ad esempio come buona pratica di adattamento ai cambiamenti climatici, sostenuta dal nuovo Patto dei Sindaci per Clima ed Energia.

La città ha rilevato, durante gli ultimi anni, una variazione importante nell'incremento delle temperature e nella diminuzione delle precipitazioni<sup>29</sup>. Questi aspetti hanno avuto apprezzabili ripercussioni anche sul livello delle risorse idriche dell'area.

In seguito a una serie di studi, si è potuto sostenere che parte della responsabilità di tali fenomeni può essere attribuita al processo di deforestazione urbana. La città, sempre più cementificata, ha visto ridurre progressivamente le aree vegetate che in passato provvedevano a rendere l'ambiente urbano più mite e umido, grazie all'azione delle piante che prelevavano l'acqua dal terreno per rilasciarla in atmosfera sotto forma di umidità.

Al fine di contrastare il fenomeno di “desertificazione” della città si è pensato, quindi, di intervenire attraverso un piano di Adattamento ai Cambiamenti Climatici<sup>30</sup>, approvato nell'ottobre 2015, che vede come principale intervento il rendere più verde l'intera area urbana. Il piano, in mancanza di un sostegno normativo a livello regionale e/o nazionale, ha dovuto svilupparsi autonomamente e senza poter ricevere incentivi da parte di altre entità amministrative. Per tale motivo, è stato necessario concepire un metodo di finanziamento autonomo che consentisse di implementare le misure di adattamento. Gli aspetti su cui il piano ha lavorato dal punto di vista dell'adattamento ai cambiamenti climatici sono principalmente due:

1. Realizzazione di *spazi e corridoi verdi nell'area urbana*;
2. Incentivi economici per indurre la *sensibilizzazione ai temi ambientali da parte del privato*.

L'intento primario del piano è quello di promuovere GAIA (*Green Areas Inner-City Agreement*), un accordo tra pubblico e privato per finanziare la piantumazione di nuovi alberi in città. L'accordo si basa sull'idea di attrarre l'interesse delle aziende locali attraverso il meccanismo della compensazione finanziaria dell'impronta di carbonio prodotta dalle stesse aziende: la quota parte di emissioni che queste non riescono a risparmiare all'atmosfera è compensata attraverso la piantumazione di un numero di alberi tale da riuscire ad assorbire le emissioni. Le aziende, in questo accordo, s'impegnano al pagamento della piantumazione degli alberi e al loro sostentamento per almeno i primi tre anni.

I modelli di partenariato proposti sono tre:

- *Elder tree* partnership (partenariato del sambuco), in cui l'impresa si impegna a finanziare da 1 a 5 alberi, per una spesa variabile tra 200 a 1000 euro;
- *Maple* partnership (partenariato dell'acero), in cui l'impresa si impegna a finanziare da 6 a 20 alberi, per una spesa variabile tra 1200 a 4000 euro;
- *Elm* partnership (partenariato dell'olmo), in cui l'impresa si impegna a finanziare almeno 20 alberi, per una spesa minima di 4200 euro.

<sup>28</sup> Per ulteriori informazioni sull'esperienza di Bologna consultare la sezione *Casi studio* del patto dei Sindaci sul sito <http://www.pattodeisindaci.eu/>

<sup>29</sup> In particolare, per il mese di gennaio 2016 è stata registrata una diminuzione del 60% delle precipitazioni rispetto alla media stagionale di precipitazioni per l'area urbana di Bologna.

<sup>30</sup> Le misure del piano di Adattamento ai Cambiamenti Climatici del Comune di Bologna sono supportate anche da un progetto LIFE+ denominato BLUE AP (Bologna *Local Urban Environment Adaptation Plan for Resilient City*).

D'altro canto, la città di Bologna si è impegnata a supportare le linee guida del piano per l'adempimento del progetto di rinverdimento della città. In particolare essa:

- identifica i costi delle componenti;
- approva il protocollo di adesione;
- prende l'iniziativa di iniziare i lavori di piantumazione;
- paga la fornitura di alberi;
- provvede alla redazione di un report semestrale dello stato della partnership.

Nella fase iniziale sono stati investiti 1.202.000,00 euro, quasi per metà provenienti dal fondo europeo LIFE e usati per lo sviluppo degli strumenti stessi, delle *guideline* e dei documenti tecnici e scientifici. Prima dell'avvio del progetto per tutta l'area urbana di Bologna, sono stati condotti tre progetti pilota in tre aree della città (Villa Angeletti, il distretto industriale di Roveri e Palazzo D'Accursio), per un totale di 116 alberi piantati. All'avvio del progetto, invece, sono state individuate ben 23 aree per la piantumazione potenziale di 3000 alberi. All'aprile 2016, nell'area urbana di Bologna, sono stati piantumati, attraverso questo sistema, ben 1405 nuovi alberi, per un contributo complessivo di 281.000,00 euro.

Gli effetti previsti (e in parte già ottenuti) sono molteplici e comprendono principalmente:

- il raffrescamento dell'area urbana grazie al naturale effetto di evapotraspirazione condotto dalle piante e all'ombra prodotta dalle loro chiome;
- la riduzione della vulnerabilità nelle aree fluviali, incentivato dal trattenimento del terreno da parte delle radici dei nuovi alberi;
- la diminuzione dell'inquinamento della città, essendo in parte assorbito dai processi vitali della vegetazione stessa.

Al progetto hanno partecipato numerose imprese ed enti, sia pubblici che privati, i quali si sono occupati di supportare il progetto non solo economicamente, ma anche fornendo servizi per lo sviluppo della parte logistica e scientifica. In particolare:

- L'Istituto di Biometeorologia del Consiglio Nazionale delle Ricerche (IBIMET), che ha supportato lo sviluppo della parte scientifica delle *guideline*;
- Impronta etica, impresa no profit che promuove la sostenibilità e la responsabilità sociale aziendale, ha aiutato a sviluppare il modello di partnership;
- Unindustria Bologna, associazione di imprenditori bolognesi, ha proposto il sistema di coinvolgimento delle imprese;
- Cittalia ha provveduto al supporto di comunicazione e disseminazione;
- Il gruppo di gestione GAIA, costituito da aziende eterogenee (tra cui Aeroporto G. Marconi di Bologna, Coop Adriatica, Enel, Hera Group, Gruppo Unipol, La Perla, Manutencoop, M. Casale Bauer, e altre undici aziende aggiuntesi in un secondo momento) che ha individuato il modello e le procedure di selezione delle aree da piantumare.

I risultati che questo progetto riuscirà ad avere saranno apprezzabili pienamente nei prossimi anni, quando si potranno avere i dati aggiornati delle condizioni atmosferiche della città dopo il completamento della piantumazione dei nuovi alberi. Complessivamente l'accordo ha durata triennale, mentre si è calcolato che gli alberi dovrebbero raggiungere una vita media di trent'anni. Considerando queste scadenze, sarebbe interessante capire come sviluppare ulteriormente o far proseguire nel tempo gli effetti del progetto.



## Parte VI

# La sostenibilità come sfida del futuro







# Il ruolo dell'economia\*

Grazia Barberio, Claudia Brunori, Francesca Cappellaro, Laura Cutaia, Arianna Dominici Loprieno, Pier Giorgio Landolfo, Marco La Monica, Antonella Luciano, Fabio Musmeci, Luigi Petta, Mario Tarantini

## L'economia circolare

L'Economia Circolare è un modello basato sull'efficienza delle risorse, per garantire una crescita economica e trasformare l'attuale paradigma economico lineare che “genera rifiuti”, in un sistema resiliente più sostenibile, in grado di garantire benessere economico, ambientale e sociale. L'economia circolare si realizza attraverso ecoinnovazione di prodotto, processo e di sistema, nuovi modelli di gestione delle risorse, di consumo e di business aziendali che tengano in conto orizzonti temporali più estesi del breve termine, coinvolgono molteplici attori con approccio partecipativo per innescare processi maggiormente cooperativi. La chiusura dei cicli delle risorse è dunque fine e mezzo per la transizione verso l'economia circolare attraverso l'ecoprogettazione, la minimizzazione di perdite e scarti lungo tutto il ciclo di vita di prodotti e servizi, la sostituzione (ove possibile) con risorse rinnovabili o materiali riciclati, l'estensione della vita dei prodotti (maggiore riparabilità e riuso), la riduzione dei consumi declinata anche attraverso il passaggio dall'acquisto dei prodotti all'acquisto dei servizi, il riuso di componenti e sistemi di riciclo in grado di garantire elevati standard di qualità dei materiali/prodotti riciclati.

Nell'opinione pubblica è sempre più forte la consapevolezza dell'importanza dell'uso efficiente delle risorse. Un recente sondaggio Eurobarometro<sup>1</sup> ha evidenziato che la maggior parte delle persone intervistate ritiene che un uso più efficiente delle risorse produrrebbe un effetto positivo sulla qualità della vita nel loro paese (86%), sulla crescita economica (80%), e sulle opportunità di lavoro (78%). Questa maggioranza considera, inoltre, che la riduzione e il riciclaggio dei rifiuti domestici (51%) e nei settori industriale ed edile (50%) siano le misure maggiormente influenti sull'efficienza nell'uso delle risorse.

La capacità di competere, innovare e sostenere una più sostenibile traiettoria di sviluppo tramite la corretta applicazione di tecnologie e di modelli di produzione e di consumo è alla base della transizione<sup>2</sup> verso un'Economia Circolare, per agevolare il disaccoppiamento tra la crescita economica e le pressioni ambientali, favorendo equità e benessere. Infatti, una delle principali ambizioni dell'Economia Circolare è quella di fornire le basi per riconciliare la promozione della produttività e l'inclusione delle esternalità che i processi produttivi e di consumo implicano. In questi processi circolari si integrano e collaborano diverse attività industriali e modalità di uso e consumo in modo da auto alimentarsi sinergicamente. La realizzazione di tali modelli si deve impennare su reti tra settori, su politiche di sviluppo basate sull'uso efficiente delle risorse lungo tutto il loro ciclo di vita, sulla promozione di comportamenti virtuosi di consumo e di ottimizzazione di gestione degli scarti, sull'incentivazione per la creazione di nuovi modelli di bu-

\* I contributi presenti in questo capitolo sono stati realizzati dal Dipartimento Sostenibilità dei sistemi produttivi e territoriali (SSPT) dell'ENEA.

<sup>1</sup> Inchiesta Eurobarometro flash 388: “Opinioni dei cittadini europei sulla gestione dei rifiuti e l'efficienza nell'impiego delle risorse”.

<sup>2</sup> Transizione Sostenibile è il processo di trasformazione radicale, a lungo termine e multi-dimensionale attraverso il quale modificare i sistemi socio-tecnici verso modelli più sostenibili di produzione e consumo (Markard, Raven and Truffer, 2012).

ness e di soluzioni innovative di collaborazione (tra imprese, cittadini ed istituzioni) caratterizzati da una forte integrazione tra prodotti e servizi quali, ad esempio, *l'open source*, il *pay per use*, la simbiosi industriale.

L'Economia Circolare, quindi, non si esaurisce in una strategia di risparmio dei costi basata sull'uso efficiente delle risorse, ma trova la capacità di generare crescita economica e dell'occupazione, qualità e benessere nella creazione di reti di relazioni intra-organizzative e approcci cooperativi che sono in grado di favorire lo sviluppo di un processo virtuoso in continua innovazione e strutturare la spina dorsale per lo sviluppo di un modello sociale sostenibile.

Pur non essendo un concetto nuovo, l'Economia Circolare ha acquisito particolare forza a partire dal *World Economic Forum* del 2012, dove è stata presentata come una delle principali strategie per il futuro. Oggi è un elemento chiave nell'agenda politica di tutti i principali paesi, pur con sfumature diverse, ma la sua attuazione è ancora nella fase di sviluppo iniziale e si focalizza principalmente sugli aspetti legati alla gestione dei rifiuti e al riciclo. La Commissione Europea ha individuato nell'Economia Circolare una delle principali strategie di sviluppo con un "pacchetto" sull'Economia Circolare<sup>3</sup>, pubblicato a fine 2015, che amplia lo spettro delle iniziative, affiancando alla tematica della gestione dei rifiuti altri aspetti importanti: i modelli di produzione e di consumo sostenibile, la valorizzazione degli scarti e la promozione dei processi di eco-innovazione. La Commissione Europea ha presentato azioni istituzionali nell'ambito del "pacchetto", sostenute dal contributo finanziario da parte dei Fondi di Investimento Strutturali (ESIF) e dei programmi *Horizon 2020* che includono: finanziamenti per oltre 650 milioni di euro provenienti da *Horizon 2020* e per 5,5 miliardi di euro dai fondi strutturali, cui si affianca (in seguito ad un emendamento del 2016) il programma *InnovFin - EU Finance for Innovators* per il supporto degli investimenti in innovazione promossa dalla banca Europea degli Investimenti. Parte integrante di tale piano di azioni è la revisione della normativa sui rifiuti, con nuovi obiettivi europei di riciclaggio dei rifiuti urbani (65%) e degli imballaggi (75%) da raggiungere entro il 2030; il piano prevede inoltre la promozione di misure per il riutilizzo di beni e per stimolare l'applicazione della simbiosi industriale, nonché incentivi economici per lo sviluppo di prodotti più ecologici. La Commissione ha anche indicato nella "*Roadmap to a Resource Efficient Europe*"<sup>4</sup> diverse azioni per il triennio 2016-18 che prevedono sia attività "trasversali" lungo il ciclo di vita dei prodotti e delle risorse (progettazione, produzione, uso, recupero), sia settoriali (materie plastiche, materiali per le costruzioni, imballaggi, rifiuti biodegradabili ecc.) ed anche indicazioni sulle linee di investimento e sul monitoraggio dell'esecuzione della stessa *Roadmap*.

Nel contesto nazionale è importante evidenziare i punti di forza che il Paese possiede quali la vocazione industriale, il radicamento territoriale e il *know how*, nonché una apertura proattiva per l'implementazione di un nuovo modello economico. Infatti, la legge 221/2015 (Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di Green Economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali), chiamato Collegato Ambientale, contiene misure in materia di tutela della natura e sviluppo sostenibile, valutazioni ambientali, energia, acquisti verdi, gestione dei rifiuti e bonifiche, difesa del suolo e risorse idriche.

A livello regionale si segnala come la Regione Emilia Romagna abbia varato la prima Legge Regionale (LR 16/2015<sup>5</sup>) a sostegno dell'Economia Circolare. Oltre alle attività governative e legislative, in Italia questo tema è ormai al centro del dibattito sociale ed industriale ma, come visto nel panorama internazionale, spesso è focalizzato solo sul segmento relativo al riciclo dei rifiuti, mentre dovrebbe partire dalla prevenzione della loro produzione tramite interventi nei modelli di produzione e consumo attraverso l'eco-progettazione, la produzione ed il consumo sostenibili e la simbiosi industriale. In Italia meritano men-

<sup>3</sup> Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al comitato economico e sociale europeo e al comitato delle Regioni "L'anello mancante - Piano d'azione dell'Unione europea per l'Economia Circolare" COM (2015) 614 Final.

<sup>4</sup> Communication COM(2011) 571

<sup>5</sup> Disposizioni a sostegno dell'economia circolare, della riduzione della produzione dei rifiuti urbani, del riuso dei beni a fine vita, della raccolta differenziata:

<http://bur.regione.emilia-romagna.it/nir?urn=regione.emilia.romagna:bur:2015;253>

zione anche le iniziative di approfondimento promosse da Confindustria e dalle Camere di Commercio, il progetto C.E.R.C.A. *Circular Economy* come Risorsa Competitiva per le Aziende, promosso da Assolombarda con la Università Commerciale Luigi Bocconi, le diverse indagini settoriali<sup>6</sup> sviluppate da UnionCamere e Fondazione *Symbola*. Sul piano dei risultati raggiunti finora, l'Italia vanta primati di eccellenza nel campo del riciclo dei rifiuti da imballaggio e di metalli nel settore siderurgico<sup>7 8</sup>, avendo centrato nel 2014, con sei anni di anticipo, l'obiettivo UE del 50% di avvio al riciclo, nelle regioni del Nord, cui si sono aggiunte Marche e Sardegna.

L'altro lato della medaglia di queste buone pratiche è rappresentato da un ritardo di sviluppo impiantistico, soprattutto nelle regioni meridionali, che sfavorisce azioni di valorizzazione delle risorse, attraverso recupero e riciclo di prodotti, con l'effetto di avere notevoli sprechi. Altra barriera è costituita dalla normativa che spesso non è armonizzata, così come la presenza di altri ostacoli procedurali, amministrativi, logistici nonché formativi/informativi. L'implementazione della Economia Circolare in Italia necessita di soluzioni mirate a superare tali ostacoli e a facilitarne la diffusione e l'applicazione. A tal fine sono necessari l'armonizzazione delle norme a livello territoriale così come la loro stabilità e certezza applicativa, la riorganizzazione del sistema di gestione dei rifiuti, degli scarti e dei sottoprodotti, lo sviluppo e il trasferimento tecnologico per la realizzazione di nuovi impianti, l'alta formazione e la riqualificazione in diversi settori e ambiti culturali, l'implementazione di sistemi informativi per stimolare approcci collaborativi, la transizione verso nuovi modelli di business nonché, fondamentali, investimenti in ricerca e innovazione. Tali soluzioni possono essere messe a sistema da un operatore, da individuare su scala livello nazionale, in grado di svolgere la funzione di Agenzia Nazionale per l'uso efficiente delle risorse a diretto supporto per lo sviluppo del territorio e delle imprese, con particolare riguardo alle PMI, per una gestione eco-efficiente delle risorse e dei materiali, per l'implementazione di processi produttivi a basso impatto ambientale, per l'individuazione di percorsi di eco-innovazione verso cui indirizzare gli investimenti pubblici e privati, attraverso la costituzione di partenariati pubblico/privati e la creazione di reti.

## La gestione della risorsa idrica secondo i principi dell'economia circolare

La gestione appropriata della risorsa idrica è cruciale per tutti gli aspetti connessi alla vita e all'equilibrio dell'ecosistema terrestre ponendosi in diretta relazione con i cambiamenti climatici, l'agricoltura, la sicurezza alimentare e sanitaria, la crescita ed il benessere di miliardi di persone, e rappresentando pertanto una componente imprescindibile per uno sviluppo sostenibile.

Solo l'1% delle risorse idriche del pianeta costituisce una riserva di acqua dolce effettivamente utilizzabile, peraltro sottoposta - secondo l'attuale modello di sfruttamento lineare delle risorse - a stress sempre crescenti dovuti al continuo incremento demografico, ai fabbisogni agricoli e industriali, alle pratiche di produzione alimentare ed ai crescenti standard di vita. A ciò fanno fronte insufficienti strategie di gestione della risorsa idrica a livello globale, raramente caratterizzate da una sostenibilità di medio-lungo periodo. Basti pensare che a livello mondiale circa 750 milioni di persone non hanno accesso a fonti idriche sicure<sup>9</sup> ed al 2012 circa 2,5 miliardi di persone nei paesi in via di sviluppo non potevano contare su una adeguata

---

<sup>6</sup> Si cita la più recente "Il made in Italy abita il futuro - Il Legno Arredo verso l'Economia Circolare".

<sup>7</sup> ISPRA (a cura di) Rapporto Rifiuti Urbani (230/2015) ISBN 978-88-448-0740-5 2014.

<sup>8</sup> ANCI-CONAI (a cura di) "La Banca Dati 5° Rapporto sulla Raccolta Differenziata e il Riciclo", sul sito [http://www.ea.ancitel.it/resources/cms/documents/RAPPORTO\\_Banca\\_Dati\\_ANCI\\_CONAI\\_2015\\_def.pdf](http://www.ea.ancitel.it/resources/cms/documents/RAPPORTO_Banca_Dati_ANCI_CONAI_2015_def.pdf)

<sup>9</sup> WWAP (United Nations World Water Assessment Programme). 2015. The United Nations World Water Development Report 2015: Water for a Sustainable World. Paris, UNESCO.

gestione delle acque reflue<sup>10,11</sup>. Si stima che entro il 2050 il fabbisogno idrico incrementerà di un ulteriore 55%, in gran parte connesso al settore produttivo e ai crescenti consumi urbani.

Si rende pertanto indispensabile un cambio di paradigma rispetto alla logica “*business as usual*” con il passaggio verso nuovi approcci di gestione del ciclo idrico integrati finalizzati a: fornire una risposta efficace ai problemi di approvvigionamento di risorsa idrica sicura per differenti usi, incluso quello idropotabile, riducendone il più possibile i consumi; garantire l’adeguato collettamento e trattamento depurativo dei reflui salvaguardando la qualità dei corpi idrici; provvedere alla gestione sostenibile degli effluenti sia dal punto di vista ambientale che economico. Gli interventi operativi da implementare lungo il ciclo idrico andranno affiancati da appropriati percorsi di educazione ed informazione degli utenti (e degli stessi operatori) sui benefici connessi ad un uso sostenibile della risorsa idrica, nonché da adeguate azioni finalizzate al riconoscimento del grado di efficienza e sostenibilità degli interventi realizzati in campo ambientale mediante l’introduzione di appositi indicatori di performance ambientale.

Per quanto concerne l’approvvigionamento idrico, ferma restando la necessità di garantire il servizio alle utenze anche in periodi siccitosi e di provvedere ad una appropriata valutazione e gestione del rischio lungo l’intera filiera delle acque destinate al consumo umano, i possibili settori di intervento volti ad implementare i principi di economia circolare sono rappresentati soprattutto dalla riduzione dei consumi energetici per le fasi di captazione e distribuzione, anche a seguito di approcci di *water demand management*, dal contenimento delle perdite di rete e dal ricorso a risorse idriche non convenzionali identificate in relazione alla tipologia di utilizzo previsto.

Ben più ampio appare invece il quadro delle possibili opzioni di intervento applicabili al settore della gestione dei reflui, sia di origine civile che produttiva, caratterizzato da modalità operative che sono generalmente ancora ben lontane dalla “chiusura del ciclo”, ovvero dalla possibilità di riutilizzare, recuperare o riciclare tutto ciò che attualmente viene scartato come rifiuto o rilasciato come emissione. Anche laddove sia garantito il rispetto dei limiti allo scarico per gli effluenti depurati, i sistemi e processi comunemente applicati sono da ritenersi obsoleti dal punto di vista della sostenibilità ambientale ed economica, con particolare riferimento ai consumi di energia, alle emissioni di gas serra e al mancato recupero delle materie prime presenti nei reflui trattati, ivi inclusa la stessa risorsa idrica. La transizione verso una gestione dei reflui in linea con i principi dell’economia circolare deve necessariamente prevedere l’introduzione di linee di trattamento in grado di fornire una risposta concreta alle suddette criticità, contribuendo attivamente a fronteggiare problemi quali l’esaurimento delle materie prime e l’emissione di gas serra.

I sistemi di trattamento reflui oggi maggiormente diffusi sono di tipo centralizzato, basati sul concetto di collettamento unificato e depurazione *end-of-pipe*, prevedendo quindi onerosi trattamenti depurativi per l’intero volume in ingresso agli impianti senza tener conto delle specifiche caratteristiche dei diversi flussi che lo compongono. Ciò è vero sia in ambito produttivo che in ambito municipale: in entrambi i casi risulta opportuno valutare l’opzione alternativa rappresentata dalla separazione all’origine dei flussi e dal trattamento appropriato e decentralizzato di ciascuno di essi finalizzato al riutilizzo idrico e al recupero di materia.

Laddove sia possibile ipotizzare una separazione all’origine, i reflui/rifiuti di origine civile possono generare almeno tre diverse frazioni che si differenziano per qualità e, quindi, per tipologia di trattamenti ap-

---

<sup>10</sup> Corcoran, E., C. Nellemann, E. Baker, R. Bos, D. Osborn, H. Savelli (eds). 2010. Sick Water? *The central role of wastewater management in sustainable development. A rapid response assessment*. United Nations Environment Programme. UNEP UN-HABITAT, GRID Arendal. www.grida.no. ISBN: 978-82-7701-075-S.

<sup>11</sup> WHO and UNICEF, *Progress on drinking water and sanitation: 2014 Update*. New York, Joint Monitoring Programme for Water supply and sanitation.

propriati da prevedere a valle delle fasi di collettamento e raccolta separate<sup>12</sup>: a) acque bianche, ovvero acque meteoriche di dilavamento, che dopo specifico trattamento di affinamento possono essere riutilizzate per varie applicazioni urbane; b) acque nere (feci) poco diluite, con o senza la componente delle acque gialle (urine), che insieme alla componente organica dei rifiuti possono essere sottoposte a stabilizzazione con contestuale valorizzazione energetica (produzione di biogas e/o energia elettrica) e recupero di materia (produzione di fertilizzanti di recupero), mediante i processi di digestione anaerobica, compostaggio, *microbial fuel cell* (MFC); c) acque grigie, ovvero le acque derivanti dalle operazioni di lavaggio e pulizia personale in ambito domestico, che si prestano a trattamenti di tipo aerobico (colture adese/biofilm, MBR ecc.) per un successivo riutilizzo locale. Le componenti non biodegradabili dei reflui e dei rifiuti possono essere riutilizzate come materie prime previ specifici trattamenti.

Tali pratiche di trattamento decentralizzato e separazione delle singole frazioni risultano particolarmente appropriate a servizio di piccole comunità e aree periferiche e peri-urbane (soprattutto in paesi in via di sviluppo), garantendo una maggiore sostenibilità di tipo economico connessa alla mancata necessità di reti di collettamento e adduzione ai sistemi centralizzati. Inoltre, garantiscono la possibilità di ricircolo locale della sostanza organica e dei nutrienti con il conseguente ripristino dei livelli di humus nei suoli, limitando il ricorso ai fertilizzanti di sintesi. Infine, consentono il risparmio e il recupero di energia con innegabili vantaggi rispetto ai sistemi di trattamento tradizionali.

Per quanto concerne gli impianti di depurazione dei reflui municipali esistenti, nella maggior parte dei casi essi sono basati su sistemi a fanghi attivi convenzionali che, pur garantendo i necessari rendimenti di rimozione, sono caratterizzati da limitate efficienze in termini di recupero di materia, elevati costi gestionali (in primis consumi energetici e smaltimento fanghi) ed ingombri. Un rinnovato approccio di trattamento reflui deve garantire la sostenibilità nel lungo termine ponendo in primo piano il riutilizzo delle acque depurate, il recupero di materie prime seconde e la valorizzazione energetica, ferma restando la necessità di garantire l'adeguato abbattimento della componente patogena, dei metalli pesanti e altri contaminanti organici emergenti (es. interferenti endocrini).

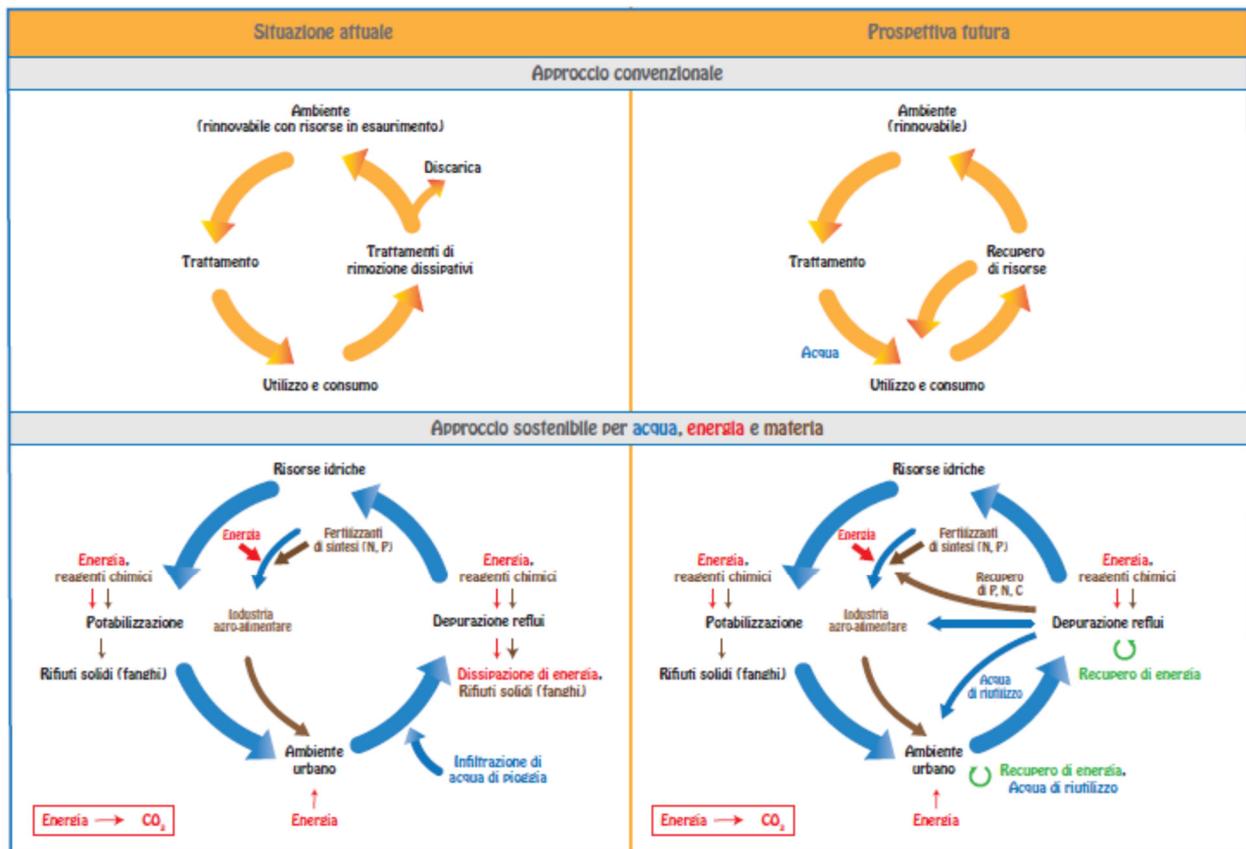
Lo schema illustrato in Figura 25.1 mette a confronto l'approccio convenzionale di gestione delle acque reflue in ambito urbano (caratterizzato da elevati consumi energetici e conseguenti emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera, oltre che da un rilevante consumo di reagenti chimici, senza perseguire in maniera sistemica alcun recupero di materia, incluso il riutilizzo idrico) con un approccio sostenibile auspicabile nel medio termine (che promuove il riutilizzo idrico, la valorizzazione energetica ed il recupero di materia, garantendo una sostenibilità sia ambientale che economica).

Per favorire l'implementazione di approcci gestionali sostenibili, in fase di trattamento depurativo andranno previsti: trattamenti preliminari di concentrazione per via fisica, chimica, biologica dei reflui grezzi in ingresso; sistemi di rimozione dell'azoto residuo dai flussi chiarificati, mediante processi a basso consumo di ossigeno (es. nitrificazione parziale e rimozione autotrofa dell'azoto mediante batteri Anammox); unità di affinamento terziario mediante filtrazione spinta (fino ai processi di osmosi inversa) e disinfezione, per il riutilizzo idrico dei reflui inviati allo scarico finale; processi di stabilizzazione di tipo anaerobico dei flussi concentrati residuali per la valorizzazione energetica della componente biodegradabile mediante la produzione di biogas ovvero di biometano, con la possibilità di sfruttare le capacità di trattamento residue con il conferimento di ulteriori matrici organiche (es. FORSU, sottoprodotti dell'agroindustria) ed anche come eventuale integrazione di sistemi *Power-to-Gas* (P2G) finalizzati allo stoccaggio dei picchi di produzione di fonti energetiche rinnovabili; sistemi per il recupero di fosforo e azoto dai flussi concentrati in uscita dalle fasi di stabilizzazione; sistemi per il recupero termico dai reflui collettati in fognatura o invasati nelle unità di trattamento depurativo.

---

<sup>12</sup> Otterpohl, R., Grottker, M., Lange, J. (1997), 35 (9) 121-133 Water Sci. Tech.

**Figura 25.1 - Confronto tra l'approccio convenzionale di gestione delle acque reflue in ambito urbano con un approccio sostenibile auspicabile nel medio termine**



Fonte: elaborazione ENEA da Carcoran *et al.*, 2010<sup>2</sup>

A favore di questi nuovi approcci gestionali e tecnologici vi è sicuramente una sostenibilità di tipo economico, basti pensare che la digestione anaerobica delle frazioni organiche presenti nei reflui civili e negli scarti di cucina consente un recupero di circa 4 €/AE/anno; il recupero dei nutrienti (fosforo e azoto) e di carbonio dai fanghi di depurazione ha un valore di circa 6,3 €/AE/anno; il possibile recupero di energia termica a bassa entalpia dai reflui (salto termico di 5 °C) può garantire un ritorno di circa 6,9 €/AE/anno, mentre il recupero di acqua potabile mediante tecnologie a membrana di osmosi inversa sottende ad un valore di circa 65 €/AE/anno<sup>13</sup>. La condizione indispensabile affinché tali margini divengano concreti e realizzabili è rappresentata dall'effettiva integrazione tra la catena di valore del ciclo idrico ed i contesti urbani e produttivi di riferimento, non solo in termini di condizioni di mercato ma anche e soprattutto dal punto di vista dell'accettazione da parte della società di un approccio di gestione circolare delle risorse.

<sup>13</sup> Verstraete, W. & Vlaeminck S.E., (2011) ZeroWasteWater: short-cycling of wastewater resources for sustainable cities of the future, International Journal of Sustainable Development & World Ecology, 18:3, 253-264, DOI: 10.1080/13504509.2011.570804.

## Gestione sostenibile dei rifiuti da costruzione e demolizione secondo modelli di economia circolare

I Rifiuti da Costruzione e Demolizione (C&D *waste*) rappresentano una fetta consistente della produzione totale di rifiuti speciali, pari a poco meno della metà dei rifiuti speciali generati in Europa. In Italia, coprono circa il 40% della produzione annuale di rifiuti speciali. I dati più recenti<sup>14</sup> riportano, infatti, una produzione nel 2013 di circa 50 milioni di tonnellate.

Nonostante un quadro apparente virtuoso tracciato dalle stime ufficiali inviate dai singoli Stati alla Ue in merito alle percentuali avviate recupero (70% secondo dati ISPRA), l'obiettivo imposto dalla direttiva quadro 2008/98/CE, e recepito dal D. Lgs 205/2010 (70% di recupero entro il 2020), è ben lontano dall'essere raggiunto. Secondo stime Associazione Nazionale Produttori di Aggregati Riciclati (ANPAR)<sup>15</sup> la percentuale di recupero si attesterebbe intorno al 10%. La discrepanza nelle stime deriva dal fatto che una rilevante quantità di rifiuti da C&D elude la tracciabilità (piccole aziende esenti dalla dichiarazione MUD e pratica dell'abbandono illegale) e, quindi, sfugge alla sua contabilizzazione.

Se si considera che in Italia si producono annualmente circa 116 milioni di tonnellate di inerti da cava (elaborazioni ENEA da dati ISTAT 2011) e che, solo circa 5 milioni di tonnellate di rifiuti da C&D vengono riciclate (10% della produzione totale) ed utilizzate in sostituzione degli aggregati naturali, si comprende come la quasi totalità della domanda di aggregati venga soddisfatta da materiali naturali. Il raggiungimento del tasso di riciclo imposto dalla Direttiva Quadro consentirebbe di ridurre significativamente il ricorso agli aggregati naturali, diminuendo lo sfruttamento di suolo e l'inquinamento connesso alle attività estrattive. Una corretta gestione dei rifiuti da C&D, permetterebbe, inoltre, al settore privato di ampliare il suo spazio di intervento e determinare una crescita occupazionale nell'emergente mercato della sostenibilità. Innovazione nel settore del trattamento e valorizzazione dei materiali inerti, dell'eco-design, dei nuovi materiali da costruzione eco-sostenibili, delle attività di progettazione che includano l'analisi del ciclo di vita, delle tecniche di demolizione selettiva, rappresentano punti cardine su cui fondare questa opportunità.

In Italia non esistono impedimenti tecnici o motivazioni di natura normativa che ne impedirebbero l'utilizzo, ma nella realtà la diffusione di materiali provenienti dal recupero ha di fronte forti ostacoli.

Uno degli aspetti critici è rappresentato dalla mancanza in Italia di un Piano Nazionale delle Attività estrattive e di Recupero dei Rifiuti da C&D, da inserirsi in un quadro più ampio di pianificazione nell'uso efficiente delle risorse. A ciò si aggiunge la mancanza di dati affidabili su cui basare la programmazione di settore.

Altro aspetto critico è rappresentato dalla qualità degli aggregati riciclati e dunque dall'effettiva possibilità di riutilizzo che dipende dalle tecniche di recupero adottate e dal processo di demolizione. È, infatti, dalle demolizioni che si origina il maggior flusso di rifiuti C&D. Secondo dati della FIEC (Federazione dell'Industria Europea delle Costruzioni)<sup>16</sup> circa il 53% proviene dalle microdemolizioni residenziali, il 39% da quelle non residenziali, l'8% dalle demolizioni di interi edifici<sup>17</sup>. Questo significa che gli interventi di demolizione diffusi e di piccola scala, attuati con tecniche selettive, potrebbero costituire una fonte inesauribile di materiali da riciclare soprattutto se si guarda al mercato della *deep renovation*. Nonostante un rifiuto adeguatamente selezionato già durante la fase di demolizione consentirebbe di risparmiare sui costi di smaltimento o trattamento e di ottenere un riciclato con un adeguato livello di qualità, la demolizione selettiva è oggi ancora poco praticata perché comporta costi elevati dovuti al maggiore impiego di mano-

<sup>14</sup> ISPRA 2016, Rapporto Rifiuti Speciali, Ed. 2016.

<sup>15</sup> Bressi G. Pavesi E. (2006) La produzione di rifiuti inerti in Italia. ANPAR (Associazione Nazionale Produttori di Aggregati Riciclati).

<sup>16</sup> FIEC (Federazione dell'industria europea delle costruzioni), [www.fiec.eu](http://www.fiec.eu)

<sup>17</sup> [www.fiec.eu](http://www.fiec.eu)

dopera e ai tempi più lunghi di esecuzione rispetto ad una demolizione non selettiva. Inoltre i capitolati raramente prevedono l'adozione di procedure selettive, anche se in molte Province, grazie agli "Accordi di Programma", sono stati fatti parecchi passi avanti. Se è vero che la demolizione selettiva consente un migliore e più remunerativo recupero dei rifiuti da C&D, ci sono casi in cui in cui tale pratica chiaramente non è attuabile, come nel caso di rifiuti originati da crolli (per effetto di terremoti, alluvioni, frane valanghe etc.); in tali situazioni la gestione delle macerie generate richiede particolare attenzione data la necessità di gestire in tempi brevi ed in territori ben definiti enormi quantitativi di materiali e di individuare idonee collocazioni dei materiali riciclati.

Ulteriori ostacoli al recupero dei rifiuti da C&D sono rappresentati, infine, dai bassi costi delle materie prime e dello smaltimento, dalla mancanza di un'offerta diffusa sul territorio e da una persistente diffidenza sui possibili utilizzi dei materiali riciclati. Nonostante l'adozione dei Criteri Ambientali Minimi (CAM) da utilizzare per appalti di nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici e per la gestione dei cantieri (G.U. serie gen. 16 del 21/1/2016), vi è ancora una bassa incisività di strumenti a disposizione delle pubbliche amministrazioni per incentivare e controllare il fenomeno. Bisognerebbe prevedere l'utilizzo di capitolati prestazionali per la realizzazione di opere pubbliche, che favoriscano l'utilizzo di inerti di recupero, in maniera uniforme sul territorio nazionale con il preciso scopo di orientare le stazioni appaltanti ad impiegare modalità di aggiudicazione delle gare che non solo consentano l'utilizzo di aggregati riciclati, ma anzi premino le imprese di costruzione che ne prevedono l'impiego (così come previsto dal D. Lgs. 50/2016 "Criteri premianti nella progettazione per la P.A." e dal recente DM del 24 maggio 2016).

Per poter superare gli ostacoli ancora esistenti per un riutilizzo degli aggregati riciclati sarebbe necessaria la definizione e l'emanazione dei criteri di "End of Waste (EoW)" per i rifiuti da C&D.

L'ENEA, Dipartimento **Sostenibilità dei sistemi produttivi e territoriali (SSPT)** ha svolto e sta svolgendo diverse attività di analisi ed attuazione di strumenti volti a favorire percorsi virtuosi di economia circolare all'interno della filiera dell'edilizia e dell'attività estrattiva, nonché delle filiere ad essa connesse, come ad esempio lo Studio sul riutilizzo dei limi di segazione prodotti dalle aziende del Distretto Produttivo della Pietra Lavica dell'Etna, nell'ambito del progetto di Simbiosi Industriale in Sicilia<sup>18 19</sup>, che ha portato a diverse possibilità di simbiosi nel settore dei materiali inerti e da costruzione<sup>20</sup>, l'analisi dei flussi di risorse e rifiuti prodotti all'interno della filiera e provenienti da altri settori al fine di individuare e pianificare una strategia nazionale per l'uso efficiente delle risorse (Convenzione ENEA-MAT™), ed infine le attività a supporto del riposizionamento competitivo dell'intera filiera dell'edilizia e dell'attività estrattiva nella Regione Lazio.

---

<sup>18</sup> Cutaia L., Luciano A., Barberio G., Scaffoni S., Mancuso E., La Monica M., Scagliarino C. (2015). The experience of the first industrial symbiosis platform in Italy. *Environmental Engineering and Management Journal* 14 (7): 1521-1533.

<sup>19</sup> Cutaia L., Scaffoni S., Mancuso E., Barberio G., Luciano A., Scagliarino C., La Monica M. (2014) Un esempio di eco-innovazione di sistema attraverso la valorizzazione territoriale di risorse: nuovo approccio cooperativo tra mondo industriale, scientifico e istituzionale. *Energia, Ambiente e Innovazione*, 5: 76-88. DOI 10.12910/EAI2014-82.

<sup>20</sup> Luciano A., Barberio G., Mancuso E., Scaffoni S., La Monica M., Scagliarino C., Cutaia L. (2016). Potential improvement of the methodology for industrial symbiosis implementation at regional scale. *Waste and Biomass Valorization*. 7(4), 1007–1015.

## Esempi di buone pratiche

### Progetto ASTRO: Il compostaggio di comunità<sup>21</sup>

L'ENEA, l'Agenzia Nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile, dal 2011, con il **Progetto ASTRO** (Attività Sperimentale Trattamento Organico) si sta occupando del compostaggio di comunità. In particolare qualificando le principali macchine presenti sul mercato e coadiuvando la Pubblica Amministrazione e le Public Utilities nella progettazione e realizzazione di esperienze pilota e nella creazione di reti di compostaggio comunitario.

Il compostaggio si pone non solo come tecnica prioritaria per il trattamento del rifiuto organico, rispetto ad altre forme di gestione, ma come strumento fondamentale per un uso efficiente delle risorse e per la transizione verso una “*economia circolare*”. Anche in Italia, come in Europa, questa tecnica costituisce un elemento essenziale di un qualunque sistema integrato di gestione dei rifiuti.

Il compostaggio può essere effettuato in varie scale (industriale, compostaggio domestico) e con l'utilizzo di diverse tecniche. Attualmente i più moderni approcci alla tematica stanno aprendo nuovi spazi che suggeriscono azioni volte al trattamento e recupero rifiuti, da effettuarsi il più vicino possibile ai luoghi di produzione, attraverso piccoli impianti di trascurabile impatto.

In questo contesto, tra il compostaggio industriale e quello domestico si è aperto uno spazio molto promettente per l'introduzione di un settore intermedio: quello del compostaggio di comunità o di prossimità.

Questo passaggio nella gestione del rifiuto organico permette di introdurre nel sistema un percorso “eco-innovativo” aggiuntivo, in quanto attraverso questa tecnica si risponde alle esigenze mirate di molte realtà locali contribuendo, oltre alla riduzione della produzione dei rifiuti e degli impatti ambientali, a valorizzare il riutilizzo in loco del compost e ad aumentare le possibilità di attivare stili di vita più consapevoli nei cittadini.

Questo sistema è basato sull'uso di apparecchiature che possono essere statiche, ovvero piccole strutture in legno in cui l'areazione avviene in maniera naturale, o elettromeccaniche, dove il processo aerobico viene mantenuto e accelerato dal continuo apporto d'aria. Questa tecnica presenta un notevole potenziale per casi quali una comunità isolata, una frazione, un condominio, una mensa, un hotel ecc. Questo tipo di apparecchiature pongono delle problematiche tecniche e esigenze gestionali nuove e richiedono quindi, un necessario e adeguato monitoraggio. Sul mercato esistono pochi prodotti industriali di questo tipo, ma in Nord Europa sono già centinaia i compostatori di comunità installati anche in condomini.

Tecnicamente, i compostatori elettromeccanici, *in relazione alla movimentazione del materiale*, possono essere suddivisi in due tipologie: la prima tipologia, quelli a camera doppia (o tripla) che suddividono il processo nelle fasi di conferimento/pre-trattamento (fase attiva) nella prima camera e di maturazione nella seconda camera; la seconda tipologia, a camera unica, dove tutto il processo avviene nella stessa camera.

La movimentazione nella prima tipologia è fatta da bracci meccanici; nella seconda dalla rotazione dell'intero cilindro. La triturazione *del materiale in ingresso* consente di aumentare la superficie esposta all'attacco batterico (con conseguente aumento della velocità di processo). Di contro con la triturazione vi è la difficoltà di rimuovere eventuali impurità (tipicamente buste di plastica o materiale non organico). Senza triturazione è necessaria la vagliatura del materiale in uscita.

Le macchine sono dotate di sistema di areazione che oltre ad assicurare la totale areazione del materiale permette di espellere l'aria di trattamento. In tutte le macchine, sulla linea di estrazione aria, è presente un

<sup>21</sup> <http://www.enea.it/it/comunicare-la-ricerca/news/astro-il-progetto-innovativo-per-il-compostaggio-di-comunita>

filtro che neutralizza l'aria satura e gli odori in uscita. Nel processo di compostaggio è fondamentale l'utilizzo di strutturante per garantire l'aerazione (controllando di conseguenza il grado di umidità) e l'apporto di carbonio (richiesto per un corretto bilanciamento del rapporto C/N) alla massa sottoposta a trattamento biologico aerobico.

Nelle macchine per il compostaggio di comunità lo strutturante è fornito essenzialmente con l'apporto di pellet o di segatura, solitamente aggiunti contemporaneamente all'organico in ingresso, in modo automatico o manualmente da un operatore.

In base ai risultati ottenuti nelle campagne di sperimentazione pluriennali svolte con il *Progetto Astro*, si evince che: le tecnologie utilizzate mediamente non hanno fatto rilevare criticità tecnico/gestionali; il compost prodotto rappresenta in peso meno del 30%; lo strutturante rappresenta tipicamente circa 8-10%. I compostatori elettromeccanici consentono un appropriato monitoraggio del processo biologico aerobico e, soprattutto, il raggiungimento delle temperature richieste (la massa deve superare i 55 gradi per almeno tre giorni) per una garantita igienizzazione della massa. È comunque da sottolineare che il materiale all'uscita dalle due tipologie di compostatori in tutti i casi non è maturo (compost) per cui è richiesto un ulteriore periodo per il raggiungimento della sua completa maturazione. Il materiale dovrà essere predisposto in cumulo o in compostiere manuali o altro per un periodo totale di trattamento (compostatore + cumulo) di circa tre mesi.

L'attività sperimentale ha dimostrato che ottimi risultati sono anche stati ottenuti con l'uso di ramaglie e potature triturate e parzialmente essiccate come strutturanti alternativi. Questa soluzione, oltre a risparmiare pellet, permette il trattamento di un materiale che altrimenti diverrebbe rifiuto (con relativi costi).

Le apparecchiature elettromeccaniche hanno un ridotto impatto sia ambientale che sociale e possono essere collocate anche all'aperto sotto tettoie e in aree sensibili quali scuole, asili, campeggi, mense ecc. non limitando quindi l'applicazione ai soli piccoli paesi ma estendendolo anche ad aree particolari di aggregati urbani più grandi, possibilmente con la costruzione di una *rete di compostatori*.

### Quadro normativo

L'approvazione del collegato ambientale del 28.12.2005 ha introdotto all'art. 38 la definizione del compostaggio di comunità come: *“compostaggio effettuato collettivamente da più utenze domestiche e non domestiche della frazione organica dei rifiuti urbani prodotti dalle medesime, al fine dell'utilizzo del compost prodotto da parte delle utenze conferenti”* e ha disposto che *“Entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore della disposizione, con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, verranno stabiliti i criteri operativi e le procedure autorizzative semplificate per il compostaggio di comunità di rifiuti organici”*. Il Collegato ha salvaguardato le attività di compostaggio di comunità che, alla data di entrata in vigore del decreto, risultavano già autorizzate ai sensi degli articoli 208 o 214 del decreto, stabilendo che queste attività possano continuare ad operare sulla base dell'autorizzazione vigente sino alla sua scadenza.

Lo spirito della norma indicata nell'art. 38 e l'emanazione del decreto attuativo da parte del Ministero dell'Ambiente che ha già avviato la procedura per sua emanazione, prevista per inizio 2017, sicuramente potrà favorire l'adozione di questa tecnica in molte realtà.

## L'economia circolare nelle aree industriali: le aree industriali sostenibili e le APEA

La transizione di un'area industriale verso l'Economia Circolare è un compito complesso che richiede numerose professionalità e competenze. L'ENEA nel corso di diversi progetti (progetto MEID, ECO-SCP-MED, MER) ha sviluppato alcuni strumenti che supportano i manager delle aree industriali, enti locali, imprese nell'applicazione concreta di tali principi. Gli strumenti sono stati raggruppati in un unico *toolkit* che comprende<sup>22,23</sup>:

- modello di gestione per le aree industriali sostenibili, descritto in una linea guida che aiuta a identificare le possibili opzioni di miglioramento e delinea percorsi diversi secondo lo stato di sviluppo dell'area;
- una *checklist* per l'autovalutazione e il *benchmarking* internazionale dello stato di sviluppo dell'area;
- un database che facilita la ricerca e descrive più di 300 buone pratiche ambientali, economiche e sociali adottate nelle aree industriali di paesi del Mediterraneo, fornendo i contatti dei relativi gestori per gli eventuali approfondimenti;
- una linea guida per la progettazione eco-efficiente degli edifici industriali;
- una *checklist* per lo sviluppo di un sistema logistico efficiente;
- un software per calcolare le emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti dalla gestione dei rifiuti urbani e assimilabili in aree industriali.

A livello di policy in Italia la transizione delle aree industriali verso un modello più sostenibile è avvenuta, e sta avvenendo, con l'introduzione e la progressiva implementazione delle APEA (Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate), come richiamate dal Decreto Bassanini<sup>24</sup> (D. Lgs. 31 marzo 1998, n. 112), e in cui la specifica disciplina è demandata alle Regioni<sup>25</sup>.

Nel 2015 la Regione Lazio si è dotata di proprie linee guida per l'implementazione delle APEA<sup>26</sup>. Queste aree, destinate ad attività produttiva industriale, artigianale, commerciale, agricola o mista, sono caratterizzate dalla gestione integrata da parte di un soggetto gestore unico di infrastrutture, servizi e risorse atti a garantire gli obiettivi di sostenibilità ambientale ed economica dello sviluppo locale e aumentare la competitività delle imprese insediate.

Da un punto di vista territoriale, secondo le linee guida del Lazio, le APEA possono avere carattere puntuale o diffuso. In particolare tra le condizioni abilitanti per la costituzione di una APEA vi è la necessità di realizzare percorsi di simbiosi industriale tra le diverse imprese dell'area finalizzati alla cessione e/o trasferimenti di energia, reflui, sottoprodotti, servizi e/o capacità.

Analisi e valutazione degli effetti economici e ambientali di percorsi di simbiosi industriale in un'area industriale del Lazio sono state condotte nell'ambito di un dottorato di ricerca in Economia e Territorio cofinanziato dall'Università della Tuscia ed ENEA nel periodo 2013-2016. La ricerca, terminata a metà

<sup>22</sup> Tarantini M., Preka R., Dominici Loprieno A., Litido M., Segreto M.A., Di Paolo A. (2013), "Sustainable Industrial Areas in Mediterranean countries. Toolkit for SMEs and Local Authorities. MEID project", ENEA, Roma.

<sup>23</sup> [http://www.ecoscpmed.eu/ecoscpmed/system/files/toolkit\\_ia\\_management\\_may\\_2015.pdf](http://www.ecoscpmed.eu/ecoscpmed/system/files/toolkit_ia_management_may_2015.pdf)

<sup>24</sup> Repubblica Italiana (1998), Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle Regioni ed agli enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59, Decreto Legislativo 31 marzo 1998, n. 112, Gazzetta Ufficiale n. 92 del 21 aprile 1998 - Supplemento Ordinario n. 77.

<sup>25</sup> Borrelli G., 2015 "La sostenibilità ambientale - Un manuale per prendere buone decisioni", a cura di Gaetano Borrelli. 2015 ISBN: 978-88-8286-313-5. <http://www.enea.it/it/pubblicazioni/edizioni-enea/2015/sostenibilita-ambientale/>

<sup>26</sup> Regione Lazio (2015), Azioni strategiche di promozione della green economy e della sostenibilità ambientale a favore del sistema produttivo regionale - Approvazione "Linee Guida APEA" per lo sviluppo delle Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate nel Lazio, Deliberazione della Giunta Regionale del 14 luglio 2015, n. 349, Bollettino Ufficiale della Regione Lazio del 28/07/2015 - n. 60.

2016, è stata articolata in tre fasi principali, basate anche sulla metodologia di simbiosi industriale già sviluppata da ENEA<sup>27</sup>:

- 1) realizzazione di un processo di sensibilizzazione e di partecipazione attiva dei diversi stakeholder;
- 2) rappresentazione dello stato dell'arte del territorio oggetto di ricerca (analisi di contesto del territorio reatino-laziale e ricognizione dell'area industriale e del suo sistema produttivo);
- 3) analisi e valutazione di possibili scenari di simbiosi industriale attraverso l'identificazione delle possibili sinergie tra la domanda e l'offerta di risorse tra le aziende dell'area industriale e l'individuazione di soluzioni *win-win* in termini ambientali ed economici.

Per quest'ultimo punto in particolare sono stati organizzati due tavoli di lavoro con le imprese dell'area (25.06.2015, 11.09.2015) presso la sede del Consorzio a Rieti. A questi tavoli hanno partecipato ventisette imprese con ventinove delegati che hanno messo in condivisione 146 risorse. Sono state individuate 110 possibili sinergie: ottantadue riguardanti risorse materiali, diciannove risorse energetiche e nove servizi. Successivamente, al termine di un lavoro di elaborazione, sono stati individuati e approfonditi analiticamente cinque percorsi di simbiosi industriale per un complessivo valore di mercato stimato all'incirca in € 180.000,00 (Tabella 25.1). Quattro di questi hanno riguardato sinergie per il riuso di imballaggi in legno, di cartone, pallet EPAL e di altre dimensioni; il quinto percorso invece ha riguardato la gestione più efficiente delle biomasse legnose nell'area industriale.

Alla luce delle recenti iniziative della Regione Lazio per il rilancio del sistema produttivo e per lo sviluppo delle APEA, il lavoro svolto si configura come un avanzamento conoscitivo e metodologico rilevante da cui poter partire per avviare la transizione dell'area industriale di Rieti verso il modello APEA.

**Tabella 25.1 - Possibili percorsi di simbiosi industriale nell'ASI di Rieti-Cittaducale<sup>28</sup>**

<b>Sinergie</b>					
<b>Risorse</b>	<b>Quantità</b>	<b>Valore di mercato</b>	<b>Match</b>	<b>Aziende coinvolte</b>	<b>Scenario</b>
Imballaggi di cartone	5000 unità	5.000 €	2	3	Riuso
Imballaggi in legno	50 unità	15.000 €	1	2	Riuso
Pallet - EPAL	9490 unità	123.370 €	12	7	Riuso
Pallet - Altre dimensioni	300 unità	5.200 €	10	7	Riuso
<b>Efficientamento</b>					
<b>Risorse</b>	<b>Quantità</b>	<b>Valore di mercato</b>	<b>Match</b>	<b>Aziende coinvolte</b>	<b>Scenario</b>
Biomasse legnose	300 tonnellate	34.000 €	8	9	Riciclo

<sup>27</sup> Cutaia L., Luciano A., Barberio G., Sbaiffoni S., Mancuso E., La Monica M., Scagliarino C. (2015). The experience of the first industrial symbiosis platform in Italy. *Environmental Engineering and Management Journal* 14 (7): 1521-1533.

<sup>28</sup> 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.

## **Sharing Economy: buone pratiche, potenzialità e azioni di supporto dell'economia collaborativa**

La *Sharing Economy* rappresenta un sistema sociale ed economico che favorisce l'accesso condiviso a beni, servizi, informazioni e competenze, con l'intento di ottimizzare e ridistribuire l'uso delle risorse. Nel recente rapporto Ellen MacArthur Foundation<sup>29</sup>, si afferma che il consumo di risorse in Europa è dovuto per l'80% ai settori mobilità, cibo, edilizia e costruzioni. Tali settori costituiscono il 60% della spesa delle famiglie europee, ma gli sprechi nei suddetti settori rivelano una forte inefficienza sotto il profilo delle risorse; infatti si è stimato che mediamente a livello europeo:

- un autoveicolo rimane inutilizzato nei parcheggi per il 92% del tempo, con un tasso di utilizzo di 1,7 persone per auto;
- il 31% del cibo viene sprecato lungo la catena del valore;
- un locale uso ufficio viene utilizzato solo il 35-50% del tempo, anche durante le ore di lavoro.

Secondo la Commissione Europea, l'attuale modello di produzione e utilizzazione dei prodotti e delle risorse nei settori considerati costa all'Europa 7,2 miliardi di euro ogni anno. Su questo totale, i costi reali delle risorse sono pari a 1,8 miliardi di euro e altri costi relativi, che comprendono le spese sostenute dalle famiglie e la spesa pubblica correlata, ammontano a 3,4 trilioni di euro. Le esternalità, ossia le spese correlate a problemi ambientali quali la congestione del traffico, le emissioni di CO<sub>2</sub>, l'inquinamento e il rumore sono pari a circa 2,0 miliardi di euro.

Le iniziative emergenti di *Sharing Economy* offrono nuove opportunità per una trasformazione radicale dei modelli di business verso un uso più efficiente delle risorse. Questi nuovi modelli si manifestano, tuttavia, in una moltitudine di forme e peculiarità e in un recente studio di ENEA<sup>30</sup> è stata svolta una specifica ricognizione ed analisi delle iniziative di *Sharing Economy*. La Tabella 25.2 mostra alcuni esempi di iniziative e i vantaggi correlati.

I concetti e le pratiche di "collaborazione" e "condivisione" affondano sicuramente le loro radici in tempi molto antichi, ma nuove forme di uso condiviso regolate da nuove regole del mercato si stanno sempre più diffondendo. La *Sharing Economy* è in forte espansione e diversi sono i mercati che si stanno sviluppando:

- P2P (*Peer-to-Peer*), lo scambio avviene tra individui intesi come "privati";
- B2C (*Business-to-Consumer*), tra privati e aziende;
- B2B (*Business-to-Business*), tra aziende stesse.

Esempi di iniziative B2B tra imprese possono riguardare: la condivisione di utility ed infrastrutture; l'uso e gestione congiunta di risorse di uso comune quali gas, elettricità, acqua; la fornitura congiunta di servizi, quali i servizi pulizia, mensa, trasporto, gestione dei rifiuti; lo scambio di sottoprodotti cioè l'utilizzo di rifiuti e altri materiali tradizionalmente scartati in sostituzione di prodotti commerciali o materie prime, in un'ottica di Simbiosi Industriale.

<sup>29</sup> "Growth Within: a circular economy vision for a competitive Europe", 2015.

[https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/EllenMacArthurFoundation\\_Growth-Within\\_July15.pdf](https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/EllenMacArthurFoundation_Growth-Within_July15.pdf)

<sup>30</sup> Convenzione ENEA - MATIM (2015) "Attività di studio ed analisi delle opzioni tecnologiche per l'efficienza nell'uso e gestione sostenibile delle risorse, per una strategia nazionale di sviluppo sostenibile e per il trasferimento tecnologico".

**Tabella 25.2 - Esempi di iniziative di *Sharing Economy***

<p><b>Settore mobilità</b></p>	<p><i>Le piattaforme di car sharing (Zipcar o peer-to-peer RelayRides) o car pooling (BlaBlaCar, Carpooling) potenziano l'efficienza dell'uso dei veicoli durante i tragitti. Il tasso di utilizzo arriva a 2,8 persone per auto con un risparmio di 1.000.000 tonnellate di CO<sub>2</sub> all'anno<sup>31</sup>.</i></p>
<p><b>Settore food</b></p>	<p><i>La piattaforma tedesca foodsharing, riporta che da quando è stata lanciata nel dicembre 2015, sono già stati "salvati" oltre 4100 kg di cibo, grazie alla partecipazione di quasi 17000 utenti del sito.</i></p> <p><i>Altre iniziative per la riduzione dello spreco di cibo come quelle dell'associazione Trentino Solidale parlano di 7 tonnellate di cibo recuperate ogni giorno dai cassonetti (2.000 tonnellate/anno) con un risparmio economico di € 2.300.000,00<sup>32</sup>.</i></p>
<p><b>Settore beni e immobili</b></p>	<p><i>La piattaforma italiana Subito.it di condivisione di beni usati tra cui motori, immobili, articoli per la casa e la persona, sport e hobby, ha stimato un risparmio annuo pari a 3.500.000 kg di CO<sub>2</sub>e. La maggior parte dei benefici sono imputabili alla compravendita di auto usate, per la cui categoria lo studio ha calcolato un taglio delle emissioni pari a 2.664.260 kg di CO<sub>2</sub>e, mentre il riuso di beni per la persona e gli oggetti di arredamento favoriscono un risparmio di 575.750 kg e la seconda vita di strumenti di elettronica di consumo evita l'immissione in atmosfera di più di 250.000 kg di CO<sub>2</sub>e<sup>33</sup>.</i></p>

La *Sharing Economy* prevede in genere tre categorie di attori: i fornitori di servizi che condividono beni, risorse, tempo e/o competenze, gli utenti di questi servizi e gli intermediari che spesso operano attraverso piattaforme collaborative. Il ruolo delle piattaforme è centrale perché collegano i fornitori con gli utenti e permettono le transazioni tra di loro. Queste hanno visto una forte crescita grazie soprattutto ai progressi fatti in campo digitale come Internet, applicazioni *mobile*, *social network* e servizi di geolocalizzazione.

Secondo un recente studio di Collaboriamo.org e Università Cattolica<sup>34</sup>, in Italia nel 2015 si sono stimate 186 piattaforme collaborative. I principali settori di attività riguardano il *crowdfunding* (37%), i trasporti (12%), i servizi di scambio di beni di consumo (10%) e il turismo (9%). Secondo uno studio di PwC<sup>35</sup>, il reddito lordo originato da piattaforme collaborative nell'UE è stato di circa 28 miliardi di euro nel 2015; ma questi numeri sono destinati ancora a crescere. In un recente studio pubblicato dal Parlamento europeo<sup>36</sup> si quantificano le potenzialità della *Sharing Economy* in circa 572 miliardi di euro di spesa annuale. Lo sviluppo della *Sharing economy* può creare quindi nuove opportunità per la dimensione economica, ma i modelli di condivisione portano anche vantaggi ambientali interessanti in termini di risparmio di risorse e rifiuti evitati.

<sup>31</sup> BlaBlaCar. <https://www.blablacar.it>

<sup>32</sup> F. Maino e M. Ferrera (2015), Secondo Rapporto sul secondo welfare in Italia 2015, Torino, Centro di Ricerca e Documentazione Luigi Einaudi. ISBN 97888909417-5-7.

<sup>33</sup> <http://secondhandeffect.it/il-report>

<sup>34</sup> Marta Mainieri, "Sharing Economy. Mappatura delle piattaforme italiane 2015" Collaboriamo.org

<sup>35</sup> PwC, 2015, The *Sharing Economy*. Consumer Intelligence Series.

<https://www.pwc.com/us/en/technology/publications/assets/pwc-consumer-intelligence-series-the-sharing-economy.pdf>

<sup>36</sup> European Parliament's Directorate-General for Parliamentary Research Services. "The Cost of Non-Europe in the *Sharing Economy*: Economic, Social and Legal Challenges and Opportunities", January 2016.

Secondo uno studio dell'agenzia francese ADEME<sup>37</sup>, circa un terzo dei rifiuti domestici potrebbe trasformarsi in beni potenzialmente condivisibili e il 33% del totale degli impatti ambientali è evitabile attraverso modelli di economia collaborativa.

Secondo un recente rapporto europeo<sup>38</sup> più del 46% dei consumi domestici in Italia è classificato come recuperabile/riutilizzabile attraverso modelli di *Sharing Economy*. La *Sharing economy* permette quindi collegare in modo efficiente e sicuro le persone, ma anche sbloccare il potenziale eco-innovativo di beni e risorse inutilizzate in termini di ripensamento e progettazione di una nuova generazione di prodotti con un ciclo di vita più durevole.

Le condizioni favorevoli prospettate dalla *Sharing Economy* richiedono però azioni di supporto per un cambiamento sistemico nei comportamenti dei consumatori e nelle iniziative delle imprese. Come afferma la Risoluzione del Parlamento Europeo del 9 luglio 2015<sup>39</sup>, sono infatti necessari *“incentivi sia legislativi, sia economici, nonché cambiamenti nella società e negli stili di vita e una gamma di strumenti a vari livelli politici, tenuto conto del principio di sussidiarietà”*.

A livello europeo, azioni a supporto della *Sharing Economy* sono già state presentate nel Piano d'azione per l'Economia Circolare<sup>40</sup>, nel Pacchetto sull'Economia Circolare<sup>41</sup> e nella recente *“Single Market Strategy”*<sup>42</sup>. A giugno 2016, la Commissione Europea, ha pubblicato l'Agenda europea per l'economia collaborativa<sup>43</sup>, che prevede orientamenti sulle modalità di applicazione del diritto UE vigente ai modelli di business di *Sharing Economy*. In particolare, si sono identificati cinque punti fondamentali, ovvero: il mercato, la responsabilità, la protezione dei consumatori, la definizione del rapporto di lavoro e le questioni fiscali.

A livello italiano, il 26 gennaio 2016 è stata presentata la **proposta di legge n. 3564 sull'economia della condivisione** con l'obiettivo di favorire forme di consumo consapevole, la partecipazione attiva dei cittadini alla costruzione di comunità resilienti, nuove opportunità di crescita, occupazione e imprenditorialità, innovazione tecnologica e digitale.

*Sharing Economy* significa quindi meno sprechi, più efficienza, riduzione dei costi, nuove reti sociali, nuova imprenditorialità e profitto finanziario: si tratta una grande opportunità per la transizione verso un'Economia Circolare.

---

<sup>37</sup> ADEME (2012a). *Actualisation du Panorama de la deuxième vie des produits en France*. Ademe (2012b). Déchets: chiffres clefs.

<sup>38</sup> European Parliament's Directorate-General for Parliamentary Research Services *“The Cost of Non-Europe in the Sharing Economy: Economic, Social and Legal Challenges and Opportunities”*, January 2016.

<sup>39</sup> 2014/2208(INI).

<sup>40</sup> COM(2015) 614 final.

<sup>41</sup> Circular Economy Package <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1453384154337&uri=CELEX:52015DC0614>

<sup>42</sup> COM(2015) 550 final.

<sup>43</sup> COM(2016) 356 final.





# Prendere buone decisioni

Rosa Franzese, Grazia Barberio, Paola Carrabba, Andrea Colosimo, Enrico Felici, Andrea Fianza,  
Laura Gaetana Giuffrida, Marina Penna, Luigi Petta, Gianpaolo Sabia

## Il *Débat public* in Italia

Dopo un lungo iter durato quasi due anni, è stata approvata in Italia nel corso del 2016 la riforma del Codice degli appalti.

La legge n. 11 del 2016<sup>1</sup> ha previsto una delega al Governo (termine finale 31 luglio 2016) per il recepimento, con uno o più decreti legislativi, di alcune direttive comunitarie in materia di appalti (2014/23/UE, 2014/24/UE, 2014/25/UE), rispondendo a una esigenza di semplificazione e riordino complessivo della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture, al fine di renderla più facilmente applicabile, sia per gli operatori nazionali ed internazionali che per le stazioni appaltanti, con benefici effetti in termini di efficienza della pubblica amministrazione e di trasparenza.

Il testo del nuovo Codice, decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50<sup>2</sup>, pubblicato sulla gazzetta ufficiale del 19 aprile 2016, si presenta assai più snello rispetto al decreto del 2006. Il Codice, infatti, è stato oggetto nel corso di questi dieci anni di numerosissime modifiche che l'hanno reso di difficile interpretazione, dando luogo anche ad un ampio contenzioso. Sulla questione della “snellezza e semplificazione” del nuovo Codice, però, sono state avanzate perplessità dagli addetti ai lavori: il nuovo codice, a fronte di un numero inferiore di articoli (220) rispetto al precedente (257 poi diventati 271), pesa in realtà di più per il numero di termini impiegato. È stato scelto inoltre, di sostituire con circa cinquanta provvedimenti attuativi, tra decreti ministeriali e linee guida dell’Autorità nazionale anticorruzione, l’ANAC, il precedente Regolamento unico. Ciò ha sollevato numerose critiche poiché l’obiettivo di una regolamentazione sintetica e unitaria rischia di perdersi nella moltiplicazione degli atti attuativi. È evidente che la scommessa del nuovo Codice potrà essere vinta solo se la fase di adozione degli atti attuativi avverrà in modo tempestivo, ordinato e coordinato.

Tra gli elementi innovativi e qualificanti del Codice degli appalti e dei contratti di concessione, si può iscrivere senz’altro l’articolo 22 che, all’interno dell’elenco dei lavori da predisporre biennialmente dalle stazioni appaltanti ex art 21 dello stesso Codice, indica la “obbligatorietà” della procedura di “*dibattito pubblico*” descritta nei commi 1/2/3 del medesimo articolo.

La novità dell’articolo 22 rubricato “Trasparenza nella partecipazione dei portatori di interessi e dibattito pubblico” è rappresentata anche dal fatto che non trova alcun riferimento né nelle Direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE né nella previgente normativa, ma è stata introdotta in riferimento alle previsioni contenute nella legge delega n. 11/2016, che nello specifico, prevedeva l’introduzione “di forme di dibattito pubblico delle comunità locali dei territori interessati dalla realizza-

<sup>1</sup> <http://www.normattiva.it/uri-res/N2Ls?urn:nir:stato:legge:2016;11>.

<sup>2</sup> <http://www.normattiva.it/uri-res/N2Ls?urn:nir:stato:decreto.legislativo:2016;50>.

zione di grandi progetti infrastrutturali e di architettura di rilevanza sociale aventi impatto sull'ambiente, la città o sull'assetto del territorio, prevedendo la pubblicazione *on line* dei progetti e degli esiti della consultazione pubblica”.

L'articolo 22 del decreto legislativo fissa dunque i paletti della procedura che dovrà consentire alle comunità locali di far sentire la propria voce in fase di pianificazione delle opere pubbliche.

Il comma 1 dell'articolo 22, definisce l'obbligatorietà, da parte delle amministrazioni aggiudicatrici e degli enti aggiudicatori, della pubblicazione, nel proprio profilo del committente, dei progetti di fattibilità relativi ai grandi progetti infrastrutturali e di architettura di rilevanza sociale, aventi impatto sull'ambiente, la città o sull'assetto del territorio, nonché degli esiti della consultazione pubblica comprensivi dei resoconti degli incontri e dei dibattiti con i portatori di interesse.

Il *débat public* precederà la conferenza di servizi e avrà luogo sul progetto di fattibilità, costituendo la base per il progetto definitivo. Non sarà obbligatorio per tutti gli interventi, ma solo per quelli che saranno espressamente indicati da un decreto. Infatti il comma 2 dell'articolo stabilisce che “con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, adottato entro un anno dalla entrata in vigore del presente codice, su proposta del Ministro delle infrastrutture e trasporti, sentito il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio del mare e il Ministro per i beni e le attività culturali, previo parere delle commissioni parlamentari competenti, in relazione ai nuovi interventi avviati dopo la data di entrata in vigore del presente codice, sono fissati i criteri per l'individuazione delle opere...”.

Nel decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, che dovrà essere emanato entro il 19 aprile 2017, si dovrà precisare in maniera chiara e inequivocabile la “tipologia” e le soglie dimensionali delle opere pubbliche per le quali sarà “obbligatorio” il ricorso alle procedure di dibattito pubblico. Questo ovviamente servirà a soppesare il reale interesse pubblico all'opera e al suo sottoporla per dimensione all'importante e politicamente sensibile procedura. Il decreto dovrà anche definire le modalità di svolgimento e il termine di conclusione della procedura.

Il modello è chiaro. L'Italia guarda all'esempio francese<sup>3</sup>, riferimento europeo per eccellenza di questo tipo di consultazione. Il *débat public* è uno strumento di partecipazione che in Francia esiste da vent'anni, approvato infatti nel 1995 con la legge Barnier e che ha prodotto numerose esperienze di successo. La normativa francese ha istituito la Commissione nazionale per il Dibattito pubblico (CNDP) quale ente incaricato di stabilire se un'opera o un progetto che presenti importanti ricadute socio-economiche o possa produrre impatti significativi sull'ambiente e sulla pianificazione del territorio, debba essere sottoposta o meno al dibattito pubblico; la commissione è totalmente indipendente e non ha alcun collegamento con il Governo e il ministero delle infrastrutture. Tale autorità indipendente è stata rafforzata nel 2002 dalle “*Commissions particulières du débat public (CPDP)*”, insieme alle quali controlla che sia garantita la partecipazione del pubblico al processo di elaborazione dei progetti: se la CNDP ritiene necessario istruire un dibattito pubblico può organizzarlo delegando l'istruttoria ad una CPDP da lei stessa nominata, o delegare l'organizzazione alla società proponente il progetto o al soggetto pubblico responsabile del progetto; in questo secondo caso la commissione definisce le modalità di organizzazione del dibattito e del suo svolgimento. Al dibattito possono partecipare tutte le associazioni e i cittadini che lo desiderino, dura quattro mesi ed è preceduto dalla predisposizione di materiali utili all'istruttoria, incontri preparatori tra commissione e attori interessati dal progetto ed una informativa tra la popolazione coinvolta attraverso la stampa e la rete internet, al fine di garantire il più ampio coinvolgimento nel dibattito stesso.

La procedura transalpina è molto strutturata, con grande flessibilità nell'organizzazione concreta del dibattito. Vi partecipano tutti i possibili *stakeholder*, organizzati e non, l'esito è puramente consultivo, senza

---

<sup>3</sup> *Débat Public - Le Cahier de Méthodologie*, [http://www.regione.toscana.it/documents/10180/1393902/D%C3%A9bat+Public\\_Cahier-de-méthodologie-materiali.pdf/2bf6916c-6ecc-4044-9d0c-b1d0443320e0](http://www.regione.toscana.it/documents/10180/1393902/D%C3%A9bat+Public_Cahier-de-méthodologie-materiali.pdf/2bf6916c-6ecc-4044-9d0c-b1d0443320e0)

potere decisionale. Secondo le analisi, nell'esperienza francese la riduzione della conflittualità è stata pari a circa l'80 per cento.

Se l'ispirazione arriva dal modello francese, non bisogna dimenticare ovviamente le esperienze legislative regionali italiane come quella della Toscana<sup>4</sup>, che ha lavorato molto su questo tema e di cui si riporterà una breve sintesi di seguito, ma anche le Regioni Emilia Romagna e Umbria<sup>5</sup>.

La discussione sul *débat public* in realtà ha una lunga storia in Italia e venne presentata anche in un disegno di legge (mai approvato) già nel 2012 dal Governo Monti. Nel nuovo codice la proposta prevede che la procedura di dibattito pubblico garantisca “la massima informazione dei cittadini e delle formazioni sociali sulle decisioni di interesse pubblico, promuovendo la più ampia partecipazione degli interessati” e al tempo stesso assicuri “l'imparzialità del confronto dei diversi punti di vista”.

Un punto, quest'ultimo, che distingue in positivo questa nuova formulazione rispetto a quella del governo Monti, che prevedeva una commissione presieduta dal Provveditore alle opere pubbliche competente per territorio, e non sembrava, quindi, favorire particolarmente l'esercizio della imparzialità.

Senza dubbio il nuovo codice rappresenta una sfida che è al contempo amministrativa e culturale, poiché è stata avviata una significativa azione di semplificazione normativa e di sburocraizzazione amministrativa dove si evidenzia la necessità di fornire trasparenza alle decisioni ed una più chiara ripartizione di responsabilità tra Stato e Regioni, riservando uno spazio all'inclusività degli attori in gioco. Perché solo se coinvolgimento e partecipazione vengono garantiti fin dall'inizio, le scelte potranno essere perseguite con efficacia e tempestività, in quanto “accettate” in fase decisionale e non contestate a posteriori fino allo stallo.

Nell'ambito dei grandi appalti ha quindi prevalso il modo di procedere che rispetta le esigenze della comunità nazionale insieme a quelle delle collettività locali, poiché le soluzioni progettuali migliori non possono che derivare da un confronto anche duro, serrato tra visioni e approcci diversi. Le opposizioni locali si sollevano ormai regolarmente, ogni volta che un potere pubblico decide e autorizza un intervento sul territorio. Spesso le comunità locali non accettano interventi indispensabili per salvaguardare l'equilibrio ambientale e promuovere uno sviluppo sostenibile, si pensi ad esempio a impianti di depurazione, di riciclaggio dei rifiuti, di produzione di energia rinnovabile, se i nuovi impianti sono localizzati proprio nei loro territori. È nato e si è consolidato ormai dappertutto il fenomeno che è stato chiamato *Nimby*, dall'espressione inglese che significa “non nel mio cortile”. Vuol dire che quando si propone di costruire un impianto di trattamento, un centro di scambio di trasporti, un parco o una zona protetta, gli abitanti dei territori interessati insorgono per opporsi all'intervento che - per portare beneficio a una popolazione molto più ampia - rischia di pregiudicare una zona particolare. Tuttavia, la soluzione non può essere la rinuncia a tutti gli interventi che investono i territori per creare maggiore efficienza del sistema Italia.

Dare spazio secondo procedure *codificate e istituzionali* a istanze dei cittadini e degli stessi enti locali può contribuire a migliorare i progetti e garantire tempi e modi certi, evitando che contestazioni o semplici istanze migliorative insorgano dopo le approvazioni.

---

<sup>4</sup> Regione Toscana - Nuove forme di partecipazione democratica:

<http://www.regione.toscana.it/documents/10180/1393902/Nuove+forme+di+partecipazione+democratica/8c0969bf-5b19-4dba-92cc-b2ef79a09077>.

<sup>5</sup> Regione Umbria. Dizionario di democrazia partecipativa, a cura del Consiglio regionale della Regione Umbria, 2012.

<http://centrostudi.crumbria.it/publicazione/dizionario-di-democrazia-partecipativa>;

**Regione Emilia-Romagna** legge regionale 9 febbraio 2010, n. 3 “Norme per la definizione, riordino e promozione delle procedure di consultazione e partecipazione alla elaborazione delle politiche regionali e locali” Pubblicazione: Bollettino Ufficiale 9 febbraio 2010;

**Regione Umbria** legge regionale 16 febbraio 2010, n. 14 “Disciplina degli istituti di partecipazione alle funzioni delle istituzioni regionali (Iniziativa legislativa e referendaria, diritto di petizione e consultazione)”. Pubblicazione: Bollettino Ufficiale n. S.O. n. 2 al n. 9 del 24/02/2010.

Significa che certe cose si decideranno più lentamente, ma poi si realizzeranno molto più velocemente e che le resistenze e le opposizioni saranno trasparenti, visibili e per questo anche superabili. Si tratta di fare, perché è solo attraverso un investimento sulla partecipazione attiva che la politica e le istituzioni a tutti i livelli possono ricostruire quel rapporto di fiducia con i cittadini largamente compromesso.

Questo approccio consente di discutere localmente le decisioni politiche, investendo nella partecipazione della popolazione alle decisioni e valorizzando il tessuto di comunità, di associazioni, di strutture spontanee di cui è piena la società italiana per creare forze locali che possono ideare progetti nuovi, vigilare sulla loro realizzazione, controllare che nessuno si prenda i soldi stanziati per i propri interessi.

In Francia si tende a coinvolgere tutta la popolazione, oltre ovviamente le comunità locali e le associazioni professionali, avendo ben chiaro che il *débat public* è una fase del processo decisionale e non il “luogo” delle decisioni. In Italia sarà interessante capire quali soggetti potranno essere abilitati ad essere coinvolti e a partecipare al dibattito pubblico, anche in relazione al successivo articolo 23 del codice degli appalti, che pone come primo criterio da tener presente in materia di “lavori pubblici e di fattibilità tecnica economica del progetto” il soddisfacimento dei bisogni della collettività.

Non sfugge infine che l'introduzione anche in Italia del tema del *débat public* rappresenta un ulteriore tassello nel tema della trasparenza declinata come accessibilità totale, utile misura volta a ridurre il rischio di episodi corruttivi e altresì rappresenta anche nel percorso di crescita democratica un passaggio importante sia dal punto di vista sociologico che giuridico. Tanto è vero che in tutta l'esperienza francese è emerso che le attività di informazione, attraverso siti web dedicati, mail e incontri pubblici con esperti forniti dalla stessa “*Commission National du Débat Public*”<sup>6</sup>, si sono evolute ed ampliate nel corso del tempo, avendo come obiettivo principale quello della massima partecipazione possibile.

Viene quindi, riaffermato sempre più il principio generale di trasparenza degli atti amministrativi, che negli anni il legislatore italiano ha voluto rafforzare.

Trasparenza è infatti la parola magica in grado di evocare effetti taumaturgici, così scrive Massimo Di Rienzo, nel suo articolo “Trasparenza e Trasparentismi”<sup>7</sup> e così si invoca quale chiave di volta in ogni settore da quelli istituzionali a quelli della politica. Il significato e il concetto di trasparenza si è evoluto negli anni:

- la legge 7 agosto 1990, n. 241 declina la trasparenza come diritto di accesso ed è una trasparenza minore, poiché per accedere alle informazioni di una amministrazione pubblica bisogna dimostrare di avere un interesse legittimo;
- il concetto di trasparenza si evolve verso la rendicontazione della performance con la stagione del decreto legislativo 27 ottobre 2009, n. 150, il cosiddetto decreto Brunetta, in cui si prospetta l'immagine della amministrazione pubblica come una casa con i muri di vetro e la trasparenza è uno strumento di controllo sociale;
- la legge 6 novembre 2012, n. 190 declina la trasparenza come misura anticorruzione. Dalla legge 190/2012 discende il decreto legislativo 14 marzo 2013, n. 33 che fissa gli obblighi di pubblicazione di tutte le amministrazioni pubbliche, paventando anche delle possibili sanzioni per gli inadempienti;
- e nel 2016, con il decreto legislativo 25 maggio 2016, n. 97, è stato introdotto anche in Italia il cosiddetto ***Freedom of Information Acts (FOIA)***<sup>8</sup>, cioè il riconoscimento della libertà di chiun-

---

<sup>6</sup> <https://www.debatpublic.fr/>

<sup>7</sup> Massimo di Rienzo *Trasparenza e Trasparentismi*. May 2014. <https://www.researchgate.net/publication/262474664>

<sup>8</sup> Massimo di Rienzo, *FOIA (Freedom Of Information Act)*, un acronimo che misura le distanze. Settembre 2015.

<https://www.researchgate.net/publication/282150200>

que di accedere ai dati e alle informazioni prodotte dalle amministrazioni pubbliche. Il diritto di accesso all'informazione è regolato da norme conosciute internazionalmente ed in base ad esse la pubblica amministrazione ha obblighi di informazione, pubblicazione e trasparenza e i cittadini hanno diritto a chiedere ogni tipo di informazione prodotta e posseduta dalle amministrazioni che non contrastino con la sicurezza nazionale o la privacy. Il riconoscimento di tale libertà rappresenta un punto di svolta per il Paese in termini di maggiore controllo dell'operato pubblico nelle sue articolazioni politiche amministrative nazionali e locali, di maggiore trasparenza nell'ottica di un miglioramento della qualità delle decisioni pubbliche che vengono assunte. Non può esistere una vera e propria libertà d'informazione sull'azione di una organizzazione pubblica se le persone non hanno la libertà di accedere alle informazioni detenute da quella o da altre organizzazioni, al fine di sorvegliare, orientare, partecipare alle decisioni.

La pubblica amministrazione oltre al dovere di comunicare, da cui ne deriva la legittimità degli atti amministrativi, potrà avere nel nuovo istituto del *débat public* un ulteriore positivo momento di sviluppo, non dimenticando di utilizzarlo nel modo più economicamente efficiente.

## Le leggi regionali della Toscana sulla partecipazione

La Regione Toscana ha introdotto nel proprio ordinamento una legge sulla partecipazione già nel 2007. La legge regionale 69/2007<sup>9</sup> nasce, infatti, da un'iniziativa della Giunta regionale, volta a garantire la partecipazione di "cittadini, residenti e soggetti sociali organizzati" (art. 72) a tutte le fasi del processo decisionale. La legge, di natura sperimentale, disciplina una forma di democrazia partecipativa. Con l'applicazione della norma è stato possibile verificare sul campo se i modelli partecipativi previsti potessero produrre gli effetti desiderati. Al termine di un quinquennio di applicazione si è proceduto all'esecuzione di un processo partecipativo per analizzare gli esiti raggiunti e valutare l'opportunità di una conferma della legge e di eventuali modifiche. Così nel 2013 la stessa Regione Toscana sulla base dell'esperienza effettuata con la legge 69/2007 ha approvato una nuova legge in materia di democrazia partecipativa, la legge regionale 46/2013<sup>10</sup>.

Il principio ispiratore della norma regionale sta nell'assunto che la discussione con soggetti portatori di "sapere", ancor prima che di interessi<sup>11</sup>, possa determinare un miglioramento della qualità della decisione, evitando al contempo quei conflitti che nel momento esecutivo spesso paralizzano l'attività dell'amministrazione. In tale ottica la legge è stata imperniata sulla democrazia partecipativa, caratterizzata da tre elementi:

1. la partecipazione prescinde dall'interesse di ciascuno ovvero non è necessaria la titolarità di una situazione giuridica qualificata come nella partecipazione nel procedimento amministrativo;
2. viene stabilito un obbligo di una prestazione personale diretta, sotto forma di un'interazione tra persone e istituzioni strutturata e prolungata nel tempo a differenza di ciò che accade per la democrazia diretta, circoscritta all'espressione di un voto o all'adesione a un testo che è occasionale o limitata;
3. infine il decisore politico non ha vincoli formali sulla decisione adottata dall'amministrazione, ma dovrà motivare scelte difformi dall'esito del processo partecipativo e dovrà saper gestire gli even-

---

<sup>9</sup> Regione Toscana Legge 69/2007 (2007-2012) Norme sulla promozione della partecipazione alla elaborazione delle politiche regionali e locali. *Bollettino Ufficiale n. 1, parte prima, del 3 gennaio 2008.*

<sup>10</sup> Regione Toscana Legge 46/2013 Dibattito pubblico regionale e promozione della partecipazione alla elaborazione delle politiche regionali e locali. *Bollettino Ufficiale n. 39, parte prima, del 7 agosto 2013.*

<sup>11</sup> Marco Ciancaglini, Osservatoriosullefonti.it. fasc. 1/2014 "Un'ulteriore tappa nel processo di consolidamento della democrazia partecipativa. la legge regionale toscana 46/2013".

tuali effetti, pertanto gli esiti seppur non vincolanti la libertà di scelta del decisore rimangono comunque stringenti.

Questi tre elementi caratterizzanti la legge regionale 69/2007 sono stati utilizzati per il perseguimento di tre obiettivi:

1. estendere le forme di partecipazione alla decisione pubblica da parte dei cittadini, e più in generale di tutti coloro che a vario titolo hanno un legame formale o sostanziale con un territorio;
2. rendere la democrazia partecipativa un elemento strutturale e codificato del processo decisionale politico, dandole pertanto una dimensione organica, tendenzialmente estesa a tutte le politiche pubbliche anziché solo settoriale, come tradizionalmente accade, specie nell'ambito del governo del territorio;
3. utilizzare una logica incentivante e non strettamente cogente per le amministrazioni locali. Infatti, il terzo obiettivo a cui mirava la *legge regionale 69/2007* era sul metodo per realizzare le prime due finalità della legge, utilizzando una duplice dimensione: a) dando un ausilio, giuridico, metodologico, finanziario, organizzativo; b) condizionando l'attivazione di un processo partecipativo locale al consenso dell'ente locale, che doveva impegnarsi a tener conto dell'esito della discussione e a motivare scelte difformi.

Nella sua struttura, la legge si compone di due istituti, il dibattito pubblico per “grandi interventi” e il sostegno finanziario, metodologico o informativo ai processi partecipativi per progetti di rilievo locale, i cui contenuti e le cui modalità partecipative erano rimesse all'autonomia dei proponenti. La prima fattispecie era ripresa dalla versione iniziale del *débat public* francese, la *loi Barnier* e si presentava come un'articolata discussione sulle modalità di realizzazione di grandi interventi dotati di un rilevante impatto ambientale, territoriale, sociale o economico.

L'esito della discussione, come detto, ha un valore meramente istruttorio: l'amministrazione chiamata ad assumere la decisione finale s'impegnava infatti solo a tener conto dell'esito del processo partecipativo, obbligo questo peraltro già derivante dall'art. 3, legge 7 agosto 1990, n. 241.

Benché la legge *regionale 69/2007* sia stata accolta con un largo consenso, l'esperienza ha poi mostrato che si sono incontrate talune difficoltà applicative, legate per lo più all'assegnazione di risorse umane e materiali che hanno influito negativamente sulla gestione dei processi partecipativi e, nella sostanza, hanno determinato l'estrema difficoltà di monitorare gli esiti dei procedimenti partecipativi così da concentrare le forze quasi solo sulla fase di ammissione al sostegno. Pertanto va detto che non è stato organizzato nessun dibattito pubblico, a fronte di oltre cento istanze di sostegno accolte. La ragione di una tale situazione sembra derivare da alcuni peccati<sup>11</sup> originali del dibattito pubblico:

- la difficoltà di comprendere cosa fosse esattamente un dibattito pubblico, non definito nel suo contenuto essenziale, e soprattutto in cosa consistesse esattamente un “grande intervento” (grande come effetti, come dimensione territoriale, come spesa?);
- la discrezionalità nell'attivazione, che ha agevolato le tipiche resistenze al cambiamento nelle organizzazioni, per il timore di possibili intromissioni esterne sulle scelte in materia di grandi opere, ma anche resistenze della stessa della società civile, più protesa ad entrare in una logica conflittuale anziché propositiva<sup>11</sup>;
- infine un altro aspetto sottovalutato nel testo normativo è che la fase di attivazione di un dibattito pubblico è limitata alla progettazione preliminare dell'intervento, fase in cui l'amministrazione ha ancora possibilità di scelta per soluzioni diverse, ma sarebbe stato opportuno fornire anche l'opportunità di discussione in momenti successivi, purché nella possibilità ancora di effettuare una scelta tra più opzioni.

## Un passo avanti: la legge regionale 46/2013

Il processo di valutazione della *legge regionale 69/2007*, imposto come detto dallo stesso testo normativo, ha preso avvio nel 2012, con un'indagine conoscitiva da parte del Consiglio regionale.

Le analisi effettuate portano verso un giudizio positivo sulla legge e sull'attuazione degli strumenti di sostegno: la risoluzione pubblicata sul Bollettino Regionale<sup>12</sup> si concentra, infatti, sul dibattito pubblico, reclamando maggiore incisività dell'istituto attraverso l'obbligo di svolgimento in base a "soglie fisiche e/o finanziarie" e consentendo la discussione anche oltre il termine della progettazione preliminare, ritenuto eccessivamente anticipato. Si ribadisce, allo stesso tempo, la necessità di divaricazione tra istruttoria, nella quale sviluppare la partecipazione, e decisione, lasciata evidentemente agli organi della rappresentanza con l'obbligo di un'adeguata e pubblica motivazione in caso di difformità tra scelta finale ed esito del processo partecipativo.

Infine, la risoluzione indica la necessità di un'azione di manutenzione legislativa sull'istituto del sostegno, puntando su una proporzione tra i costi del processo partecipativo e quelli dell'intervento da realizzare, sulla semplificazione del procedimento di presentazione dell'istanza e sulla maggiore coerenza tra oggetto della partecipazione e procedimento amministrativo, per evitare discussione su temi che mai o difficilmente saranno oggetto di decisione da parte degli enti locali<sup>11</sup>.

La modifica prevista nella legge del 2013 ha riguardato proprio il dibattito pubblico. Per comprenderne la valenza è sufficiente richiamare la rubrica della *legge 46/2013*: "Dibattito pubblico e promozione della partecipazione all'elaborazione delle politiche locali e regionali". Il dibattito pubblico viene riscritto affrontando i limiti della norma precedente: indeterminatezza dell'istituto, scarsa capacità di definizione della fattispecie, discrezionalità nell'attivazione, eccessiva anticipazione dello svolgimento rispetto alle fasi procedurali. Così la *legge regionale 46/2013* definisce il dibattito pubblico come un "processo di informazione, confronto pubblico e partecipazione", indicando chiaramente tre fasi. La legge poi stabilisce che il dibattito pubblico deve essere effettuato su opere, progetti, interventi che "assumono una particolare rilevanza per la comunità regionale, in materia ambientale, territoriale, paesaggistica, sociale, culturale ed economica", introducendo poi delle soglie sulla base dei valori degli investimenti per stabilire se il dibattito sia facoltativo o obbligatorio. L'obbligatorietà però riguarda il solo esercizio delle funzioni amministrative regionali, non quelle degli enti locali.

Il modello proposto si ispira chiaramente al paradigma francese, infatti, il primo testo normativo sul dibattito pubblico, la cosiddetta "*Loi Barnier*", prevedeva solo la possibilità del dibattito. Lo scarso utilizzo dell'istituto indusse il legislatore all'introduzione di ipotesi obbligatorie, così il testo normativo statale successivo in materia di dibattito pubblico comprende discussioni obbligatorie e facoltative, distinte secondo parametri quantitativi determinati.

Ultima sostanziale revisione dell'istituto del dibattito pubblico è rappresentata dalla posticipazione del suo inizio, il cui termine è spostato dalla conclusione della progettazione preliminare, che resta la fase comunque ritenuta preferibile, a quella immediatamente antecedente l'approvazione della progettazione definitiva (art. 8, c. 2).

L'obiettivo è naturalmente quello di agevolare discussioni anche in fasi avanzate del procedimento di progettazione, ma ancora in tempo per incidere effettivamente sulla decisione finale.

Un altro settore di intervento della *legge regionale 46/2013* è stato quello del procedimento, che si è cercato di snellire ed adeguare all'organizzazione del processo partecipativo rispetto all'oggetto della discussione, rendendo al contempo più trasparente la relazione tra esiti del processo partecipativo e decisione finale.

---

<sup>12</sup> Regione Toscana, Risoluzione n. 168 del 12 dicembre 2012 pubblicata sul B.U.R.T. n. 5/2013.

Da ciò deriva un ruolo attivo dell'Autorità di partecipazione che per definire ammissibile un'istanza è chiamata a indicare il finanziamento concesso e a imporre prescrizioni metodologiche ad una successiva fase di dettaglio dell'istanza. In questo modo è più semplice programmare il processo partecipativo, in relazione ai requisiti di ammissione e ai criteri di priorità previsti dalla legge, nonché alle osservazioni metodologiche dell'Autorità, tenuto conto anche dei costi dell'oggetto su cui si discute, per evitare una sproporzione, quanto meno economica, tra costi della partecipazione ed effettivi benefici sulla popolazione.

Il carattere sperimentale della disciplina legislativa regionale in materia di democrazia partecipativa è uno dei punti di forza di questa esperienza: in base all'esperienza dell'applicazione della norma stessa è stato possibile dare evidenza dei limiti e delle difficoltà applicative e fornire il successivo affinamento degli strumenti metodologici e delle modalità di lavoro.

L'aspetto assai rilevante è l'obbligatorietà dello svolgimento del dibattito pubblico. Il legislatore toscano fa un notevole passo avanti: passare da una dimensione della partecipazione meramente incentivata a una dimensione obbligata, pur solo parzialmente, partendo dagli esiti positivi dei processi partecipativi locali. Inoltre il dibattito pubblico riceve un contenuto puntuale nella *legge 46/2013* e ciò gli consente di assumere un ruolo preciso, e ben codificato dalla legge<sup>11</sup>, a differenza della normazione urbanistica ove la partecipazione è doverosa ma indeterminata nel contenuto.

L'imposizione sembra riguardare il solo esercizio delle funzioni amministrative regionali, senza coinvolgimento degli enti locali, per i quali l'impostazione è ancora incentrata sulla semplice facoltatività.

Tuttavia appare evidente che è stato compiuto un ulteriore passo sulla via della connessione tra la democrazia partecipativa e i principi di buon andamento e imparzialità dell'amministrazione di cui all'art. 97 della Costituzione, attraverso il coinvolgimento di saperi differenti e non solo di coloro che sono titolari di interessi qualificati, cosa che può condurre l'amministrazione verso decisioni più vicine al pubblico interesse.

*Per approfondimenti sul tema:*

Convenzione di Arhus - Convenzione sull'accesso alle informazioni, la partecipazione del pubblico ai processi decisionali e l'accesso alla giustizia in materia ambientale.

[http://www.regione.toscana.it/documents/10180/1393902/Convenzione\\_di\\_Arhus+\\_25\\_06\\_1998\\_materiali.pdf/42ad39ad-f47f-48a0-8374-f8fad8ade7d6](http://www.regione.toscana.it/documents/10180/1393902/Convenzione_di_Arhus+_25_06_1998_materiali.pdf/42ad39ad-f47f-48a0-8374-f8fad8ade7d6)

Francesca Santolini. Mai più contestazioni. Il Débat public per le grandi opere. 15 aprile 2015. [http://www.huffingtonpost.it/francesca-santolini/mai-piu-contestazioni-debat-public-grandi-opere\\_b\\_7069574.html](http://www.huffingtonpost.it/francesca-santolini/mai-piu-contestazioni-debat-public-grandi-opere_b_7069574.html)

Il libro "A più voci", a cura di Luigi Bobbio.

<http://www.regione.toscana.it/documents/10180/23652/A%20piu%27%20voci/53a3ff07-2294-4b27-9d9c-f6a91e3f2bfc>

Mauro Miccio. Nuovo codice: entra in Italia il débat public. 15 aprile 2016 in <http://www.piselliandpartners.com/news-nuovo-codice-contratti-concessioni/debat-public/>

Ministero della Funzione Pubblica, "Amministrare con i cittadini - viaggio tra le pratiche di partecipazione in Italia", una pubblicazione del Ministero della Funzione Pubblica, curata da Luigi Bobbio. <http://www.regione.toscana.it/documents/10180/23652/Amministrare%20con%20i%20cittadini/e886b961-ce6d-4287-a9c8-5f9f902774db>

OCSE - *Citizens as Partners*.

<http://www.regione.toscana.it/documents/10180/1393902/Cizens+as+partners/cfc72454-4ce3-4f5d-80f0-6ef06569de23>

Regione Toscana, Autorità Regionale per la partecipazione. Rapporto Annuale 2012 - 2013 (*art. 5 f) l.r. 69 del 27 dicembre 2007*) Rapporto redatto a cura di Rodolfo Lewanski con la collaborazione di A. Brazzini, D. Poggi e A. Zuti del Settore Analisi della normazione. Marzo 2013.

## Il Collegato ambientale: un'opportunità per rafforzare i rapporti fra ricerca, ambiente e sistema produttivo

Il 2 febbraio 2016 è entrata in vigore la Legge 28 dicembre 2015, n. 221, recante *Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali*, più comunemente conosciuta come “Collegato ambientale”.

È costituita da un insieme di misure concernenti molteplici settori ambientali, che modificano parzialmente provvedimenti preesistenti e che, in alcuni casi, aprono nuovi campi di azione in settori ambientali non necessariamente omogenei e collegati tra di loro.

Tra i settantotto articoli di cui si compone il provvedimento e che spaziano dalle fonti rinnovabili ai rifiuti, dagli animali domestici agli impianti radio, dal danno ambientale all'economia circolare, sono state enucleate ed evidenziate le azioni, per lo più di natura programmatica, che beneficerebbero di un rafforzamento dei **rapporti fra ricerca, ambiente ed economia produttiva**.

Tali azioni sono suscettibili di determinare effetti su molteplici settori produttivi nazionali, quali ad esempio quelli che operano nell'ambito dei sistemi e dispositivi per l'efficienza energetica, la protezione ambientale, il riciclo e il trattamento dei rifiuti, la depurazione delle acque. Come dimostrato dagli indicatori connessi alla produzione di brevetti<sup>122,123</sup>, tali settori manifestano una buona propensione a investire in ricerca e a produrre innovazione, generando quindi opportunità sia per quanto riguarda la realizzazione di attività di sviluppo sostenibile che per innovazione industriale a livello locale.

Lo scopo è di favorire, laddove ne ricorrano le condizioni, l'instaurarsi di collaborazioni e di scambi virtuosi volti a rafforzare l'azione delle amministrazioni nazionali, regionali e locali e a favorire le connessioni con il settore privato nel contesto delle politiche ambientali che si svilupperanno nel prossimo futuro.

Le disposizioni del collegato, seppure in alcuni casi ambiziose, difettano di una visione strategica complessiva capace di valorizzare, in questi ambiti, le potenzialità di innovazione del sistema ricerca e solo in un numero limitato di casi hanno individuato per esso ruoli specifici. Il presente contributo mira, quindi, ad evidenziare in modo schematico le disposizioni del collegato ambientale che potrebbero beneficiare del patrimonio di conoscenze, tecnologie e innovazione messo a disposizione dal mondo della ricerca italiana, che potrebbe così contribuire in modo più efficiente alla pianificazione di attività nei settori ambientali considerati strategici per lo sviluppo futuro del Paese.

Sono stati messi in evidenza anche i tavoli istituzionali che hanno preso il via con il collegato ambientale e gli indirizzi in materia di condivisione di dati e di informazioni, campi in cui la presenza degli Enti di ricerca risulta particolarmente incisiva.

Si è colta inoltre l'occasione di segnalare i nuovi adempimenti previsti per i soggetti pubblici e l'introduzione di incentivi e altre forme di benefici che potrebbero sostenere l'attività degli Enti di Ricerca italiani.

---

<sup>122</sup> OECD: Innovation in science, technology and industry. Database on-line  
<http://www.oecd.org/innovation/inno/researchanddevelopmentstatisticsrds.htm>

<sup>123</sup> OECD: Measuring Environmental Innovation Using Patent Data – by I. Hascic and M. Migotto. Environment Working paper No. 89, 22 June 2015 (ENV/WKP(2015)10).

Nella scheda che segue sono riportati, per ciascuno degli articoli presi in considerazione, la descrizione sintetica dei contenuti, le principali norme di riferimento, i settori ambientali interessati, gli ambiti di potenziale interesse per gli Enti Pubblici di Ricerca, il tipo di risorse di cui dispongono e i link con eventuali documenti di approfondimento.

In corrispondenza dell'articolo è stata introdotta la sigla "O" per indicare il caso in cui la disposizione apra possibili opportunità e la sigla "A" nel caso in cui disponga un adempimento al quale è necessario adeguarsi.

Nella scheda non sono state inserite le disposizioni che non hanno introdotto novità normative, ma deroghe alla normativa vigente o finanziamento di progetti già individuati. Tuttavia molti Enti di Ricerca hanno già, su questi argomenti, rapporti di collaborazione con soggetti pubblici e privati che possono essere ulteriormente rafforzati o ampliati.

Si citano, a titolo esemplificativo, una deroga concernente l'assimilabilità delle acque reflue di vegetazione dei frantoi oleari alle acque reflue domestiche in alcuni casi particolari (Art 65) e l'introduzione di un fondo di garanzia per opere idriche finalizzato al potenziamento delle infrastrutture idriche e a garantire un'adeguata tutela della risorsa idrica e dell'ambiente (Art 58).

## Scheda riassuntiva

Legge 28 dicembre 2015, n. 221<sup>1</sup>

*Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali.*

Schema riassuntivo delle principali disposizioni del Collegato ambientale che rappresentano per il sistema ricerca un'opportunità di trasferimento di conoscenze, tecnologie e innovazione o che costituiscono un adempimento di legge.

Articoli	Principali norme e atti di indirizzo collegati	Area di intervento	Descrizione sintetica	Ambiti di interesse, attuale o potenziale (nuovi adempimenti, opportunità, tavoli istituzionali)	Competenze e risorse richieste	Documenti di approfondimento e Note
Art. 3 O	Dlgs. 152/06 Parte II <sup>2</sup> Dlgs. 4/08 <sup>3</sup>	Sviluppo sostenibile  Tutela dell'ambiente marino	L'articolo 3 del Collegato ambientale stabilisce di inserire, all'interno della normativa in materia di valutazioni ambientali, la disposizione di aggiornare, con cadenza almeno triennale, la Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile e di inserire, dal primo aggiornamento utile, anche gli aspetti inerenti alla "crescita blu" del contesto marino.  A cascata saranno aggiornate le collegate strategie regionali.	La novità introdotta indirizza il Ministero dell'ambiente e le Regioni ad avviare attività strategiche in un settore in cui la ricerca italiana ha prodotto studi e sviluppato tecnologie altamente innovative (quali ad esempio droni sottomarini tecnologicamente avanzati).	Competenze tecniche e strumenti di supporto ai processi decisionali e alle policy in materia di sviluppo sostenibile, efficienza energetica, <i>smart cities</i> , economia circolare ecc..	

<sup>1</sup> <http://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2016/1/18/16G00006/sg>

<sup>2</sup> <http://www.camera.it/parlam/leggi/deleghe/06152dl.htm#1>

<sup>3</sup> <http://www.camera.it/parlam/leggi/deleghe/06152dl.htm#1>

<p>Art. 5, c 1 e 2  O</p>	<p>art. 19, c6, D.Lgs. 30/13<sup>4</sup></p>	<p>Mobilità sostenibile  Inquinamento atmosferico  Aree urbane</p>	<p>L'articolo 5 destina 35.000.000 € dei proventi delle aste del sistema comunitario per lo scambio di quote di emissione di gas-serra alla realizzazione di un programma sperimentale nazionale di mobilità sostenibile casa-scuola e casa-lavoro.</p> <p>Il programma finanzia progetti di Enti locali<sup>5</sup> diretti a incentivare iniziative di mobilità sostenibile, programmi di educazione e sicurezza stradale, di riduzione del traffico, dell'inquinamento.</p> <p>Il programma, le modalità e i criteri per la presentazione dei progetti saranno definiti con decreto dal Ministro dell'ambiente.</p>	<p>Le novità introdotte aprono due ambiti di potenziale interesse per gli Enti di Ricerca.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Spazi di intervento per supportare Enti locali nella progettazione e attuazione di interventi inerenti al programma di mobilità sostenibile casa-scuola e casa-lavoro.</li> <li>✓ Partecipazione agli eventuali benefici che saranno resi disponibili per l'attuazione PSCL<sup>6</sup> dei <i>mobility manager</i> volti ad incentivare l'utilizzo di mezzi di trasporto sostenibile (buoni mobilità).</li> </ul>	<p>Competenze, tecnologie, strumenti di supporto ai processi decisionali e alle policy urbane nel campo della mobilità, dei trasporti, dell'inquinamento atmosferico e delle <i>Smart Cities</i>.</p>	<p>I <i>Mobility Manager</i> potranno accedere a risorse per finanziare alcune azioni dei PSCL.</p>
<p>Art. 11  A/O</p>	<p>Art. 47 DLgs. 5/12 convertito con L.35/12<sup>7</sup>  COM EU (2010) 245 def/2 del 26/8/10<sup>8</sup></p>	<p>Condivisione di dati ambientali e analisi statistiche  <i>Open data</i></p>	<p>L'articolo 47 ha introdotto l'obbligo, per le Agenzie del settore pubblico e per le imprese private di rilasciare agli enti locali, su loro richiesta, i dati ambientali raccolti ed elaborati <b>in formato aperto</b> per consentire loro di riutilizzarli per iniziative in campo ambientale o lo sviluppo di applicazioni digitali a supporto della <i>green economy</i>.</p>	<p>Gli Enti pubblici devono adempiere a tale obbligo attrezzandosi per fornire tale servizio previa identificazione dei dati potenzialmente di interesse per analisi a supporto della <i>green economy</i>.</p>	<p>ADEMPIMENTO</p>	<p>È richiesta un'informativa centralizzata sui dati elaborati dalle strutture pubbliche con possibilità di condivisione sia all'interno che all'esterno delle stesse.</p>

<sup>4</sup> [http://www.gazzettaufficiale.it/atto/serie\\_generale/caricaDettaglioAtto/originario?atto.dataPubblicazioneGazzetta=2013-04-04&atto.codiceRedazionale=13G00075&elenco30giorni=false](http://www.gazzettaufficiale.it/atto/serie_generale/caricaDettaglioAtto/originario?atto.dataPubblicazioneGazzetta=2013-04-04&atto.codiceRedazionale=13G00075&elenco30giorni=false)

<sup>5</sup> Beneficiari del finanziamento saranno gli enti locali (anche in associazione) con popolazione superiore a 100.000 abitanti.

<sup>6</sup> Piani Spostamento Casa-Lavoro

<sup>7</sup> [http://www.gazzettaufficiale.it/atto/serie\\_generale/caricaDettaglioAtto/originario?atto.dataPubblicazioneGazzetta=2012-02-09&atto.codiceRedazionale=012G0019&elenco30giorni=false](http://www.gazzettaufficiale.it/atto/serie_generale/caricaDettaglioAtto/originario?atto.dataPubblicazioneGazzetta=2012-02-09&atto.codiceRedazionale=012G0019&elenco30giorni=false)

<sup>8</sup> <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/ALL/?uri=CELEX%3A52010DC0245>

<p>Art. 21 O</p>	<p>Raccomandazione UE 2013/179/UE<sup>9</sup></p>	<p><i>Product Environmental Footprint</i> (PEF)</p> <p><i>Organisation Environmental Footprint</i> (OEF)</p> <p>Schema nazionale volontario impronta ambientale</p> <p>Marchio “Made Green in Italy”</p> <p>ECO- innovazione delle imprese</p>	<p>L’articolo 21 ha predisposto l’istituzione dello schema nazionale volontario per la valutazione e la comunicazione dell’impronta ambientale dei prodotti, denominato “Made Green in Italy”.</p> <p>Le modalità di funzionamento dello schema sono demandate ad un regolamento da emanarsi a cura del Ministero Ambiente.</p> <p>L’articolo prevede, ad integrazione delle azioni concernenti il funzionamento del suddetto schema, che il Ministero predisponga un Piano di azione nazionale di in materia di consumo e produzione sostenibili, rivolto ai settori del consumo, della grande distribuzione e del turismo.</p>	<p>Le novità introdotte aprono la possibilità di sviluppare, a partire dalle attuali competenze e ruoli istituzionali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ nuove funzioni e nuove prospettive nei processi di valorizzazione degli aspetti ambientali delle produzioni nazionali.</li> <li>✓ modalità di funzionamento dello schema certificativo della metodologia <i>Product Environmental Footprint</i> (PEF)</li> <li>✓ Supporto alle imprese interessate per l’adozione di tecnologie e disciplinari di produzione innovativi, volti al miglioramento delle prestazioni dei prodotti e alla riduzione degli impatti ambientali che i prodotti hanno durante il loro ciclo di vita.</li> </ul>	<p>Competenze nei settori del <i>Product Environmental Footprint</i>, dell’<i>Organisation Environmental Footprint</i> e del <i>Life Cycle Assessment</i></p>	
----------------------	---	--	--	---	---	--

<sup>9</sup> [http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/normativa/raccomandazione\\_commissione\\_2013\\_179\\_UE.pdf](http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/normativa/raccomandazione_commissione_2013_179_UE.pdf)

<p>Art. 23</p> <p>O</p>	<p>D.lgs 152/2006 Parte IV<sup>10</sup></p>	<p>Gestione integrata dei rifiuti</p> <p>Uso efficiente delle risorse</p> <p>Economia circolare</p> <p><i>Green Public Procurement</i></p>	<p>L'art. 23 ha introdotto una serie di disposizioni volta a favorire la produzione, la commercializzazione, l'acquisto e l'utilizzo di prodotti derivanti da materiale "post consumo", di prodotti derivanti dal recupero degli scarti e dei materiali rivenienti dal disassemblaggio dei prodotti complessi.</p> <p>Il Ministero dello sviluppo economico riconoscerà degli incentivi a soggetti sia pubblici che privati attraverso appositi accordi di programma.</p> <p>Gli incentivi saranno individuati in base alla quantità di materiale risparmiato e al risparmio energetico per unità di prodotto, tenendo conto dell'intero ciclo di vita. Tali parametri dovranno essere certificati da Enti riconosciuti.</p> <p>Sono previste anche azioni premianti per le ristrutturazioni dell'edilizia scolastica e dalle pavimentazioni stradali attribuendo punteggi premianti ai progetti che includono materiali certificati come sopra</p>	<p>Le novità introdotte riguardano ambiti in cui la ricerca italiana ha prodotto studi, conseguito brevetti e operato con progetti pilota.</p> <p>Si apre la possibilità di accompagnare le imprese, attraverso i percorsi incentivati dagli accordi di programma, alla produzione di prodotti derivanti dal recupero degli scarti e dei materiali rivenienti dal disassemblaggio dei prodotti complessi.</p> <p>È previsto lo sviluppo di un mercato per soggetti accreditati per certificare la presenza, nei prodotti, di percentuali di materiale riciclato e riciclato post consumo o derivante dal recupero degli scarti e dei materiali rivenienti dal disassemblaggio dei prodotti complessi.</p>	<p>Competenze e strumenti tecnico-scientifici nei campi di <i>Life cycle thinking</i>, ecologia industriale e sua integrazione con nuovi modelli di business (simbiosi industriale), cicli produttivi per il recupero di materiali da prodotti complessi, tecnologie per la chiusura dei cicli, problemi e opportunità connesse alla gestione apparecchiature elettriche ed elettroniche a fine vita (RAEE).</p>	<p>Direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti <sup>11</sup></p> <p>Direttiva 94/62/CE sugli imballaggi e i rifiuti di imballaggio<sup>12</sup></p> <p>Direttiva 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE)<sup>13</sup></p> <p>Direttiva 2006/66/CE relativa a pile e accumulatori e ai rifiuti di pile e accumulatori e che abroga la direttiva 91/157/CEE<sup>14</sup></p> <p>Direttiva 2008/98/CE relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive<sup>15</sup></p> <p>"Roadmap to a Resource Efficient Europe" Communication COM(2011) 571<sup>16</sup></p> <p>EEA Report No 2/2016 - Circular economy in Europe<sup>17</sup></p> <p>Legge Regionale EMR (LR 16/2015) Disposizioni a sostegno dell'economia circolare, della riduzione della produzione dei rifiuti urbani, del riuso dei beni a fine vita, della raccolta differenziata<sup>18</sup></p>
-------------------------	---	--	---	---	--	---

<sup>10</sup> <http://www.camera.it/parlam/leggi/deleghe/06152dl.htm#1>

<sup>11</sup> <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=celex:31999L0031>

<sup>12</sup> <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=celex:31994L0062>

<sup>13</sup> <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A32012L0019>

<sup>14</sup> <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A32006L0066>

<sup>15</sup> <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=celex:32008L0098>

<sup>16</sup> <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX%3A52011DC0571>

<sup>17</sup> <http://www.international-synergies.com/wp-content/uploads/2015/09/Circular-economy-in-Europe-Developing-the-Knowledge-Base.pdf>

<sup>18</sup> <http://bur.regione.emilia-romagna.it/nir?urn=regione.emilia.romagna:bur:2015;253>

<p><b>Art. 38</b>          Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.</p> <p>O</p>	<p>D.lgs 152/2006 Parte IV<sup>19</sup></p>	<p>Gestione sostenibile dei rifiuti</p> <p>Compostaggio rifiuti organici</p>	<p>L'articolo 38 ha introdotto nella normativa in materia di rifiuti la definizione di "compostaggio di comunità" per il quale vengono previste semplificazioni autorizzative e politiche incentivanti da parte di Ministero dell'ambiente Regioni e Comuni, da attuare attraverso strumenti di pianificazione e riduzioni sulla TARI alle utenze che effettuano tale pratica di riduzione dei rifiuti</p>	<p>Le novità introdotte consolidano, sotto il profilo normativo, le attività di compostaggio di comunità su cui soggetti qualificati hanno sviluppato tecnologie innovative, partecipato a programmi sperimentali e operato in contesti istituzionali</p>	<p>Competenze e tecnologie nel campo dello sviluppo e dell'attuazione di modelli di gestione sostenibile dei rifiuti</p>	<p>ISPRA Rapporto Rifiuti Urbani (230/2015) ISBN 978-88-448-0740-5 2014</p> <p>ANCI-CONAI "La Banca Dati 5° Rapporto sulla Raccolta Differenziata e il Riciclo"<sup>20</sup></p>
<p><b>Art. 45, c.3</b>          Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.</p> <p>O</p>	<p>Art. 180 D.lgs. 152/06 Parte IV<sup>21</sup></p> <p>Art. 13 L.349/86<sup>22</sup></p>	<p>Gestione sostenibile dei rifiuti</p> <p>Educazione ambientale</p> <p>Economia circolare</p>	<p>L'articolo 45 che ha introdotto nuove disposizioni volte a favorire la riduzione della produzione, il riutilizzo e il recupero dei rifiuti urbani, consente alle Regioni di affidare ad università e a istituti di ricerca, mediante apposite convenzioni, l'esecuzione di studi e di ricerche per supportare gli Enti locali nella riduzione/ riutilizzo/ recupero dei rifiuti urbani.</p>	<p>Le novità normative introdotte aprono possibilità di sottoscrivere convenzioni con le Regioni per attività scientifica e supporto tecnico agli Enti locali per la progettazione e l'attuazione di interventi finalizzati alla gestione sostenibile dei rifiuti.</p>	<p>Competenze in materia di Eco-bilanci, sistemi di certificazione ambientale, tecniche di recupero e riutilizzo dei rifiuti, metodologie di valutazione degli impatti sull'ambiente riferiti all'intero ciclo di vita dei prodotti.</p>	<p>Vedi sopra</p>

<sup>19</sup> <http://www.camera.it/parlam/leggi/deleghe/06152dl.htm#1>

<sup>20</sup> [http://www.ea.ancitel.it/resources/cms/documents/RAPPORTO\\_Banca\\_Dati\\_ANCI\\_CONAI\\_2015\\_def.pdf](http://www.ea.ancitel.it/resources/cms/documents/RAPPORTO_Banca_Dati_ANCI_CONAI_2015_def.pdf)

<sup>21</sup> [http://www.gazzettaufficiale.it/atto/serie\\_generale/caricaDettaglioAtto/originario?atto.dataPubblicazioneGazzetta=2006-04-14&atto.codiceRedazionale=006G0171&elenco30giorni=false](http://www.gazzettaufficiale.it/atto/serie_generale/caricaDettaglioAtto/originario?atto.dataPubblicazioneGazzetta=2006-04-14&atto.codiceRedazionale=006G0171&elenco30giorni=false)

<sup>22</sup> [http://www.minambiente.it/sites/default/files/legge\\_08\\_07\\_1986\\_349.pdf](http://www.minambiente.it/sites/default/files/legge_08_07_1986_349.pdf)

<p><b>Art. 56</b> <b>O</b></p>	<p>Risoluzione parlamento europeo 14 marzo 2013<sup>23</sup></p>	<p>Bonifica Amianto</p>	<p>L'articolo 56 ha istituito un Fondo per la progettazione preliminare e definitiva degli interventi di bonifica di beni contaminati da amianto dotandolo di 12.572 milioni di euro in tre anni.</p> <p>Il Fondo, il cui funzionamento sarà disciplinato con decreto del Ministero dell'ambiente, è destinato realizzazione di interventi di bonifica di edifici pubblici contaminati da amianto.</p>	<p>Le novità introdotte offrono la possibilità, agli Enti pubblici di ottenere agevolazioni per la progettazione di interventi bonifica amianto nei propri edifici.</p>		
<p><b>Art. 67</b> <b>A/O</b></p>	<p>L.196/09 Titolo III<sup>24</sup>  D.lgs. 33/13<sup>25</sup></p>	<p>Capitale Naturale  Bilanci ambientali  Valutazioni delle politiche ambientali</p>	<p>Con l'articolo 67 sono state poste le condizioni per fare entrare la valutazione del capitale naturale nell'annuale programmazione finanziaria e di bilancio.</p> <p>A tal fine è prevista l'istituzione del Comitato per il Capitale Naturale, che fornirà ogni anno al Governo un rapporto sullo stato del capitale naturale del Paese, corredato di informazioni e dati ambientali espressi in unità fisiche e monetarie.</p> <p>Il Comitato promuoverà, inoltre, l'adozione, da parte degli enti locali, di sistemi di contabilità ambientale e la predisposizione di bilanci ambientali finalizzati alla valutazione dell'efficacia e dell'efficienza delle politiche ambientali.</p>	<p>Le novità introdotte dal collegato ambientale aprono la possibilità di mettere a sistema le molteplici competenze sviluppate in campo ambientale dal Sistema della Ricerca, quali la caratterizzazione e la quantificazione economica del Capitale Naturale italiano.</p> <p>Tali competenze possono costituire un valido supporto allo svolgimento delle attività promosse dal Comitato.</p>	<p>Competenze e strumenti di supporto ai processi decisionali, alla ricognizione del Capitale Naturale, alla definizione di criteri e metodologie per esprimere informazioni e dati ambientali in unità fisiche e monetarie e alle <i>policy</i> ambientali.</p>	<p>Global Reporting Initiative Sustainability and Reporting Trends in 2025<sup>26</sup></p>

<sup>23</sup> <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P7-TA-2013-0093+0+DOC+XML+V0//IT>

<sup>24</sup> <http://www.parlamento.it/parlam/leggi/09196l.htm>

<sup>25</sup> [http://www.decretotrasparenza.it/wp-content/uploads/2013/04/D.Lgs.\\_-n.-332013.pdf](http://www.decretotrasparenza.it/wp-content/uploads/2013/04/D.Lgs._-n.-332013.pdf)

<sup>26</sup> <https://www.globalreporting.org/resource/library/Sustainability-and-Reporting-Trends-in-2025-1.pdf>

<p><b>Art. 68</b> <b>A/O</b></p>	<p>COM (2010) 2020 def<sup>27</sup></p> <p>Raccomandazione Consiglio UE 2012/C219/14, del 10/7/12<sup>28</sup></p> <p>Raccomandazione del Consiglio UE 2013/C217/11, del 9/7/13<sup>29</sup></p> <p>Regolamento (UE) 691/2011 del 6/7/11<sup>30</sup></p> <p>Rapporto OCSE 2013 performance ambientali dell'Italia<sup>31</sup></p> <p>Dichiarazione conclusiva Conferenza ONU sviluppo sostenibile (Rio de Janeiro, giugno 2012)<sup>32</sup></p>	<p>Valutazione effetti ambientali di politiche</p> <p>Sussidi ambientali</p>	<p>Con l'articolo 68 sono state poste le condizioni per valutare le conseguenze ambientali di alcune politiche. A tal fine è prevista la redazione di un catalogo dei sussidi dannosi e di quelli favorevoli da un punto di vista ambientale.</p> <p>Il catalogo sarà curato e aggiornato dal Ministero dell'ambiente e sono chiamati a contribuire molteplici soggetti pubblici, tra cui gli Enti di ricerca.</p>	<p>Diversi sono gli Enti di Ricerca che hanno sviluppato e approfondito conoscenze in materia chiamati a metterle a sistema per contribuire alla redazione e all'aggiornamento del Catalogo.</p> <p>È auspicabile che questi soggetti predispongano una rassegna commentata delle informazioni e conoscenze in proprio possesso, al fine di partecipare al processo in modo ragionato.</p>	<p>ADEMPIMENTO</p>	<p>La razionalizzazione delle informazioni in possesso degli Enti di Ricerca sulle conoscenze in materia di valutazione degli effetti ambientali di politiche e sussidi può costituire anche un presupposto per individuare nuovi campi di azione in ambito ambientale sulle quali focalizzare future attività di ricerca e supporto strategico.</p>
<p><b>Art 70</b> <b>O</b></p>		<p>Servizi ecosistemici e ambientali</p>	<p>L'articolo delega il Governo a definire ed emanare gli atti necessari ad introdurre un sistema di pagamento dei servizi ecosistemici e ambientali (PSEA)</p>	<p>Supporto al Governo per la definizione dei criteri di premialità per i servizi ecosistemici ed ambientali e assistenza agli enti beneficiari per la definizione di progetti utili all'accesso ai sistemi PSEA.</p>		

<sup>27</sup> <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN:it:PDF>

<sup>28</sup> <http://www.dialogocittadini.it/wp-content/uploads/downloads/2013/08/7-Raccomandazione-Consiglio-UE-su-PNR-2012.pdf>

<sup>29</sup> [http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/csr2013/italy/csr2013\\_council\\_italy\\_it.pdf](http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/csr2013/italy/csr2013_council_italy_it.pdf)

<sup>30</sup> <http://www.minambiente.it/normative/regolamento-ue-n-6912011-del-parlamento-europeo-e-del-consiglio-del-6-luglio-2011-relativo>

<sup>31</sup> <http://www.oecd.org/fr/env/examens-pays/italia2013.htm>

<sup>32</sup> <http://www.minambiente.it/pagina/conferenza-rio20-una-sfida-importante>

<p>Art. 71</p> <p>O</p>	<p>Art. 30 e 32 del D.lgs. 18 agosto 2000 n. 267<sup>33</sup></p> <p>Art. 2 Legge 6 dicembre 1991 n. 394<sup>34</sup></p>	<p><i>Oil free zone</i>, programmazione energetica, uso sostenibile delle risorse locali</p>	<p>Area territoriale in cui si prevede di sostituire, entro un determinato arco di tempo, l'utilizzo di petrolio e derivati con energie prodotte da fonti rinnovabili, attraverso un atto di indirizzo dei Comuni del territorio di riferimento.</p>	<p>Supporto a Regioni, Comuni e provincie autonome relativamente a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sperimentazioni per la realizzazione di prototipi e per applicazioni industriali per l'utilizzo di beni e risorse territoriali (comma 4);</li> <li>- pianificazione delle <i>Oil free zone</i> con riferimento a tecnologie innovative per la produzione di energia rinnovabile, a soluzioni eco-compatibili e a sistemi sostenibili di produzione e uso dell'energia (comma 5)</li> </ul>	<p>Competenze e strumenti tecnico-scientifici a supporto della PA in materia di energia, ambiente e utilizzo sostenibile delle risorse del territorio, sia per la definizione di politiche territoriali che per l'implementazione di azioni e tecnologie per la transizione verso una zona <i>Oil free</i>.</p>	
<p>Art. 72</p> <p>O</p>	<p>art. 8 D.lgs 281/97<sup>35</sup></p>	<p>Sviluppo sostenibile</p> <p>Gestione sostenibile e risorse dei territori</p> <p><i>Green community</i></p>	<p>Con l'articolo 72 sono state poste le condizioni per la predisposizione e lo sviluppo di una strategia nazionale delle <i>Green community</i>, volta a individuare il valore dei territori rurali che intendono sfruttare in modo equilibrato le risorse di cui dispongono (acqua, boschi, paesaggio etc.) e aprire un rapporto sussidiario e di scambio con le comunità urbane e metropolitane, nonché la definizione di un piano di sviluppo territoriale sostenibile dal punto di vista energetico, ambientale ed economico.</p>	<p>Le novità normative introdotte aprono possibilità di intervento in ambiti in cui il Sistema della Ricerca ha maturato conoscenze e sviluppato tecnologie.</p> <p>Numerosi sono gli studi e le ricerche prodotti concernenti le implicazioni tecniche, tecnologiche, ambientali ed economiche delle biomasse in generale, in collegamento con gli aspetti legati alle produzioni agricole e alla multifunzionalità in agricoltura da cui trarre background e orientamenti per la strategia.</p>	<p>Competenze tecniche e strumenti di supporto a politiche e strategie di intervento nei molteplici campi oggetto dell'azione delle <i>Green Community</i>, dall'energia da fonti rinnovabili al turismo, dalle risorse idriche al patrimonio agroforestale, allo sviluppo di un modello di azienda agricola sostenibile che sia anche energeticamente indipendente attraverso la produzione di energia rinnovabile nei settori elettrico, termico e dei trasporti.</p>	

<sup>33</sup> <http://www.camera.it/parlam/leggi/deleghe/00267dl.htm>

<sup>34</sup> <http://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/1991/12/13/091G0441/sg>

<sup>35</sup> <http://www.parlamento.it/parlam/leggi/deleghe/97281dl.htm>

ENEA  
Servizio Promozione e Comunicazione

*[www.enea.it](http://www.enea.it)*

Marzo 2017