



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II

Dipartimento di Scienze Politiche

Dottorato in Politiche Pubbliche di Coesione e Convergenza nello Scenario Europeo

Ciclo XXXVI

Tesi di Dottorato

Il ruolo delle nicchie di innovazione nello stimolo alla
transizione energetica e alla coesione sociale:
le Comunità Energetiche Rinnovabili (CER).
Un'analisi nella Prospettiva Multi-Livello (MLP)

Dottoranda

Dott.ssa Giulia Fiorentino

DR995213

Tutor

Ch.ma Prof.ssa Lucia Simonetti

Anno Accademico 2022/2023

Indice

Introduzione	5
Domanda di ricerca	5
Rilevanza sociale ed accademica.....	5
Guida per il lettore.....	6
Nota metodologica.....	7
Approccio adottato per rispondere alla domanda di ricerca.....	7
Disegno di ricerca.....	7
Framework teorico.....	10
Capitolo 1 – Il ruolo della geografia nell’analisi della transizione energetica	11
1.1. Teorizzazione: cosa si intende per geografia (o geografie) dell’energia?..	12
1.1.1 Il ruolo dello spazio nella transizione energetica	15
1.2 I Transition studies e la Socio-technical perspective	19
1.2.1 Multi-Level Perspective (MLP).....	21
1.2.2 Grassroots Innovation e Strategic Niche Management (SNM)	22
1.2.3 Technological Innovation Systems (TIS)	25
1.2.4 Transition Management (TM)	25
1.2.5 Actor-Network Theory (ANT).....	26
Parte prima: <i>Landscape level</i> - Scenari di lungo periodo e precondizioni	28
Capitolo 2 – Fattori macroeconomici, sociali e ambientali di lungo periodo	29
2.1 Il cambiamento climatico: attori globali e ruolo dell’Unione Europea.....	29
2.1.1 La percezione pubblica europea del cambiamento climatico	35
2.2 Il settore energetico europeo	45

2.2.1 Gas naturale	47
2.2.2 Combustibili fossili solidi (carbone) e gas manifatturati	48
2.2.3 Petrolio.....	50
2.2.4 Elettricità.....	53
2.2.5 Calore.....	56
2.2.6 Energie rinnovabili	57
2.3 La dipendenza dell'UE dai fornitori stranieri di prodotti energetici fossili e l'impatto delle sanzioni alla Russia.....	65
Parte seconda: Regime level - Sistema dominante e condizioni contingenti per la transizione energetica	72
Capitolo 3 – Le politiche pubbliche energetiche e di transizione sostenibile: gli strumenti normativi.....	73
3.1 Le politiche dell'Unione Europea	73
3.1.1 La Strategia dell'Unione dell'energia (Energy Union).....	75
3.1.2 Il Green Deal europeo e le politiche precedenti alla crisi energetica ...	77
3.1.3 Attacco della Russia all'Ucraina e conseguenze per la politica energetica dell'UE	80
3.1.4 Il piano REPower EU	84
3.2 Le politiche nazionali: l'Italia	92
3.2.1 PNIEC.....	95
3.2.2. Le misure concernenti l'energia e la sostenibilità del PNRR.....	97
3.2.3. La povertà energetica.....	98
Focus: Una prospettiva geografica sulle politiche pubbliche energetiche e climatiche	101
Capitolo 4 – Le città e le istanze dal basso in tema energetico.....	103
4.1 Perché la prospettiva urbana?	103
4.2 Le città come luoghi energivori.....	104
4.3 La politica locale: luogo di incontro tra istanze sovranazionali e locali. Il ruolo della governance multilivello.	107
4.4 La transizione climatica ed energetica nelle politiche urbane: è realizzabile?	109
4.4.1 Come può essere favorita?.....	110
4.5 Giustizia energetica e climatica.....	113
4.6 Partecipazione e democratizzazione dei processi di transizione energetica	116
Parte terza: Niche level - Il luogo dello sviluppo delle transizioni: le nicchie di innovazione	119

Capitolo 5 – Le comunità energetiche rinnovabili: un esempio di innovazione del sistema energetico dal basso	120
5.1 Definizioni	120
5.2 I soggetti di una CER	123
5.2.1 Gli stakeholder diretti	123
5.2.2 Gli stakeholder indiretti	124
5.2.3 Un soggetto caratteristico: il prosumer	125
5.3 L'innovazione del sistema energetico. Verso un sistema di generazione distribuito	126
5.4 I fattori abilitanti	128
Capitolo 6 – Analisi del caso studio: Magliano Alpi (CN)	130
6.1 Analisi del contesto geografico e socio-economico	130
6.2 Analisi delle caratteristiche della CER	133
6.3 Individuazione degli stakeholder	135
6.4 Analisi delle interviste agli stakeholder coinvolti	136
6.4.1 Marco Bailo, Sindaco di Magliano Alpi (CN) e Presidente di Energy City Hall	137
6.4.2 Marco Alberani, Amministratore Delegato e Socio di ILMA Legno	139
6.4.3 Sergio Olivero, Energy Center – Politecnico di Torino, Presidente del Comitato Scientifico della CER di Magliano Alpi	141
6.4.4 Gabriella De Maio, Membro del Comitato Scientifico della CER di Magliano Alpi	144
Conclusioni	146
Appendice	149
Bibliografia	164

Introduzione

La transizione energetica è un processo che investe tutti i settori della società, a partire da quello tecnologico e da quello economico, per finire su quello ambientale e quello sociale. Nell'ambito di questo fenomeno, troppo spesso si rischia di perdere di vista la prospettiva secondo cui a realizzare i cambiamenti di sistema che danno poi vita a transizioni durevoli non sono attori impersonali che sovrintenderebbero a concetti ancor più impersonali e astratti, quanto piuttosto delle innovazioni che molte volte originano da contesti spazialmente limitati.

Domanda di ricerca

In questa concezione, lo studio si interroga su quale sia l'effettivo ruolo che le innovazioni di processo che originano anche in territori piuttosto ristretti riescono ad avere nel cambio di paradigma che ci si aspetta dalla transizione energetica e da quella sostenibile. Molti sono i risvolti di una tale riflessione, che va a coinvolgere non solo gli attori locali coinvolti quanto piuttosto tutti i livelli che gli studiosi dei *Transition studies* sono soliti declinare nei tre livelli della Multi-Level Perspective: *Landscape*, *Regime* e *Niche*.

Rilevanza sociale ed accademica

Questo studio si colloca nell'ambito delle geografie dell'energia, tendendo, come approccio, ai *Transition studies*. La ricerca, che nell'ambito dei settori scientifico disciplinari italiani si colloca nella Geografia Economico-politica, si propone di contribuire alla comprensione della transizione verso comunità sostenibili, offrendo approfondimenti significativi sulle dinamiche multilivello nelle nicchie di innovazione

legate alle energie rinnovabili. I risultati possono essere utilizzati per informare decisioni politiche, pratiche di sviluppo e iniziative di sostenibilità a livello locale e globale. Inoltre, dal punto di vista accademico va a nutrire il dibattito che si concentra da pochi anni sulle realtà di Comunità Energetiche Rinnovabili (CER), proponendo una prospettiva innovativa in termini di soluzioni con riguardo alle prospettive sociali e di coesione di queste iniziative.

Guida per il lettore

Al fine di evidenziare le caratteristiche dei tre livelli, il lavoro è strutturato seguendo lo schema della MLP. A priori rispetto alla suddivisione in parti, il framework teorico racchiude l'analisi della letteratura sul tema delle transizioni e della geografia dell'energia (Capitolo 1).

Nella Parte prima, si analizzano quelli che dalla MLP vengono definiti come il sistema socio-tecnico, ovvero il livello “*Landscape*”. Qui ci si focalizza sugli scenari di lungo periodo e le precondizioni rispetto alla transizione energetica (Capitolo 2).

La Parte seconda si concentra sul livello della MLP definito “*Regime*”, ovvero sul sistema dominante in termini di tecnologia, pratiche, istituzioni e regolamentazioni. Queste sono le condizioni contingenti per la transizione energetica. Vengono analizzate: le politiche pubbliche energetiche (Capitolo 3); la dimensione locale e le sue caratteristiche, nonché le caratteristiche di alcune tecnologie e pratiche in tema di efficientamento energetico (Capitolo 4), tema che risulta fondamentale anche al fine di una effettiva transizione verso un sistema energetico più sostenibile – spostando l'attenzione solitamente rivolta alla produzione e al consumo.

La Parte terza è quella che analizza le nicchie di innovazione delle CER, con un focus su quelle italiane. Si tratta del terzo livello della MLP, definito appunto “*Niche*”. Il Capitolo 5 si concentra sul fenomeno in sé, operando anche confronti con realtà europee che godono di diversi gradi di sviluppo della normativa al riguardo. Nel Capitolo 6, si dettaglia il case-study di Magliano Alpi (CN), analizzando le caratteristiche della CER e le interviste semi-strutturate condotte nei confronti dei principali stakeholder.

Nota metodologica

Approccio adottato per rispondere alla domanda di ricerca

La scelta della metodologia è riconducibile all'ascrizione del fenomeno della transizione energetica europea al fenomeno globale della transizione sostenibile a cui va incontro il sistema globale. Uno dei quadri teorici di riferimento per quanto riguarda lo studio delle transizioni è la Multi-Level Perspective (MLP), sviluppata dagli studiosi dei Transition studies. Secondo questa impostazione, le transizioni avvengono su tre livelli interconnessi: *Landscape*, *Regime* e *Niche* (Panorama, Regime dominante, Nicchia di innovazione). Le transizioni sono viste come il risultato di interazioni e dinamiche tra questi livelli, e si verificano quando le innovazioni delle nicchie acquistano slancio, sfidano il regime e alla fine portano a un nuovo sistema socio-tecnico. Le dinamiche tra questi livelli sono dunque essenziali per capire come si svolgono le transizioni.

Il caso delle Comunità energetiche rinnovabili italiane si presta bene all'analisi secondo questo schema metodologico. Infatti, così come descritto dai Transition studies per altre innovazioni generate da nicchie o 'spazi protetti', le CER si sono imposte sfidando un Regime ancora non del tutto preparato a ricevere un tal genere di cambiamento (l'aspetto normativo e burocratico giocano qui un ruolo fondamentale in tal senso) riuscendo ad imprimere uno slancio nella direzione della sostenibilità e anche della coesione sociale.

Disegno di ricerca

Lo studio dunque si concentra sull'applicazione della prospettiva multilivello (MLP) nell'analisi delle comunità di energia rinnovabile, considerate come nicchie di

innovazione. L'obiettivo principale dello studio è indagare come la prospettiva multilivello possa essere utilizzata per analizzare le interazioni e le influenze tra diversi livelli di governo, organizzazioni, comunità locali e individui, nell'ambito delle comunità di energia rinnovabile. Si mira a fornire una comprensione approfondita delle dinamiche che facilitano o ostacolano l'adozione delle energie rinnovabili a livello locale.

La prima fase dello studio ha previsto un'approfondita revisione della letteratura, non solo riguardante la prospettiva dei transition studies ma nella più ampia visione del tema della transizione energetica e di quella sostenibile da parte della geografia umana, al fine di identificare modelli, teorie e concetti chiave che guidano l'analisi delle dinamiche oggetto di studio.

Si è passati, poi, alla definizione dei livelli di analisi, anche al fine di stabilire le interconnessioni e le relazioni tra questi livelli. Avendo scelto la metodologia di analisi della MLP, questa è stata una fase piuttosto di inquadramento dei livelli in un framework teorico già esistente. I vari livelli (comunitario, organizzativo, governativo) sono stati specificati e ricondotti ai tre quadri della MLP: *Landscape*, *Regime* e *Niche*.

Successivamente, lo studio ha previsto la selezione del caso oggetto di studio. Nello specifico, si è scelto di analizzare la Comunità di Energia Rinnovabile (CER) di Magliano Alpi (CN), come primo esempio e progetto pilota delle CER in Italia. Questa condizione ha reso evidente una serie di meccanismi propri delle Nicchie di innovazione, come l'innovatività rispetto ad esperienze pregresse, la sfida di sistemi resistenti, la partecipazione della comunità e la condizione di realtà 'protetta', in questo caso etero-indotta dall'evento pandemico.

Per raccogliere dati sui singoli livelli di analisi sono state applicate una combinazione di metodologie qualitative e quantitative che coinvolge interviste, analisi documentale e dati energetici, al fine di ottenere una visione completa.

Le interviste agli stakeholder della CER di Magliano Alpi sono interviste semi-strutturate, condotte a partire da un elenco di temi stilato sulla base della domanda di ricerca e con il quale si sono sollecitati gli intervistati a rispondere ognuno dal proprio punto di vista sull'innovazione che rappresenta la CER di Magliano. "L'ordine con il

quale i temi sono [stati] affrontati e il modo di formulare le domande sono [stati] lasciati alla libera valutazione [dell'Autrice]" (Corbetta, 2003, p. 82, [aggiunte dell'Autrice]). Il numero di soggetti intervistati e il piano di rilevazione sono stati stabiliti, rispettivamente, sulla base della saturazione del modello, ovvero limitando le interviste alle categorie di soggetti dalle quali si potevano trarre il maggior numero di informazioni e nel tentativo di esaurire la maggior "variabilità delle testimonianze" (Bertaux, 1998), in termini di approcci di partenza; ci si è fermati, dunque, nel momento in cui si è ritenuto che non potessero essere aggiunte ulteriori informazioni sul fenomeno.

Framework teorico

Capitolo 1 – Il ruolo della geografia nell'analisi della transizione energetica

La prospettiva geografica, che considera il contesto spaziale e sociale, non può far altro che arricchire l'analisi delle tematiche legate all'energia e alla transizione energetica. Questo approccio analizza la distribuzione variabile delle risorse energetiche, la posizione delle infrastrutture energetiche e aiuta a identificare gli impatti concreti delle attività energetiche, sia in termini ambientali che sociali, contribuendo a prendere decisioni informate. Inoltre, consente di mettere in luce le disuguaglianze nell'accesso all'energia e di guidare la pianificazione territoriale e le politiche energetiche. È anche cruciale per comprendere come l'energia sia distribuita e utilizzata in modo efficace e per affrontare le disuguaglianze nell'accesso all'energia. Le differenze tra le nazioni e all'interno delle comunità locali possono essere ben comprese grazie a un approccio geografico, il che è essenziale per lo sviluppo di politiche che mirano a garantire un accesso equo all'energia e a promuovere lo sviluppo sostenibile.

Nella transizione verso un sistema energetico più sostenibile, la prospettiva geografica consente di individuare le migliori aree per lo sviluppo di energie rinnovabili, di pianificare infrastrutture energetiche efficienti e di coordinare gli sforzi a livello globale per ridurre l'impatto ambientale, contribuendo all'adozione di energie rinnovabili, all'ottimizzazione dell'efficienza energetica e al superamento delle dipendenze dai combustibili fossili.

La relazione tra ambiente, energia e società può dirsi essere co-produttiva: da un lato, la disponibilità e il consumo di energia stabiliscono i parametri per i tipi di stili di vita possibili, mentre, dall'altro lato, i sistemi di valori culturali ed economico-politici guidano le risorse da cui e gli scopi verso cui viene impiegata l'energia (Shove

e Walker, 2010; Huber, 2013). Più specificamente, i flussi fisici di energia e le esigenze energetiche sociali sono co-produttivi delle relazioni socio-spaziali.

Posti questi ‘principi fondamentali’ della relazione tra energia, società e ambiente, va tenuto conto del fatto che i modelli di produzione e consumo di energia stanno attualmente subendo un cambiamento epocale. Considerando questo cambiamento alla luce dei ‘principi fondamentali’ discussi in precedenza, diviene intuitivo concludere che i modelli in evoluzione di produzione e consumo di energia siano co-costitutivi di cambiamenti sociali e geografici ancora più ampi (Bridge et al., 2013). Ciò detto, non sorprende che lo studio dell’energia sia sempre più riconosciuto come centrale nella tradizione geografica. Questo però non necessariamente si traduce in una chiara posizione dei geografi rispetto al tema energetico. Secondo Calvert (2016, pp. 106-107), “geographers are still unsure about the ‘specificity’ of geographical perspectives in energy studies and are finding it difficult to articulate the intellectual, scientific and social relevance of geographical perspectives relative to the wide range of disciplines already engaged in energy issues.” Inoltre, come ci ricorda Pasqualetti (2011), i legami tra energia e geografia sono così comuni che “sfuggono all’attenzione occasionale” e diamo per scontato il fatto che, quando si tratta di energia, la geografia abbia sempre un ruolo di primaria importanza. Ciò non significa che tutto ciò che riguarda l’energia rientri nel dominio intellettuale dei geografi, poiché equivarrebbe a suggerire l’esistenza di un ambito geografico scarsamente definito. Il rischio qui è la mancanza di rilevanza dovuta ad ambiguità e ridondanza (v. anche Bridge, 2012) e un’oscurazione della validità e del valore delle contribuzioni accademiche e delle raccomandazioni politiche da parte dei geografi che lavorano per individuare problemi essenziali e soluzioni relative all’ambito dell’energia e al futuro energetico.

1.1. Teorizzazione: cosa si intende per geografia (o geografie) dell’energia?

Solomon et al. (2004, p. 831) descrivono il campo della ‘energy geography’ come: “the study of energy development, transportation, markets, or use patterns and their determinants from a spatial, regional, or resource management perspective”.

Sebbene, dal confronto della geografia dell'energia con altre discipline, emerga la percezione di una certa coerenza interna alla disciplina stessa, ciò non riflette lo stato dell'arte effettivo. In effetti, gli studi geografici sull'energia hanno incorporato teorie, concetti e tecniche da un'ampia varietà di discipline e sub-discipline che appartengono a posizioni teoriche molto diverse, come evidenziato dal seguente quadro sinottico (Tab. 1.1).

Tabella 1.1: Posizioni teoriche e riferimenti principali da cui la Geografia dell'energia ha mutuato teorie e metodologie. Fonte: elaborazione dell'Autrice.

Posizione teorica	Riferimenti principali
Evolutionary economics	Kedron and Bagchi-Sen, 2011
Cultural studies	Spinney et al., 2012; Nadaii and Labussière, 2013
Political science	Neville and Dauvergne, 2012
Political economy	Huber, 2008
Political ecology and legal studies	Andrews and McCarthy, 2013
History	Harrison, 2013
Historiography	Pooley, 2010
Sociology	Dorow and O'Shaughnessy, 2013
Environmental psychology	Devine-Wright, 2007
Science and technology studies	Furlong, 2011; Bickerstaff, 2012
Urban planning	Owens, 1986
Regional science	Feder, 2004; Mabey and Mirck, 2011; Court et al., 2013
Climatology	Li et al., 2011
GIScience	Horner et al., 2011; Calvert et al., 2013 ; Resch et al., 2014
Remote sensing	Sabins, 2004 ; Wang et al., 2009
Civil engineering / engineering economics	Zvoleff et al., 2009; Nguyen and Pearce, 2010

Secondo Calvert (2016), all'interno della comunità dei geografi che si occupano di energia non si percepisce l'intento di produrre un approccio coerente che possa essere considerato un'unica 'geografia dell'energia'. In effetti, molti geografi contemporanei che si occupano di energia hanno abbracciato il pluralismo teorico e concettuale in modo esplicito, scegliendo di descrivere il proprio lavoro come rientrante nel campo delle 'geografie dell'energia' (Spooner, 2000; Zimmerer, 2011). In questo contesto, gli approcci geografici all'energia sono meglio concepiti come una terra tra confini accademici (cfr. Figura 1), ovvero un campo di studio attuale in cui sistemi di pensiero e pratica geografica talvolta ben distinti, nati da un lavoro radicato nei principali settori della geografia, convergono sullo studio dei modelli passati, attuali e futuri di produzione, distribuzione e utilizzo dell'energia a varie scale geografiche.

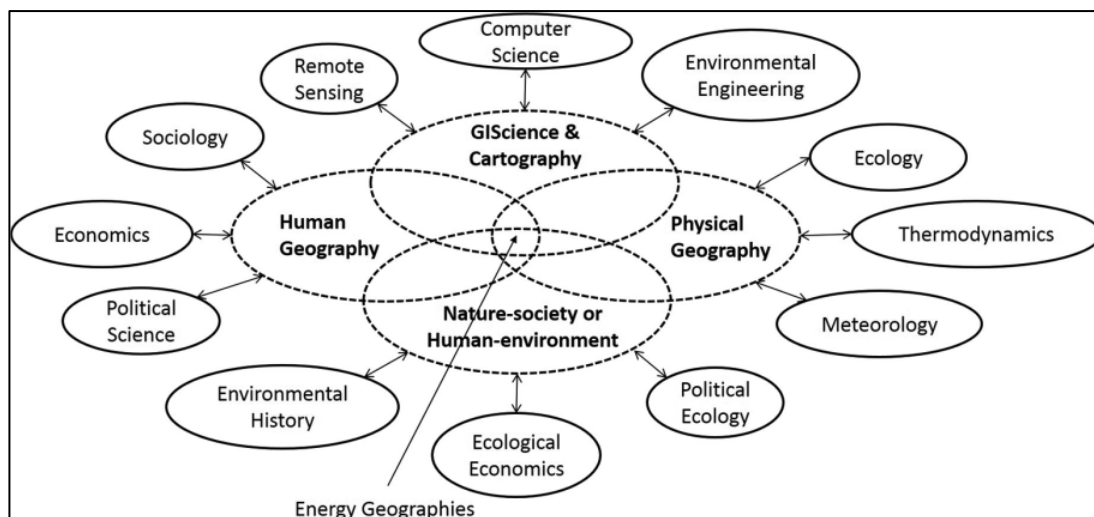


Figura 1.1. Discipline, sub-discipline e approcci delle Energy geographies. (Calvert, 2016)

L'energia rappresenta contemporaneamente (i) un'entità fisica derivata da processi naturali e trasformata attraverso sistemi fisici, e quindi in parte il dominio della 'geografia fisica'; (ii) una relazione sociale nella misura in cui le entità fisiche sono costruite socialmente come risorse energetiche attraverso processi politico-economici e culturali, ma anche un agente primario nella spazializzazione delle attività sociali, e quindi in parte nel dominio della 'geografia umana'; (iii) il principale mediatore del nostro rapporto con l'ambiente e quindi in parte di competenza della geografia 'nature-society' o 'human-environment'; e (iv) non uniforme nello spazio e reso o meno accessibile dalle condizioni del sito e quindi in parte di competenza della 'GIScience' e della cartografia. Operare a cavallo tra i confini teorici è quindi necessario per

affrontare appieno i problemi essenziali della politica energetica e le principali questioni scientifiche relative all'energia.

Da questo punto di vista, anche l'economia politica geografica delle transizioni è in grado di contribuire al più vasto campo delle 'geografie dell'energia', fornendo strumenti concettuali efficaci per il compito di sondare le socio-spazialità delle trasformazioni del sistema energetico (Becker et al, 2016; Calvert, 2016; Labussière et al., 2018). Un'economia politica geografica della transizione energetica ("Geographical political economy of energy transition") evidenzia come le transizioni siano plasmate dai processi (di accumulazione, innovazione, competizione, mobilitazione sociale, ad esempio) che sono costituiti spazialmente; e, al contempo, dimostra come questi stessi processi costruiscano lo spazio nelle interazioni tra di essi (transizioni come processi 'space-making') (Bridge and Gailing, 2020).

Questo può contribuire a due importanti risultati: da un lato, integrare maggiormente le 'geografie dell'energia' nei dibattiti concettuali provenienti da altre discipline; dall'altro, consentire alla ricerca geografica sulla trasformazione dei sistemi energetici di riallacciarsi a dibattiti più ampi all'interno della geografia umana. Quest'ultimo aspetto può essere particolarmente importante in quanto ha il potenziale di elevare le 'geografie dell'energia' da area tematica della geografia umana (a cui si applicano una serie di apparati concettuali sviluppati altrove nella disciplina) a punto di ingresso primario per la comprensione e la teorizzazione delle geografie contemporanee del capitalismo (Bridge and Gailing, 2020).

1.1.1 Il ruolo dello spazio nella transizione energetica

La "svolta spaziale" nelle geografie dell'energia segna un cambio di passo nel modo in cui studiosi e ricercatori affrontano lo studio dei sistemi energetici e delle loro interazioni con i paesaggi fisici e sociali che occupano. Questo quadro concettuale riconosce che la produzione, la distribuzione e il consumo di energia sono profondamente intrecciati con lo spazio, la geografia e il luogo. Sottolinea che l'ubicazione, la disposizione e le relazioni spaziali delle infrastrutture, delle risorse e delle pratiche energetiche non sono solo frutto di considerazioni tecniche o economiche, ma comportano anche significative implicazioni politiche, ambientali e

sociali. La svolta spaziale spinge a indagare la complessa interazione tra energia e spazio, evidenziando come le geografie dell'energia influenzino e siano influenzate dal contesto geografico più ampio. Questo approccio esamina la distribuzione diseguale delle risorse energetiche, l'impatto ambientale delle attività energetiche su regioni specifiche e le conseguenze sociali delle politiche energetiche e dell'installazione delle infrastrutture. Inoltre, approfondisce le questioni di giustizia energetica, analizzando come le diverse comunità e regioni possano subire disuguaglianze nell'accesso ai sistemi energetici e negli oneri da essi derivanti. In sostanza, la svolta spaziale delle geografie dell'energia evidenzia la relazione multiforme e interconnessa tra energia e spazio, offrendo una comprensione olistica di come i sistemi energetici plasmino il tessuto fisico e sociale del nostro mondo.

La geografia umana analizza non solo la distribuzione delle attività legate all'energia in un determinato spazio, ma anche i processi sottostanti che danno origine a questi modelli (Bridge et al., 2013). I recenti sviluppi, come il cambiamento climatico e la crescente scarsità di risorse naturali, hanno suscitato un maggior interesse per le questioni energetiche nell'ambito della geografia umana (Bouzarovski, 2009). Le questioni chiave affrontate dalla geografia energetica includono la natura materiale, la costruzione sociale, la rappresentazione, la distribuzione e l'appropriazione delle risorse energetiche (Huber, 2011). Analizza la geopolitica del petrolio e delle risorse energetiche, le dimensioni spaziali della produzione petrolifera e il modo in cui si relaziona con le questioni di governabilità, potere e conflitto sociale (Watts, 2004). Inoltre, la geografia energetica si occupa di dimensioni geopolitiche, come l'economia politica globale del settore energetico e le relazioni internazionali in materia di energia, nonché dell'importanza della scala nella governance energetica (Bosse, 2011). L'impatto locale e regionale dei cambiamenti strutturali nel mercato dell'energia, come la povertà energetica, è un tema emergente per i geografi dell'energia (Buzar, 2007). Inoltre, gli scenari demografici globali spazialmente definiti sono fondamentali per comprendere la domanda di energia e per le considerazioni spaziali nella futura pianificazione energetica (Jewell et al., 2019). Inoltre, i geografi economici sono attivi anche nella ricerca sull'innovazione nel settore energetico (Fornahl et al., 2012) e sulla mutazione degli ecosistemi dovuta all'azione dei sistemi energetici (Bridge e Le Billon, 2003). Un'altra corrente si concentra sulle

infrastrutture energetiche, sulla sostenibilità urbana e sull'intersezione tra politica e tecnologia (Tironi, 2014). Dato questo ampio spettro di temi e approcci, non esiste un quadro teorico comune e coerente che guidi la geografia energetica. In effetti, la geografia dell'energia rimane poco teorizzata (Giusto, 2009). Gli approcci teorici utilizzati si ispirano, ad esempio, al pensiero neo-marxista (Huber 2009), alla teoria delle reti di azione (Cupples, 2011) o all'economia istituzionale. Nel complesso, il contributo della geografia dell'energia risiede nell'approfondimento della produzione sociale dello spazio attraverso le transizioni energetiche, compresi gli impatti di uno sviluppo spaziale diseguale e le relazioni scalari e la materialità socio-spaziale dell'energia (Becker et al., 2016).

Il campo dell'energia comprende molto più delle risorse fisiche e delle tecnologie di conversione in grado di generare attività. L'energia è costitutiva dei modi di vita e di lavoro, dei modelli di commercio e di investimento e delle relazioni politiche e geopolitiche. La necessità di non cedere l'energia all'ingegneria e alle scienze fisiche e di esaminarla dalle prospettive critiche e applicate delle scienze sociali e umane è stata ben evidenziata (Sovacool, 2014). Tuttavia, nella ricerca delle scienze sociali sull'energia è emersa di recente una prospettiva distintamente spaziale, che affonda le sue radici nella geografia (in cui ha una lunga tradizione) ma che si estende anche al di là di essa. Di conseguenza, gran parte della ricerca contemporanea delle scienze sociali sull'energia affronta ora il tema dello spazio, in modi che vanno oltre l'attenzione alla posizione e alla distanza, che invece caratterizzavano i precedenti approcci alla pianificazione territoriale. Influenzato dalle prospettive teoriche sociali della geografia umana, dell'antropologia, degli studi scientifici e tecnologici e delle scienze politiche, i recenti studi riconoscono lo spazio come un regno di processi socio-materiali in grado di sconvolgere i quadri convenzionali delle scienze sociali.

Nel tentativo di dare la misura di questa prospettiva spaziale, Bridge (2018) delinea cinque obiettivi concettuali ampiamente condivisi dal dibattito contemporaneo. Questi costituiscono una sorta di mappa, guidando l'attuale lavoro sulle geografie dell'energia. Bridge (2018) offre una valutazione apprezzabile dei risultati raggiunti da tali studi e del loro valore. Tuttavia, fornisce anche una lettura più critica del percorso finora intrapreso dalla disciplina, evidenziando come la mappa emergente

possa rendersi inutilmente limitante: “The risk, in short, is that as spatially-sensitive social scientists working on energy we mistake the map for the territory: that, emboldened by an emerging and shared conceptual language for thinking about the spatialities of energy, we become comfortable with the broad contours it discloses and fail to see what it does not.” (Bridge, 2018, p. 18). Il consolidamento della ricerca in questo settore, come dimostra la crescente statura di un comparto come quello delle geografie dell’energia, va accolto con favore. Ma è proprio in questi momenti di crescente coerenza interna alla disciplina che un approccio critico dovrebbe anche cercare le strade ancora da percorrere e chiedersi in che modo la prospettiva spaziale sull’energia possa ancora aprire nuove domande di ricerca. L’interrelazione tra il mondo reale e l’astrazione con il quale cerchiamo di tradurre quel mondo nel repertorio concettuale della ricerca geografica in tema energetico è cruciale: è proprio dal divario tra territorio e mappa che possono emergere analisi più accuratamente geografiche circa gli aspetti spaziali dei sistemi energetici. Bridge (2018) identifica tre potenziali percorsi che offrono questa possibilità: le geografie della produzione di conoscenza, della diversificazione e del disassemblaggio. Ognuno di essi si concentra empiricamente sui processi socio-materiali osservabili all’interno dei sistemi energetici contemporanei; e ognuno di essi insiste ulteriormente sulle possibilità di una prospettiva spaziale. Ciascuno, quando posto al centro dell’indagine, scardina gli schemi convenzionali di comprensione e concettualizzazione dei sistemi energetici, anche se in modi diversi. Concentrarsi sulle geografie di produzione della conoscenza, ad esempio, mette in evidenza l’insieme limitato di contesti geografici e sociali attraverso i quali è stata generata la maggior parte della conoscenza sui sistemi energetici. Il focus sulla differenziazione o sul disassemblaggio, d’altra parte, sposta la prospettiva creando una finestra alternativa sui processi che plasmano i sistemi energetici contemporanei nel Nord e nel Sud del mondo: il loro valore è che portano alla luce qualcosa che altrimenti viene trascurato. Per l’autore (*ibidem*), il pieno potenziale di questa prospettiva deve ancora essere realizzato all’interno della ricerca sociale sull’energia: è in questo senso che descrive i tre percorsi come portatori di analisi più accuratamente geografiche dei sistemi energetici e della loro trasformazione. Singolarmente o in combinazione, hanno il potenziale per informare e

ampliare in maniera critica la letteratura delle scienze sociali (principalmente della geografia umana) sullo spazio e sulla società.

1.2 I Transition studies e la Socio-technical perspective

I *Transition studies*, noti anche come studi sulla transizione della sostenibilità o sulla transizione socio-tecnica, rappresentano un campo interdisciplinare che si concentra sulla comprensione e sulla guida dei processi di cambiamento sociale e tecnologico verso sistemi più sostenibili e resilienti. Gli studi sulla transizione attingono da diverse discipline accademiche, tra cui la sociologia, l'economia, la scienza politica e le scienze ambientali.

Essi poggiano su una varietà di quadri analitici e teorici. In particolare, la famiglia delle teorie della transizione sostenibile comprende la Multi-Level Perspective (MLP) (Geels, 2002), la Strategic Niche Management (SNM) (Rip e Camp, 1998; Shot e Geels, 2008), i Technology Innovation Systems (TIS) e la Transition Management (TM) (Markard et al., 2012). Queste teorie riconoscono che le grandi sfide sociali, compresa la transizione energetica, richiedono più che miglioramenti tecnologici incrementali, ma anche una trasformazione radicale dei nostri sistemi socio-tecnici (Köhler et al., 2019). Di queste teorie, la MLP e la SNM includono aspetti sociali significativi e sono state applicate per comprendere l'innovazione sociale nell'ambito della transizione energetica. Il punto centrale di tutte queste prospettive, e il punto di forza della teoria della transizione sostenibile in questo senso, è la comprensione co-evolutiva e multidimensionale dei processi di transizione, ovvero come gli aspetti sociali e tecnologici della società si sviluppano insieme. Ciò implica una prospettiva sistemica per cogliere non solo la complessità coevolutiva, ma anche fenomeni chiave come la path-dependency, l'emergenza e le dinamiche non lineari (*ibid.*).

La *Socio-Technical perspective* è un quadro teorico che esamina l'interazione tra fattori sociali e tecnici nel plasmare vari aspetti della società, come la tecnologia, le organizzazioni e i sistemi.

Tra le figure chiave dell'ideazione della *Socio-Technical perspective*, vi è Hughes. Il suo lavoro, che include il libro "Networks of Power: Electrification in Western Society, 1880-1930" (Hughes, 1993), sottolinea la co-evoluzione della tecnologia e

della società e fornisce un resoconto storico dettagliato del processo di elettrificazione, offrendo spunti di riflessione su come i cambiamenti tecnologici siano profondamente intrecciati con le trasformazioni sociali, economiche e culturali. Si tratta di un'opera significativa nel campo della storia della tecnologia e della prospettiva socio-tecnica, che mostra come i sistemi tecnologici e le strutture sociali si evolvano insieme.

Anche Bijker è tra gli studiosi nel campo degli studi sulla scienza e la tecnologia (STS) e ha contribuito alla comprensione della costruzione sociale della tecnologia. Suo il concetto di “immaginari sociotecnici” (Bijker, 1997), che è stato influente nell'analisi delle transizioni energetiche. “Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs: Toward a Theory of Sociotechnical Change”, pubblicato nel 1997, è considerato un testo fondamentale nell'analisi delle dinamiche sociali e tecniche coinvolte nella costruzione e diffusione delle tecnologie. In esso, Bijker esplora come le tecnologie emergano da una serie complessa di negoziazioni sociali, economiche e politiche. Questo lavoro ha avuto un impatto significativo nell'analisi delle transizioni energetiche e nella comprensione di come le tecnologie vengano plasmate dalla società e plasmino la società stessa.

La Socio-Technical perspective deve molto anche al lavoro di Sovacool (Sovacool, 2011; Sovacool e Geels, 2014; Sovacool e Dworkin, 2015; Sovacool e Linnér, 2016) che ha condotto un'ampia ricerca sulla politica energetica e sulle transizioni da una prospettiva socio-tecnica. Le sue ricerche sottolineano spesso l'importanza dell'accettazione sociale, della governance e del ruolo dei vari attori nelle transizioni energetiche. Il concetto di giustizia energetica è centrale nei suoi lavori (Sovacool, 2011; Sovacool e Geels, 2014), così come l'attenzione alle comunità svantaggiate (Sovacool e Dworkin, 2015). In una prospettiva sociotecnica e politica, ha discusso anche dell'economia politica dell'adattamento ai cambiamenti climatici, esaminando le sfide e le opportunità nel affrontare gli impatti e le vulnerabilità climatiche (Sovacool e Linnér, 2016).

Il nesso tra la *Socio-technical perspective* e i *Transition studies* risiede nella loro comune attenzione a comprendere e spiegare le dinamiche del cambiamento sociale e tecnologico, in particolare per quanto riguarda le transizioni in vari settori, tra cui energia, trasporti e sostenibilità. Entrambe le prospettive si basano su diverse discipline, tra cui la sociologia, l'economia, la scienza politica e l'ingegneria, per

analizzare i sistemi socio-tecnici complessi e le transizioni. Stimolano la collaborazione interdisciplinare per rispondere alle sfide globali. Pur trattandosi di quadri distinti, si sovrappongono e si completano a vicenda in diversi modi.

Sia la *Socio-technical perspective* che gli studi sulle transizioni mirano a comprendere come avvengono le transizioni e come le società passano da uno stato o regime a un altro. I *Transition studies*, in particolare, si concentrano sulle transizioni di sostenibilità, mentre la prospettiva socio-tecnica fornisce strumenti per analizzare il ruolo della tecnologia e delle istituzioni in queste transizioni. La *Socio-technical perspective* sottolinea l'interazione tra elementi sociali e tecnici all'interno dei sistemi e può fornire spunti su come le politiche possono plasmare lo sviluppo e l'adozione di nuove tecnologie.. I *Transition studies* spesso esaminano come le innovazioni e i cambiamenti nei sistemi socio-tecnici possano guidare o facilitare le transizioni ed enfatizzano il ruolo della politica nel guidare e accelerare le transizioni.

Il modello MLP, derivato dalla *Socio-technical perspective*, è comunemente utilizzato negli studi sulla transizione. La MLP riconosce diversi livelli (paesaggio, regime, nicchia) all'interno di un sistema socio-tecnico e come le innovazioni nelle nicchie possano mettere in discussione il regime esistente, contribuendo in ultima analisi alle transizioni. Entrambe le prospettive riconoscono l'importanza delle innovazioni e delle nicchie nel guidare il cambiamento. I *Transition Studies* possono utilizzare il concetto di Strategic Niche Management (SNM), una componente della MLP, per gestire e coltivare le innovazioni che hanno il potenziale di rimodellare i sistemi esistenti.

Nei prossimi paragrafi si darà evidenza dei principali metodi e quadri teorici dei *Transition studies* e della *Socio-technical perspective*.

1.2.1 Multi-Level Perspective (MLP)

La MLP è uno dei principali quadri teorici degli studi sulla transizione. Secondo questa impostazione, le transizioni avvengono su tre livelli interconnessi: panorama, regime e nicchia. Le transizioni sono viste come il risultato di interazioni e dinamiche tra questi livelli.

Dunque, i sistemi socio-tecnici sono composti da tre livelli:

- Panorama: È l'ampio contesto sociale e comprende fattori esterni come gli aspetti culturali, economici e ambientali. Stabilisce le condizioni generali per il cambiamento.
- Regime: Il regime rappresenta il sistema dominante o preesistente, caratterizzato da tecnologie, pratiche e istituzioni consolidate. Spesso resiste al cambiamento perché detiene interessi acquisiti.
- Nicchia: le nicchie sono piccoli spazi protetti dove le innovazioni possono svilupparsi ed essere testate. Sono aree in cui le nuove tecnologie e pratiche possono emergere e potenzialmente sfidare il regime esistente.

Le transizioni si verificano quando le innovazioni delle nicchie acquistano slancio, sfidano il regime e alla fine portano a un nuovo sistema socio-tecnico. Le dinamiche tra questi livelli sono essenziali per capire come si svolgono le transizioni (Geels, 2011).

Il regime socio-tecnico è caratterizzato dall'essere vincolato a determinati percorsi, dunque è difficile da alterare. Molteplici dimensioni, cioè regole, pratiche e istituzioni legate al sistema, si evolvono insieme (dimensioni "socio-tecniche"), rafforzando il sistema: scienza, tecnologia, industria, politica, mercati, preferenze degli utenti e significati culturali. Le innovazioni di nicchia possono essere ampiamente superate se gli sviluppi del panorama (ad esempio, la crescente consapevolezza degli effetti del cambiamento climatico) esercitano una pressione sul regime socio-tecnico (ad esempio, il sistema energetico basato sui combustibili fossili) che porta a tensioni nel regime e crea finestre di opportunità. Seyfang e Haxeltine (2012) sottolineano l'importanza di bilanciare l'attenzione e l'allocazione delle risorse tra la formazione di nicchie interne e la diffusione esterna, concentrandosi strategicamente sul modo in cui viene mantenuta la coesione del gruppo.

1.2.2 Grassroots Innovation e Strategic Niche Management (SNM)

La Strategic Niche Management (SNM) è un approccio specifico all'interno del quadro MLP che si concentra sulla creazione di spazi protetti (nicchie) in cui sviluppare e testare tecnologie e pratiche alternative e sostenibili. Comporta un approccio di gestione strategica per supportare e incentivare le innovazioni in queste nicchie.

Sia la MLP che la SNM sono strumenti preziosi per i ricercatori e i decisori politici che cercano di comprendere e influenzare le transizioni nei sistemi energetici e in altri ambiti socio-tecnici. Aiutano a spiegare come avvengono i cambiamenti nei sistemi complessi, come le innovazioni acquistano slancio e come le politiche e gli attori possono plasmare la direzione di queste transizioni.

Elementi chiave del SNM:

- Spazi protetti: La SNM è incentrata sul concetto di ‘spazi protetti’ o ‘nicchie’. Si tratta di ambienti controllati in cui le tecnologie o le pratiche innovative vengono coltivate e testate senza la concorrenza diretta o l’interferenza del regime dominante.
- Tecnologie innovative: La SNM si rivolge specificamente allo sviluppo e alla diffusione di innovazioni sostenibili o di nicchia. Queste innovazioni sono viste come potenziali agenti di cambiamento all’interno del più ampio sistema socio-tecnico.
- Apprendimento attraverso la sperimentazione: La SNM enfatizza l’apprendimento attraverso il fare. Gli attori all’interno delle nicchie sperimentano nuove tecnologie e pratiche, acquisendo intuizioni ed esperienze che possono informare l’ulteriore sviluppo e la potenziale transizione verso un regime più sostenibile.
- Gestione strategica: L’aspetto ‘strategico’ della SNM consiste nel gestire e guidare in modo mirato lo sviluppo di innovazioni di nicchia. Può includere il coinvolgimento di agenzie governative, istituti di ricerca e altre parti interessate nel sostenere e coordinare questi sforzi.
- Cambiamento incrementale: La SNM riconosce che la transizione da una nicchia a una sfida al regime dominante è spesso un processo graduale e incrementale. L’innovazione e la sperimentazione all’interno della nicchia creano lo slancio necessario per un cambiamento su larga scala.

La Grassroots Innovation si basa sulla prospettiva delle nicchie di innovazione. In tal senso, la teoria cerca di fornire una visione delle sfide, dei bisogni e del potenziale delle iniziative di base (Seyfang e Smith, 2007). Quando i regimi subiscono un cambiamento radicale, di solito esiste una rete di organizzazioni e tecnologie ai margini (le nicchie). Tali nicchie consentono lo sviluppo di nuove idee e pratiche (ad

es., l'innovazione sociale), pur essendo in qualche misura protette dai processi che influenzano lo sviluppo del regime (Rip e Kemp, 1998; Seyfang e Smith, 2007; Shot, 1998; Hargreaves et al., 2013; Geels, 2004).

Da questa prospettiva, la Strategic niche management (SNM) è vista come un mezzo per presentare soluzioni rivoluzionarie che altrimenti non potrebbero emergere dal regime dominante e 'path-dependent'. Seyfang e Haxeltine (2012) considerano la società civile come un agente di cambiamento innovativo, in grado di formare nuovi spazi di nicchia protetti e di sviluppare nuove pratiche e idee. Hasanov e Zuidema (2018) suggeriscono che l'interazione nicchia-regime porti a piccoli cambiamenti adattivi che conducono a nuove strutture socio-istituzionali. Si concentrano sul modo in cui le comunità si auto-organizzano per formare nuove nicchie e sulle caratteristiche di valore che facilitano questo processo. Rilevano che le comunità sono motivate da norme collettive e sono rafforzate dalla condivisione di una visione e di attività comuni. Tuttavia, tali iniziative richiedono tipicamente degli intermediari: ad esempio, organizzazioni semi-pubbliche (Hasanov e Zuidema, 2018). Dóci, et al. (2015), hanno anche scoperto che i legami con potenti attori di regime sono un indicatore chiave per il successo di una innovazione di comunità. Inoltre, una visione chiara e la conoscenza degli obiettivi, regole strutturali chiare, eventi comuni e piattaforme di networking, nonché l'eterogeneità (in termini di attori, motivazioni e tecnologie) del gruppo sono tutti attributi che contribuiscono al suo successo. Si distingue tra nicchie orientate all'esterno, che sono organizzate intorno alle innovazioni tecnologiche, e nicchie orientate all'interno, dove la tecnologia è principalmente uno strumento per qualche altro obiettivo sociale (ibid.). Per questo motivo, le comunità che si occupano di energie rinnovabili, più che promuovere una tecnologia specifica, si occupano di sviluppare nuove innovazioni sociali, come le strategie di gestione dei comportamenti e dei gruppi sociali. Queste pratiche rafforzano la società civile e cercano di raggiungere obiettivi sociali. Dal punto di vista del SNM, le caratteristiche importanti per contribuire a una crescente transizione verso la sostenibilità sono la replica, la scalabilità e la trasposizione (Seyfang e Haxeltine, 2012).

1.2.3 Technological Innovation Systems (TIS)

La Technological Innovation Systems (TIS) si concentra sulle interazioni e le dinamiche all'interno dei sistemi di innovazione. Mira a comprendere come avviene il cambiamento tecnologico e come le innovazioni possono trasformare i sistemi esistenti. L'analisi TIS spesso integra l'analisi MLP. È un quadro analitico utilizzato per comprendere e gestire l'innovazione in specifici ambiti tecnologici.

La TIS è stata utilizzata in diversi settori e industrie per analizzare le dinamiche dell'innovazione e informare le decisioni politiche. Fornisce un approccio strutturato per comprendere come l'innovazione si verifica all'interno di specifici domini tecnologici e come può guidare il cambiamento sociale ed economico. È utile per i responsabili politici, i ricercatori e gli operatori del settore che cercano di sostenere e promuovere il cambiamento tecnologico nei rispettivi settori.

Dal punto di vista della TIS, le transizioni sostenibili sono legate ai processi di innovazione e alle politiche nazionali di innovazione. Ad esempio, Agbemabiese et al. (2012) utilizzano la TIS per capire come le politiche di innovazione possano accelerare la transizione energetica in Africa. Tra le loro raccomandazioni, suggeriscono che gli imprenditori imparino a organizzarsi per formare alleanze in modo da poter agire collettivamente per influenzare le politiche nazionali. Anche Hawkey (2012) ha utilizzato un framework TIS per analizzare come possono emergere le reti regionali di teleriscaldamento nel Regno Unito, con un'attenzione particolare all'imprenditorialità locale, in particolare al modo in cui mobilitano le risorse (in particolare quelle umane) e costruiscono la legittimità all'interno delle comunità e, in ultima analisi, il legame tra scala locale e nazionale.

1.2.4 Transition Management (TM)

Il Transition management (TM) è un approccio di governance che prevede di guidare e facilitare le transizioni, riunendo diversi soggetti interessati e coordinando i loro sforzi per passare a sistemi più sostenibili. Dà risalto alla sperimentazione e al learning-by-doing.

La prospettiva del TM è stata sviluppata per analizzare le politiche e la governance delle transizioni verso lo sviluppo sostenibile e per affrontare le sfide che derivano dai disaccordi sulle priorità politiche, dalla distribuzione del potere politico, dalla

determinazione dei percorsi e dalla prevenzione del lock-in e dalla pianificazione a breve termine rispetto a quella a lungo termine (Kemp et al., 2007). Il TM viene tipicamente applicato per capire come la politica nazionale top-down possa facilitare e guidare la co-evoluzione della tecnologia e della società nell'ambito delle transizioni sostenibili. Tuttavia, Kaphengst e Velten (2014) hanno utilizzato il TM poiché questo approccio permette di descrivere gli aspetti normativi coinvolti nella governance prescrittiva. Gli autori hanno utilizzato il TM per analizzare empiricamente i collettivi energetici della Baviera settentrionale, in Germania (e hanno ampliato il loro studio con casi consolidati in Danimarca e Spagna), concentrandosi sul ruolo degli attori sociali – tra cui governi, imprese, ONG e altre organizzazioni – e sulle reti create tra di loro. Kaphengst e Velten (2014) hanno cercato di identificare le caratteristiche che contribuiscono al successo delle Collective Action Initiatives (CAI) per l'energia, come ad esempio i processi di innovazione dal basso verso l'alto, guidati dagli utenti (in contrasto con quelli dall'alto verso il basso), la capacità imprenditoriale dei membri, la sicurezza finanziaria (ad esempio, le garanzie governative) durante la transizione e gli alti livelli di fiducia tra i membri delle CAI. Da una prospettiva di TM, questi fattori potrebbero poi essere tradotti in raccomandazioni politiche, come la creazione di un quadro giuridico favorevole, l'offerta di opportunità di finanziamento, il sostegno ai front-runner e ai first-mover locali e la creazione di spazi e capacità per un dialogo aperto tra i cittadini.

Anche Späth e Rohrer (2010) hanno utilizzato il TM per esplorare il ruolo che la promozione strategica e l'istituzionalizzazione delle visioni energetiche da parte dei governi regionali possono avere nella creazione e nella mobilitazione di distretti energetici comunitari regionali. Nel loro caso studio in Austria, hanno scoperto che le visioni hanno contribuito a creare nicchie di discussione che hanno aiutato ad allineare gli interessi eterogenei degli attori.

1.2.5 Actor-Network Theory (ANT)

La Actor-Network Theory, spesso abbreviata in ANT, è un quadro sociologico che enfatizza il ruolo delle reti e l'agency di attori umani e non umani nel plasmare il cambiamento tecnologico e sociale. Viene utilizzato per analizzare le interazioni e gli intrecci complessi dei processi di transizione.

Bruno Latour (2005) è uno dei principali studiosi della ANT e ha esplorato il modo in cui può essere applicata nel contesto delle transizioni socio-tecniche.

La Actor-Network Theory fornisce una prospettiva unica per lo studio del cambiamento tecnologico e sociale. Di seguito alcuni elementi chiave:

- Prospettiva del network: L'ANT enfatizza la natura reticolare degli attori umani e non umani nel dare forma ai fenomeni tecnologici e sociali. Tutti gli elementi, inclusi le persone, le tecnologie, le istituzioni e persino gli oggetti, vengono considerati come attori all'interno di reti.
- Attori e associazioni: L'ANT si concentra sul concetto di attori, che sono entità dotate di agency e in grado di influenzare i risultati di eventi o azioni. L'ANT si occupa di come questi attori formino associazioni e di come queste associazioni plasmino la realtà.
- Simmetria: L'ANT assume il principio di simmetria, ossia tratta allo stesso modo gli agenti umani e non umani. Non c'è un pregiudizio intrinseco a favore dell'agency umana; le tecnologie, ad esempio, possono avere la stessa influenza degli esseri umani nel plasmare i risultati.
- Traslazione: L'ANT esplora il processo di traslazione, che comporta la trasformazione di idee, oggetti e interessi quando si muovono attraverso le reti. È un concetto centrale per capire come gli attori acquistano o perdono significato.
- Sistemi sociotecnici: L'ANT viene spesso utilizzata per analizzare e comprendere i sistemi sociotecnici, ovvero i sistemi che coinvolgono l'interazione tra tecnologia e società. Aiuta a rivelare l'intricata rete di relazioni che sta alla base di questi sistemi.

L'ANT viene applicata in diversi campi, tra cui studi scientifici e tecnologici, antropologia e sociologia. È particolarmente utile per studiare fenomeni complessi e collegati in rete, dove i quadri analitici tradizionali possono risultare insufficienti. L'ANT aiuta a comprendere come le tecnologie e le innovazioni siano modellate da una moltitudine di attori e dalle loro interazioni all'interno di reti dinamiche. Fornisce una nuova prospettiva su come avvengono i cambiamenti tecnologici e sociali, spesso rivelando connessioni e influenze inaspettate.

Parte prima

Landscape level

Scenari di lungo periodo e precondizioni

Capitolo 2 – Fattori macroeconomici, sociali e ambientali di lungo periodo

2.1 Il cambiamento climatico: attori globali e ruolo dell'Unione Europea

Negli ultimi due decenni, l'impegno dell'Unione Europea verso la sfida del cambiamento climatico è stato senza precedenti, riconoscendone la portata globale e gli impatti devastanti sulla società e sull'ambiente. In un contesto in cui le minacce legate al riscaldamento globale sono sempre più evidenti, l'Unione Europea ha assunto un ruolo di leadership nella promozione di politiche ambiziose e innovative per contrastare il cambiamento climatico. Gli Stati membri, nel loro insieme, sono responsabili dell'emissione annua nell'atmosfera di 2,76 miliardi di tonnellate di CO₂, attestandosi al quarto posto, dopo Cina, USA e India (Fig. 2.1).

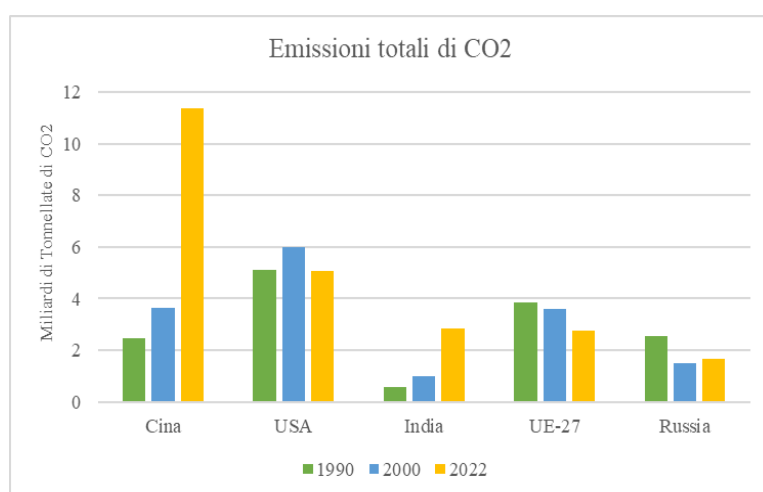


Figura 2.1. Emissioni di CO₂ (Tonnellate) globali, primi cinque emittitori. Anni 1990, 2000, 2022. Fonte: Elaborazione dell'autrice, su dati IEA (2023a).

La Cina è il principale inquinatore (11,4 miliardi di tonnellate di CO₂ nel 2022), con una significativa quota di emissioni globali (31% nel 2022), in gran parte attribuibile alla sua rapida industrializzazione e alla predominanza delle fonti di

energia a base di carbone. Le emissioni pro capite sono aumentate del 271% rispetto al 1990, portandone la quota ad un livello comparabile a quello degli USA o della Russia. Gli Stati Uniti, tradizionalmente uno dei maggiori contribuenti alle emissioni di gas serra, hanno ridotto le proprie emissioni di CO₂ pro capite negli ultimi anni (-28% dal 1990 al 2022), ma mantengono comunque una posizione di rilievo sul piano delle emissioni complessive (circa 5 miliardi di tonnellate di CO₂ nel 2022, vale a dire il 14% delle emissioni globali) (Figg. 2.1-2.4). L'India, con la sua vasta popolazione in crescita e la crescente dipendenza dalle fonti di energia fossili, è anch'essa tra i maggiori inquinatori globali. È responsabile dell'8% della produzione mondiale di CO₂ per il 2022, ma le sue emissioni sono aumentate del 390% rispetto al 1990 e quelle pro capite sono aumentate del 200% rispetto allo stesso arco temporale (Figg. 1-4). La Russia contribuisce in modo significativo alle emissioni globali, principalmente attraverso l'estrazione e l'utilizzo delle sue abbondanti risorse di petrolio e gas. La quota assoluta è nettamente inferiore a quella di paesi come USA e Cina (1,6 miliardi di tonnellate di CO₂ nel 2022, il 4% del totale), ma le emissioni pro capite disegnano un quadro ben diverso, portando la Russia al secondo posto mondiale per questo indicatore (11,4 tonnellate pro capite) (Figg. 2.1-2.4). La gestione e la mitigazione delle emissioni da parte di questi paesi rimangono sfide cruciali nella lotta contro il cambiamento climatico.

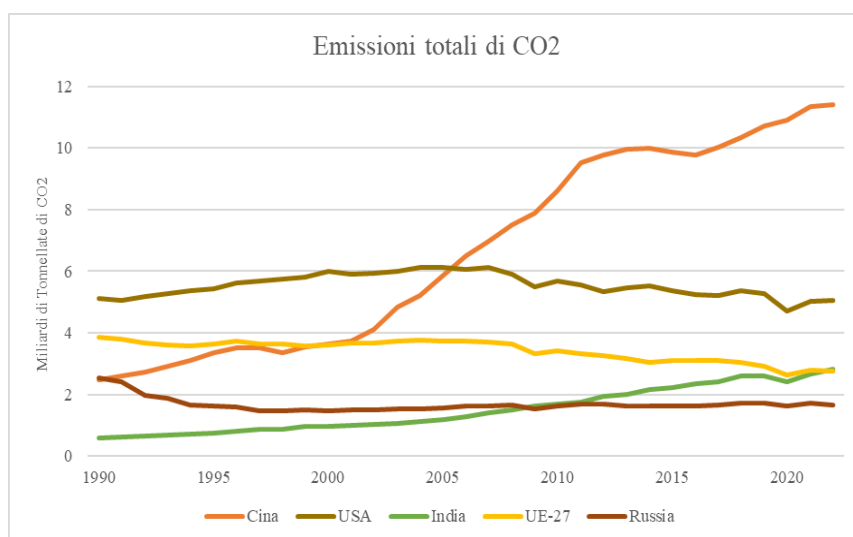


Figura 2.2. Emissioni di CO₂ (Tonnellate) globali, primi cinque emettitori. Anni 1990-2022. Fonte: Elaborazione dell'autrice, su dati IEA (2023a).

L'Unione Europea, pur costituendo un blocco economico importante, ha emissioni pro capite inferiori rispetto ad alcuni dei suoi omologhi (Figg. 2.1-2.4). L'UE è al

quarto posto per emissioni globali, ma tra i maggiori inquinatori ha il secondo valore pro capite meno alto, dopo l'India, per quanto riguarda le emissioni di CO₂ (6,17 tonnellate di CO₂ pro capite nel 2022). Inoltre, negli ultimi tre decenni, l'Unione Europea è riuscita a ridurre le proprie emissioni complessive e pro capite di circa un terzo (rispettivamente, -29% e -33% dal 1990 al 2022), unico attore tra quelli citati a mantenere questo trend sul medio periodo.

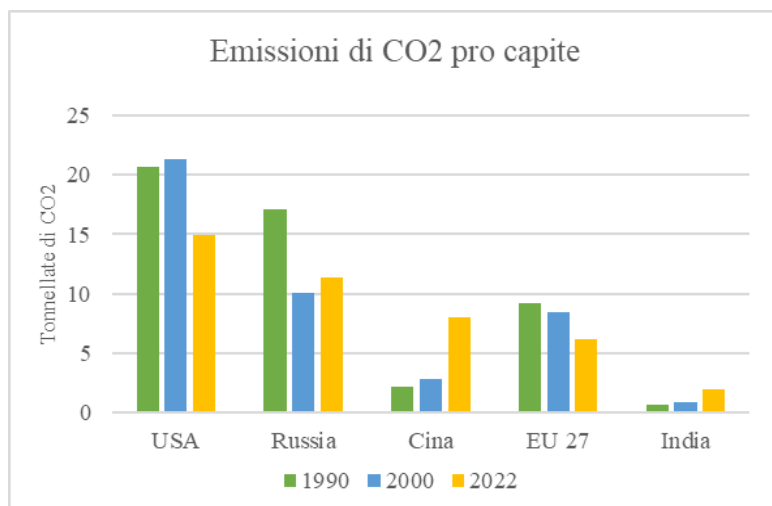


Figura 2.3. Emissioni di CO₂ pro capite (Tonnellate), primi cinque emettitori. Anni 1990, 2000, 2022. Fonte: Elaborazione dell'autrice, su dati IEA (2023a).

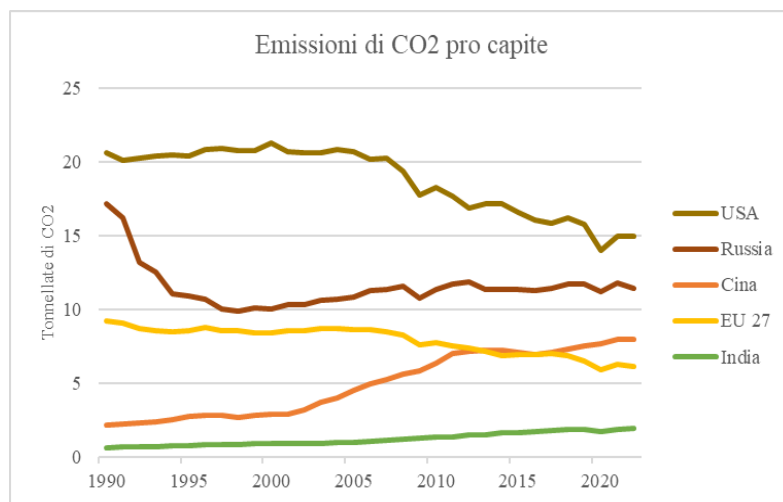


Figura 2.4. Emissioni di CO₂ pro capite (Tonnellate), primi cinque emettitori. Anni 1990-2022. Fonte: Elaborazione dell'autrice, su dati IEA (2023a).

Il nesso tra le emissioni di anidride carbonica (CO₂) e il cambiamento climatico è innegabile e centrale nella comprensione degli impatti ambientali globali. L'aumento delle concentrazioni di CO₂ nell'atmosfera, principalmente causato dalle attività umane come l'impiego di combustibili fossili e la deforestazione, contribuisce al

cosiddetto effetto serra. Questo fenomeno trattiene il calore nell'atmosfera, provocando un riscaldamento progressivo del pianeta. Il cambiamento climatico, evidenziato da fenomeni come l'aumento delle temperature medie globali, l'acidificazione degli oceani, e l'intensificazione degli eventi meteorologici estremi, è attribuibile all'eccessiva accumulazione di gas serra, in particolare la CO₂. Questo squilibrio nell'equilibrio climatico ha impatti devastanti sulla biodiversità, sulla disponibilità di risorse idriche e sull'equilibrio degli ecosistemi.

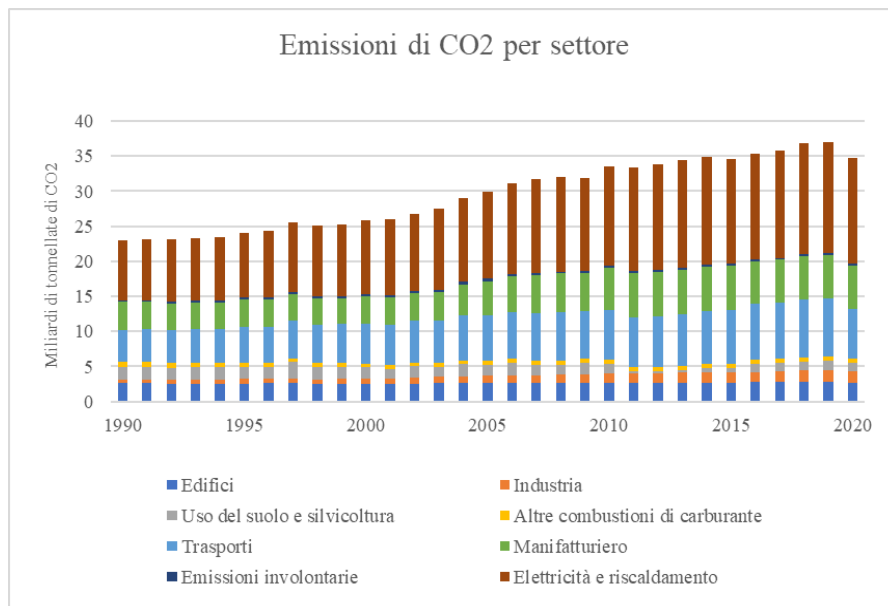


Figura 2.5. Emissioni di CO₂ (Tonnellate) per settore, globale. Anni 1990-2020. Fonte: Elaborazione dell'autrice, su dati IEA (2023a).

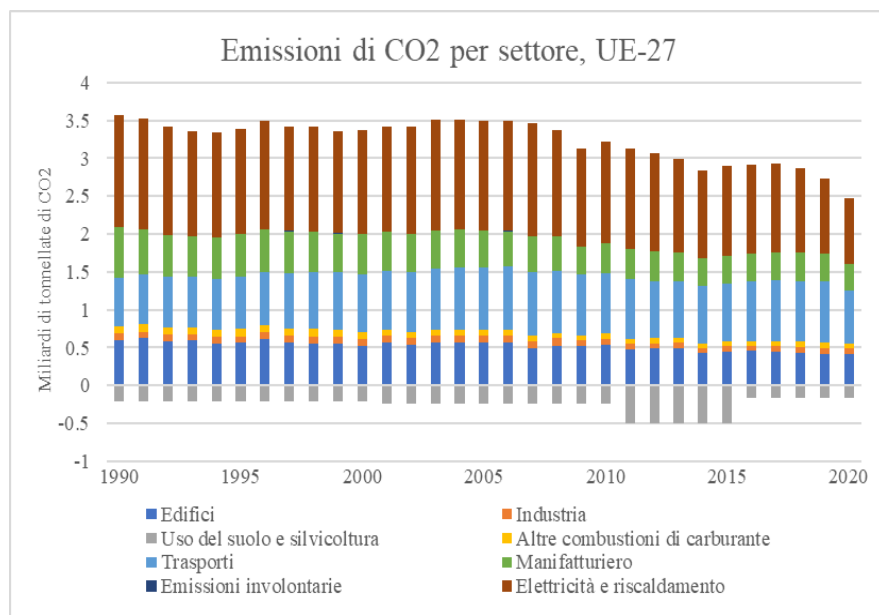


Figura 2.6. Emissioni di CO₂ (Tonnellate) per settore, Unione Europea -27. Anni 1990-2020. Fonte: Elaborazione dell'autrice, su dati IEA (2023a).

Sia a livello globale che a livello europeo, il settore maggiormente responsabile delle emissioni di CO₂ è quello energetico, relativo alla produzione di elettricità e calore (37% a livello europeo e 43% a livello globale, nel 2020). Seguono i settori dei Trasporti (30% a livello europeo e 20% a livello globale, nel 2020), della produzione manifatturiera (15% a livello europeo e 18% a livello globale, nel 2020) e le emissioni derivanti dagli edifici pubblici e privati (18% a livello europeo e 8% a livello globale, nel 2020) (Figg. 2.5-2.7).

Dalla lettura di questi dati è possibile iniziare a trarre qualche conclusione circa il ruolo del settore energetico nella lotta al cambiamento climatico, data la portata delle emissioni di cui è responsabile. L'IEA stima che la decarbonizzazione di questo settore, incrementando le energie rinnovabili, migliorando l'efficienza energetica, riducendo le emissioni di metano e aumentando l'elettificazione con le tecnologie oggi disponibili potrebbe portare all'abbattimento di circa l'80% delle riduzioni di emissioni di GHG (gas a effetto serra, *Green House Gases*) necessarie entro il 2030, rivelandosi dunque determinante per il raggiungimento degli obiettivi di Parigi, derivanti dalla Cop 21 (IEA, 2023b).

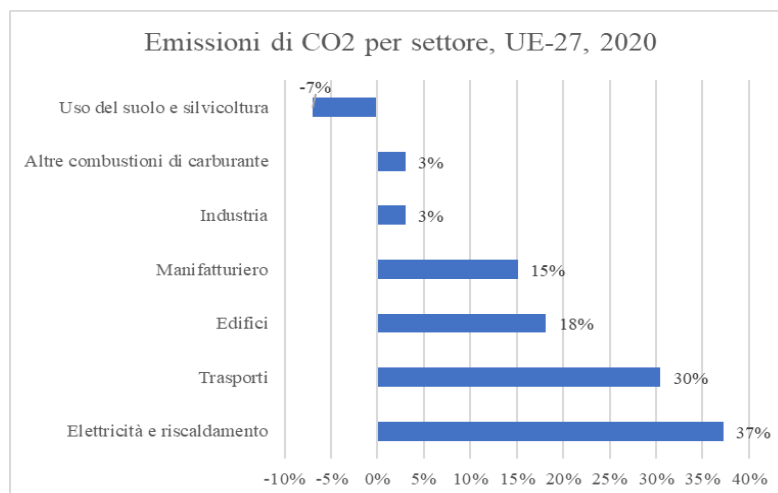


Figura 2.7. Emissioni di CO₂ (Tonnellate) per settore, Unione Europea -27. Anno 2020.
Fonte: Elaborazione dell'autrice, su dati IEA (2023a).

L'Unione Europea ha cercato negli ultimi anni di coinvolgere attivamente gli altri attori globali per garantire un approccio coordinato alla lotta contro il cambiamento climatico, dimostrando la sua determinazione a creare un futuro più verde e resiliente per le generazioni future. Attraverso il Green Deal europeo e l'obiettivo di diventare il primo continente climaticamente neutro entro il 2050, l'UE sta perseguendo una

trasformazione completa verso un'economia più sostenibile e a basse emissioni di carbonio. Questo impegno si riflette nella promozione delle energie rinnovabili, nell'efficienza energetica, nella riduzione delle emissioni di gas serra e nell'adozione di pratiche agricole più 66

Il Green Deal europeo è stato lanciato nel 2020 con l'impegno di ridurre le emissioni nette di gas serra dell'UE di almeno il 55% rispetto ai livelli del 1990 entro il 2030 e di azzerarle entro il 2050. Con il Green Deal europeo, l'Unione europea si impegna a diventare il primo continente a impatto zero sul clima. L'UE intende garantire una crescita economica verde, svincolata dal consumo di risorse, che non lasci indietro nessun individuo o luogo. Nel giugno 2021 è stata adottata la Legge europea sul clima, che ha creato un vincolo giuridico per i Paesi dell'UE al raggiungimento di entrambi gli obiettivi.

La chiave per realizzare questi obiettivi è l'adozione di un insieme di politiche climatiche note come "pacchetto Fit for 55". Si tratta di un pacchetto che interessa la società nel suo complesso e che comprende norme sull'energia, i trasporti, lo scambio e la riduzione delle emissioni, l'uso del suolo e la gestione delle foreste. Comprende sia nuove iniziative che revisioni della legislazione esistente. Per finanziare la transizione verso la neutralità climatica, il 30% della spesa totale dell'UE sarà destinato a progetti legati ai cambiamenti climatici fino al 2027.¹

La transizione verde necessaria per attuare queste riforme è fondamentale anche per la prosperità dell'UE nel lungo periodo. Il cambiamento climatico sta già avendo un impatto significativo sull'economia europea e sui suoi cittadini. Nel 2022 la temperatura estiva in Europa è stata la più alta mai registrata, con impatti significativi sulla salute. In tutta Europa, nello stesso anno, oltre 61.000 decessi sono stati attribuiti a cause legate al forte caldo (Ballester et al., 2023). Sul fronte economico, negli ultimi 40 anni gli eventi legati al clima hanno causato perdite finanziarie per oltre 487 miliardi di euro a livello globale; il costo economico delle sole inondazioni fluviali e degli incendi boschivi supera in media i 7 miliardi di euro all'anno.² La Giornata europea per le vittime della crisi climatica globale è stata istituita il 15 luglio 2023 per

¹ <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/climate-change/>

² <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/climate-change/>

commemorare le vittime di disastri legati al clima e sensibilizzare sulla necessità di rafforzare la nostra resilienza climatica contro tali eventi.

Una transizione verde potrà offrire ai cittadini e alle generazioni future numerosi vantaggi, tra cui un trasporto pubblico migliore e più accessibile, una sicura fornitura di energia più pulita, il ripristino della biodiversità e di un'aria più pulita, nonché nuovi posti di lavoro a prova di futuro e la formazione di competenze per la transizione.³

2.1.1 La percezione pubblica europea del cambiamento climatico

Uno degli strumenti migliori per comprendere la percezione del pubblico di un fenomeno in Europa è ricorrere ai dati delle indagini dell'Eurobarometro. A proposito del tema del cambiamento climatico, sono state condotte due rilevazioni negli ultimi anni: una subito successiva alla pandemia da Covid-19, finalizzata a rilevare la percezione generale degli stravolgimenti che derivavano anche da quel fenomeno; l'altra nel 2023, in cui il focus erano proprio il cambiamento climatico e le sue ripercussioni.

I dati provenienti dalla rilevazione 2023 (Special Eurobarometer SP538: Climate Change) restituiscono l'immagine di una società abbastanza attenta al tema, seppur non decisamente impegnata in prima persona per attenuare l'impatto antropico sull'ambiente. Innanzitutto, la percezione sull'importanza del cambiamento climatico rispetto alle altre problematiche globali non è preminente, in Europa. Essa si posiziona

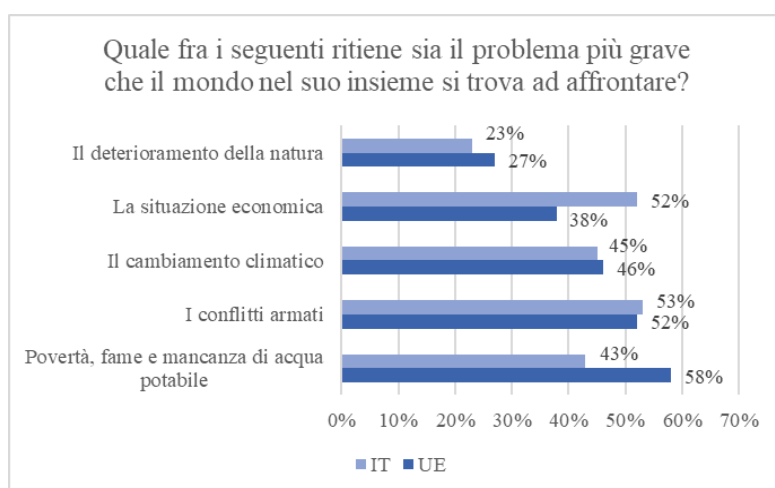


Figura 2.8. Indagine Eurobarometro Speciale SP538: Cambiamento climatico. QC1T. Elaborazione dell'autrice.

³ https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

solo al terzo posto, dopo “Povertà, fame e mancanza di acqua potabile” e “Conflitti armati”. Il dato per il nostro paese è poi ancor più peculiare, poiché attribuisce in assoluto maggior importanza alla situazione economica – molto probabilmente, per via della contingenza economica in cui l’Italia versa ormai da decenni e che determina sfiducia e preoccupazione nei cittadini. (Fig. 2.8)

La trasposizione geografica dei dati (Fig. 2.9) mostra una percezione della gravità del problema globale del cambiamento climatico che si articola secondo un asse Nord-Sud, con differenze più marcate nei valori positivi (concentrati nei paesi del Nord Europa) e uno Est-Ovest, con differenze più marcate nei valori negativi (concentrati nei paesi dell’Est Europa).

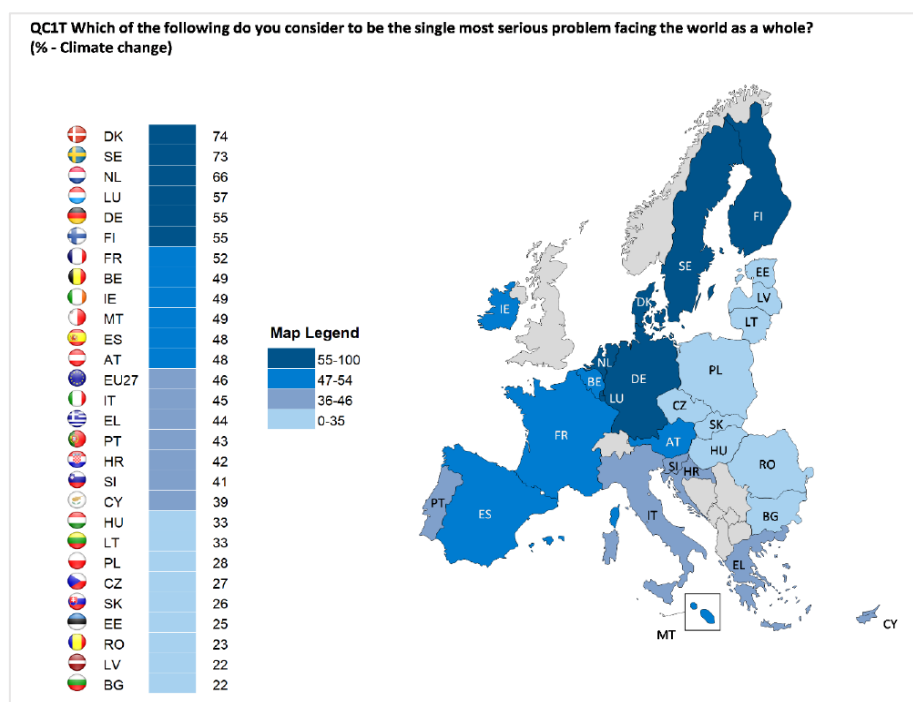


Figura 2.9. Indagine Eurobarometro Speciale SP538: Cambiamento climatico. QC1T. Percentuale relativa alla risposta “Il cambiamento climatico”.

Cionondimeno, la maggioranza degli europei, interrogata puntualmente sulla serietà del fenomeno, ritiene che il cambiamento climatico sia un problema molto serio (77% delle risposte in Europa, e 83% delle risposte in Italia) (Fig. 2.10). Ciò a testimoniare quanto, seppur mediamente non considerato come priorità assoluta rispetto ad altre pur gravi preoccupazioni globali, gli europei siano ben consapevoli di quale sia la portata del fenomeno in questione.

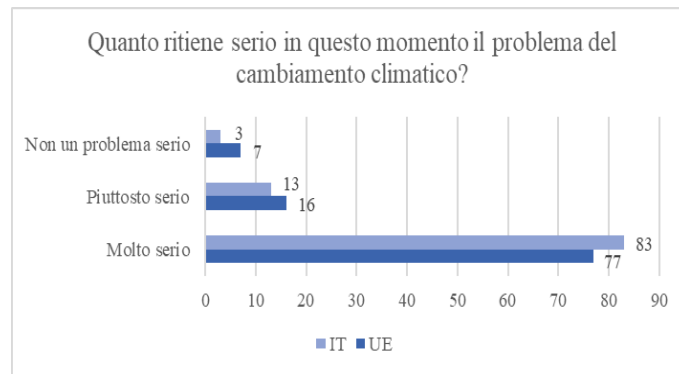


Figura 2.10. Indagine Eurobarometro Speciale SP538: Cambiamento climatico. QC2. Elaborazione dell'autrice.

Inoltre, gli europei e ancor più gli italiani sembrano ben consapevoli di quello che può essere l'impatto positivo della lotta al cambiamento climatico (Fig. 2.11): la netta maggioranza si esprime positivamente riguardo l'importanza per la salute pubblica delle iniziative di contrasto al cambiamento climatico, oltre che sugli effetti positivi che queste politiche potrebbero avere sulla competitività europea, sull'innovazione e sulla sicurezza energetica. Preme sottolineare come l'Italia sia tra i paesi che trainano la media europea a favore di questo genere di visione sul futuro del continente, avendo per quasi tutte le risposte dati superiori anche di 10 punti percentuali rispetto alla media.

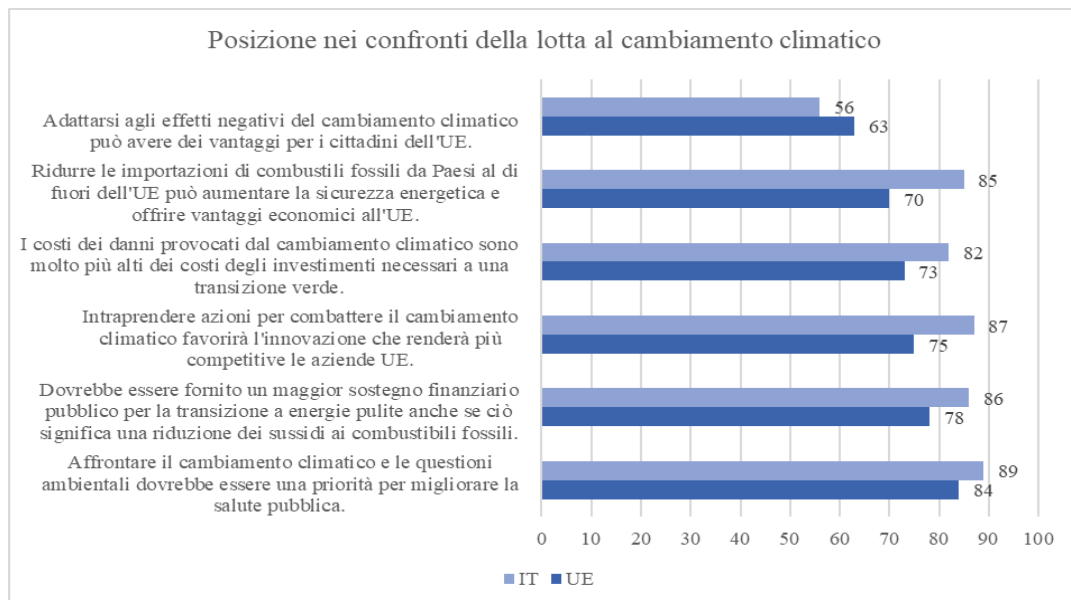


Figura 2.11. Indagine Eurobarometro Speciale SP538: Cambiamento climatico. QC4. Elaborazione dell'autrice.

Il punto che qui preme sottolineare, però, è la mancata corrispondenza tra una certa consapevolezza circa la gravità del fenomeno e il grado di coinvolgimento individuale che gli intervistati europei (ancor peggiore quello degli italiani) dichiarano di avere in

termini di azioni poste in essere per contribuire alla lotta al cambiamento climatico (Fig. 2.12). La media europea di intervistati attivi nella lotta al cambiamento climatico raggiunge il 63% degli intervistati, mentre il dato italiano supera a stento la metà delle risposte (52%), registrando una scarsa propensione all'impegno attivo e al consumo responsabile e consapevole.

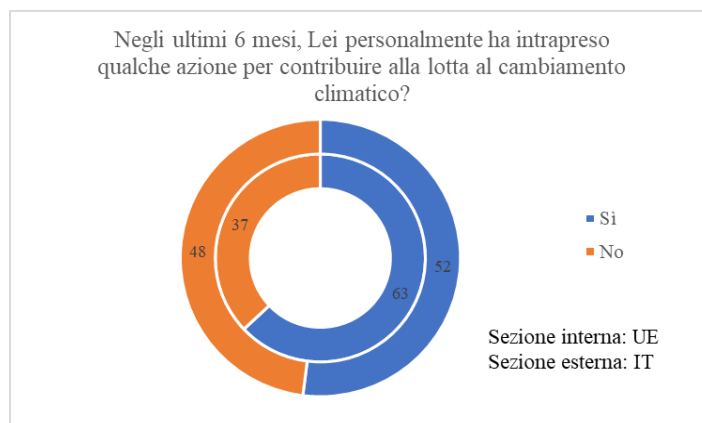


Figura 2.12. Indagine Eurobarometro Speciale SP538: Cambiamento climatico.
QC5 Elaborazione dell'autrice..

Questo ragionamento è confermato dal dato sulle azioni più frequentemente poste in essere dai cittadini (Fig. 2.13). L'impegno maggiore – che pur si attesta sotto la soglia dei $\frac{3}{4}$ delle risposte – è quello rivolto al più 'semplice' dei doveri urbani: la raccolta differenziata (70% media UE, 69% in Italia). Questo è anche il comportamento meno 'spontaneo', essendo spesso vincolato a sanzioni di tipo amministrativo dalle municipalità – per cui può quasi dirsi esulare dal ragionamento sui comportamenti individuali che riflettono una certa 'cultura della sostenibilità'. Anche sul secondo tipo di azione ("Riduzione consumo di articoli usa e getta") può dirsi aver influito maggiormente una politica e meno la propensione individuale – in questo caso, si tratta della Direttiva europea (Direttiva 2015/720) che ha imposto il pagamento di un prezzo per l'utilizzo di sacchetti usa e getta, soprattutto nella grande distribuzione.

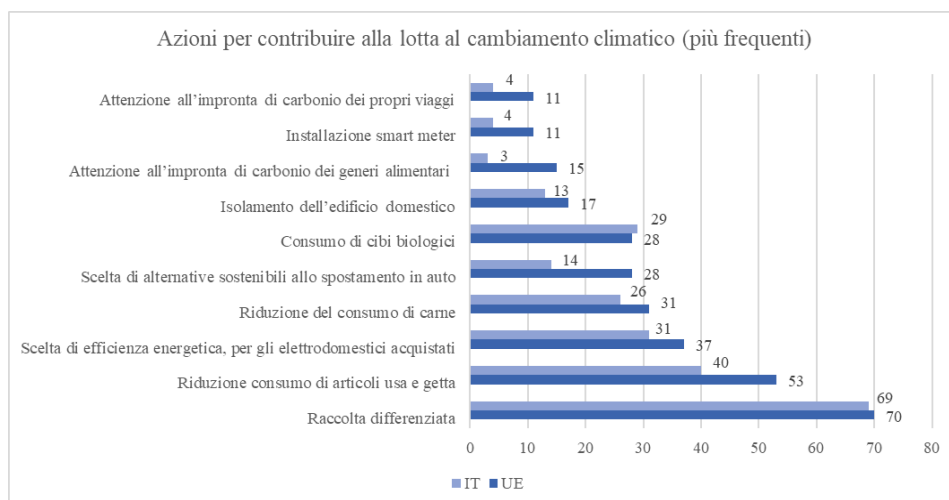


Figura 2.13. Indagine Eurobarometro Speciale SP538: Cambiamento climatico. QC6. Elaborazione dell'autrice.

Lo scarto tra il dato relativo all'azione maggiormente intrapresa ("Raccolta differenziata") e il terzo in ordine di adozione ("Scelta di efficienza energetica, per gli elettrodomestici acquistati") è notevole. Per quest'azione l'impegno si attesta al 37% sulla media europea e al solo 31% nel dato nazionale italiano. I dati residui fotografano una distanza sempre crescente dall'impegno per la lotta al cambiamento climatico quando si tratta di adeguare le proprie abitudini di consumo di generi alimentari ("Riduzione del consumo di carne" e "Attenzione all'impronta di carbonio dei generi alimentari", con dati europei rispettivamente al 31% e al 15%, e dati italiani al 26% e al 3%), energetico ("Isolamento dell'edificio domestico" e "Installazione di *Smart meter*", con dati europei rispettivamente al 17% e all'11%, e dati italiani al 13% e al

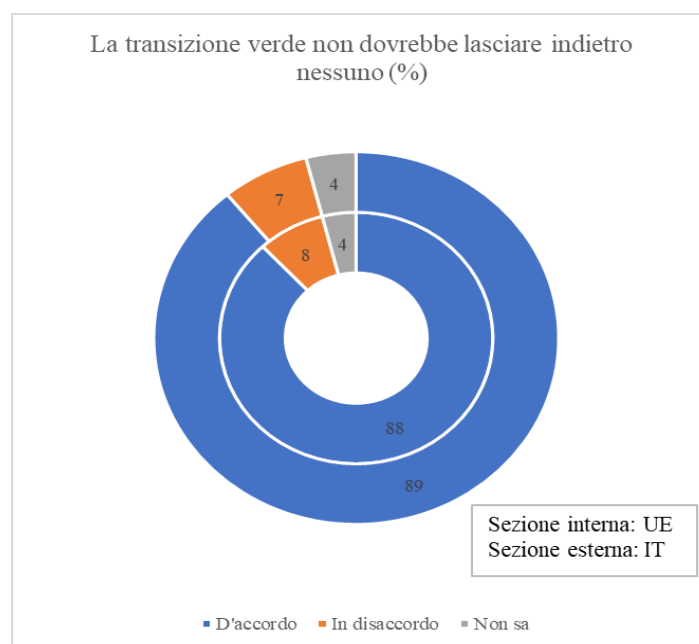


Figura 2.14. Indagine Eurobarometro Speciale SP527: Percezione dell'equità della transizione verde. QA1.2. Elaborazione dell'autrice.

4%) o in tema di spostamenti (“Scelta di alternative sostenibili allo spostamento in auto” e “Attenzione all’impronta di carbonio dei propri viaggi”, con dati europei rispettivamente al 28% e all’11%, e dati italiani al 14% e al 4%) (Fig. 2.13).

Per quanto riguarda la propensione verso una transizione giusta, l’indagine “Eurobarometro speciale 527 - Percezione dell’equità della transizione verde”, del 2022, dimostra quanto gli europei siano in larga parte convinti che la transizione verde non debba lasciare indietro nessuno (Fig. 2.14), salvo però avere scarsa fiducia nella possibilità che ciò accada nel concreto. Infatti, come mostrato nella Figura 2.15, il dato circa l’effettiva accessibilità delle risorse e dei prodotti sostenibili è piuttosto differenziato. Già l’Italia si pone in atteggiamento molto più possibilista rispetto a questo tema, con il 71% dei partecipanti all’indagine che si esprimono in accordo con il quesito. Il dato europeo, a tal riguardo, rappresenta invece due fazioni dello stesso peso che prendono posizioni diametralmente opposte, sottolineando quanto sia frammentata l’opinione pubblica su tematiche così complesse.

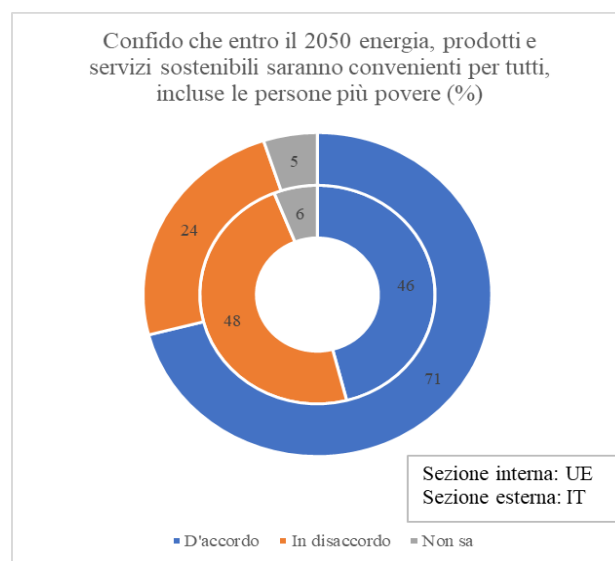


Figura 2.15. Indagine Eurobarometro Speciale SP527: Percezione dell’equità della transizione verde. Q41.4. Elaborazione dell’autrice.

Lo scollamento tra l’impegno personale dichiarato nella lotta al cambiamento climatico e l’importanza attribuita al fenomeno stesso si riflette nella fiducia nei confronti delle azioni del settore pubblico, che probabilmente viene individuato come attore in grado di porre in essere gli sforzi necessari e di impartire i giusti indirizzi a tutte le parti sociali affinché la transizione sia non solo efficiente ma anche giusta. Un altro dato che dimostra la fiducia stessa nel cambiamento che, una volta abilitato, può

toccare più facilmente anche i comportamenti individuali, è quello relativo al consumo di energia e alla sua riduzione potenziale percepita dai cittadini europei (Fig. 2.16). Per la maggioranza dei cittadini europei, sarebbe potenzialmente possibile ridurre il proprio consumo di energia attuale, mentre questa è una possibilità per solo la metà

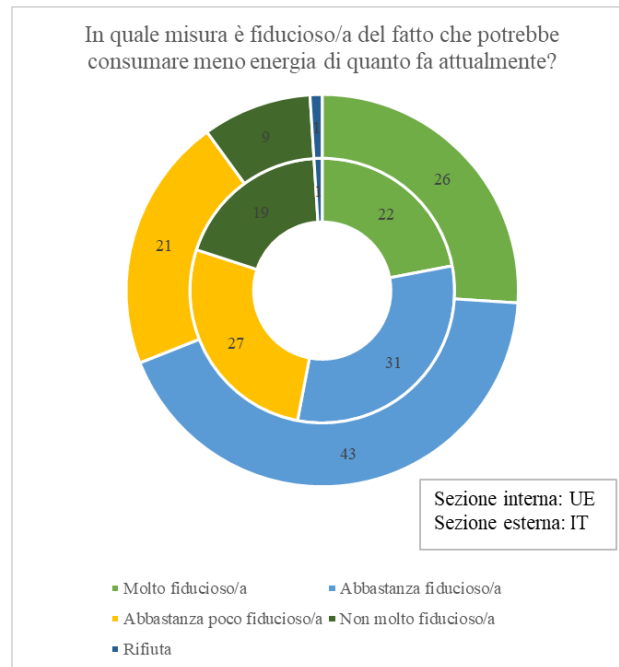


Figura 2.16. Indagine Eurobarometro Speciale SP527: Percezione dell'equità della transizione verde. QA5.1. Elaborazione dell'autrice.

degli italiani. La riduzione dei consumi energetici riveste un ruolo cruciale nella transizione ecologica, rappresentando un cardine per affrontare le sfide del cambiamento climatico e promuovere la sostenibilità ambientale. L'efficienza energetica, ottenuta attraverso pratiche di consumo oculato e l'implementazione di tecnologie innovative, non solo consente un utilizzo più responsabile delle risorse, ma contribuisce anche a ridurre le emissioni di gas serra. La drastica diminuzione dei consumi energetici non solo rappresenta una strategia chiave per raggiungere gli obiettivi di mitigazione climatica, ma si traduce anche in vantaggi economici e sociali. Infatti, la riduzione dei costi energetici favorisce la competitività delle imprese, stimola l'innovazione tecnologica e crea nuove opportunità occupazionali nei settori legati all'efficienza energetica e alle energie rinnovabili. Inoltre, ridurre la dipendenza da fonti energetiche non sostenibili contribuisce a garantire una maggiore sicurezza energetica a lungo termine. La promozione di comportamenti responsabili e l'adozione

di tecnologie a basso impatto ambientale costituiscono dunque pilastri essenziali per una transizione ecologica efficace e sostenibile.

Volgendo lo sguardo all'iniziativa pubblica che i cittadini europei auspicano, soprattutto all'indomani della crisi energetica ingenerata dalla guerra in Ucraina, per combattere il cambiamento climatico e al contempo rendere il sistema energetico più sostenibile, si comprende come la maggioranza degli abitanti del Vecchio Continente sia convinta dell'importanza che ricopre la transizione energetica sia per garantire un futuro migliore che per essere, già nel breve periodo, più competitivi e meno dipendenti da altri attori globali. Per il 58% degli italiani e il 66% degli europei la risposta alla crisi energetica non può essere che quella di accelerare la transizione sostenibile in tema energetico, a cui si aggiungono il 25% degli italiani e il 20% degli europei che ritengono quantomeno necessario mantenere lo stesso ritmo attualmente impresso a questo cambio di paradigma (Fig. 2.17).



Figura 2.17. Indagine Eurobarometro Speciale SP538: Cambiamento climatico, QC11. Elaborazione dell'autrice.

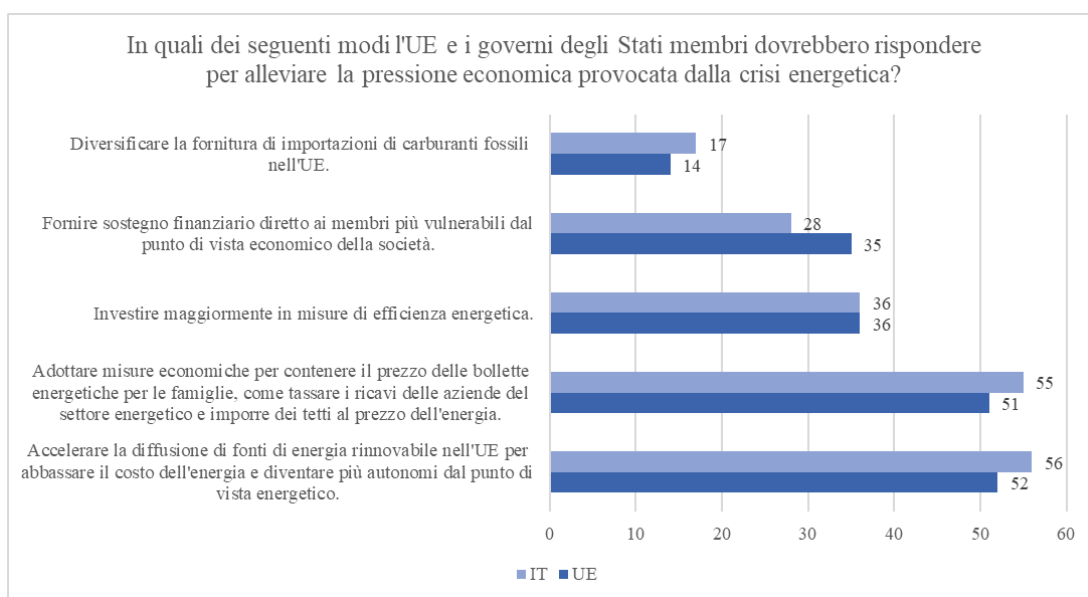


Figura 2.18. Indagine Eurobarometro Speciale SP538: Cambiamento climatico. QC12T. Elaborazione dell'autrice.

Le politiche auspiccate dai cittadini riguardano prevalentemente misure di sostegno a famiglie e aziende in difficoltà nel pagamento delle bollette energetiche – attingendo a fondi derivanti dalla tassazione delle imprese del settore energetico stesso – e l’incentivo alla diffusione delle fonti energetiche rinnovabili (Fig. 2.18). Questo atteggiamento è molto importante poiché testimonia la volontà da parte della cittadinanza di far parte di un cambiamento di sistema, ma anche la fiducia nell’intervento pubblico per mettere in atto una transizione di tale portata. È evidente che l’iniziativa singola non può essere sufficiente senza una visione di insieme che può essere data dal solo decisore pubblico, meglio ancora se in consessi intergovernativi quali quelli comunitari.

Le misure contro il cambiamento climatico stanno plasmando in modo significativo anche il mondo del lavoro, innescando una trasformazione verso un'economia più sostenibile e resiliente. L'adozione di politiche orientate alla riduzione delle emissioni di carbonio e alla transizione verso fonti di energia rinnovabile ha creato nuove opportunità occupazionali nei settori delle energie pulite, dell'efficienza energetica e delle tecnologie sostenibili. Si assiste a una crescente domanda di competenze legate alle energie rinnovabili, all'ingegneria ambientale e alla progettazione di soluzioni a basso impatto ambientale. Parallelamente, emergono professioni focalizzate sulla gestione e l'adattamento ai cambiamenti climatici, come esperti di resilienza urbana e consulenti per la sostenibilità aziendale. L'impulso verso pratiche commerciali più sostenibili ha spinto molte aziende a ridefinire le proprie strategie e adottare modelli di business più ecologici. Allo stesso tempo, si assiste a una ri-concettualizzazione del concetto di lavoro flessibile e sostenibile, incoraggiando la diffusione di modalità di lavoro da remoto per ridurre gli spostamenti e le relative emissioni. In questo scenario, l'adattamento delle competenze e la formazione continua diventano fondamentali per affrontare le sfide e sfruttare le opportunità emergenti in un'economia sempre più orientata alla sostenibilità. Sul fronte occupazionale, la fiducia degli italiani nei confronti dei cambiamenti che interesseranno il mercato del lavoro successivamente alla transizione ecologica è maggiore di quella espressa in media in Europa (68%

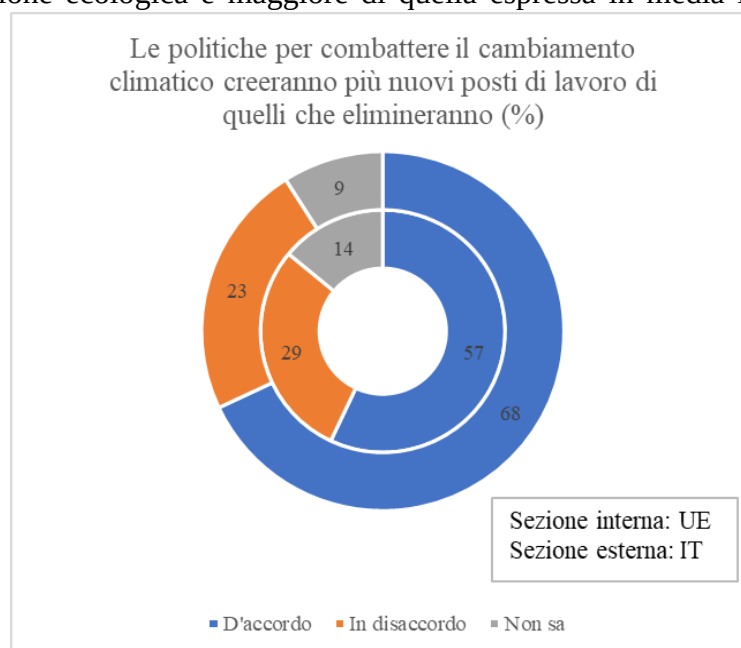


Figura 2.19. Indagine Eurobarometro Speciale SP527: Percezione dell'equità della transizione verde, Q410.3. Elaborazione dell'autrice.

contro 57%) (Fig. 2.19). Inoltre un notevole grado di fiducia è riposto anche nella possibilità che le politiche per combattere il cambiamento climatico generino non solo ulteriori posti di lavoro ma che questi siano anche di miglior qualità, in termini di salari, sicurezza e qualità dell'ambiente di lavoro (Fig. 2.20).

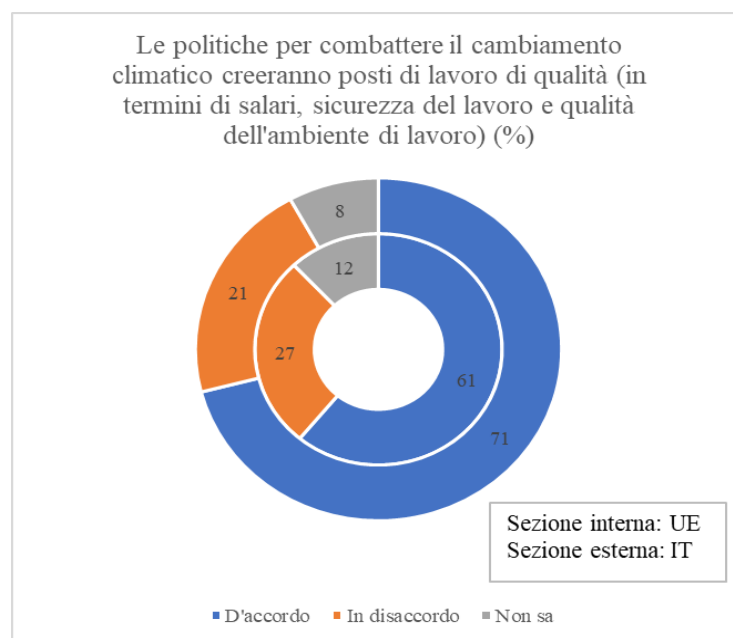


Figura 2.20. Indagine Eurobarometro Speciale SP527: Percezione dell'equità della transizione verde. QA10.4. Elaborazione dell'autrice.

2.2 Il settore energetico europeo

Dopo un lungo periodo di confinamenti nazionali e misure restrittive introdotte per frenare la diffusione della COVID-19 nel 2020, molti Stati membri dell'UE hanno registrato una ripresa dell'attività economica nel 2021, che ha registrato un ulteriore aumento nel 2022. Mentre le aziende riaprivano e le persone ricominciavano a viaggiare, la domanda di energia è aumentata. In tale contesto e per vari motivi, i prezzi del gas naturale sono aumentati a dismisura nella seconda metà del 2021, mentre il 2022 è stato caratterizzato da interruzioni dell'approvvigionamento di gas e preoccupazioni per quanto riguarda le potenziali carenze di gas, dovute prevalentemente alla guerra in Ucraina. Inoltre, l'estate del 2022 è stata eccezionalmente calda e secca in molti Stati membri dell'UE, con ripercussioni sulla produzione di energia nucleare e idroelettrica. Tutti questi fattori, tra gli altri, hanno influenzato l'approvvigionamento energetico e gli sviluppi relativi ai singoli prodotti

energetici. La Figura 2.21 mostra l'approvvigionamento⁴ indicizzato di combustibili fossili e nucleare nell'UE nel periodo 2005-2022. Dopo un aumento di tutti i prodotti nel 2021 rispetto al 2020, il nucleare e il gas naturale hanno registrato un forte calo nel 2022, mentre la lignite e i prodotti petroliferi hanno continuato ad aumentare. Il carbon fossile è stato quasi sullo stesso livello del 2021, mostrando solo una leggera diminuzione.

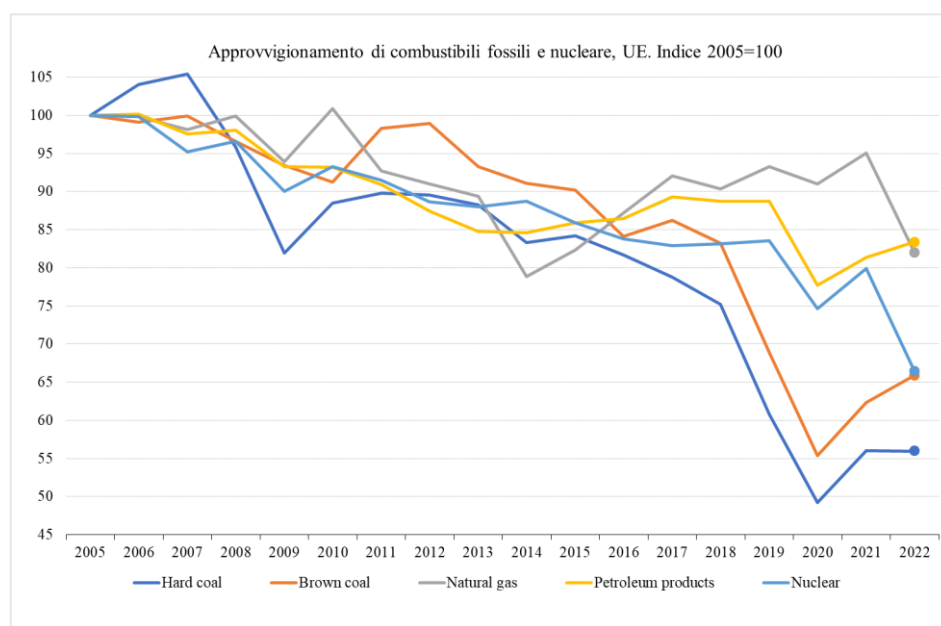


Figura 2.21. Approvvigionamento di combustibili fossili e nucleare, Unione Europea -27. Indice 2005=100.
Fonte: Eurostat (nrg_cg_sff, nrg_cb_gas, nrg_cb_oil, nrg_ind_pbnf). Elaborazione dell'autrice.

⁴ Per “approvvigionamento energetico totale” si intende la fornitura complessiva di energia per tutte le attività sul territorio del Paese, escludendo però l'aviazione internazionale e i bunkeraggi marittimi. Include il fabbisogno energetico per la trasformazione dell'energia (compresa la generazione di elettricità da combustibili), le operazioni di supporto al settore energetico stesso, le perdite di trasmissione e distribuzione, il consumo finale di energia (industria, trasporti, famiglie, servizi, agricoltura, ...) e l'uso di prodotti a base di combustibili fossili per scopi non energetici (ad esempio nell'industria chimica). Il dato esclude l'aviazione internazionale e i bunkeraggi marittimi, ma potrebbe includere altri carburanti acquistati all'interno del Paese e utilizzati altrove (come il caso del “fuel tourism” nel trasporto su strada).

Questo aggregato riflette le raccomandazioni dell'IRES per il calcolo degli aggregati principali dei bilanci energetici. Il calcolo di questo aggregato si basa sulla seguente formula:

Approvvigionamento energetico totale = Produzione primaria + Prodotti recuperati e riciclati + Importazioni - Esportazioni + Variazioni delle scorte - Bunkeraggio marittimo internazionale - Aviazione internazionale

L'approvvigionamento energetico totale per l'insieme di tutti i prodotti (combustibili) è uno degli aggregati principali dei bilanci energetici e rappresenta la quantità di energia necessaria a soddisfare la domanda interna di energia. La sua interpretazione per i singoli prodotti (combustibili) varia e deve prendere in considerazione altre parti dei bilanci energetici.

https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Total_energy_supply

2.2.1 Gas naturale

I dati preliminari del 2022 indicano un ulteriore calo della produzione interna di gas naturale (-8,5 % rispetto al 2021, -41,5 % rispetto al 2017-2019). Unitamente a questi andamenti della produzione, un lieve aumento delle importazioni nette (+ 1,1 %) e una notevole costituzione di scorte (i valori negativi indicano un aumento delle scorte) hanno determinato un calo del consumo interno di gas naturale del -13,8 % rispetto al 2021 (Tab. 2.1).

Tabella 2.2. Commercio e fornitura di gas naturale (Terajoules-Valore calorico lordo), Unione Europea -27, Anni 2017-2022. Fonte: Eurostat, nrg_cb_gas. Elaborazione dell'autrice.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022 ⁵
Indigenous production	3.094.861	2.755.792	2.422.843	1.913.508	1.762.642	1.612.722
Transfer from other sources	13.641	17.853	25.263	38.343	93.843	110.308
Net imports	12.341.840	12.579.587	13.977.031	12.704.667	13.198.819	13.350.302
Change in stock	- 43.317	- 229.446	- 814.133	579.086	860.935	- 1.349.923
International maritime bunkers	2.323	2.918	6.617	8.410	12.276	6.947
Inland consumption (calculated)	15.404.702	15.120.868	15.604.388	15.227.194	15.903.964	13.716.463
Net imports / Inland consumption	80,1%	83,2%	89,6%	83,4%	83,0%	97,3%

La Figura 2.22 mostra l'evoluzione della fornitura di gas nella rete nel periodo dal 1990 al 2022, ripartita per produzione interna di gas naturale, importazioni nette e biogas iniettato nella rete. È chiaro che l'Unione Europea ha fatto sempre più affidamento sulle importazioni di gas naturale, riducendo la produzione interna. Nel 2022 le importazioni nette hanno rappresentato fino al 97,3 % della fornitura di gas nella rete. Il biogas iniettato nella rete, sebbene in aumento, costituisce ancora solo una parte molto piccola dell'approvvigionamento totale di gas nella rete ed è quindi improbabile che compensi eventuali carenze di gas naturale nel prossimo futuro.

⁵ I dati 2022 sono stimati. Ultimo aggiornamento dei dati: 30/11/2023 ore 23:00.

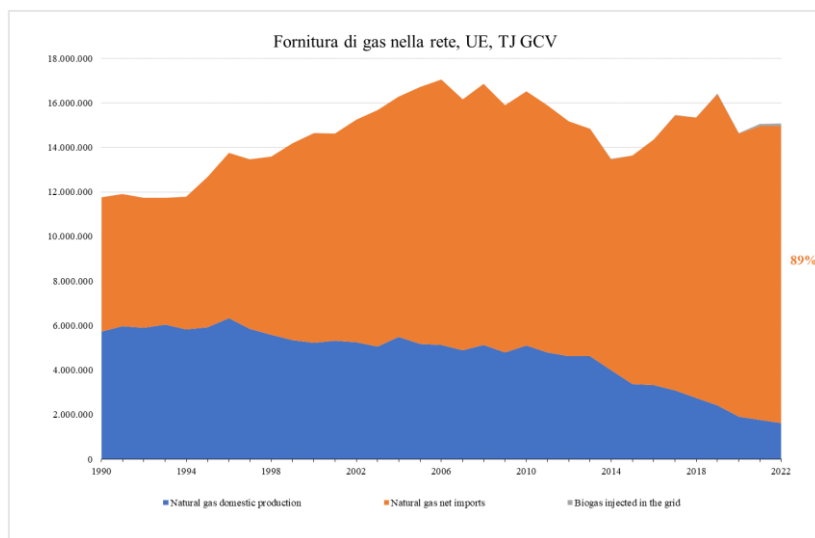


Figura 2.22. Fornitura di gas nella rete (Terajoules-Valore calorico lordo), Unione Europea -27, Anni 1990-2022. Fonte: Eurostat (nrg_cb_gas). Elaborazione dell'autrice.

2.2.2 Combustibili fossili solidi (carbone) e gas manifatturati

Seguendo un percorso generalmente discendente per molti anni, nel 2021 il consumo di carbone ha seguito una rotta inversa, che è proseguita nel 2022. Tuttavia, va osservato che nel 2020 i combustibili fossili solidi hanno raggiunto un livello record da quando sono disponibili dati (ossia dal 1990), in parte a causa dei confinamenti introdotti durante la pandemia di COVID-19. L'aumento nel 2021 è stato in larga misura causato dalla ripresa industriale post-lockdown, nonché dall'incremento dell'uso del carbone per la produzione di elettricità e calore in alcuni Stati membri dell'UE, in sostituzione del gas naturale sempre più costoso. La tendenza ad incrementare la generazione di elettricità e calore dal carbone è proseguita nel 2022, indotta anche dalle interruzioni dell'approvvigionamento di gas e dai conseguenti sforzi per ridurre il consumo. Tuttavia, pur con le cifre crescenti osservate nel 2022, i combustibili fossili solidi si sono collocati al terzo livello più basso dal 1990.

Rispetto al 2021, il consumo interno di lignite nell'UE è aumentato di 16,1 milioni di tonnellate (Mt) (+ 5,8 %), altro carbone bituminoso è aumentato di 0,9 Mt (+ 0,7 %), scisto petrolifero e sabbie bituminose di 1,9 Mt (+ 14,5 %). D'altra parte, il consumo interno di carbone da coke è diminuito di 0,5 Mt (-1,2 %) e di 2,5 Mt (-7,5 %). I gas manifatturati, per lo più prodotti in relazione al consumo di carbone nell'industria siderurgica, sono diminuiti in modo piuttosto significativo. Confrontando il consumo interno di carbone con la pandemia pre-COVID-19 2017-

2019, vediamo una tendenza al ribasso molto chiara per tutti i prodotti, senza eccezioni. Rispetto al periodo 2017-2019, il calo è più rilevante per i gas work gases (-82,7 %), il carbone sub-bituminoso (-59,7 %), la torba (-48,3 %) e l'antracite (-46,3 %) (Tab. 2.2).

Tabella 2.3. Consumo interno di combustibili fossili solidi e gas fabbricati (chilo tonnellate e Terajoules - Valore calorico lordo), Unione Europea-27, Anni 2017-2022. Fonte: Eurostat (nrg_cb_sff, nrg_cb_gas). Elaborazione dell'autrice.

		2017	2018	2019	2020	2021	2022 ⁶
kt	Anthracite	4.900	4.920	3.236	2.465	2.797	2.337
kt	Coking coal	55.495	54.149	48.335	42.830	44.021	43.495
kt	Other bituminous coal	171.750	162.529	127.619	99.821	118.364	119.248
kt	Sub-bituminous coal	3.159	2.617	2.039	1.224	1.156	1.049
kt	Lignite	382.332	369.385	306.097	246.334	277.659	293.727
kt	Coke oven coke	35.004	34.745	32.868	28.101	32.941	30.470
kt	Patent fuel	167	173	102	81	87	87
kt	Brown coal briquettes	7.186	6.759	6.048	5.504	6.062	5.595
kt	Coal tar	1.045	1.098	1.067	899	823	787
TJ GCV	Coke oven gas	308.086	277.102	266.600	242.473	267.150	251.650
TJ GCV	Gas works gas	17.333	17.159	15.917	11.969	2.646	2.910
TJ GCV	Blast furnace gas	450.220	481.267	451.736	377.982	432.962	396.831
TJ GCV	Other recovered gases	63.351	53.100	52.317	45.067	46.875	40.958
kt	Peat	9.553	10.175	8.926	6.425	5.126	4.940
kt	Peat products	205	237	189	188	171	138
kt	Oil shale and oil sands	21.891	21.374	15.285	12.072	13.186	15.093

Lignite e carbon fossile rappresentano la maggioranza dei combustibili solidi utilizzati. Sebbene l'approvvigionamento di lignite sia rimasto più o meno stabile rispetto al 2021 (-0,1 %), ciò è dovuto in larga misura all'aumento delle importazioni (+ 25,0 %), mentre il consumo interno di carbon fossile è aumentato del 5,7 % principalmente a causa dell'aumento della produzione interna (+ 7,0 %). La Figura 2.23 mostra l'andamento della produzione interna di lignite e di carbon fossile e delle importazioni nette⁷ dal 1990, indicando una tendenza al ribasso a lungo termine per entrambi gli aggregati fino al 2021, in particolare per quanto riguarda la produzione.

⁶ I dati 2022 sono stimati. Ultimo aggiornamento dei dati: 30/11/2023 ore 23:00.

⁷ Le importazioni nette sono calcolate come quantità di importazioni meno il quantitativo equivalente delle esportazioni. Le importazioni rappresentano tutte le entrate nel territorio nazionale, esclusi i quantitativi di transito; analogamente, le esportazioni coprono tutti i quantitativi esportati dal territorio nazionale.

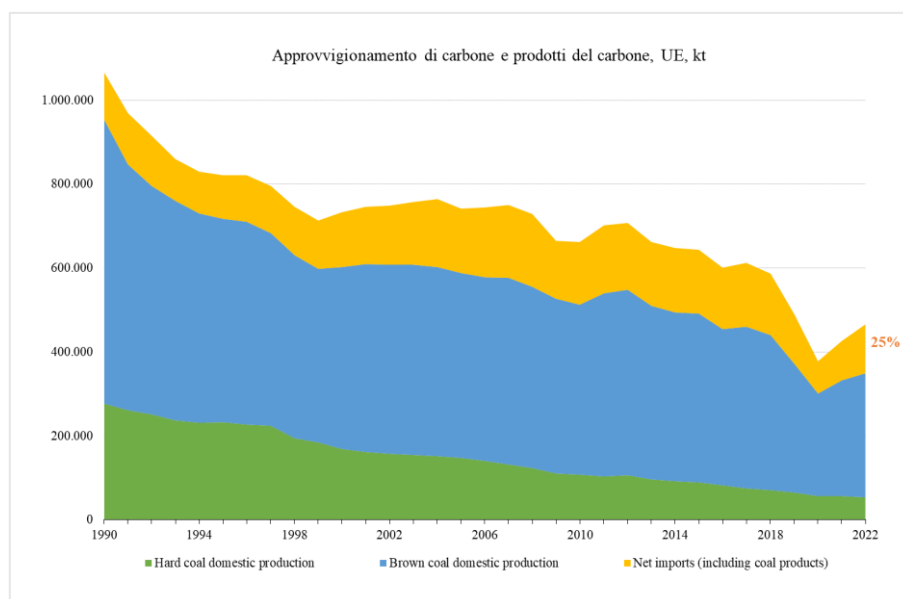


Figura 2.23. Approvvigionamento di carbone e prodotti del carbone (chilo tonnellate), Unione Europea-27, Anni 1990-2022. Fonte: Eurostat (nrg_cb_sff). Elaborazione dell'autrice.

2.2.3 Petrolio

I dati per il 2021 e i dati preliminari del 2022 indicano che la domanda delle raffinerie di petrolio primario (come il petrolio greggio) è, senza alcuna sorpresa, in aumento dopo aver registrato un forte calo nel 2020. Il consumo stimato di raffineria è aumentato del 3,5% nel 2021 rispetto all'anno precedente e del 4,0% nel 2022 rispetto al 2021 (Tabelle 2.3a e 2.3b). Una tendenza analoga (+ 3,2% nel 2021/2020 e + 4,5% nel 2022/2021) è stata osservata anche per l'approvvigionamento di prodotti petroliferi raffinati provenienti dalle raffinerie (Tab. 4). Tuttavia, rispetto al periodo 2017-2019, sia il consumo di raffineria che la produzione sono diminuiti rispettivamente del 6,3% e del 6,6%. Nel 2022, il gasolio e il diesel seguiti dalla benzina sono stati i prodotti petroliferi raffinati prevalenti nell'UE, rappresentando insieme il 58,5% della produzione totale da raffinerie, in calo rispetto al 60,0% del 2021.

Le forniture interne lorde di tutti i prodotti petroliferi del mercato UE registrano un aumento nel 2022 (+ 2,4%) rispetto al 2021. Mentre le forniture interne lorde di alcuni singoli prodotti hanno registrato una diminuzione, la maggior parte di esse è aumentata, in particolare il carburante per jet di tipo cherosene, suggerendo che i viaggi aerei siano ripresi nel 2022 quasi ai livelli pre-pandemia da COVID-19.

Tabella 2.4a. Produzione, commercio e fornitura di petrolio (chilo tonnellate), Unione Europea-27, Anni 2017-2022. Fonte: Eurostat (nrg_cb_oil). Elaborazione dell'autrice.

			2017	2018	2019	2020	2021	2022 ⁸
Crude oil, NGL, refinery feedstocks, additives and oxygenates and other hydrocarbons (including biofuels blended)	+	Indigenous production	25.074	24.573	22.756	21.444	20.162	19.024
	+	Transfer from other sources	18.654	20.646	21.193	21.544	22.269	22.455
	+	Backflows	15.936	14.475	14.874	14.843	14.845	14.963
	+	Products transferred	22.916	25.020	27.907	25.299	30.306	28.973
	+	Imports	549.80	539.195	530.347	464.371	473.692	506.759
			8					
	-	Exports	16.571	14.803	13.461	13.197	13.996	12.318
	-	Direct use	29.464	30.341	30.542	31.240	33.165	33.238
	+	Change in stock	1.683	913	-2.918	-957	5.710	-5.826
	=	Refinery intake - calculated	588.03	579.678	570.156	502.106	519.822	540.792
			7					

Tabella 2.3b. Produzione, commercio e fornitura di prodotti petroliferi (chilo tonnellate), Unione Europea-27, Anni 2017-2022. Fonte: Eurostat (nrg_cb_oil). Elaborazione dell'autrice.

			2017	2018	2019	2020	2021	2022 ⁹
Oil products (including biofuels blended)	+	Primary product receipts	25.134	26.354	26.864	27.498	28.456	28.473
	+	Refinery output	581.63	573.79	563.11	496.26	512.01	535.14
			6	0	6	1	7	2
	+	Recovered and recycled products	1.126	1.086	1.227	1.182	1.178	1.139
	-	Refinery fuel	26.613	25.029	24.486	22.374	23.693	27.439
	+	Imports	318.58	317.54	316.62	280.82	297.09	301.73
			4	7	4	8	9	5
	-	Exports	341.20	331.46	312.60	278.44	304.39	298.40
			1	7	6	2	4	4
	-	International maritime bunkers	43.092	44.391	43.952	39.498	41.177	43.924
	+	Interproduct transfers	1.556	1.661	1.782	1.700	2.798	2.296
	-	Products transferred	22.916	25.020	27.907	25.299	30.306	28.973
	+	Change in stock	6.448	2.875	-2.899	-5.993	14.285	-2.629
	=	Gross inland deliveries - calculated	500.66	497.40	497.76	435.86	456.26	467.41
			1	6	3	3	2	6

⁸ I dati 2022 sono stimati. Ultimo aggiornamento dei dati: 30/11/2023 ore 23:00.

⁹ I dati 2022 sono stimati. Ultimo aggiornamento dei dati: 30/11/2023 ore 23:00.

Tabella 2.5. Produzione lorda da raffinerie (chilo tonnellate), Unione Europea-27, Anni 2017-2022. Fonte: Eurostat (nrg_cb_oil). Elaborazione dell'autrice.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022 ¹⁰
Gas oil and diesel oil	232.07	227.28	228.03	210.76	214.17	216.77
	4	1	8	8	2	9
Kerosene-type jet fuel	30.262	33.306	33.062	15.883	16.384	27.104
Refinery gas	19.030	18.640	18.545	16.502	17.186	18.503
Liquefied petroleum gases	14.627	14.123	14.283	12.485	13.682	12.478
Petroleum coke	10.333	9.938	10.283	9.765	9.542	10.491
Other kerosene	10.399	11.242	10.943	8.749	9.319	10.163
All other oil products (including non-specified output)	46.998	43.228	46.204	47.768	48.643	48.206
Refinery output	581.63	573.79	563.11	496.26	512.01	535.14
	6	0	6	1	7	2

La Figura 2.24 mostra l'andamento dell'approvvigionamento di petrolio e biocarburanti miscelati nel periodo 1990-2022, ripartiti per produzione interna di petrolio, importazioni nette di petrolio e biocarburanti miscelati. Analogamente al gas naturale, si nota che la produzione interna segue una tendenza decrescente, mentre l'aumento del fabbisogno di domanda è generalmente soddisfatto dall'aumento delle importazioni. Tuttavia, contrariamente al gas, l'offerta totale è diminuita lentamente nel corso degli anni, ad eccezione degli ultimi due anni successivi alla pandemia di COVID-19.

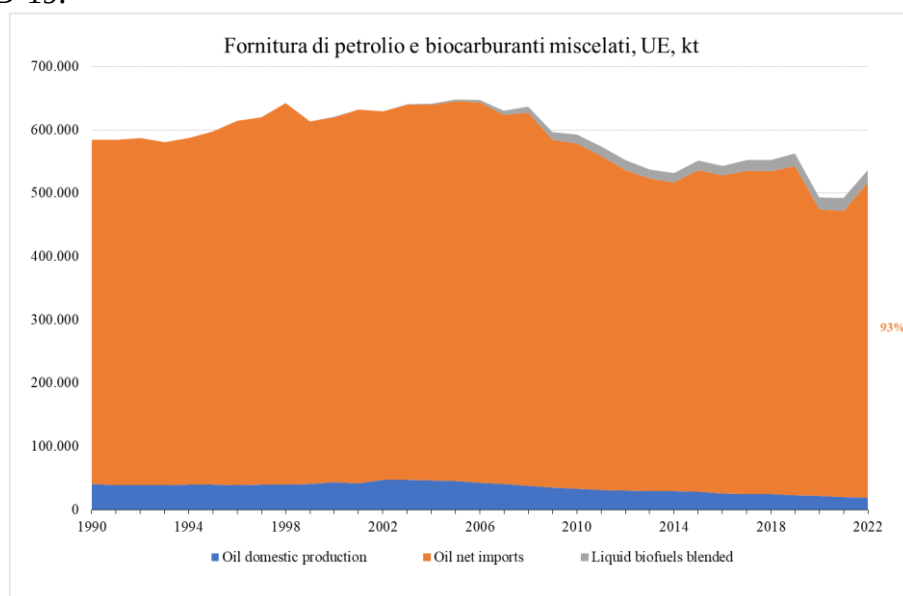


Figura 2.24. Fornitura di petrolio e biocarburanti miscelati (chilo tonnellate), Unione Europea-27, Anni 1990-2022. Fonte: Eurostat (nrg_cb_oil). Elaborazione dell'autrice.

¹⁰ I dati 2022 sono stimati. Ultimo aggiornamento dei dati: 30/11/2023 ore 23:00.

2.2.4 Elettricità

La fornitura totale di energia elettrica nell'Unione Europea è diminuita del 2,8% rispetto al 2021 e del 3,3% rispetto al periodo pre-COVID-19 2017-2019. I dati preliminari indicano variazioni annue significative tra le varie fonti di carburante. Dopo che la categoria delle energie rinnovabili per la prima volta ha superato i combustibili fossili per la produzione di energia elettrica nel 2020, il 2021 ha visto un ritorno al dominio dei combustibili fossili, che è continuato e si è intensificato nel 2022 (Fig. 2.25).

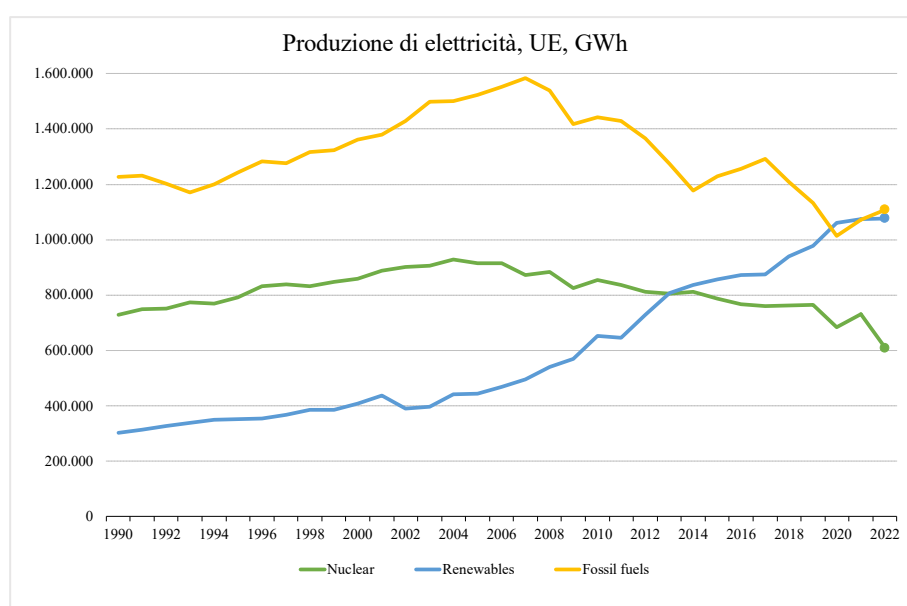


Figura 2.25. Produzione di energia elettrica (Gigawattora), Unione Europea-27, Anni 1990-2022. Fonte: Eurostat (*nrg_ind_pehcf*, *nrg_ind_pehnf*). Elaborazione dell'autrice.

Sul fronte delle energie rinnovabili, i dati preliminari del 2022 a livello dell'UE mostrano i maggiori incrementi di energia elettrica prodotta da solare fotovoltaico (+ 29,3% o 46,5 TWh), seguito dall'eolico (+ 8,9% o 34,4 TWh). D'altra parte, a causa delle condizioni meteorologiche sfavorevoli, la produzione di energia elettrica da idroelettrico ha registrato un calo consistente (-17,7%). Non vi sono stati cambiamenti significativi nella produzione di energia elettrica da gas naturale (-1,3% o -7,1 TWh). Allo stesso tempo, la produzione di energia elettrica da alcuni importanti combustibili fossili solidi è aumentata nel 2022: altro carbone bituminoso (+ 10,0% o + 18,9 TWh) e lignite (+ 6,7% o + 15,3 TWh). Rispetto al 2021, la produzione da centrali nucleari è diminuita significativamente, del 16,7 % (-122,5 TWh), a causa di problemi di manutenzione e di arresto permanente di una serie di reattori. Tuttavia, a livello di

singoli combustibili, il nucleare ha continuato a essere il principale contributore al sistema di generazione di energia elettrica dell'UE (609 TWh o 21,8 %). È stato seguito da gas naturale (545 TWh o 19,5 %), eolico (421 TWh o 15,0 %), idroelettrico (309 TWh o 11,0 %), lignite (241 TWh o 8,6 %), altro carbone bituminoso (209 TWh o 7,5 %) e solare fotovoltaico (205 TWh o 7,3 %). I combustibili fossili in totale (1.108 TWh) sono stati ancora una volta il maggiore contributore come gruppo di combustibili individuali, con le energie rinnovabili nell'immediato seguito (1.076 TWh) (Tab. 2.5 e Fig. 2.25)¹¹.

Tabella 2.6. Produzione lorda di energia elettrica (Gigawattora), Unione Europea-27, Anni 2017-2022. Fonte: Eurostat (nrg_ind_pebhf, nrg_ind_pehnf). Elaborazione dell'autrice.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022 ¹²
Anthracite	4.103	4.013	680	715	636	721
Coking coal	11.164	8.805	13	81	64	196
Other bituminous coal	316.143	286.535	205.613	154.218	190.144	209.078
Sub-bituminous coal	3.170	2.394	1.554	572	389	242
Lignite	301.921	291.618	241.259	195.292	226.128	241.381
Brown coal briquettes	2.329	2.132	1.799	1.510	1.663	1.555
Coke oven gas	7.770	7.204	7.166	6.237	6.117	6.365
Gas works gas	1.939	1.803	1.734	1.250	142	361
Blast furnace gas	20.844	20.866	19.455	16.343	20.053	18.711
Peat	5.243	5.922	5.161	3.137	2.502	2.432
Oil shale and oil sands	9.912	9.380	4.318	2.247	3.444	5.078
Natural gas	525.178	490.689	569.312	560.997	551.784	544.640
Refinery gas	6.550	7.158	6.955	6.622	6.310	6.419
Liquefied petroleum gases	452	237	232	147	145	301
Gas oil and diesel oil	10.518	9.704	10.274	10.087	10.461	13.437
Fuel oil	28.737	25.614	24.894	21.345	23.388	23.230
Petroleum coke	2.280	1.577	621	517	465	522
Solid biofuels	74.261	76.252	80.560	82.959	92.752	85.871
Biogases	55.648	55.096	54.991	55.766	52.603	51.961
Industrial waste (non-renewable)	2.750	2.925	2.942	2.639	2.573	2.382
Renewable municipal waste	18.739	19.335	19.011	18.873	19.573	20.019
Non-renewable municipal waste	18.218	18.838	18.584	18.334	18.797	19.254
Hydro	322.463	370.234	345.643	375.487	374.849	308.581
Pure hydro power	281.813	326.819	306.478	331.709	330.758	266.726
Mixed hydro power	22.720	27.044	23.276	25.838	27.915	23.306
Mixed hydro power - pumping	10.187	9.981	9.494	10.367	10.355	12.571
Pumped hydro power	17.931	16.372	15.889	17.940	16.177	18.547
Geothermal	6.715	6.655	6.726	6.717	6.538	6.433

¹¹ L'unità di misura utilizzata è il gigawattora.

¹² I dati 2022 sono stimati. Ultimo aggiornamento dei dati: 30/11/2023 ore 23:00.

Wind	312.313	320.616	367.118	397.799	386.866	421.265
Solar thermal	5.883	4.867	5.683	4.992	5.176	4.536
Solar photovoltaic	102.052	108.200	118.202	140.125	158.588	205.108
Tide, wave, ocean	522	480	499	509	503	513
Nuclear	759.383	761.943	765.338	683.512	731.701	609.169
Heat from chemical sources	1.172	1.099	1.038	1.089	1.105	754
Other fuels (including non-specified)	22.551	20.860	19.848	19.560	16.081	18.594
Total (excluding pumped hydro)	2.932.807	2.916.698	2.881.840	2.761.371	2.885.010	2.797.990

Nella tabella 2.6 possiamo constatare che non vi sono stati sviluppi significativi in termini di scambi commerciali e che le esportazioni sono sempre quasi le stesse delle importazioni. A livello dell'UE, gli scambi di energia elettrica servono principalmente allo scopo di bilanciare la rete. Mentre alcuni paesi sono importatori netti, l'UE nel suo complesso dispone di capacità di produzione di energia elettrica sufficienti per soddisfare la sua domanda di energia elettrica.

Tabella 2.7. Produzione, commercio e fornitura di energia elettrica (Gigawattora), Unione Europea-27, anni 2017-2022. Fonte: Eurostat (nrg_ch_e). Elaborazione dell'autrice.

		2017	2018	2019	2020	2021	2022¹³
	Gross electricity production	2.960.92	2.943.05	2.907.22	2.789.67	2.911.54	2.829.10
		4	1	4	7	3	8
-	Own use	145.998	140.657	131.149	121.967	126.929	127.198
	Net electricity production	2.814.92	2.802.39	2.776.07	2.667.71	2.784.61	2.701.91
		6	5	4	0	4	0
+	Imports	366.554	372.348	369.432	381.009	401.426	420.643
-	Exports	371.130	363.498	366.488	367.047	394.108	407.563
-	Used for pumped storage - pure	24.409	22.151	21.598	24.196	22.919	24.152
-	Used for pumped storage - pure	14.281	14.075	13.407	14.552	14.526	17.186
-	Electric boilers	611	560	687	1.236	1.316	1.436
-	Electrically driven heat pumps	1.735	1.612	1.603	1.858	2.151	1.920
	Inland demand	2.769.31	2.772.84	2.741.72	2.639.83	2.751.01	2.670.29
		5	7	5	0	8	5
-	Distribution losses	178.097	182.973	178.939	175.454	182.595	174.478
	Available for final consumption	2.591.21	2.589.87	2.562.78	2.464.37	2.568.42	2.495.81
		8	4	5	6	3	6

¹³ I dati 2022 sono stimati. Ultimo aggiornamento dei dati: 30/11/2023 ore 23:00.

2.2.5 Calore

Si stima che l’approvvigionamento totale di calore derivato nell’UE nel 2022 sia diminuito del 6,2% rispetto al 2021 e del 5,2% rispetto al periodo 2017-2019. Questo si riferisce solo al calore che è stato venduto – il calore prodotto da autoconsumo non emerge da questo dato. Il gas naturale, combustibile prevalente per la produzione di calore nell’UE, ha registrato una diminuzione dell’11,9%, pari a 49,9 peta joule (PJ). I biocarburanti solidi, il secondo tipo di combustibile destinato alla produzione di calore, hanno subito un decremento dell’8,0% o 44,1 PJ, mentre gli altri carboni bituminosi sono diminuiti del 4,7% o 16,3 PJ. Il calore generato dai rifiuti è rimasto quasi allo stesso livello del 2021 (-0,1%). Altre fonti contribuiscono significativamente meno alla produzione totale di calore e i dati preliminari indicano tendenze contrastanti (Tab. 2.7).

Tabella 2.8. Produzione lorda di calore (Tera Joule), Unione Europea-27, Anni 2017-2022. Fonte: Eurostat (nrg_ind_pebf, nrg_ind_pebnf). Elaborazione dell'autrice.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022 ¹⁴
Anthracite	3.385	5.096	1.915	1.915	1.636	1.205
Coking coal	13.150	12.431	1.003	1.111	1.272	1.559
Other bituminous coal	414.409	398.204	378.384	320.836	344.732	328.451
Sub-bituminous coal	5.002	5.246	4.443	4.096	4.212	3.195
Lignite	114.981	100.922	93.677	86.932	91.573	84.522
Brown coal briquettes	9.551	10.128	7.797	6.874	7.488	6.856
Coke oven gas	13.706	13.404	13.575	10.764	12.343	8.479
Blast furnace gas	21.060	19.902	18.846	18.867	17.357	17.728
Peat	30.217	33.182	30.434	23.537	19.233	18.678
Oil shale and oil sands	1.910	2.271	1.958	1.207	1.696	1.782
Natural gas	847.052	827.526	806.505	787.617	850.446	749.156
Refinery gas	41.351	40.113	39.781	36.841	34.876	39.145
Liquefied petroleum gases	831	902	1.157	919	1.067	1.080
Gas oil and diesel oil	9.063	9.661	8.911	8.076	15.824	25.968
Fuel oil	24.354	15.718	12.329	12.422	13.308	18.797
Solid biofuels	454.873	455.793	476.222	472.350	550.128	505.963
Biogases	29.221	35.763	40.087	42.210	36.129	35.732
Industrial waste (non-renewable)	13.777	12.084	14.554	11.706	13.693	13.206
Renewable municipal waste	118.122	115.689	120.772	124.036	131.004	131.189
Non-renewable municipal waste	113.022	111.905	116.078	119.440	125.098	125.161
Geothermal	10.957	11.871	12.945	13.386	14.079	13.864
Solar thermal	1.838	2.267	2.462	2.844	2.473	3.036

¹⁴ I dati 2022 sono stimati. Ultimo aggiornamento dei dati: 30/11/2023 ore 23:00.

Ambient heat (heat pumps)	20.782	21.477	22.099	24.475	27.718	23.688
Nuclear	4.337	4.119	3.980	3.686	3.913	3.784
Electricity	1.929	1.954	2.398	4.396	4.632	5.038
Heat from chemical sources	38.962	37.128	38.039	38.506	38.637	31.921
Other fuels (including non-specified)	80.799	74.911	75.059	76.649	77.977	98.119
Total	2.438.641	2.379.664	2.345.408	2.255.700	2.442.545	2.297.302

Come indicato nella Tabella 2.8, le importazioni e le esportazioni di calore sono praticamente inesistenti nell'UE e l'approvvigionamento di calore dipende esclusivamente dalla produzione di calore nazionale.

Tabella 2.9. Produzione, commercio e fornitura di calore (Tera Joule), Unione Europea-27, Anni 2017-2022. Fonte: Eurostat (nrg_cb_h). Elaborazione dell'autrice.

		2017	2018	2019	2020	2021	2022 ¹⁵
	Gross heat production	2.438.642	2.379.662	2.345.408	2.255.698	2.442.543	2.297.302
-	Own use	46.848	50.517	40.851	41.103	47.687	43.298
	Net heat production	2.391.793	2.329.145	2.304.557	2.214.594	2.394.857	2.254.005
+	Imports	260	241	227	223	235	209
-	Exports	208	76	74	69	74	65
-	Used for electricity generation	33.197	23.644	21.881	21.516	21.224	19.548
	Inland demand	2.358.649	2.305.666	2.282.829	2.193.233	2.373.794	2.234.601
-	Distribution losses	242.418	236.894	225.754	218.469	271.044	263.096
	Available for final consumption	2.116.231	2.068.772	2.057.074	1.974.764	2.102.750	1.971.505

2.2.6 Energie rinnovabili

I dati preliminari del 2022 indicano tendenze diverse per i vari combustibili rinnovabili e rifiuti. Ad esempio, il consumo interno di carbone da legna è aumentato rispetto al 2021 (+ 13,9%), dopo un aumento sia della produzione locale che delle importazioni nette. Il consumo interno di biocarburanti liquidi è diminuito molto lievemente (-0,5%), nonostante un aumento delle importazioni nette. Un calo sia della produzione che delle importazioni nette di biocarburanti solidi primari ha portato a una diminuzione del -4,8% del consumo, mentre i rifiuti sono diminuiti dell'1,3% (Tab. 2.9). Se confrontiamo i consumi nel periodo 2017-2019, vediamo tendenze inverse per

¹⁵ I dati 2022 sono stimati. Ultimo aggiornamento dei dati: 30/11/2023 ore 23:00.

questi prodotti: carbone da legna -3,2%, biocarburanti liquidi + 11,2%, biocarburanti solidi primari + 4,6%, rifiuti + 2,4%.

Le tabelle 2.9 e 2.10 non mostrano le fonti di energia rinnovabile utilizzate esclusivamente per la produzione di energia elettrica, come l'idroelettrico, l'eolico e il solare fotovoltaico, i cui dati confluivano nelle tabelle che si riferivano alla produzione di elettricità (Tab. 2.5 e 2.6). Tuttavia, vengono riportate le energie rinnovabili che producono calore (geotermico e solare termico), e parte di tale energia viene utilizzata anche per produrre energia elettrica/calore, come indicato nei paragrafi precedenti.

La Tabella 2.10 mostra l'andamento del consumo interno di energia dalle singole fonti rinnovabili. Per quasi tutte le componenti si registra una tendenza crescente, in alcuni casi più marcata che in altri. È evidente la prevalenza della componente dei biocarburanti solidi, che comprendono il materiale organico solido non fossile di origine biologica (noto anche come biomassa) che può essere utilizzato come combustibile per la produzione di calore o di elettricità.¹⁶ Emerge, inoltre, la recente introduzione di kerosene vegetale, per la propulsione dei velivoli – innovazione che potrebbe portare un notevole abbattimento delle emissioni di CO₂ da parte del settore aereo, non comportando la necessità di adeguare i motori a nuovi tipi di combustibile. Sembra però che per il momento resti un'ipotesi embrionale, dati i costi notevolmente maggiori del bio-kerosene (circa 3 o 4 volte superiori al kerosene tradizionale, di origine fossile) (IEA, 2021a).

Tabella 2.10. Produzione, commercio e fornitura di energia da fonti rinnovabili (Chilo tonnellate e Tera Joule), Unione Europea-27, Anni 2017-2022. Fonte: Eurostat (nrg_cb_rv). Elaborazione dell'autrice.

		2017	2018	2019	2020	2021	2022 ¹⁷
Charcoal [kt]	Indigenous production	96	93	96	95	97	119
	Net imports	420	436	407	353	337	382
	Change in stock	1	0	-3	-3	4	-2
	Inland consumption (calc.)	517	528	500	444	437	498
Liquid biofuels [kt]	Indigenous production	16.750	17.648	18.618	18.003	18.592	18.259
	Net imports	1.128	2.075	2.065	2.832	2.843	3.447
	Change in stock	263	309	-97	60	455	67
	Inland consumption (calc.)	18.140	20.032	20.586	20.895	21.890	21.772

¹⁶ Nelle statistiche energetiche, i biocombustibili solidi sono un aggregato di prodotti pari alla somma di carbone di legna, legna da ardere, residui e sottoprodotti del legno, black liquor, bagassa, rifiuti animali, altri materiali e residui vegetali e frazione rinnovabile dei rifiuti industriali.
<https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Biofuels>

¹⁷ I dati 2022 sono stimati. Ultimo aggiornamento dei dati: 30/11/2023 ore 23:00.

Primary solid biofuels [TJ]	Indigenous production	3.767.385	3.888.288	3.964.150	3.905.556	4.207.118	4.047.722
	Net imports	95.919	105.299	96.098	128.299	143.625	106.120
	Change in stock	5.937	-9.558	-2.699	-8.188	9.139	-2.423
	Inland consumption (calc.)	3.869.241	3.984.029	4.057.549	4.025.668	4.359.881	4.151.419
Wastes [TJ]	Indigenous production	939.842	936.858	951.448	966.958	972.692	961.973
	Net imports	36.825	36.641	35.987	34.027	43.416	41.269
	Change in stock	-70	-307	24	39	235	-235
	Inland consumption (calc.)	976.597	973.193	987.459	1.001.024	1.016.343	1.003.007

Tabella 2.11. Consumo interno di energia da fonti rinnovabili (calcolato) (chilotonnellate e tera joule), Unione Europea-27, Anni 2017-2022. Fonte: Eurostat (nrg_cb_rv). Elaborazione dell'autrice.

		2017	2018	2019	2020	2021	2022 ¹⁸
TJ	Geothermal	283.521	284.082	288.813	288.822	284.292	281.153
TJ	Solar thermal	190.137	179.916	194.623	187.583	190.553	188.048
TJ	Ambient heat (heat pumps)	456.113	486.381	520.765	553.193	630.597	670.557
TJ	Biogases	581.985	580.268	592.251	614.908	625.835	641.002
kt	Biogasoline	3.839	4.118	4.356	4.339	4.811	5.201
kt	Biodiesels	12.951	14.532	14.731	15.072	15.718	15.561
kt	Bio jet kerosene	0	0	0	0	0	26
kt	Other liquid biofuels	1.350	1.382	1.499	1.484	1.362	985
TJ	Primary solid biofuels	3.869.241	3.984.029	4.057.549	4.025.668	4.359.881	4.151.419
kt	Charcoal	517	528	500	444	437	498
TJ	Renewable municipal waste	397.656	390.913	395.136	399.661	409.465	403.451
TJ	Non-renewable municipal waste	393.219	386.537	390.248	395.068	399.305	390.238
TJ	Industrial waste (non-renewable)	185.722	195.742	202.075	206.295	207.573	209.317

Ciò che risulta interessante, ai fini dell'analisi delle fonti energetiche nell'ottica del loro rapporto con la sostenibilità e le innovazioni di transizione energetica – in particolare quelle che coinvolgono dal basso la società civile – è guardare al progresso che le energie rinnovabili stanno avendo nel consumo finale, nel consumo di elettricità e nei trasporti. Questo anche nell'ottica di comprendere il potenziale dell'impatto delle città e dei consumatori nella transizione sostenibile ed energetica, nel territorio europeo.

L'uso di energie rinnovabili comporta molti vantaggi potenziali, tra cui una riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, la diversificazione dell'approvvigionamento energetico e una minore dipendenza dai mercati dei combustibili fossili (in particolare petrolio e gas).

¹⁸ I dati 2022 sono stimati. Ultimo aggiornamento dei dati: 30/11/2023 ore 23:00.

Le fonti energetiche rinnovabili di cui si analizzeranno gli impieghi comprendono l'energia eolica, l'energia solare (termica, fotovoltaica e concentrata), l'energia idroelettrica, l'energia mareale, l'energia geotermica, il calore ambientale catturato dalle pompe di calore, i biocarburanti e la componente rinnovabile dei rifiuti .

Nel 2021 l'UE ha raggiunto una quota del 21,8 % del suo consumo finale lordo di energia da fonti rinnovabili, circa 0,3 punti percentuali in meno rispetto al 2020. La revoca delle restrizioni legate alla pandemia di COVID-19 ha probabilmente prodotto un aumento del consumo di energia e un'eventuale diminuzione della quota di energie rinnovabili. La Figura 2.26 mostra gli ultimi dati disponibili per la quota di energie rinnovabili nel consumo finale lordo di energia, ovvero l'anno 2021, mentre nella Figura 2.27 si può apprezzare il progresso fatto finora dall'Unione Europea nel suo complesso, dal 2004 al 2021.

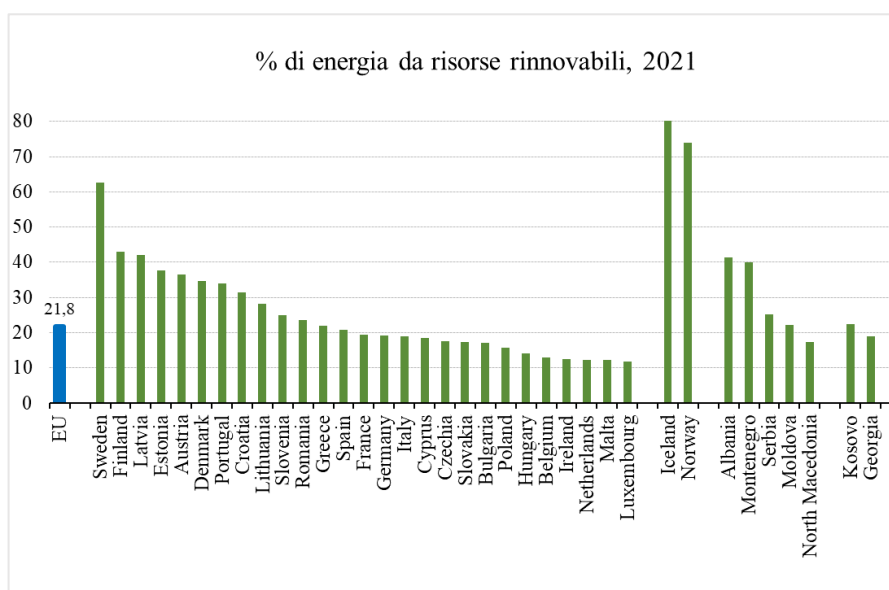


Figura 2.26. Energia da risorse rinnovabili (% del consumo finale lordo di energia), Unione Europea-27, alcuni paesi dell'EFTA, paesi candidati, potenziali candidati e altri paesi, Anno 2021. Fonte: Eurostat (nrg_ind_ren). Elaborazione dell'autrice.

Con oltre la metà dell'energia da fonti rinnovabili nel suo consumo finale lordo di energia, la Svezia (62,6 %) ha registrato la quota di gran lunga più elevata tra gli Stati membri dell'UE nel 2021, davanti alla Finlandia (43,1 %) e alla Lettonia (42,1 %). All'estremità opposta della scala, le percentuali più basse di energie rinnovabili sono state registrate in Lussemburgo (11,7 %), seguita da Malta (12,2 %) e Paesi Bassi (12,3 %).

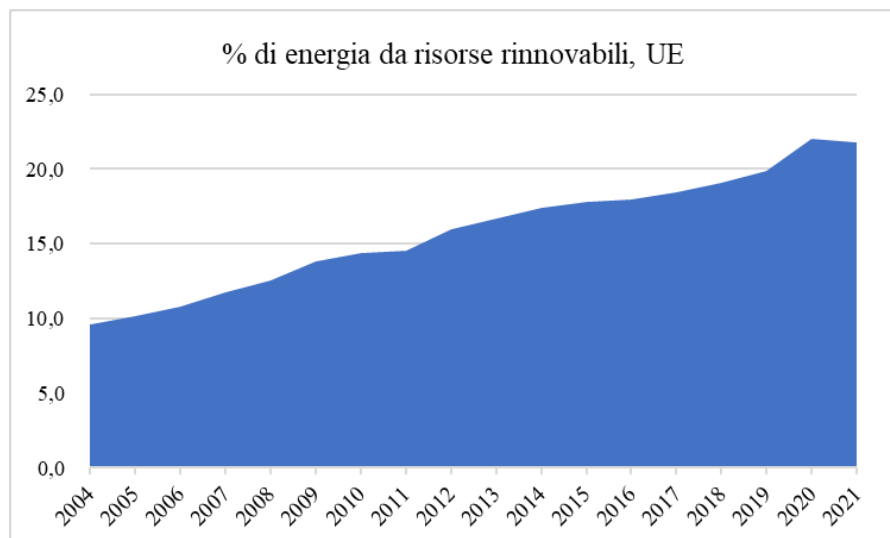


Figura 2.27. Energia da risorse rinnovabili (% del consumo finale lordo di energia), Unione Europea-27, Anni 2004-2021. Fonte: Eurostat (nrg_ind_ren). Elaborazione dell'autrice.

La crescita dell'elettricità generata da fonti energetiche rinnovabili nel periodo 2011-2021 riflette in larga misura un'espansione di due fonti energetiche rinnovabili in tutta l'UE, vale a dire l'energia eolica e l'energia solare. Nel 2021 le fonti energetiche rinnovabili rappresentavano il 37,5 % del consumo lordo di elettricità nell'UE, molto simile all'anno precedente (37,4 % nel 2020) (Fig. 2.28).

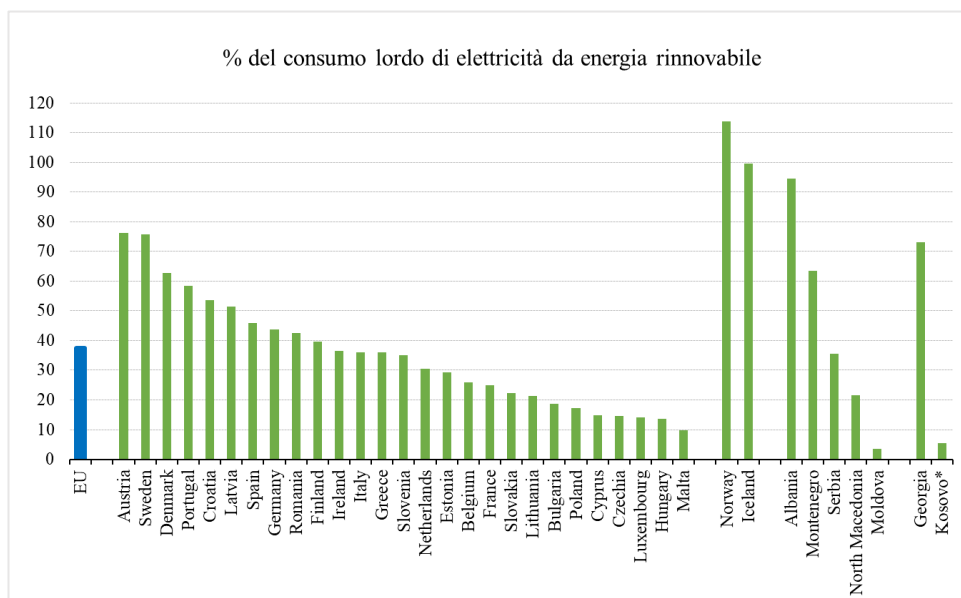


Figura 2.28. Elettricità da risorse rinnovabili (% del consumo finale lordo di elettricità), Unione Europea-27, alcuni paesi dell'EFTA, paesi candidati, potenziali candidati e altri paesi, Anno 2021. Fonte: Eurostat (nrg_ind_ren). Elaborazione dell'autrice.

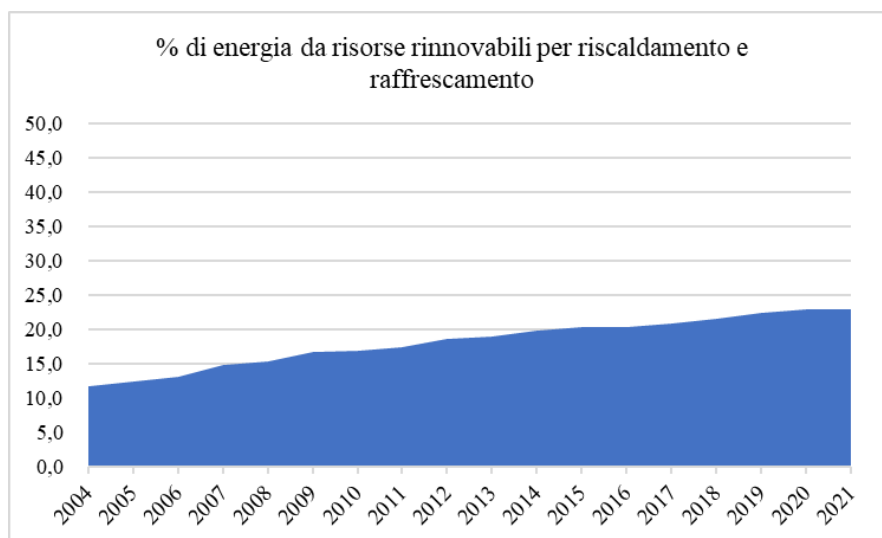


Figura 2.29. Elettricità da risorse rinnovabili (% del consumo finale lordo di elettricità), Unione Europea-27, Anni 2004-2021. Fonte: Eurostat (nrg_ind_ren). Elaborazione dell'autrice.

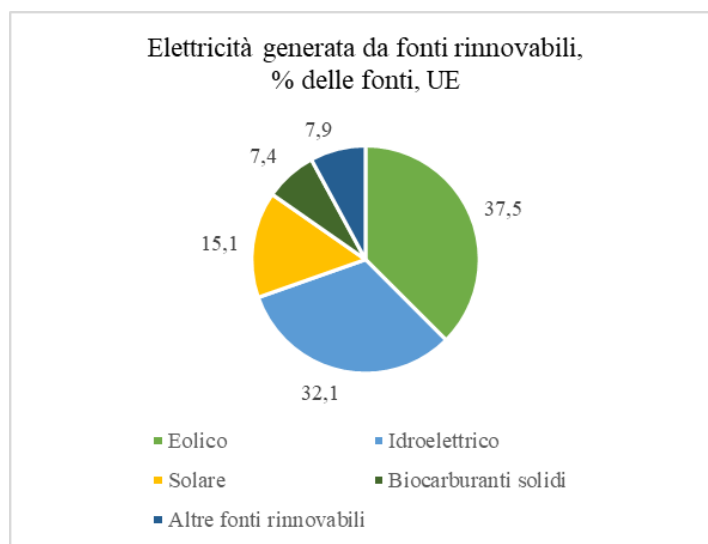


Figura 2.30. Elettricità da risorse rinnovabili (% del consumo finale lordo di elettricità per fonte energetica rinnovabile), Unione Europea-27, Anni 2021. Fonte: Eurostat (nrg_ind_ren). Elaborazione dell'autrice.

L'energia eolica e idroelettrica rappresentano oltre i due terzi dell'elettricità totale prodotta da fonti rinnovabili (rispettivamente 37,5 e 32,1 %). Il rimanente terzo dell'energia elettrica prodotta proviene dall'energia solare (15,1 %), dai biocarburanti solidi (7,4 %) e da altre fonti rinnovabili (7,9 %) (Fig. 2.30). L'energia solare è la fonte in più rapida crescita: nel 2008 rappresentava l'1 %. Ciò significa che la crescita dell'elettricità da energia solare è stata drammatica, passando da soli 7,4 TWh nel 2008 a 163,8 TWh nel 2021.

Nel 2021 le energie rinnovabili hanno rappresentato il 22,9 % del consumo totale di energia per il riscaldamento e il raffrescamento nell'UE, con un aumento di 11,2 punti percentuali dal 2004¹⁹ (Figg. 2.31 e 2.32). L'andamento del settore industriale, dei servizi e delle famiglie ha contribuito a tale crescita.

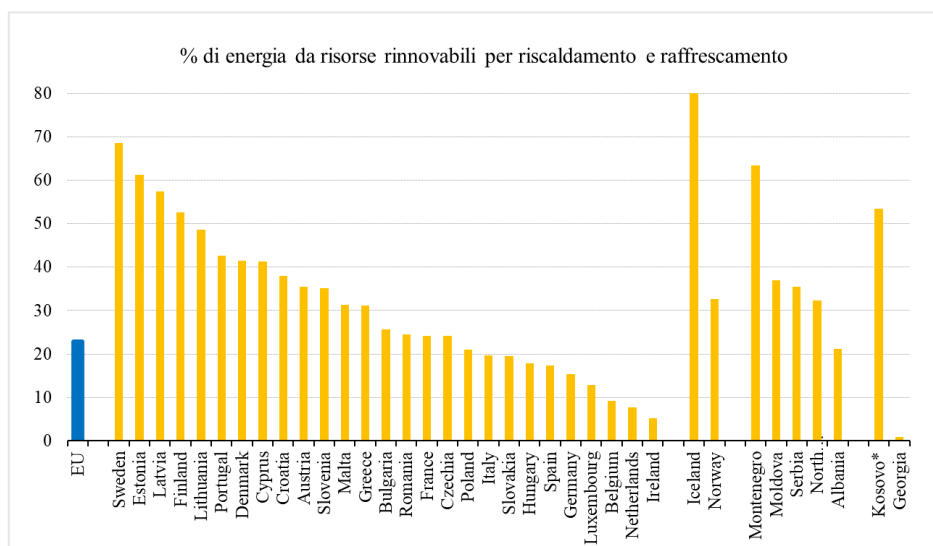


Figura 2.31. Riscaldamento e raffrescamento da risorse rinnovabili (% del consumo finale lordo), Unione Europea-27, alcuni paesi dell'EFTA, paesi candidati, potenziali candidati e altri paesi, Anno 2021. Fonte: Eurostat (nrg_ind_ren). Elaborazione dell'autrice.

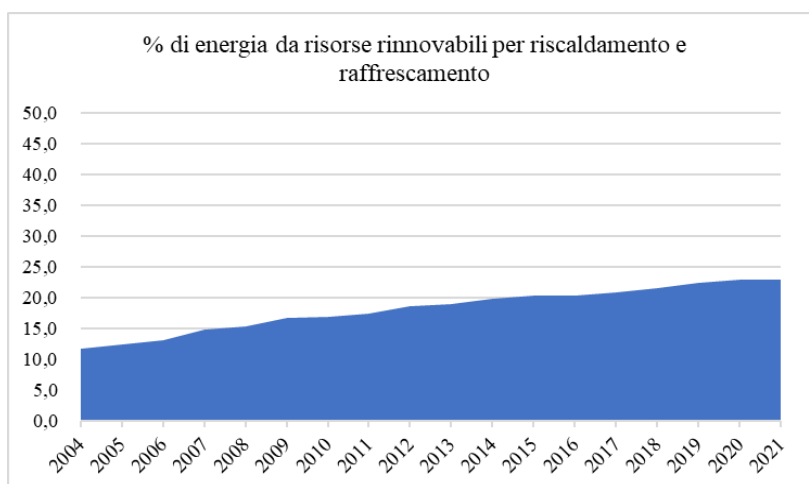


Figura 2.32. Riscaldamento e raffrescamento da risorse rinnovabili (% del consumo finale lordo), Unione Europea-27, Anni 2004-2021. Fonte: Eurostat (nrg_ind_ren). Elaborazione dell'autrice.

Per quanto riguarda, infine, il comparto dei trasporti, l'UE ha convenuto di fissare un obiettivo comune del 14 % per la quota di energia rinnovabile (compresi i

¹⁹ Si tiene conto qui dell'energia ambientale catturata dalle pompe di calore a fini di riscaldamento (e dal 2021 in poi anche il raffrescamento da fonti rinnovabili).

biocarburanti liquidi, l'idrogeno, il biometano, l'elettricità “verde”, ecc.) entro il 2030²⁰.

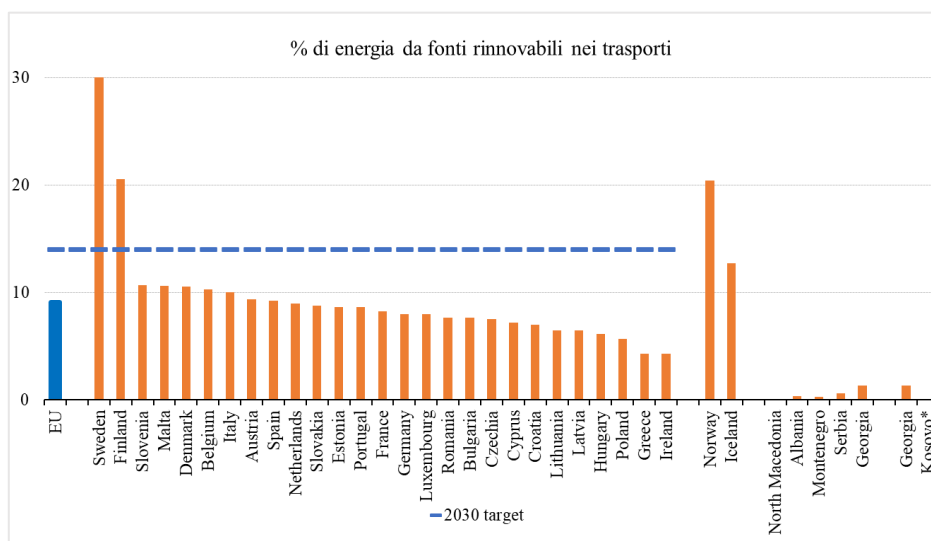


Figura 2.33. Energia da risorse rinnovabili nei trasporti (% del consumo finale lordo), Unione Europea-27, alcuni paesi dell'EFTA, paesi candidati, potenziali candidati e altri paesi, Anno 2021. Fonte: Eurostat (nrg_ind_ren). Elaborazione dell'autrice.

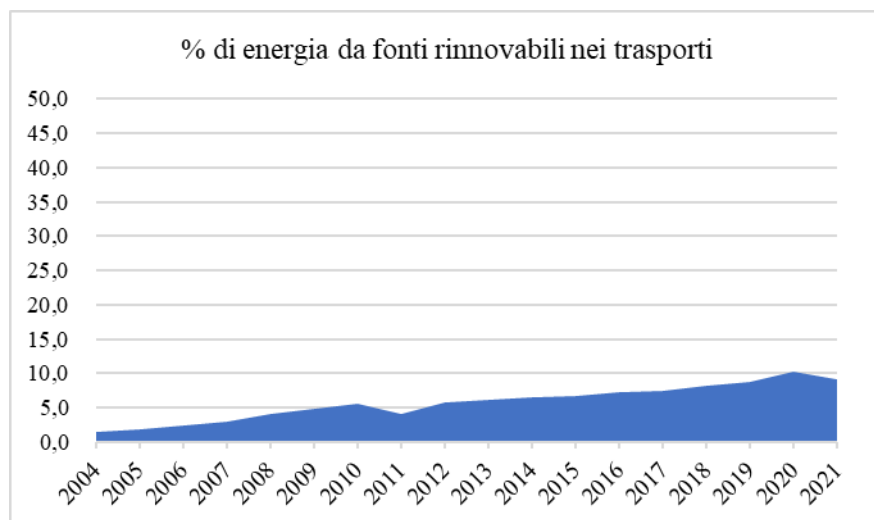


Figura 2.34. Energia da risorse rinnovabili nei (% del consumo finale lordo), Unione Europea-27, Anni 2004-2021. Fonte: Eurostat (nrg_ind_ren). Elaborazione dell'autrice.

La quota media di energia da fonti rinnovabili nei trasporti è aumentata dall'1,6 % nel 2004 al 9,1 % nel 2021. Tra gli Stati membri dell'UE, la quota di energia rinnovabile nel consumo di carburante per i trasporti è passata dai massimi del 30,4 % in Svezia, del 20,5 % in Finlandia e del 10,6 % in Slovenia e Malta a meno del 7 % in

²⁰ Direttiva sull'energia rinnovabile (2018/2001/EU).

Grecia e Irlanda (4,3 %), Polonia (5,7 %), Ungheria (6,2 %), Lettonia (6,4 %) e Lituania (6,5 %). La Norvegia, paese EFTA, ha riportato un'elevata quota di energia rinnovabile anche nel consumo di carburante per i trasporti (20,4 %). (Fig. 2.33)

Nel 2021 tutti gli Stati membri dell'UE, ad eccezione della Danimarca, della Croazia, della Lituania, di Malta e della Finlandia, hanno registrato una diminuzione della quota media di energia da fonti rinnovabili nei trasporti rispetto al 2020, probabilmente legata all'aumento delle attività di trasporto dovuto alla revoca delle restrizioni legate alla COVID-19 e anche alla modifica della metodologia di calcolo dei dati. In ogni caso, come evidente dai dati, resta molto bassa la percentuale di utilizzo di energia rinnovabile in questo comparto (Fig. 2.34).

2.3 La dipendenza dell'UE dai fornitori stranieri di prodotti energetici fossili e l'impatto delle sanzioni alla Russia

Fino alla fine del 2021, la Russia è stata il principale fornitore di petrolio (oli di petrolio) e gas naturale dell'Unione Europea. Dopo l'invasione russa dell'Ucraina, l'Unione ha reagito con diversi pacchetti di sanzioni, che hanno colpito direttamente e indirettamente il commercio di petrolio e gas naturale. Un'importante diversificazione dei fornitori ha iniziato a emergere progressivamente nei trimestri successivi del 2022 e del 2023.

Per comprendere gli sviluppi più recenti, ci si concentra qui sui dati annuali per il periodo 2019-2023, in vista del secondo trimestre del 2022 e del 2023. Il paragrafo che segue illustra i dati sugli scambi di valore (espressi in milioni di euro) e sulla massa netta (peso espresso in tonnellate). I prodotti energetici considerati sono gli oli di petrolio (oli di petrolio da condensati di gas naturale e oli di petrolio ottenuti da minerali bituminosi, grezzi), il gas naturale (liquido e allo stato gassoso) e i combustibili solidi (carbone, lignite, torba e coke).

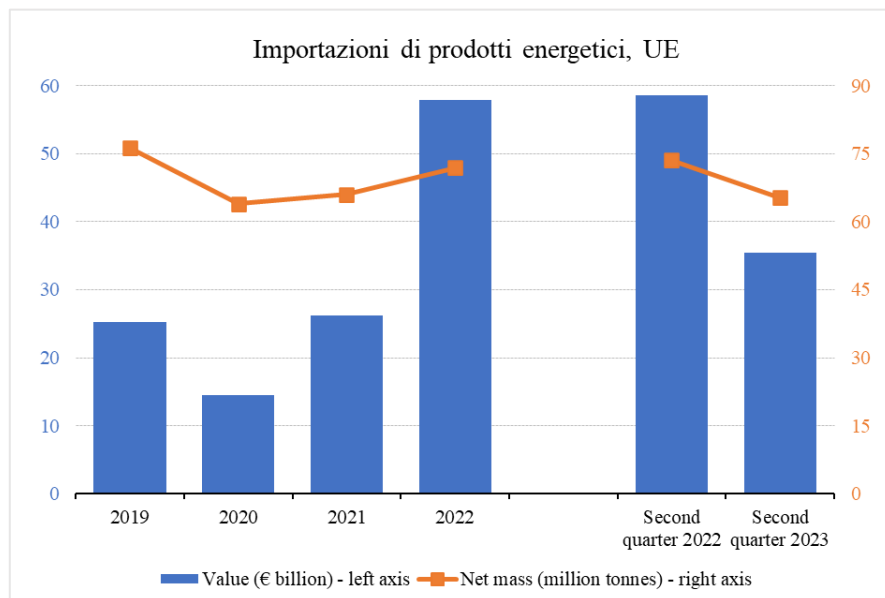


Figura 2.35. Importazioni di prodotti energetici (medie mensili, miliardi di € e milioni di tonnellate), Unione Europea-27, Anni 2019-2023. Fonte: Eurostat database (Comext) e stime Eurostat. Elaborazione dell'autrice.

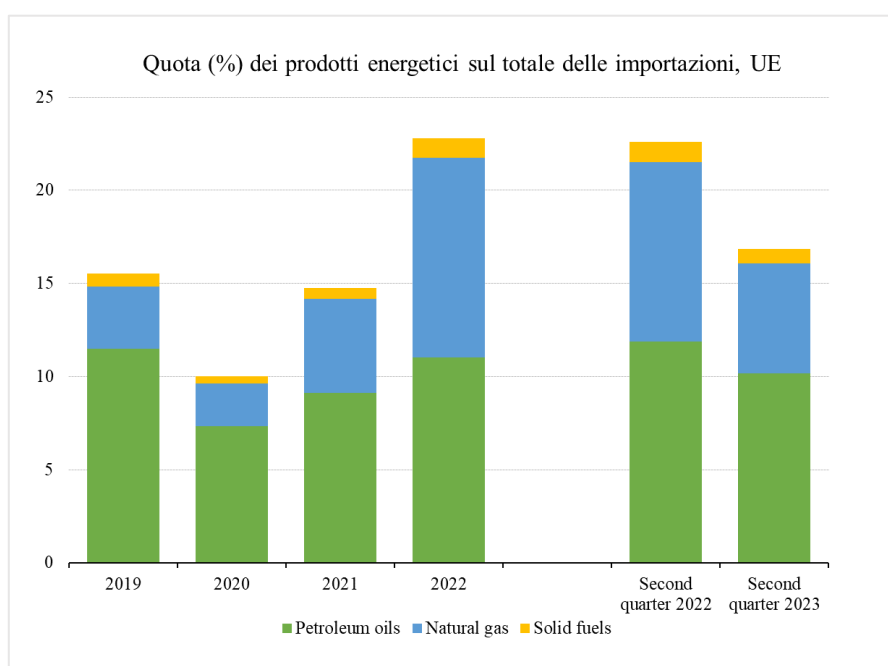


Figura 2.36. Quota dei prodotti energetici sul totale delle importazioni (% del commercio in valore), Unione Europea-27, Anni 2019-2023. Fonte: Eurostat database (Comext) e stime Eurostat. Elaborazione dell'autrice.

L'analisi dei dati più recenti mostra un calo nel secondo trimestre del 2023 rispetto allo stesso trimestre del 2022. Questa constatazione conferma quanto già osservato con il rilascio nel primo trimestre del 2023. Nel secondo trimestre 2023, rispetto allo stesso trimestre del 2022, il calo dei valori è pari a -39,4% (mentre nel primo trimestre il corrispondente calo è stato del -26,5%). Anche la massa netta è calata significativamente, diminuendo del -11,3% (mentre nel primo trimestre era pari a -

6,1%) (Fig. 2.35). La Figura 36 mostra, per i prodotti energetici analizzati, la loro quota sul totale delle importazioni dell'UE negli anni 2019-2022 e nell'ultimo trimestre 2023. Le fluttuazioni significative osservate sono la conseguenza della forte volatilità dei loro prezzi. La quota di oli di petrolio sul totale delle importazioni dell'UE è cresciuta dal 9,1 % nel 2021 all'11,0 % nel 2022, ma è scesa al 10,2 % nel secondo trimestre del 2023. Per quanto riguarda il gas naturale, si sono osservate maggiori fluttuazioni dal 5,1 % nel 2021 al 10,8 % nel 2022, per poi scendere al 5,9 % nel secondo trimestre del 2023.

Se si considera la massa netta, gli oli di petrolio sono stati di gran lunga il più rilevante gruppo di prodotti energetici importati (59,5 % del totale delle importazioni di energia dell'UE nel secondo trimestre 2023), con un aumento di 4,8 punti percentuali rispetto al secondo trimestre del 2022. La quota di gas naturale allo stato gassoso è diminuita (-2,9 punti percentuali) – molto era di provenienza russa, come vedremo – mentre il gas naturale liquefatto è aumentato (+ 1,1 punti percentuali) (Fig. 2.37).

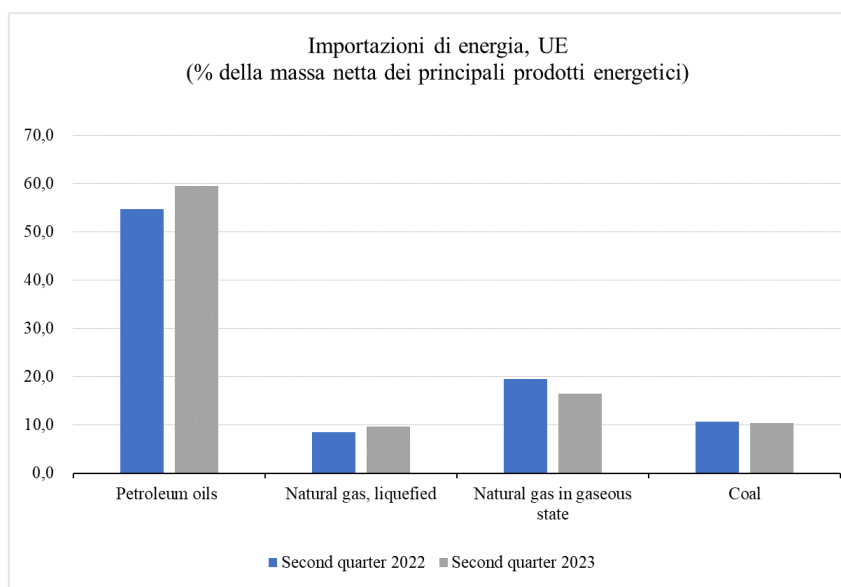


Figura 2.37. Importazioni di energia, UE (% della massa netta dei principali prodotti energetici), Unione Europea-27, Secondo trimestre 2022 e Secondo trimestre 2023. Fonte: Eurostat database (Comext) e stime Eurostat. Elaborazione dell'autrice.

Le importazioni di oli di petrolio sono rimaste stabili durante il periodo 2021-2023. Ciò vale anche per il carbone che ha registrato un calo significativo solo nel secondo trimestre del 2023. Le importazioni di gas naturale sono diminuite progressivamente nel 2022 e nel secondo trimestre del 2023 sono state inferiori del 25 % rispetto al

valore del primo trimestre 2021. Le importazioni di gas liquefatto sono notevolmente aumentate e raddoppiate rispetto al quantitativo importato nel primo trimestre del 2021 (Fig. 2.38). La crescente scelta del gas naturale liquefatto può essere spiegata da alcuni fattori quali la agevolezza di trasporto, una maggiore efficienza e un maggiore potenziale inquinante rispetto ad altre fonti di energia. Per quanto riguarda il primo fattore si precisa che l'incremento di importazioni di GNL è anche derivante dal taglio alle importazioni di gas dalla Russia e dal conseguente ripiego verso fornitori più distanti. Ciò implica il trasporto del prodotto nello stato liquido, non essendo presenti gasdotti come quelli che collegano alla Russia.

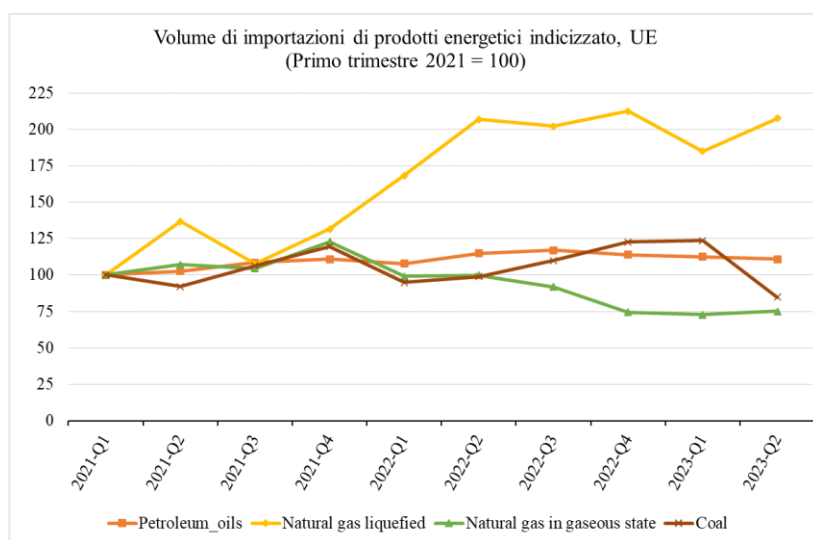


Figura 2.38. Volume di importazioni di prodotti energetici indicizzato (Primo trimestre 2021 = 100), Unione Europea-27, Anni 2019-2023. Fonte: Eurostat database (Comext) e stime Eurostat. Elaborazione dell'autrice.

L'invasione russa dell'Ucraina ha portato a cambiamenti significativi nella quota dei principali partner a causa di diverse sanzioni che hanno colpito direttamente e indirettamente le importazioni di prodotti energetici. Per quanto riguarda gli oli di petrolio, il divieto dell'UE di importazioni per via marittima di petrolio greggio russo è entrato in vigore il 5 dicembre 2022, seguito dall'embargo sui prodotti petroliferi raffinati a decorrere dal 5 febbraio 2023. L'impatto di queste misure è chiaramente visibile nella Figura 2.39. Nel secondo trimestre del 2022, la Russia è stata il principale fornitore di oli petroliferi con una quota del 15,9 %, ma nel secondo trimestre del 2023 la quota della Russia è stata solo del 2,7%, con una diminuzione di 13,2 punti percentuali rispetto. I maggiori aumenti si sono registrati nelle quote di Norvegia (+ 3,8 punti percentuali), Kazakistan (+ 3,4 punti percentuali) Arabia Saudita e Stati Uniti (entrambe + 2,5 punti percentuali).

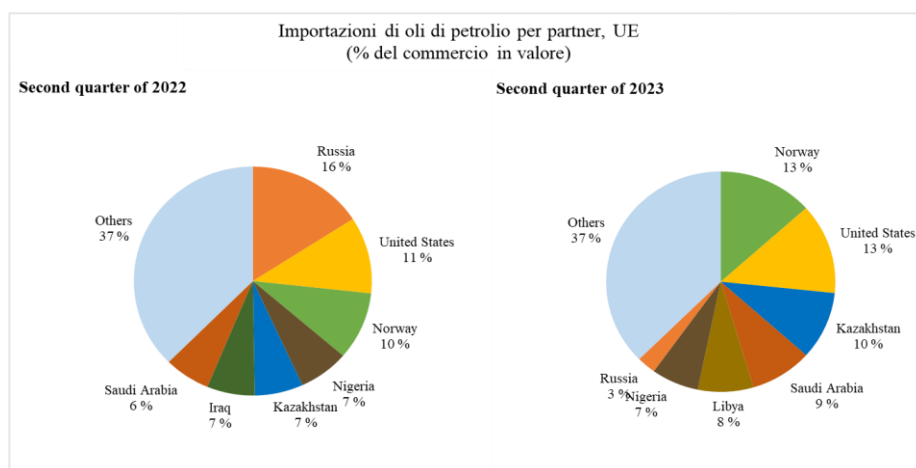


Figura 2.39. Importazioni di oli di petrolio per partner extra-UE (% del commercio in valore), Unione Europea-27, Secondo trimestre 2022 e Secondo trimestre 2023. Fonte: Eurostat database (Comext) e stime Eurostat. Elaborazione dell'autrice.

La Russia è stata il secondo fornitore di gas naturale allo stato gassoso nell'UE con una quota del 28,3 % nel secondo trimestre del 2022, preceduto dalla Norvegia (38,1 %) (Fig. 2.40). Alla luce delle sanzioni imposte dall'Unione europea, l'approvvigionamento di gas naturale in stato gassoso dalla Russia è costantemente diminuito, mentre gli Stati membri dell'UE hanno iniziato a cambiare le loro fonti di approvvigionamento. Di conseguenza, tra il secondo trimestre del 2022 e il 2023, la quota proveniente dalla Russia è diminuita di 14,5 punti percentuali. Nello stesso periodo, le quote di Norvegia e Algeria sono aumentate entrambe (rispettivamente di 6,2 e 9,3 punti percentuali).

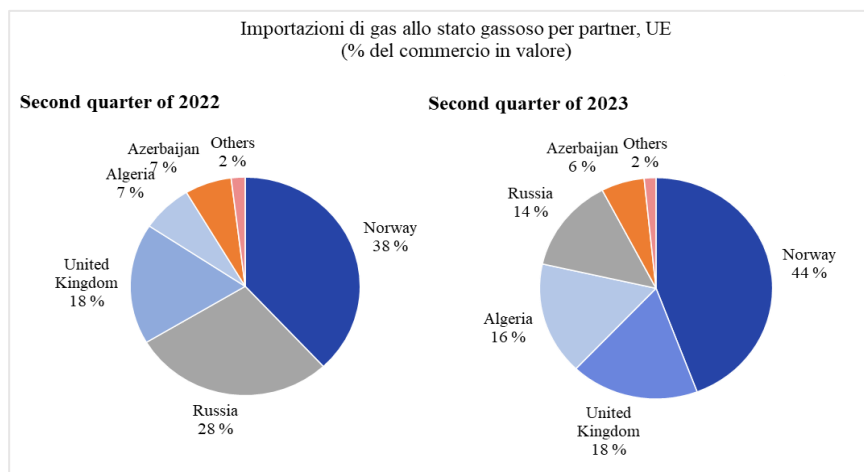


Figura 2.40. Importazioni di gas allo stato gassoso per partner extra-UE (% del commercio in valore), Unione Europea-27, Secondo trimestre 2022 e Secondo trimestre 2023. Fonte: Eurostat database (Comext) e stime Eurostat. Elaborazione dell'autrice.

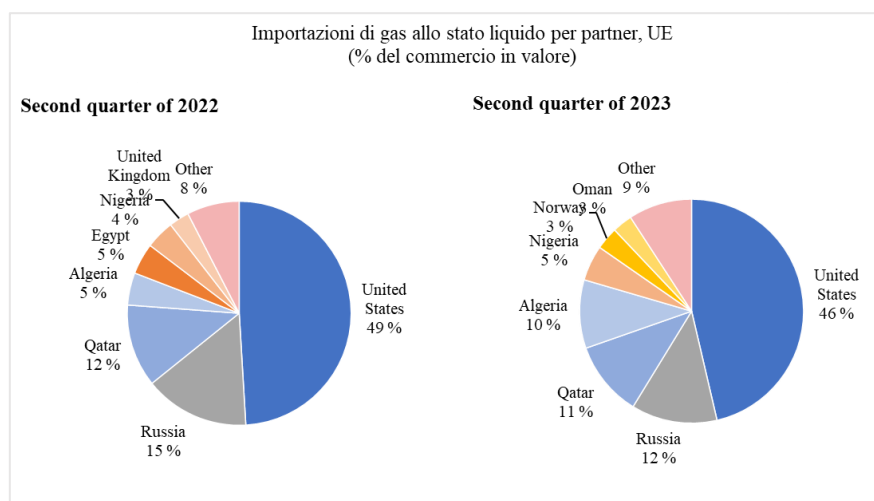


Figura 2.41. Importazioni di gas allo stato liquido per partner extra-UE (% del commercio in valore), Unione Europea-27, Secondo trimestre 2022 e Secondo trimestre 2023. Fonte: Eurostat database (Comext) e stime Eurostat. Elaborazione dell'autrice.

L'importazione di gas naturale liquefatto dalla Russia è diminuita solo leggermente poiché non sono state applicate sanzioni a questo prodotto. La Russia è stata il secondo fornitore dell'UE di gas naturale liquefatto dopo gli Stati Uniti sia nel secondo trimestre del 2022 che nel 2023. Nel secondo trimestre del 2023, la quota di Russia (-2,8 punti percentuali) e Stati Uniti (-2,7 punti percentuali) è diminuita mentre la quota di Algeria (+ 5,2 punti percentuali) è aumentata (Fig. 2.41).

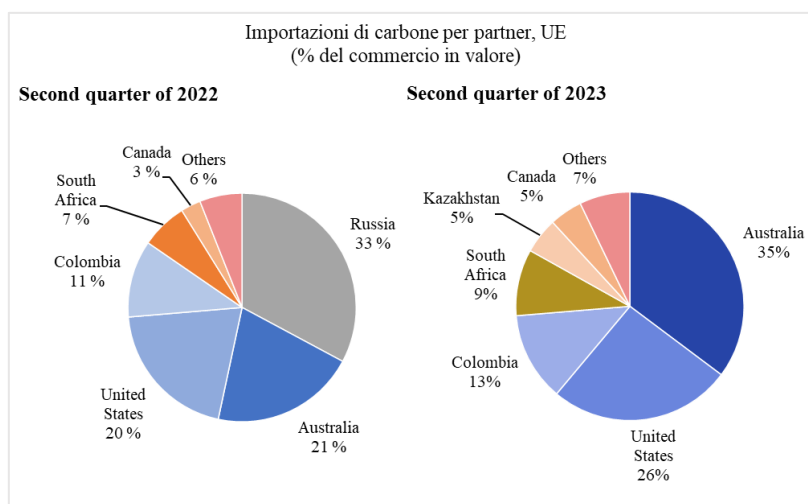


Figura 2.42. Importazioni di carbone per partner extra-UE (% del commercio in valore), Unione Europea-27, Secondo trimestre 2022 e Secondo trimestre 2023. Fonte: Eurostat database (Comext) e stime Eurostat. Elaborazione dell'autrice.

Per quanto riguarda il carbone, il quinto pacchetto di sanzioni dell'UE²¹ ha imposto il divieto di acquistare, importare o trasferire carbone e altri combustibili fossili solidi nell'UE se provengono dalla Russia o sono esportati dalla Russia. Di conseguenza, la quota della Russia nelle importazioni di carbone dell'UE è scesa dal 32,8 % allo zero tra il secondo trimestre del 2022 e il 2023. Le quote di Australia (+ 14,7 pp), Stati Uniti (+ 5,6 pp), Sud Africa (+ 2,8 pp) e Columbia (+ 1,7 punti percentuali) sono tutte aumentate in questo periodo (Fig. 2.42).

²¹ Il quinto pacchetto di sanzioni alla Russia è composto da:

- Regolamento (UE) 2022/576 del Consiglio, dell'8 aprile 2022 che modifica il regolamento (UE) n. 833/2014 concernente misure restrittive in considerazione delle azioni della Russia che destabilizzano la situazione in Ucraina;
- Regolamento (UE) 2022/580 del Consiglio, dell'8 aprile 2022, che modifica il regolamento (UE) n. 269/2014 concernente misure restrittive in relazione ad azioni che minacciano o compromettono l'integrità territoriale, la sovranità e l'indipendenza dell'Ucraina;
- Regolamento (UE) 2022/577 del Consiglio, dell'8 aprile 2022, che modifica il regolamento (CE) n. 65/2006 concernente misure restrittive in considerazione della situazione in Bielorussia e del coinvolgimento della Bielorussia nell'aggressione russa contro l'Ucraina.

Parte seconda

Regime level

Sistema dominante e condizioni contingenti per la transizione energetica

Capitolo 3 – Le politiche pubbliche energetiche e di transizione sostenibile: gli strumenti normativi

Qualsiasi teoria esaustiva che prenda in considerazione la società nella sua trasformazione, nello spazio e nelle configurazioni sociali, si basa non solo sull'interazione tra gli attori coinvolti, ma anche sulle condizioni generali in cui gli attori agiscono. Oltre alle condizioni di mercato già descritte nella Prima parte – che trattava del Landscape – è la legislazione a svolgere un ruolo centrale. Essa costituisce uno degli elementi del livello che nella Multi-Level Perspective viene definito “Regime”, ovvero il sistema dominante. Esso è formato dall'interazione di tecnologie, pratiche e istituzioni, su cui le transizioni devono imporsi, e alle cui condizioni devono inizialmente sottostare per poi provare ad agire su di esse per determinare un cambiamento del sistema stesso.

Nel contesto europeo, che è quello di riferimento per questo studio, esistono norme e politiche che giocano un ruolo chiave nel plasmare il settore energetico e la transizione sostenibile. Le più importanti vengono affrontate e discusse in questo Capitolo.

3.1 Le politiche dell'Unione Europea

A livello europeo, l'UE fornisce un quadro giuridico per la politica energetica degli Stati membri. L'articolo 194, comma 1, del Trattato sul funzionamento dell'Unione europea elenca quattro obiettivi di politica energetica per l'UE:

- a) garantire il funzionamento del mercato dell'energia,
- b) garantire la sicurezza dell'approvvigionamento energetico nell'Unione,

- c) promuovere il risparmio energetico, l'efficienza energetica e lo sviluppo di energie nuove e rinnovabili,
- d) promuovere l'interconnessione delle reti energetiche.

Nella sua politica energetica l'UE può agire su questa base giuridica e raggiungere gli obiettivi stabiliti dall'articolo 289 del Trattato sul funzionamento dell'Unione europea, attraverso procedure legislative ordinarie per mezzo di direttive, orientamenti o risoluzioni. Conformemente alla riserva relativa alla sovranità nazionale di cui all'articolo 194 II del Trattato sul funzionamento dell'Unione europea, le misure necessarie a tal fine non pregiudicano il diritto di ogni Stato membro di decidere autonomamente in merito alle condizioni di utilizzo delle risorse energetiche, alla scelta tra le diverse fonti di energia e alla struttura generale dell'approvvigionamento energetico, il che significa che le competenze in materia di politica energetica continuano a rimanere principalmente degli Stati membri.

Dall'adozione del quadro di riferimento per il 2020 nel 2007, l'Unione Europea ha aumentato sempre più le proprie azioni e ambizioni in materia di politica climatica. Ciò ha comportato una maggiore interazione tra le politiche energetiche e climatiche nel processo decisionale dell'UE.

Gli obiettivi climatici ed energetici dell'UE sono stati concordati dai capi di Stato e di governo nel 2007 e sono stati recepiti nella legislazione nel 2009 (Direttiva 2009/28/EC). Questi obiettivi energetici e climatici si articolano intorno a tre traguardi principali per il 2020 con lo scopo di:

- Ridurre le emissioni di gas serra del 20% rispetto ai livelli del 1990 e, condizionalmente, del 30% nel contesto di un futuro accordo internazionale sul clima.
- Aumentare la quota di energie rinnovabili al 20% del consumo finale lordo di energia e al 10% nei trasporti.
- Ridurre del 20% il consumo totale di energia primaria, previsto per il 2020 nello scenario di riferimento del 2007.

Il Pacchetto Clima-Energia 2020 – noto anche come Pacchetto 20-20-20 – si è basato su strumenti forti a livello europeo, tra cui il sistema ETS, il mercato interno dell'energia e politiche e misure di efficienza energetica armonizzate a livello europeo

(progettazione ecologica, codici edilizi e certificazione energetica degli edifici, standard di CO2 per i veicoli leggeri).

Le politiche in tema di energia e transizione sostenibile nel consesso europeo hanno seguito percorsi prevalentemente intrecciati, seppur mossi da obiettivi talvolta molto diversi, a seconda della congiuntura.

3.1.1 La Strategia dell'Unione dell'energia (Energy Union)

Dal 2015 la Commissione europea ha avviato l'attuazione della Strategia quadro per un'Unione dell'energia resiliente e una politica lungimirante in materia di cambiamenti climatici, nota anche come Strategia dell'Unione dell'energia. La strategia fa parte di un approccio collaborativo volto a riunire gli sforzi nazionali dell'UE e degli Stati membri in un quadro di governance a livello europeo lungo cinque priorità chiave:

- 1) sicurezza dell'approvvigionamento, solidarietà e fiducia attraverso la cooperazione tra gli Stati membri
- 2) un mercato interno dell'energia pienamente integrato in tutta l'UE, con il libero flusso di energia e le migliori offerte energetiche per i consumatori
- 3) la priorità all'efficienza energetica, per ridurre le emissioni e la dipendenza dalle importazioni, e per promuovere la crescita economica e l'occupazione
- 4) un'azione per il clima e la decarbonizzazione dell'economia
- 5) la promozione della ricerca, dell'innovazione e della competitività.

3.1.1.1 Il Clean Energy Package (CEP)

Per attuare la Strategia dell'Unione dell'energia, la Commissione ha presentato il pacchetto Energia pulita per tutti gli europei (noto anche come Clean Energy Package - CEP). Si tratta di otto atti legislativi, adottati nel corso del 2018 e del 2019:

- Direttiva 2019/944/UE sul mercato dell'elettricità e Regolamento 2019/943/UE sul mercato dell'elettricità Regolamento ACER 2019/942/UE
- Regolamento sulla prontezza al rischio nel settore dell'energia elettrica Regolamento 2019/941/UE e abrogazione della direttiva sulla sicurezza dell'approvvigionamento

- RED 2018/2001/EU (RED II)
- EED 2018/2002/EU (EED II)
- Direttiva 2018/844/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia (EPBD)
- Regolamento 2018/1999/UE sulla governance dell'Unione dell'energia.

Prima del CEP, erano in vigore obiettivi principali a livello europeo per il 2030, volti a ridurre le emissioni di gas serra del 40% rispetto ai livelli del 1990, ad aumentare la quota di energia rinnovabile e a promuovere l'efficienza energetica, potenziando al contempo l'interconnettività e affrontando il problema delle emissioni di automobili, furgoni e camion. Il CEP ha aumentato l'ambizione dell'Unione dell'energia per quanto riguarda le energie rinnovabili e l'efficienza energetica, per consentirle di raggiungere l'obiettivo generale di riduzione delle emissioni per il 2030.

- L'efficienza energetica prima di tutto: la revisione della EED II fissa un obiettivo di uso efficiente dell'energia per il 2030 del 32,5% (rispetto alle proiezioni business-as-usual del 2007) e la nuova EPBD mira a massimizzare il potenziale di risparmio energetico di edifici più efficienti ed ecologici e incentivare la ristrutturazione degli edifici esistenti.
- Più rinnovabili: un obiettivo a livello europeo di almeno il 32% di energia rinnovabile (rispetto agli obiettivi nazionali della RED I) entro il 2030 è fissato dalla RED II, che include disposizioni specifiche per garantire che il sostegno pubblico, se concesso, sia efficiente in termini di costi, per facilitare l'autoconsumo e la creazione di comunità energetiche rinnovabili e per promuovere le energie rinnovabili nei settori del riscaldamento e del raffreddamento e dei trasporti.
- Governance dell'Unione dell'energia: Un nuovo regolamento di governance in base al quale ogni Stato membro redige i Piani Nazionali per l'Energia e il Clima (NECP) per il 2021-30 che definiscono le ambizioni nazionali (obiettivi volontari nazionali) e le politiche per contribuire al raggiungimento degli obiettivi a livello europeo. In una prima fase, gli Stati membri hanno condiviso le loro bozze di NECP con la Commissione europea, che le ha esaminate e ha fornito raccomandazioni specifiche per Paese. Nella primavera del 2020, la

maggior parte dei Paesi dell'UE ha presentato alla Commissione europea i piani finali rivisti.

- Possibilità per i consumatori di produrre, immagazzinare o vendere la propria energia, compresa una maggiore trasparenza sulle bollette e sulle scelte.
- Un mercato dell'elettricità più intelligente ed efficiente per aumentare la sicurezza degli approvvigionamenti, favorendo l'integrazione delle energie rinnovabili e migliorando la cooperazione transfrontaliera, la valutazione a livello europeo delle necessità di approvvigionamento e le norme comuni per il mercato dell'energia.

3.1.2 Il Green Deal europeo e le politiche precedenti alla crisi energetica

L'11 dicembre 2019, la Commissione europea ha presentato il Green Deal europeo, una roadmap di 50 azioni per i prossimi cinque anni (Commissione Europea, 2019), con l'obiettivo di rendere l'UE una regione neutrale dal punto di vista climatico entro il 2050. Sulla base del Green Deal europeo, la Commissione ha preparato un piano di attuazione completo per guidare l'elaborazione delle politiche.

Essa ha proposto una serie di nuovi strumenti finanziari e fondi nell'ambito del bilancio a lungo termine dell'UE per il periodo 2021-27, tra cui un ruolo più incisivo per la Banca Europea per gli Investimenti (BEI) con il programma InvestEU e la creazione di nuovi fondi per il sistema ETS dell'UE per l'innovazione e la modernizzazione e un Meccanismo di Transizione Giusta nel periodo 2021-27 per le regioni maggiormente colpite al fine di alleviare l'impatto socioeconomico della transizione.

Per realizzare la neutralità climatica, nel marzo 2020 la Commissione ha proposto una legge europea sul clima con un obiettivo giuridicamente vincolante di emissioni nette di gas serra pari a zero entro il 2050 e una traiettoria delle emissioni a livello dell'UE per il periodo 2030-50. Ogni cinque anni, i progressi dovrebbero essere valutati per verificare l'efficacia del sistema, sulla base dei PNEC e dei rapporti dell'EEA, e la Commissione dovrebbe raccomandare agli Stati membri degli aggiustamenti.

Oltre all'energia, sono previste strategie settoriali specifiche, tra cui la Strategia per la mobilità sostenibile e intelligente. La nuova Strategia industriale dell'UE e il Piano

d'azione per l'economia circolare, presentato nel marzo 2020, integrano le azioni del settore energetico. La Commissione europea prevede di introdurre un meccanismo di aggiustamento delle emissioni di carbonio alle frontiere per alcuni settori e partner commerciali, compatibile con le regole dell'OMC.

Dopo il lancio del Green Deal europeo nel dicembre 2019, le istituzioni europee hanno lavorato in particolare su due obiettivi generali: concordare un nuovo e ambizioso obiettivo di riduzione dei gas serra per il 2030 e redigere una legge europea sul clima che codificasse l'obiettivo di neutralità climatica per il 2050. Parallelamente, sono state elaborate strategie e piani con l'obiettivo di integrare la transizione energetica in numerose sfere di intervento, dall'agricoltura alla finanza e al commercio estero, mentre si è discusso anche di nuovi obiettivi in materia di energie rinnovabili ed efficienza energetica. Nonostante gli effetti economici negativi della pandemia di Covid-19 e la resistenza di alcuni Stati membri dell'Est, in particolare della Polonia, la transizione energetica è rimasta al centro delle politiche dell'UE. Ciò si riflette nella decisione di destinare il 30% del Quadro finanziario pluriennale (QFP) 2021-2027 dell'UE e del pacchetto di rilancio NextGenerationEU all'azione per il clima²².

La Legge europea sul clima è stata adottata nel giugno 2021. Ha sancito l'obiettivo di neutralità climatica entro il 2050 e ha aggiornato l'obiettivo dell'UE per il 2030 di ridurre le emissioni di gas serra ad “almeno il 55%” rispetto ai livelli del 1990 (rispetto al precedente obiettivo di “almeno il 40%”). Il nuovo obiettivo al 2030 è stato presentato come contributo nazionale dell'UE (Nationally Determined Contribution – NDC) alla 26esima Conferenza delle Parti (COP) della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC), tenutasi a Glasgow nel dicembre 2021. Insieme alla Legge europea sul clima, l'obiettivo ha ribadito la leadership dell'UE nell'azione globale per il clima.

Sempre nel 2021, la Commissione ha presentato il pacchetto **Fit for 55** per attuare l'obiettivo di riduzione delle emissioni entro il 2030. Questo pacchetto prevede 15 proposte legislative per modificare le direttive e i regolamenti sulle energie rinnovabili, l'efficienza energetica, il sistema di scambio delle quote di emissione (ETS), le

²² Tuttavia, nel precedente QFP per il periodo 2014-2020, l'UE ha ampiamente sopravvalutato la propria spesa effettiva per l'azione per il clima, che – secondo la Corte dei conti europea – ammontava a circa il 13% del bilancio, anziché al 20% dichiarato. (Simon, 2022)

emissioni nei settori non ETS (agricoltura, edilizia, trasporti), il consumo di suolo e la silvicoltura e gli standard di emissione per le automobili. Gli obiettivi per le energie rinnovabili e il miglioramento dell'efficienza energetica sono stati portati rispettivamente dal 32% al 40% e dal 32,5% al 36% (in termini di consumo finale di energia), mentre le aree coperte dal sistema ETS sono state ampliate per includere il trasporto marittimo. È stato proposto un Fondo sociale per il clima, con l'obiettivo di ridurre l'impatto sociale della transizione energetica sui gruppi sociali più vulnerabili. La Commissione europea ha inoltre presentato un meccanismo di adeguamento alle frontiere delle emissioni di carbonio per tassare le importazioni di prodotti ad alte emissioni come l'acciaio, l'alluminio, il cemento e l'elettricità (Von Homeyer et al., 2022).

Tuttavia, i nuovi obiettivi e impegni dell'UE in materia di clima hanno continuato a non essere all'altezza dell'ambizione necessaria per raggiungere l'obiettivo, sancito dall'accordo di Parigi sul clima, di limitare l'aumento della temperatura media globale a 1,5°C rispetto all'era preindustriale.²³ Inoltre, la crisi energetica iniziata nella seconda metà del 2021 ha esercitato una crescente pressione economica e sociale sull'agenda verde dell'UE.

La crisi è stata inizialmente causata dalla concomitanza di una ripresa economica post-Covid, e quindi di una maggiore domanda di energia, e di una carenza nell'offerta energetica globale. Nell'autunno del 2021, la compagnia di Stato russa Gazprom - l'unico fornitore dell'UE con una capacità sostanziale di aumentare le esportazioni - ha deciso di limitarsi a fornire i volumi di gas concordati nei contratti a lungo termine e di ridurre le vendite sui mercati spot, interrompendole del tutto il 13 ottobre 2021 (Fulwood et al., 2022). La struttura del mercato del gas dell'UE, in cui le riforme precedenti avevano promosso il passaggio dai contratti a lungo termine agli acquisti spot (contro la volontà dei fornitori a lungo termine come la Russia), ha mostrato i suoi gravi difetti in una situazione di offerta limitata.

In questa fase, la Russia è sembrata sfruttare la situazione per trarre profitto dall'aumento dei prezzi e per fare pressione sull'UE affinché permettesse l'apertura

²³ Una valutazione del rendimento delle politiche dell'UE rispetto agli obiettivi fissati dall'accordo sul clima di Parigi è disponibile a questo link: <https://climateactiontracker.org/countries/eu>.

del gasdotto Nord Stream 2, che era stata ritardata da motivazioni legali e politiche. Un altro fattore che è emerso più chiaramente nelle settimane precedenti l'attacco russo all'Ucraina è stata la volontà della leadership politica russa di mantenere l'UE in una situazione di ristrettezza delle forniture di gas, proprio mentre Mosca chiedeva concessioni diplomatiche e di sicurezza all'Occidente e si preparava a un'azione militare (Von Homeyer et al., 2022).

3.1.3 Attacco della Russia all'Ucraina e conseguenze per la politica energetica dell'UE

L'attacco russo all'Ucraina del 24 febbraio 2022 ha trasformato la crisi energetica europea in una crisi strutturale. L'impennata dei prezzi del gas si era già riversata sul mercato dell'elettricità; la guerra ha esteso l'aumento dei prezzi al petrolio e ai suoi derivati, nonché a diversi minerali critici di cui la Russia è uno dei principali esportatori. Insieme alle tensioni tra Stati Uniti e Cina, la guerra ha anche acuito l'aumento dei prezzi delle materie prime e le interruzioni delle catene di approvvigionamento, fenomeni già in atto nei mesi precedenti a causa della pandemia di Covid-19 (Tubiana et al., 2022).

In campo energetico, la Commissione europea ha risposto all'escalation militare pubblicando la comunicazione "REPowerEU: Azione comune europea per un'energia più accessibile, sicura e sostenibile" l'8 marzo 2022. La comunicazione si concentrava sui piani per eliminare la dipendenza dell'UE dai combustibili fossili russi, per affrontare l'emergenza economica creata dalla guerra e per accelerare la transizione energetica (European Commission, 2022, p. 2). Poiché nel 2021 le importazioni di gas dall'UE erano pari a circa 155 miliardi di metri cubi (bcm), ciò implicava praticamente una riduzione di oltre 100 bcm entro dieci mesi (Fulwood et al., 2022).

Sebbene la maggior parte delle entrate energetiche della Russia provenga dall'esportazione di petrolio e prodotti petroliferi, la Commissione europea ha posto particolare enfasi sul gas a causa delle caratteristiche tecniche e politiche del commercio di gas. In Europa, in particolare, i flussi di gas si sono basati principalmente sulle forniture via gasdotto da Paesi vicini come la Russia, la Norvegia e l'Algeria, e molto meno sulle importazioni di GNL via nave cisterna, dato che le forniture via gasdotto sono state abbondanti fino all'autunno del 2021 e i costi inferiori a quelli del GNL. Pertanto, il mercato europeo del gas è rimasto prevalentemente regionale, e le

importazioni di GNL da altri continenti hanno avuto un ruolo marginale fino a poco tempo fa. Ciò ha conferito una notevole influenza ai grandi fornitori che operano tramite gasdotti, come la Russia. Fino alla metà del 2021, la strategia della russa Gazprom è stata quella di adattarsi ai cambiamenti del mercato dell'UE e di fornire grandi volumi, anche per estromettere dal mercato i fornitori di GNL concorrenti che generalmente vendevano a prezzi più alti. Le forniture abbondanti sembravano corrispondere ai desideri dei responsabili delle politiche energetiche dell'UE, che intendevano trasformare il mercato del gas dell'UE in un “mercato degli acquirenti” promuovendo la concorrenza tra i produttori. Inoltre, consideravano il gas come un combustibile fossile meno inquinante, che avrebbe potuto contribuire a ridurre le emissioni grazie al passaggio dal carbone e dal petrolio al gas in vari settori, nonché come fonte di riserva per i sistemi alimentati da energie rinnovabili.

La crisi energetica iniziata dalla metà del 2021 ha messo in discussione questa logica. L'attacco della Russia all'Ucraina l'ha minata in modo ancora più radicale, trasformando la percezione generale - soprattutto negli Stati membri più grandi - del principale fornitore di gas dell'UE da affidabile fornitore di energia a minaccia per la sicurezza. Pertanto, i fattori di sicurezza e geopolitici sono stati i motori essenziali di una nuova politica dell'UE che si è concentrata sulla diversificazione immediata delle importazioni, sul risparmio energetico e sull'accelerazione della transizione energetica. Tra aprile e giugno, l'UE ha imposto un embargo sul carbone russo e un embargo parziale sul petrolio e su alcuni prodotti petroliferi. L'embargo sul carbone è entrato in vigore dall'agosto 2022. Sono state previste eccezioni temporanee per le importazioni di petrolio greggio tramite oleodotti nei Paesi membri dell'UE che hanno una dipendenza specifica dalle forniture russe e non hanno alternative valide. Dal momento che la maggior parte delle forniture di petrolio russo all'UE avveniva via mare, l'UE stimava che il 90% di tali forniture sarebbe stato colpito dall'embargo, con un forte impatto sulle entrate della Russia²⁴.

Sebbene il volume delle vendite di energia russa all'UE sia diminuito drasticamente, la Russia è stata in grado di aumentare le esportazioni di carbone e

²⁴ Una panoramica delle sanzioni alla Russia dallo scoppio della guerra in Ucraina è disponibile sul sito del Consiglio europeo: <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/sanctions/restrictive-measures-against-russia-overukraine/sanctions-against-russia-explained/>.

petrolio ad altri grandi consumatori, come Cina e India, a prezzi scontati. Grazie alla concomitante impennata dei prezzi dell'energia, la Russia ha continuato a trarre profitti sostanziali dalle vendite di energia all'estero²⁵ (Gardner, 2022). Il quadro potrebbe cambiare nel medio e lungo termine, se la ripresa economica globale rallenta, i prezzi dell'energia diminuiscono e la Russia continua a essere tagliata fuori dal suo storico mercato europeo. In questo scenario, le perdite per l'economia russa potrebbero diventare più consistenti, sommandosi a quelle causate da altre sanzioni occidentali, ad esempio sul settore finanziario, sull'oro, sull'acciaio, sul ferro, sul legno, sui liquori e sui prodotti ittici. Nel frattempo, la volontà di molti attori chiave non occidentali di continuare o di fatto aumentare gli affari energetici con la Russia - nonostante le pressioni diplomatiche degli Stati Uniti e dell'Unione Europea - può essere vista come un segno del cambiamento delle tendenze geopolitiche e dell'erosione del potere occidentale.

Nella primavera e nell'estate del 2022, la crisi energetica nell'UE si è aggravata. Mentre l'embargo dell'UE sul petrolio russo ha contribuito all'aumento dei prezzi del petrolio, la Russia ha interrotto o ridotto le forniture di gas a diversi membri dell'UE. A seguito delle pesanti sanzioni finanziarie occidentali, la Russia ha chiesto alle società energetiche europee di pagare il gas attraverso un conto bancario denominato in rubli presso la banca Gazprom (invece di accettare pagamenti denominati in euro o in dollari). I membri dell'UE che non hanno rispettato il sistema - a partire dalla Polonia e dalla Bulgaria in aprile e dalla Finlandia in maggio - si sono visti tagliare le forniture. Alcuni altri membri (Germania, Italia, Francia) che hanno aperto un conto denominato in rubli come richiesto dalla Russia hanno evitato il taglio, ma hanno assistito a riduzioni o variazioni delle forniture nei mesi successivi.

La Russia ha sostenuto che le riduzioni dei flussi fossero dovute a ragioni tecniche, alla manutenzione dei gasdotti e alle sanzioni occidentali che hanno impedito la sostituzione di una turbina utilizzata dai gasdotti Nord Stream, ma i politici e le aziende occidentali hanno respinto queste accuse.²⁶ A seguito di una serie di esplosioni di

²⁵ Gardner T., "Russia's energy revenue higher now than just before Ukraine war". Reuters, 9 June 2022: <https://www.reuters.com/business/energy/russia-energy-revenue-may-be-higher-now-than-before-ukraine-war-us-official-says-2022-06-09/>.

²⁶ Liboreiro J., "Which EU countries have been totally or partially cut of from Russian gas?", Euronews, 7 July 2022: <https://www.euronews.com/my-europe/2022/07/07/which-eu-countries-have-been-totally-or-partially-cut-of-from-russian-gas>; sulla questione delle turbine Nord Stream, v. Fulwood et al., 2022.

origine incerta lungo i gasdotti Nord Stream e Nord Stream 2 il 26 settembre 2022, la ripresa delle forniture di gas russo all'UE attraverso questa via appare altamente improbabile nel breve termine.

Per far fronte alle carenze di approvvigionamento e all'impennata dei prezzi, i membri dell'UE hanno preparato piani di emergenza per l'inverno 2022-2023 e hanno convogliato fondi in programmi destinati ad alleviare i costi energetici per i consumatori. Se da un lato l'obiettivo di questi programmi era quello di prevenire il peggiore impatto della crisi energetica sulla società europea, dall'altro si sono tradotti in ingenti sussidi per il settore dei combustibili fossili. Infatti questo settore - insieme all'industria degli armamenti - è stato finora il maggior beneficiario delle crisi geopolitiche ed energetiche del 2022.²⁷ Solo nel dicembre 2022, le discussioni all'interno dell'UE su un tetto al prezzo del gas hanno portato a un accordo parziale, a causa delle diverse posizioni degli Stati membri e delle complessità e incertezze dell'imposizione di un tale meccanismo.

Nel frattempo, il 18 maggio 2022 la Commissione europea ha pubblicato il piano REPowerEU, che aggiorna e amplia la comunicazione pubblicata a marzo, insieme a una serie di altri documenti - una Strategia per l'energia esterna, una Strategia per l'energia solare, una Comunicazione sul risparmio energetico, un'Iniziativa per i tetti solari e un Piano d'azione per il biometano.²⁸ Il piano REPowerEU e i documenti e le strategie che lo accompagnano ampliano gli obiettivi già delineati dalla Commissione a marzo, poco dopo l'inizio dell'attacco russo: eliminare gradualmente le importazioni di combustibili fossili dalla Russia, diversificare i fornitori di combustibili fossili e accelerare la transizione energetica. Come vedremo di seguito, il raggiungimento di alcuni di questi obiettivi comporta numerose sfide e non tutto sta andando secondo i piani. I fattori geopolitici e gli sviluppi del mercato non sono sempre conciliabili con l'agenda climatica e, a volte, la contraddicono apertamente.

²⁷ Zhdannikov D., Payne J., "Big oil firms set to post record profit despite gas outages". Reuters, 26 July 2022: <https://www.reuters.com/business/energy/big-oil-frms-set-post-record-profit-despite-gasoutages-2022-07-26/>.

Phillips A., "Ukraine war: How weapons makers are profiting from the conflict". Sky News, 10 June 2022. <https://news.sky.com/story/ukraine-war-how-weaponsmakers-are-profiting-from-the-conflict-12624574>.

²⁸ European Commission, "REPowerEU: A plan to rapidly reduce dependence on Russian fossil fuels and fast forward the green transition". Press release, 18 May 2022: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_22_3131.

3.1.4 Il piano REPower EU

Il piano REPowerEU si basa sull'agenda Fit for 55 e la sviluppa ponendo l'accento sulla riduzione della domanda energetica, sulla diversificazione dei fornitori di combustibili fossili e sull'accelerazione della transizione verso le fonti di energia rinnovabili.

Tabella 3.12. Obiettivi UE per il 2030 – comparazione tra Fitfor55 e REPower EU. Elaborazione dell'autrice.

Obiettivo	Fit for 55	REPower EU
GHG: riduzione emissioni	55%	55%
Energie rinnovabili (ER): % nell'energy mix UE	40%	45% (69% di elettricità)
ER: capacità installata	1.067 GW	1.236 GW
Nuovi PV: capacità installata	Non specificato	600 GW
Efficienza energetica (riduzione del consumo di energia)	9%	13%
Gas naturale: riduzione del consumo rispetto ai livelli del 2019	30% (116 bcm)	Ulteriori 140 bcm
Idrogeno Verde: produzione	-	10 Mt
Idrogeno Verde: import	-	10 Mt

Dato che l'UE dipende quasi completamente dalle importazioni per soddisfare la sua domanda di petrolio e gas, la riduzione della domanda porterà automaticamente a una riduzione del fabbisogno di importazioni.²⁹ A tal fine, il piano REPowerEU propone di aumentare l'obiettivo di efficienza energetica e di aggiornare di conseguenza i piani nazionali per l'energia e il clima degli Stati membri. Insieme alla Direttiva sul rendimento energetico nell'edilizia, REPowerEU pone l'accento sulla ristrutturazione degli edifici, un settore in cui l'Europa ha ampi margini di miglioramento. L'attuale impennata dei prezzi e la carenza di materiali da costruzione rendono le ristrutturazioni un obiettivo difficile e costoso; per compensare almeno in parte questa situazione, la Commissione raccomanda agli Stati membri di ridurre l'imposta sul valore aggiunto, ad esempio, sui sistemi di riscaldamento a risparmio energetico e sull'isolamento degli edifici. Oltre ai cambiamenti infrastrutturali a medio e lungo termine, REPowerEU e la comunicazione Save Energy sottolineano l'importanza dei cambiamenti comportamentali a breve termine. Di conseguenza, i

²⁹ Nel 2020, la dipendenza dalle importazioni dell'UE era superiore al 96% per il petrolio e a circa l'84% per il gas; v. Eurostat, <https://ec.europa.eu/eurostat/cache/infographs/energy/bloc-2c.html> e il Capitolo 2 del presente lavoro.

leader europei hanno invitato i cittadini a moderare l'uso dell'aria condizionata in estate e del riscaldamento in inverno. In base all'agenda REPowerEU, queste misure di risparmio energetico consentirebbero di ridurre le importazioni di gas russo di 10 miliardi di metri cubi (European Commission, 2022, p. 6).

La seconda componente chiave del piano REPowerEU, la diversificazione delle importazioni di energia, è probabilmente la più controversa in termini di politica climatica. Insieme alla nuova Strategia energetica esterna, questa parte del piano si concentra sull'aumento delle importazioni di combustibili fossili da vari fornitori esterni per eliminare la dipendenza dalla Russia. In particolare, l'UE dovrebbe aumentare le forniture di GNL di 50 miliardi di metri cubi e le forniture di gas da gasdotti non russi di almeno 10 miliardi di metri cubi. Ciò significa che è necessario costruire nuove infrastrutture per i combustibili fossili, come terminali di importazione di GNL, unità di rigassificazione con stoccaggio galleggiante e interconnettori. Nonostante la chiara intenzione di minimizzare il costo di questo sforzo, che altrimenti metterebbe in dubbio le sue "credenziali verdi", il piano stesso stima che saranno necessari 10 miliardi di euro per le nuove infrastrutture a combustibili fossili (European Commission, 2022, p. 13). Inoltre, il grande aumento delle importazioni di GNL dovrebbe provenire da un gruppo di Paesi lontani, come gli Stati Uniti e il Qatar, il che renderebbe il trasporto più impattante dal punto di vista ambientale; ciò si aggiungerebbe alle più alte emissioni di metano associate al GNL (Von Homeyer, 2022). Altre preoccupazioni relative a queste importazioni riguardano il fatto che gli Stati Uniti estraggono gas e petrolio di scisto attraverso il fracking (l'uso di grandi quantità di acqua pressurizzata e di sostanze chimiche per rompere le rocce in cui sono intrappolati gas e petrolio), una tecnica con un forte impatto ambientale che è vietata in alcuni Stati membri dell'UE (ad esempio in Francia). Inoltre, aumentando notevolmente le importazioni di gas statunitense, l'UE sviluppa una dipendenza energetica da un diretto competitor industriale ed economico.

Le importazioni aggiuntive tramite gasdotto, che provengono in larga misura dall'Algeria e dall'Azerbaijan, sono vincolate dalla limitata disponibilità di gas e comporterebbero rischi geopolitici e di dipendenza da altri Stati non democratici.³⁰

³⁰ Per citare solo due esempi, il gas azero fornisce un'ancora di salvezza al governo autoritario di Baku e offre un vantaggio alla Turchia come Paese di transito; uno dei due gasdotti che trasportano il gas

L'aumento della domanda di combustibili fossili nell'UE da parte di questi Paesi li porterà inoltre a cercare di aumentare la produzione e a effettuare i relativi investimenti in esplorazione e infrastrutture, ritardando così la loro transizione energetica. A causa dell'esclusiva attenzione geopolitica alla Russia, il piano REPowerEU ignora questi problemi.

Il REPowerEU sottolinea anche il ruolo potenziale della Piattaforma energetica dell'UE, che la Commissione e gli Stati membri hanno istituito nella primavera del 2022 per l'acquisto comune volontario di gas, idrogeno e GNL. La piattaforma rinnova l'idea a lungo discussa di aggregare la domanda di gas dell'UE e di sfruttare le dimensioni del mercato europeo con i fornitori. L'idea non è stata attuata in precedenza a causa dello scetticismo di diversi Stati membri che preferivano affidarsi al mercato libero e ad altre forme contrattuali.

La terza componente principale di REPowerEU riguarda la sostituzione dei combustibili fossili con fonti energetiche rinnovabili e l'accelerazione della transizione energetica pulita in Europa. Il piano propone di innalzare l'obiettivo di energia rinnovabile per il 2030 dal 40% al 45% del consumo finale di energia, stabilisce obiettivi per l'installazione di nuova capacità solare fotovoltaica (320 GW entro il 2025 e quasi 600 GW entro il 2030) e introduce un'iniziativa europea per i tetti solari con un vincolo normativo per i nuovi edifici. Propone inoltre di raddoppiare l'attuale tasso di diffusione delle pompe di calore e raccomanda di semplificare le procedure di autorizzazione e pianificazione per gli impianti di energia rinnovabile. Insieme a un maggiore affidamento sull'idrogeno verde, il piano auspica anche un aumento della produzione di biometano fino a 35 miliardi di metri cubi entro il 2030.

Da un punto di vista geopolitico, ciò richiede un aumento della produzione interna di energia rinnovabile, che implica una minore dipendenza dalle importazioni dall'estero - con l'eccezione dell'idrogeno verde, per il quale l'UE sarà largamente dipendente dalle importazioni se vuole raggiungere l'obiettivo dichiarato. Allo stesso tempo, aumenterà la dipendenza dai minerali critici per la produzione e l'immagazzinamento delle energie rinnovabili; sarà quindi essenziale creare una

dall'Algeria alla Spagna è chiuso dal novembre 2021 a causa di un conflitto tra Algeria e Marocco riguardante il Sahara occidentale. V. anche: Siddi, 2019.

partnership internazionale con i produttori e garantire le catene di approvvigionamento. La creazione di economie circolari e il “riciclo” dei minerali critici saranno altrettanto, se non più importanti.

Per quanto riguarda l'idrogeno verde (rinnovabile), la nuova Strategia energetica esterna auspica la produzione o l'importazione di ulteriori 15 milioni di tonnellate (mt) - oltre alle 5,6 mt previste dall'iniziativa Fit for 55 - fino al 2030 per sostituire circa 27 miliardi di metri cubi di gas russo importato (Commissione Europea, 2022). Per facilitare l'importazione di fino a 10 milioni di tonnellate di idrogeno rinnovabile, la Commissione si è impegnata a sostenere lo sviluppo di tre grandi corridoi di importazione dell'idrogeno attraverso il Mediterraneo, l'area del Mare del Nord e, quando le condizioni lo permetteranno, l'Ucraina.

Per quanto riguarda i costi, la Commissione europea ha dichiarato che saranno necessari investimenti aggiuntivi per 210 miliardi di euro fino al 2027 per implementare il piano REPowerEU, oltre ai finanziamenti necessari per l'iniziativa Fit for 55. Si tratta di una somma ingente, che dovrà essere finanziata per lo più con fondi già esistenti, in particolare con il Recovery and Resilience Facility, originariamente creato per mitigare l'impatto economico della pandemia Covid-19. Venti miliardi di euro dovrebbero essere raccolti mettendo all'asta ulteriori quote di emissione del sistema ETS, che consentirebbero di aumentare le emissioni di gas serra. (Von Homeyer et al., 2022) Allo stesso tempo, i costi potrebbero essere parzialmente compensati dalla minore necessità di importazioni di combustibili fossili, che - secondo le stime della Commissione - consentirebbe di risparmiare oltre 90 miliardi di euro entro il 2030.

3.1.4.1. REPower EU: una valutazione preliminare

Sebbene sia troppo presto per fare una valutazione completa del piano REPowerEU, è possibile fare un'analisi preliminare delle sfide e dei rischi - oltre a quelli già discussi in precedenza - e soprattutto dei suoi obiettivi a breve termine. Il principale obiettivo a breve termine del piano è quello di ottenere una drastica riduzione delle importazioni di energia dalla Russia; ciò dovrebbe avvenire senza compromettere, ma anzi accelerando, la transizione energetica nell'UE. L'obiettivo di ridurre le importazioni di gas dalla Russia di due terzi nel 2022 (cioè di circa 100 miliardi di metri cubi), delineato dalla Commissione a marzo, sembra essere stato ridimensionato a una

riduzione di 70 miliardi di metri cubi nel piano REPowerEU pubblicato a maggio. (Fulwood et al. 2022b) Tuttavia, anche questo obiettivo rivisto è ambizioso. La riduzione di 70 miliardi di metri cubi sarebbe il risultato di una prevista riduzione della domanda di gas (10 miliardi di metri cubi), di importazioni aggiuntive di GNL (50 miliardi di metri cubi) e di importazioni da gasdotti non russi (10 miliardi di metri cubi).

Sulla base degli sviluppi della prima metà del 2022, l'UE sembra essere sulla buona strada per raggiungere l'obiettivo, ma anche a causa di fattori e sviluppi diversi da quelli previsti. Grazie a un inverno mite all'inizio del 2022 e ai prezzi elevati del gas, la riduzione della domanda complessiva di gas sarà ancora più elevata del previsto. Le importazioni di GNL sono aumentate del 60% nella prima metà dell'anno e l'aumento finale potrebbe avvicinarsi alle stime dell'UE (circa 40-45 bcm).

Tuttavia, l'aumento delle importazioni nei primi sei mesi del 2022 è stato ottenuto in gran parte grazie alla deviazione dei flussi da altre regioni; pertanto, il risultato finale dipenderà anche dal perdurare della scarsa domanda di Cina, Sud-Est asiatico e America centrale e meridionale. L'aumento delle importazioni da gasdotti non russi potrebbe aggirarsi intorno ai 7-8 miliardi di metri cubi entro la fine dell'anno, quasi tutti provenienti dalla Norvegia (mentre le forniture dall'Azerbaijan sono già a pieno regime e i flussi dal Nord Africa sembrano essere ostacolati dalla mancanza di offerta per l'esportazione). Questo aumento delle importazioni, unito alla riduzione della domanda, dovrebbe consentire all'UE di raggiungere l'obiettivo di riempire l'80% del suo stoccaggio di gas entro il 1° novembre. Per quanto riguarda la prevista riduzione di 70 miliardi di metri cubi delle importazioni di gas dalla Russia, questa può essere raggiunta in gran parte grazie alla riduzione delle forniture da parte della Russia stessa (Fulwood et al. 2022b).

A questo proposito, è necessario sottolineare alcune questioni. In termini di politica climatica, la riduzione della domanda di gas è uno sviluppo positivo se è il risultato di un risparmio energetico e di un maggiore utilizzo di energie rinnovabili, e non di un passaggio da gas a carbone o da gas a petrolio. Per quanto riguarda le importazioni di GNL, i problemi principali riguardano l'impatto ambientale associato alle emissioni di metano e al trasporto (come già detto in precedenza), la concorrenza globale per

assicurarsi le forniture e i nuovi investimenti in infrastrutture che portano a “stranded assets” o al cosiddetto “carbon lock-in”. Ulteriori problemi di fattibilità economica, questioni geopolitiche e potenziali stranded assets derivano dagli sforzi europei in corso per aumentare le importazioni via gasdotto soprattutto dal Nord Africa e dall’Azerbaijan. Questa diversificazione potrebbe produrre nuove dipendenze da partner altamente problematici, come il regime autoritario azero (come fornitore) e la Turchia di Erdogan (come Paese di transito) (Siddi, 2019). D’altra parte, se dovesse superare anche i piani dell’UE, la riduzione delle forniture di gas russo potrebbe portare a carenze nel mercato dell’UE, a ulteriori picchi dei prezzi e all’attuazione di misure drastiche di riduzione dei consumi nell’inverno 2022-2023.

Da un punto di vista economico, la guerra in Ucraina ha portato a un risultato altamente disfunzionale per il mercato energetico europeo. La Russia non è più vista come un fornitore affidabile dai clienti dell’UE, dopo mezzo secolo di crescita degli scambi e dell’interdipendenza. Mentre la Russia riduce le forniture di gas e l’UE attua la sua politica di diversificazione, la fitta rete di gasdotti che le collega diventa in gran parte inutilizzata e potrebbe trasformarsi in un gigantesco stranded asset. Nel frattempo, l’UE sta investendo in costosi progetti di diversificazione dei combustibili fossili e si trova ad affrontare la prospettiva di prezzi elevati a lungo termine e una concorrenza molto più agguerrita sul mercato globale per assicurarsi le forniture di GNL.

Inoltre, gli investimenti in nuove infrastrutture fossili sottraggono fondi e politiche alle energie rinnovabili e all’efficienza energetica. La Commissione europea ha cercato di rispondere a questo problema sostenendo che i nuovi terminali GNL potrebbero in seguito essere utilizzati per importare idrogeno e ammoniaca rinnovabili. Tuttavia, non è chiaro se ciò sia realistico. Il rischio di spendere denaro pubblico in grandi progetti fossili che diventeranno stranded asset dopo pochi anni o, nel peggiore dei casi, vincoleranno l’UE a nuove dipendenze fossili, rimane considerevole. Questo rischio è stato reso più acuto dalla decisione della Commissione di includere gli investimenti in infrastrutture per il gas nella tassonomia verde dell’UE nel 2022. Ciò significa che tali investimenti possono essere etichettati e commercializzati come verdi e quindi ottenere più facilmente il sostegno politico ed economico, pur in presenza di determinate condizioni.

Un'altra critica all'agenda REPowerEU riguarda il previsto ingente aumento della produzione di biometano, che secondo alcuni potrebbe creare concorrenza per le colture e rappresentare un rischio per la sicurezza alimentare. Alcune parti interessate sostengono inoltre che l'attenzione all'idrogeno sia eccessiva e che, senza un'attenta regolamentazione, potrebbe assorbire le scarse risorse di energia elettrica rinnovabile (Conti e Kneebone, 2022).

L'energia nucleare ha un ruolo secondario nel piano RE-PowerEU, che afferma sommariamente che l'energia nucleare può essere considerata una risorsa nazionale, affiancata al carbone e al gas, e - in futuro - potrebbe contribuire a incrementare la produzione di idrogeno a zero emissioni. A parte questo, l'energia nucleare viene menzionata solo nel contesto della dipendenza di alcuni Stati membri dell'Est dal combustibile nucleare proveniente dalla Russia, che viene vista come una vulnerabilità che richiede all'UE di trovare fonti alternative di uranio e di espandere le capacità nazionali di conversione, arricchimento e fabbricazione del combustibile.

In realtà, gli Stati membri hanno opinioni diverse sul nucleare. La Germania è stata al centro degli attuali dibattiti sul nucleare a causa della sua notevole dipendenza dal gas russo e della decisione di Berlino, presa poco dopo l'incidente nucleare di Fukushima nel 2011, di chiudere gradualmente le sue centrali nucleari entro la fine del 2022. È stata avviata una discussione sull'estensione della durata di vita delle ultime tre centrali nucleari operative della Germania. Il Ministro delle Finanze Christian Lindner si è detto aperto a questa opzione. Tuttavia, il 21 agosto 2022 il Ministro dell'Economia Robert Habeck ha escluso tale estensione, sostenendo che le tre centrali risparmierebbero al massimo il 2% del consumo di gas della Germania. Anche il fatto che la Germania abbia dovuto rifornire la Francia di elettricità a causa del calo della produzione nucleare francese ha giocato un ruolo importante. Alla fine dell'estate 2022, quasi la metà dei reattori francesi era fuori servizio per problemi di corrosione e manutenzione. Habeck ha citato questo aspetto per avvalorare la sua tesi secondo cui la tecnologia è problematica, mentre gli investimenti in essa fanno aumentare i prezzi dell'elettricità in misura maggiore rispetto alle fonti rinnovabili.³¹

³¹ Reuters, "German economy minister rules out keeping nuclear plants running to save gas". 21 August 2022. <https://www.reuters.com/business/energy/germanminister-rules-out-keeping-nuclear-plants-running-save-gas-2022-08-21/>.

D'altra parte, l'energia nucleare è stata inclusa nella tassonomia verde dell'UE insieme al gas, il che dimostra che in alcuni ambienti industriali e politici europei continua a esistere un sostegno sostanziale per questa fonte di energia e per la relativa tecnologia. Oltre a Francia e Germania (per il momento), altri undici Stati membri fanno affidamento sull'energia nucleare in misura variabile. Pertanto, le opinioni sul nucleare in Europa sono ampiamente divise tra due schieramenti. Alcuni Stati membri - soprattutto quelli che già dispongono di centrali nucleari - lo considerano un importante contributo al mix energetico verde. Altri sottolineano i rischi legati alla sicurezza e allo stoccaggio del materiale esausto e l'inadeguatezza di nuovi investimenti a causa dei costi elevati e dei lunghi tempi necessari per la costruzione delle centrali nucleari, che contrastano con l'urgenza della crisi climatica.

Nel complesso, nonostante i problemi sopra citati, il piano RE-PowerEU pone l'accento sull'accelerazione della transizione energetica, sul potenziamento della produzione di energia rinnovabile, sull'efficienza energetica e sul risparmio energetico. Se a questi aspetti verrà data una priorità concreta, potranno portare l'UE ad attuare politiche in linea con l'obiettivo delle Nazioni Unite di mantenere l'aumento della temperatura media globale entro 1,5°C e ben al di sotto dei 2°C rispetto all'era preindustriale. Anche in questo caso valgono alcune avvertenze. Non è chiaro se l'UE adotterà effettivamente tutte le misure proposte dalla Commissione nell'ambito del piano REPowerEU: perché ciò accada, è necessario che il Parlamento europeo e il Consiglio siano d'accordo. Ad esempio, lo scorso giugno il Consiglio ha adottato l'obiettivo del 40% per l'energia rinnovabile proposto nel pacchetto Fit for 55; tuttavia, sembra improbabile che approvi a breve il nuovo obiettivo del 45% proposto dalla Commissione nel piano REPowerEU. Mentre gli Stati membri si concentrano sulla crisi energetica, alcuni diplomatici dell'UE sostengono che ridiscutere l'obiettivo per le energie rinnovabili sarebbe come aprire il "vaso di Pandora".

Inoltre, l'attuazione su larga scala delle politiche di efficienza energetica e di diffusione delle energie rinnovabili richiede un eccellente meccanismo di pianificazione e di governance, soprattutto per assegnare i finanziamenti in modo equo e a progetti con un impatto ambientale minimo. Recenti evidenze suggeriscono che le carenze nella pianificazione e nella governance possono portare a risultati indesiderati in termini di allocazione dei fondi, impatto economico e giustizia energetica (ovvero

equità nell'accesso e nella partecipazione al sistema energetico e alla transizione energetica).

Inoltre, la diffusione su larga scala delle infrastrutture per le energie rinnovabili e dei sistemi di stoccaggio richiederà un accesso affidabile ai minerali critici e agli elementi di terre rare necessari, per i quali l'UE dipende in larga misura dalle importazioni. Le passate tensioni geopolitiche e le interruzioni della catena di approvvigionamento causate dalla pandemia di Covid-19 hanno già evidenziato rischi rilevanti (Siddi, 2021). L'UE ha lanciato diverse iniziative a questo proposito, tra cui un Piano d'azione per le materie prime critiche (2020), un'Alleanza europea per le batterie (2017) e partenariati bilaterali come il Consiglio per il commercio e la tecnologia UE-USA (Siddi, 2021). Un'ampia cooperazione internazionale sarà essenziale per accelerare la transizione energetica nell'UE e altrove.

3.2 Le politiche nazionali: l'Italia

In Italia, il Governo centrale e le Regioni e Province autonome condividono le competenze legislative in materia di produzione, trasporto e distribuzione di energia. Il potere legislativo regionale in questa materia è limitato dai principi fondamentali stabiliti dalla legislazione nazionale. La Conferenza Stato-Regioni è l'organo istituzionale deputato a coordinare le politiche nazionali e regionali in tutte le materie di competenza condivisa, compresa l'energia.

I primi anni 2020 hanno visto un importante cambiamento istituzionale. Le massime competenze governative in materia di politica energetica, precedentemente detenute dal Ministero dello Sviluppo Economico, sono state attribuite al neonato Ministero della Transizione Ecologica (MiTE) con l'insediamento del governo guidato da Mario Draghi il 13 febbraio 2021, mentre il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare è stato incaricato delle politiche climatiche e ambientali nazionali. Nel 2022 è stato poi creato il Comitato interministeriale per la transizione ecologica. Il nome del MiTe è stato cambiato in "Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica" quando il governo guidato da Giorgia Meloni si è insediato il 22 ottobre 2022, dopo le elezioni politiche del 25 settembre 2022.

L'istituzione del MiTE mira ad aumentare la coerenza delle politiche energetiche e climatiche e a integrare la transizione verso un'economia verde e a basse emissioni di

carbonio in tutte le attività del ministero. Tuttavia, fino all'aprile 2022, il trasferimento delle competenze energetiche dal Ministero dello Sviluppo Economico al MiTE, con un'effettiva integrazione di personale e funzioni, non era ancora stato completato.

Diversi altri ministeri hanno competenze legate all'energia o al clima, come i ministeri responsabili dei trasporti e delle infrastrutture, dell'agricoltura, dell'istruzione e della ricerca. Inoltre, diverse altre organizzazioni sono coinvolte nello sviluppo, nell'attuazione e nella valutazione delle politiche energetiche.³² L'Istituto per la Protezione e la Ricerca Ambientale è responsabile del rilevamento e delle proiezioni delle emissioni di gas serra. Questo approccio assicura che le responsabilità

³² L'Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, l'Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile (**ENEA**) è un ente pubblico finalizzato alla ricerca, all'innovazione tecnologica e alla fornitura di servizi avanzati nel settore energetico, ambientale e dello sviluppo economico sostenibile. L'ENEA e la Ricerca sui Sistemi Energetici (**RSE**) sono le principali istituzioni pubbliche di ricerca, sviluppo e innovazione in campo energetico.

Il Comitato Interministeriale per la Transizione Ecologica (**CITE**), istituito nel 2022, coordina le politiche dei vari ministeri per allinearle all'obiettivo a lungo termine della transizione ecologica. Approva il Piano di transizione ecologica e ne verifica l'attuazione.

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (**ISPRA**) e l'ENEA forniscono supporto statistico, tecnico e scientifico.

Il Gestore dei Sistemi Energetici (**GSE**), di proprietà dello Stato, promuove e sostiene le fonti energetiche rinnovabili in Italia. Fornisce sostegno finanziario per l'elettricità rinnovabile, gestisce alcuni incentivi per l'efficienza energetica e promuove la consapevolezza dell'efficienza energetica. Con il supporto dell'ENEA e del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, il GSE gestisce, valuta e certifica i risparmi energetici generati nell'ambito dello schema dei certificati bianchi. Il GSE è la società madre di tre società controllate: Acquirente Unico (AU), Gestore dei Mercati Energetici (GME) e RSE.

L'AU assicura un adeguato servizio elettrico ai clienti del mercato tutelato, dove l'elettricità è venduta a prezzi regolamentati. Il **GME** gestisce i mercati dell'energia, del gas e dell'ambiente. **RSE** sviluppa attività di ricerca nel settore energetico ed è responsabile degli scenari energetici nazionali.

L'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (**ARERA**) svolge attività di regolazione e vigilanza nei settori dell'elettricità, del gas naturale, dei servizi idrici, del ciclo dei rifiuti e del teleriscaldamento. Stabilisce le tariffe dell'energia elettrica e del gas e definisce gli standard di qualità del servizio, nonché le condizioni di connessione alle reti. ARERA fornisce inoltre servizi di consulenza al governo e al parlamento nelle materie di sua competenza, oltre a definire, recepire e attuare la legislazione europea. Le risorse di ARERA provengono da contributi calcolati sui ricavi degli operatori regolati e non dal bilancio dello Stato.

Lo Stato italiano detiene una partecipazione del 30% circa in quattro importanti operatori dei mercati del petrolio, del gas e dell'elettricità: **Snam S.p.A.**, il gestore del sistema di trasporto del gas (TSO); **Terna S.p.A.**, il TSO dell'energia elettrica; **Eni**, che è il maggiore operatore a monte, all'ingrosso e al dettaglio; ed **Enel**, che rappresenta la maggiore quota individuale di produzione di energia elettrica e rappresenta oltre un terzo delle vendite di energia elettrica. Terna è impegnata nel guidare e abilitare la transizione ecologica per creare un nuovo modello di sviluppo basato sulle fonti di energia rinnovabili e sul rispetto dell'ambiente. Gestisce la rete di trasmissione elettrica ad alta tensione in Italia, ottimizzando la gestione delle attività di pianificazione, sviluppo e manutenzione della rete e garantendo la stabilità, la sicurezza e la qualità del servizio elettrico. Snam gestisce tre attività distinte: il sistema di trasporto del gas, lo stoccaggio del gas e ha interessi significativi nei terminali di rigassificazione.

ARERA richiede a Snam e Terna di sviluppare analisi di scenario a supporto della preparazione dei piani di sviluppo a medio e lungo termine delle reti di trasporto dell'elettricità e del gas.

L'Organismo Centrale di Stoccaggio Italiano (**OCSIT**) è stato creato nel 2014 con il mandato di detenere le scorte di emergenza pubbliche specifiche dell'Italia.

dei dati siano assegnate in base alle competenze pertinenti, ma aggiunge anche costi di transazione dovuti alla necessità di convalidare i dati provenienti da fonti diverse e di condividerli tra le istituzioni. Il MiTE, inoltre, non dispone di risorse umane e finanziarie adeguate per coordinare il sistema informativo sull'energia. La IEA (2023) suggerisce che i ruoli e le responsabilità delle istituzioni partecipanti debbano essere meglio definiti e idealmente formalizzati (ad esempio, attraverso protocolli d'intesa), in modo da poter essere mantenuti nel tempo.

In linea con il quadro politico dell'UE in materia di energia e clima, la politica energetica italiana mira a decarbonizzare l'approvvigionamento energetico attraverso l'espansione delle energie rinnovabili, l'elettrificazione e una maggiore efficienza energetica in tutta l'economia. Ciò è anche ampiamente coerente con la tabella di marcia dell'IEA verso il net zero (IEA, 2021b). Tutti i documenti nazionali e regionali che definiscono le politiche energetiche e climatiche sono stati approvati prima dell'invasione dell'Ucraina da parte della Russia e delle sue conseguenze sull'approvvigionamento energetico e sui mercati.

Questi eventi hanno spostato l'attenzione politica sulla sicurezza degli approvvigionamenti e su come garantire la sicurezza energetica pur puntando alla decarbonizzazione. Il governo italiano ha annunciato che cesserà l'importazione di gas russo entro il 2025. L'Italia è stato il primo Paese dell'UE a emanare il livello di allerta per il gas naturale il 26 febbraio 2022. A metà giugno 2022, la Russia ha tagliato in modo sostanziale le forniture di gas all'Italia, così come ad altri Paesi europei, spingendo il governo ad attuare misure di emergenza per il gas. Per affrontare la sicurezza dell'approvvigionamento di gas, il governo ha emanato un Piano nazionale per il contenimento dei consumi di gas naturale nel settembre 2022 (MiTE, 2022).

Nel 2019, il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC), obbligatorio per tutti i Paesi dell'UE, è diventato il principale documento strategico che guida la politica energetica nazionale fino al 2030. Il Piano Nazionale Ripresa e Resilienza (PNRR) dovrebbe contribuire al raggiungimento degli obiettivi del PNIEC e del Green Deal europeo. L'Italia ha anche adottato una Strategia di lungo termine sulla riduzione delle emissioni dei gas a effetto serra (LTS) nel gennaio 2021 e il Piano per la transizione ecologica (PTE) al 2050 nel marzo 2022. Il Governo ha prodotto

numerosi altri documenti di pianificazione e strategici.³³ L'IEA (2023) sottolinea la necessità di razionalizzare la moltitudine di documenti politici per la transizione verso l'energia pulita e le basse emissioni di carbonio.

All'inizio degli anni 2010, tutte le regioni e le province autonome hanno sviluppato e adottato i propri piani energetico-ambientali regionali, che hanno stabilito gli obiettivi della politica energetica regionale e il loro impatto sulle emissioni di gas serra. Le procedure di sviluppo, attuazione e aggiornamento dei piani variano da regione a regione. A giugno 2022, solo 2 regioni su 20 (Piemonte e Sicilia) avevano aggiornato il proprio piano dopo l'approvazione del PNIEC; altre 3 avevano avviato il processo di aggiornamento (Puglia, Campania e Sardegna). I piani regionali non hanno seguito l'evoluzione delle politiche energetiche e climatiche a livello nazionale e comunitario, il che ne ostacola l'attuazione.

3.2.1 PNIEC

Il PNIEC definisce gli obiettivi 2030 per le emissioni di gas serra, l'energia rinnovabile e l'efficienza energetica, al fine di sostenere il raggiungimento degli obiettivi 2030 a livello dell'UE in questi settori.³⁴ Il documento è stato essere aggiornato nel giugno 2023 in linea con l'obiettivo rafforzato dell'UE di ridurre le emissioni nette di gas serra del 55% entro il 2030 (rispetto ai livelli del 1990). Il PTE recepisce questo obiettivo a livello nazionale, così come l'obiettivo di "carbon-neutrality" per il 2050. Il documento indica una quota del 72% di energie rinnovabili nella produzione di elettricità come passo fondamentale per raggiungere l'obiettivo climatico del 2030. La Tabella 2 fornisce i dettagli degli attuali obiettivi nazionali e dei nuovi obiettivi al 2030 previsti dal pacchetto FF55.

Il PNIEC si concentra sull'espansione dell'uso delle energie rinnovabili, in particolare della generazione di elettricità eolica e solare, e sull'aumento dell'efficienza energetica in tutta l'economia, con particolare attenzione all'edilizia e

³³ Tra questi, gli "Elementi per una roadmap della mobilità sostenibile" (RSE et al, 2017), il "Piano nazionale per le infrastrutture di ricarica dei veicoli elettrici" e il "Quadro strategico nazionale per lo sviluppo del mercato dei carburanti alternativi e delle relative infrastrutture".

³⁴ Questi obiettivi sono in linea con il Quadro dell'UE per il clima e l'energia per il 2030, che mirava a ridurre le emissioni nette di gas serra in tutta l'UE del 40% rispetto ai livelli del 1990, a migliorare l'efficienza energetica del 32,5% e ad aumentare la quota di energie rinnovabili nel consumo finale lordo di energia al 32%.

ai trasporti. Il Piano fissa ulteriori obiettivi di stoccaggio dell'elettricità entro il 2030³⁵ e menziona il ruolo potenziale dell'idrogeno come vettore di energia pulita.

Tabella 3.13. Obiettivi energetici e climatici dell'Italia per il 2030. Elaborazione dell'autrice.

		Dato al 2020	Target 2030 (PNIEC)	Target 2030 proposte nel pacchetto Fit- for-55
Emissioni di gas climalteranti (GHG)	Emissioni nette di GHG rispetto ai livelli del 1990	-32%		-55%
Emissioni GHG regolate dal Regolamento UE 2018/842 (Effort Sharing)	Emissioni di CO2 rispetto ai livelli del 2005	-25%	-33%	-43,7%
Efficienza Energetica	Consumo di energia primaria	6.084 PJ (2021)	5.238 PJ	4.681 PJ
	Consumo finale di energia	4.742 PJ (2021)	4.346 PJ	3.936 PJ
Percentuale di energia rinnovabile (nel consumo finale di energia lordo)	Target complessivo	19% (2021)	30%	36,7%
	Elettricità	36% (2021)	55,4%	62-65%
	Riscaldamento e raffrescamento	19,7% (2021)	33,9%	40%
	Trasporto	10% (2021)	21,6%	38%
Elettricità da fonti rinnovabili sul totale di elettricità generata (Target PTE)				72%
Dipendenza energetica		77,7% (2016)	75,4%	

L'Italia prevede di vietare l'uso del carbone per la produzione di energia elettrica a partire dal 2025. L'eliminazione graduale sarà attuata tenendo conto di un'adeguata capacità di sostituzione, dello sviluppo della rete elettrica e di un'elevata penetrazione delle fonti rinnovabili. Tuttavia, il piano potrebbe essere ritardato a causa di problemi di sicurezza energetica. Dopo che Gazprom ha ridotto le forniture di gas all'Italia a metà giugno 2022, il nostro paese ha preso in considerazione la possibilità di attivare il suo piano di emergenza, che prevede un aumento della produzione di energia

³⁵ 6 GW di capacità idroelettrica di pompaggio e di stoccaggio elettrochimico su scala pubblica, nonché 4 GW di stoccaggio elettrochimico distribuito entro il 2030.

elettrica da carbone. Ciò comporterà un aumento delle emissioni di gas serra nel breve periodo.

Gli strumenti proposti dal PNIEC per stimolare gli investimenti e l'adozione di apparecchiature e tecnologie più efficienti non differiscono da quelli già sperimentati in passato, anche se gli incentivi sono più elevati. Si tratta di incentivi fiscali per la ristrutturazione degli edifici e l'acquisto di veicoli a emissioni zero, sussidi per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, quote di biocarburanti e investimenti in infrastrutture. Minore attenzione viene prestata all'incoraggiamento di cambiamenti comportamentali a favore del risparmio energetico (e delle emissioni di CO₂) a livello domestico e nei luoghi di lavoro, nonché alla riduzione della domanda di viaggi o dell'uso dell'auto privata, in linea con il piano REPowerEU e con le recenti raccomandazioni della IEA "Playing My Part" (IEA, 2022a).

Il PNIEC prevede che l'Italia raggiunga i suoi obiettivi per il 2030 se tutte le misure esistenti e pianificate saranno tempestivamente e pienamente attuate. Tuttavia, saranno necessarie nuove misure e investimenti aggiuntivi per raggiungere gli obiettivi più ambiziosi del pacchetto Fit-for-55 (cfr. Tab. 2). Per raggiungere questi nuovi obiettivi, riducendo al contempo la dipendenza dal gas russo, sarà necessario intensificare e accelerare notevolmente gli sforzi per espandere le energie rinnovabili e migliorare l'efficienza energetica. L'analisi della IEA (2023) mostra che ogni aggiunta di 2 GW di rinnovabili (1 GW di solare fotovoltaico e 1 GW di eolico) ridurrebbe di un punto percentuale la dipendenza dell'Italia dalla Russia per la produzione di elettricità (IEA, 2022b). È essenziale rimuovere rapidamente le barriere amministrative che ostacolano la diffusione delle rinnovabili, come indicato dal PNRR (v. *infra*). La riforma dei sussidi ai combustibili fossili e l'introduzione di una forma di tariffazione delle emissioni di carbonio potrebbero contribuire agli sforzi di transizione energetica sostenibile dell'Italia. Come sottolinea il PTE, la priorità dovrebbe essere data alla lotta alla povertà energetica per rendere queste misure socialmente accettabili e garantire una transizione equa.

3.2.2. Le misure concernenti l'energia e la sostenibilità del PNRR

Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) mira a liberare il potenziale di crescita economica e a promuovere la transizione ecologica e digitale. Prevede un pacchetto completo di riforme e investimenti per 222,1 miliardi di euro, di cui 191,5

miliardi di euro provenienti dallo Dispositivo di ripresa e resilienza dell'UE (RRF). L'UE metterà a disposizione ulteriori fondi per integrare gli obiettivi di sicurezza energetica di REPowerEU nei PNRR.

Gli stanziamenti per la transizione verde e a basse emissioni di carbonio ammontano al 37% degli stanziamenti totali del RRF per il PNRR³⁶. In linea con il PNIEC, la maggior parte di questi fondi è destinata alle energie rinnovabili, all'idrogeno, alle reti e alla mobilità sostenibile (21,9 miliardi di euro); alla rete ferroviaria (20,6 miliardi di euro); all'efficienza energetica e alla ristrutturazione degli edifici (12,6 miliardi di euro) (Commissione Europea, 2021). Il PNRR prevede anche importanti riforme, tra cui lo snellimento delle procedure amministrative per gli impianti di energia rinnovabile, la riforma delle concessioni per l'energia idroelettrica e la distribuzione del gas, la graduale eliminazione dei prezzi regolamentati dell'elettricità e la definizione del quadro normativo per la diffusione dell'idrogeno.

3.2.3. La povertà energetica

Secondo le stime dell'Osservatorio Italiano sulla Povertà Energetica (OIPE, 2021),¹⁶ la povertà energetica è aumentata dal 7,3% nel 2014 all'8% nel 2020 (circa 2,1 milioni di famiglie). Il rischio di povertà energetica è più elevato nelle regioni meridionali ed è correlato alla condizione di povertà. Le famiglie che vivono in edifici multi-appartamento più vecchi sono a maggior rischio di povertà energetica, poiché la prestazione energetica degli edifici è in gran parte legata all'anno di costruzione (OIPE, 2020).

³⁶ Il PNRR delinea sei missioni: 1) digitalizzazione, innovazione, competitività e cultura (40,3 miliardi di euro); 2) rivoluzione verde e transizione ecologica (59,5 miliardi di euro); 3) infrastrutture per la mobilità sostenibile (25,4 miliardi di euro); 4) istruzione e ricerca (30,9 miliardi di euro); 5) inclusione e coesione (19,8 miliardi di euro); 6) salute (15,6 miliardi di euro).

Tra il 2005 e il 2021, una famiglia italiana media ha speso tra il 10% e l'11% del proprio budget per l'energia (elettricità, riscaldamento e trasporto privato). La quota di spesa per l'energia varia con la distribuzione della spesa totale. Nel 2021, le famiglie del primo decile della distribuzione (le più povere) spenderanno quasi il 13% del loro budget per l'energia, rispetto al 6% del decimo decile (le più ricche) (Fig. 1). A titolo di confronto, le famiglie più povere hanno speso in media l'8,3% del loro budget nell'Unione Europea nel 2018 (Commissione Europea, 2020). Ciò segnala la presenza di povertà energetica in Italia.

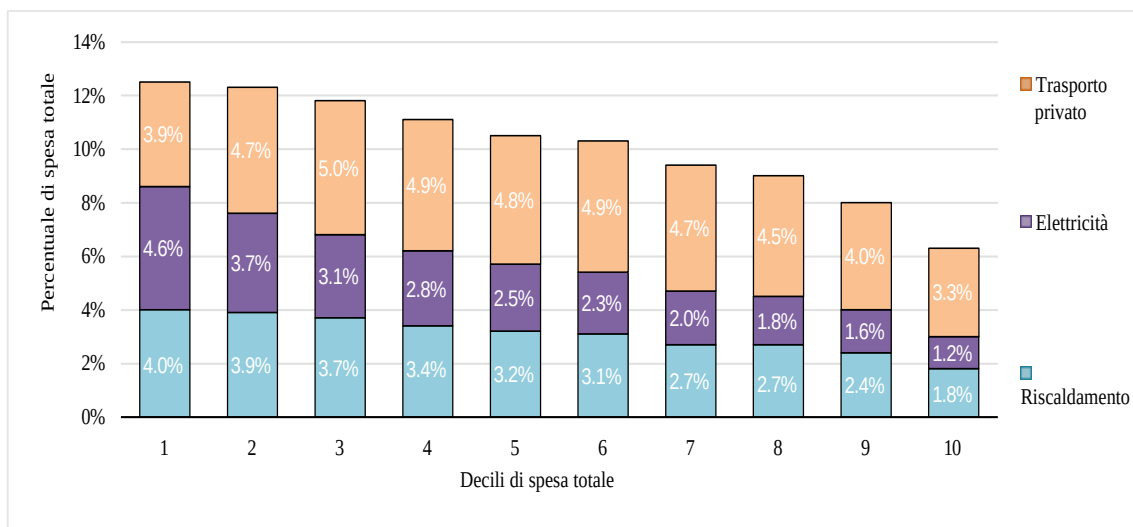


Figura 3.2. Spesa delle famiglie per energia per destinazione e decile di reddito in Italia, 2021. Fonte: Elaborazione dell'autrice su dati ISTAT.

Come evidente in Figura 1, i combustibili per i trasporti rappresentano una quota consistente della spesa energetica per tutte le famiglie. Tuttavia, la quota dei combustibili per i trasporti nel bilancio energetico totale è inferiore per le famiglie più povere, poiché meno di due terzi delle famiglie nel decile di reddito più basso possiedono un'automobile (Faiella e Lavecchia, 2021). Pertanto, la riduzione delle tasse sui carburanti per i trasporti - adottata dal governo - aiuta la grande maggioranza della popolazione, compresi i più ricchi, ma è meno efficace nel sostenere le famiglie più svantaggiate.

In generale, la riduzione dei prezzi dell'energia è una misura regressiva e non efficiente per ridurre l'impatto dell'aumento dei prezzi sulle famiglie vulnerabili, poiché tutte le famiglie beneficiano di tali misure, indipendentemente dal loro reddito e dal loro stato di bisogno. Faiella e Lavecchia (2022) stimano che gli interventi governativi del 2021-2022 per contrastare l'aumento dei prezzi dell'energia abbiano

mitigato l'aumento della quota energetica della spesa totale in misura minore per le famiglie più povere rispetto alla media. Per attenuare l'impatto dell'aumento dei prezzi dell'energia sulle famiglie a basso reddito sarebbero più opportuni schemi di sostegno mirati.

Alla fine del 2021, in risposta all'impennata dei prezzi dell'energia, il Governo ha esteso i bonus sociali per le bollette di elettricità e gas alle famiglie vulnerabili. Tuttavia, l'entità di questa misura è stata inferiore a 1 miliardo di euro, rispetto agli 8,7 miliardi di euro stanziati per mitigare direttamente il prezzo dell'elettricità, del gas e dei carburanti per il trasporto per tutte le famiglie, indipendentemente dal reddito.

Il PNIEC non fissa un obiettivo di riduzione della povertà energetica. Il documento considera i sistemi di incentivi per la ristrutturazione energetica degli edifici come un mezzo per affrontare la povertà energetica. Tuttavia, è dimostrato che incentivi come le detrazioni fiscali per i lavori di ristrutturazione energetica (il c.d. "Ecobonus") hanno effetti regressivi. Essi avvantaggiano i proprietari di case e le famiglie con una maggiore capacità di spesa immediata, mentre la maggior parte delle famiglie a basso e medio-basso reddito vivono in affitto in Italia.³⁷

Il vero tema è che l'Italia non monitora sistematicamente la povertà energetica. Le stime indicano che nel 2020 l'8% delle famiglie era a rischio di povertà energetica (circa 2 milioni di famiglie). (OIPE, 2021) Le famiglie italiane più povere spendono una quota maggiore del loro budget per l'energia rispetto alla media delle famiglie più povere dell'Unione Europea. (Commissione Europea, 2020) Oltre agli sconti fiscali sull'energia, le misure adottate dall'Italia per affrontare la povertà energetica comprendono bonus sociali per le spese di elettricità e gas e vari incentivi per la ristrutturazione energetica degli edifici. Tuttavia, le ristrutturazioni energetiche hanno avuto effetti regressivi. A causa della mancanza di criteri socio-economici di ammissibilità, gli incentivi per la ristrutturazione energetica hanno favorito soprattutto i proprietari di case a più alto reddito. Gli stanziamenti del PNRR per questi incentivi sono quasi cinque volte superiori a quelli per gli investimenti pubblici diretti

³⁷ Secondo i dati del 2019 dell'Istituto Nazionale di Statistica, in Italia quasi il 79% delle famiglie è proprietario della propria abitazione. Tuttavia, la proprietà varia in larga misura in base al reddito. Complessivamente, il 70% delle famiglie negli ultimi due quintili della distribuzione del reddito vive in case in affitto.

nell'edilizia sociale, che sarebbero più efficaci ed efficienti per affrontare la povertà energetica.

I bonus per l'elettricità e il gas vengono erogati alle famiglie vulnerabili collegate alle reti, in base alla condizione socio-economica della famiglia. Nel 2020, circa 4 milioni di famiglie sono state ritenute potenzialmente idonee a ricevere i bonus, ovvero quasi il doppio del numero di famiglie che si stimava fossero in condizioni di povertà energetica in quell'anno. (OIPE, 2021) Ciò indica che i bonus avrebbero potuto essere orientati in modo più mirato. Inoltre, la struttura dei bonus rischia di distorcere le scelte dei consumatori sia in termini di utilizzo dell'energia che di vettori, scoraggiando, tra l'altro, il cambio di rivenditore o l'investimento in efficienza energetica. Sarebbe opportuno coordinare meglio il bonus sociale con gli incentivi per la ristrutturazione energetica degli edifici e con le iniziative di sensibilizzazione sui mercati dell'elettricità e del gas.

Focus: Una prospettiva geografica sulle politiche pubbliche energetiche e climatiche

Un'importante area di ricerca geografica degli ultimi anni a proposito dell'energia e della sostenibilità è stata la ricerca sulla governance (Conrad e Staake, 2016). In quanto forma speciale di gestione attiva, la governance ha due aspetti che devono essere considerati. Uno è la partecipazione di tutti gli attori rilevanti a tutte le scale della fornitura e dell'uso dell'energia. L'altro è costituito dalle regole specifiche che disciplinano l'esercizio del potere e dell'influenza. Oltre a tutti i modi in cui i soggetti si relazionano tra loro, questo include la legislazione, le direttive e i piani come misura formalizzata di governance.

Un'altra prospettiva è offerta da Bouzarovski e Tirado Herrero (2017), che esplorano la relazione tra le transizioni energetiche europee e le disuguaglianze socio-economiche e regionali esistenti, prendendo in considerazione le variazioni spaziali e temporali dell'incidenza della povertà energetica. In contrasto con le concettualizzazioni delle riconfigurazioni energetiche come processi unidirezionali che comportano un insieme ben distinto di adeguamenti sociali e tecnologici (Den

Butter e Hofkes, 2006; Geels e Schot, 2007), la nostra principale affermazione è che le transizioni energetiche si basano sull'articolazione di "transizioni multiple" (Sýkora e Bouzarovski, 2011) che coinvolgono diversi ambiti materiali e politici. Inoltre, sosteniamo che le transizioni energetiche europee hanno approfondito le disuguaglianze regionali esistenti su scala macro, in relazione alla povertà energetica e a forme simili di privazione, a causa dell'incorporazione di tali processi nei sistemi spaziali e istituzionali esistenti. Pertanto, le questioni della path-dependency e dello sviluppo diseguale (intese come dimensioni relativamente separate nelle precedenti teorizzazioni geografiche delle transizioni energetiche, come quella di Bridge et al., 2013) devono essere riunite in un quadro concettuale unificato, in cui le traiettorie di cambiamento passate sono viste come determinanti cruciali degli esiti spaziali dei processi di transizione energetica.

Capitolo 4 – Le città e le istanze dal basso in tema energetico

4.1 Perché la prospettiva urbana?

Su scala nazionale e transnazionale, la transizione verso sistemi energetici più puliti è in accelerazione secondo l’Agenzia Internazionale dell’Energia (IEA) (IEA, 2023d). Ciononostante, le nostre società sono legate ai combustibili fossili, alla crescita economica e agli stili di vita che essi permettono di avere (Clark, 2013).

I'd like to see world leaders [...] come together and give a political message to the world that we are determined to have a clean energy future.

[They should say] we are determined, if you invest in old energy sources, dirty energy sources, you are risking to lose your money. If you invest in clean energy, you'll make handsome profits.

Fatih Birol, Direttore esecutivo della IEA

(citato dal The Guardian, 13 Ottobre 2021)

Senza voler criticare questo tema importante, è chiaro che se osserviamo e misuriamo la “transizione” esclusivamente dal punto di vista globale, “di media” e limitato (fossili vs rinnovabili, energia pulita vs sporca), corriamo il rischio di generalizzare e semplificare le relazioni mutevoli e complesse tra l’energia e le nostre società in tutta la loro diversità. Questa eccessiva semplificazione risulterebbe poi dannosa per coloro che desiderano affrontare concretamente queste problematiche globali e che dipendono anche da una comprensione più accurata e sensibile al contesto dei processi di transizione energetica.

Un focus urbano può dare una prospettiva più chiara della portata, delle caratteristiche e delle implicazioni di tale trasformazione, evidenziando le diverse sfaccettature della sempre mutevole, ma inestricabile, interazione tra il cambiamento urbano e la trasformazione dei sistemi energetici - in breve, le transizioni energetiche urbane - su base quotidiana. Un focus urbano può dare una prospettiva più chiara della portata, delle caratteristiche e delle implicazioni di tale trasformazione, evidenziando le diverse sfaccettature della sempre mutevole, ma inestricabile, interazione tra il cambiamento urbano e la trasformazione dei sistemi energetici - in breve, le transizioni energetiche urbane - su base quotidiana. Queste riguardano, ad esempio, la natura, il funzionamento e gli impatti delle infrastrutture di produzione e distribuzione dell'energia, le scelte e le decisioni politiche, le economie politiche delle risorse e la gestione quotidiana dei flussi di energia e dei combustibili. In ciascun caso, i cittadini sono direttamente coinvolti o legati a flussi, scambi, catene di eventi e decisioni che sembrano verificarsi a livello sovraordinato (e/o altrove) piuttosto che nei loro contesti di vita più immediati, legati al consumo di energia. Le transizioni energetiche urbane sembrano quindi coinvolgere un insieme eterogeneo e specifico di processi, pratiche e politiche che si incontrano in modo diverso e sono interpretate, tradotte, percepite e applicate in modo diverso, in momenti particolari e in luoghi specifici. Considerati da questo punto di vista, i processi di transizione energetica possono essere più trasparenti, più coerenti con le diverse condizioni di vita delle persone e quindi con il cambiamento urbano (e le sue politiche), e più accessibili al dibattito politico e a prospettive alternative, forse più progressiste (Rutherford e Coutard, 2014).

4.2 Le città come luoghi energivori

La quota di energia globale utilizzata dalle città è in rapido aumento. All'inizio degli anni Novanta, le città³⁸ utilizzavano meno della metà dell'energia globale. Oggi sono quasi i due terzi (Fig. 1) (IRENA, 2016a).

A causa di questa crescita, qualsiasi decisione presa per il futuro dell'energia e del clima deve basarsi su una solida comprensione dei sistemi energetici urbani.

³⁸ Per questa analisi, IRENA ha incluso tutti gli agglomerati metropolitani e le città con popolazione superiore a 100.000 abitanti nel 2000. In totale, il database copre 3.649 città con una popolazione aggregata di circa 2,6 miliardi di persone nel 2014, pari a circa il 36% della popolazione globale. Le Nazioni Unite hanno stimato un tasso di urbanizzazione globale più alto, pari al 53% nel 2014, includendo le città con meno di 100.000 abitanti (UN Statistics, n.d.).

Progressivamente, acquisendosi nuove conoscenze nel tempo, si è in grado di classificare meglio i diversi tipi di sistemi energetici urbani e di progettare politiche specifiche per essi.

La Figura 2 fornisce stime per settore in città selezionate. Fino a poco tempo fa, tali scomposizioni dell'uso dell'energia non erano disponibili o lo erano solo per un numero limitato di città.

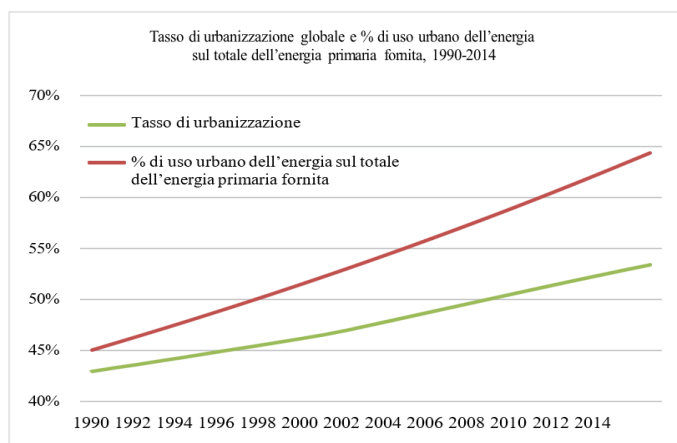


Figura 4.4. Tasso di urbanizzazione globale e % di uso urbano dell'energia sul totale dell'energia primaria fornita, Anni 1990-2014. Fonte: Elaborazione dell'autrice su stima IRENA.

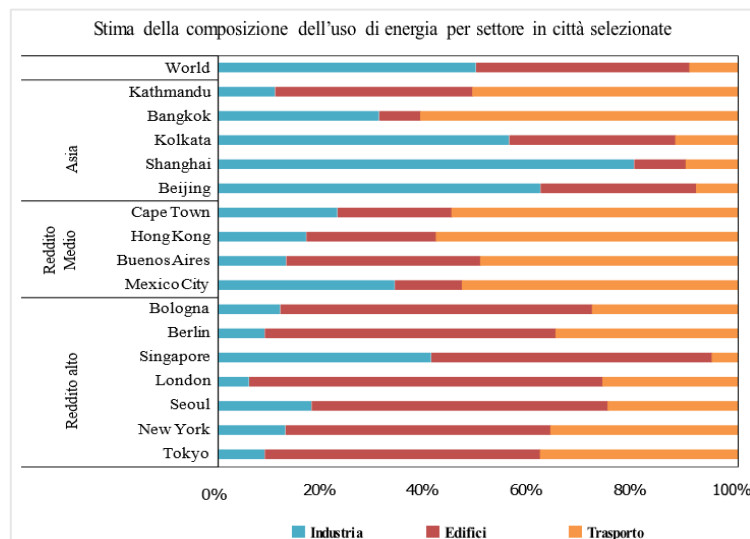


Figura 4.3. Stima della composizione dell'uso di energia per settore in città selezionate, media tra gli anni 1998 e 2005. Fonte: Elaborazione dell'autrice su dati UN Habitat.

Le stime mostrano differenze significative tra le città. Le città dei Paesi ad alto e medio reddito, ad esempio, utilizzano la maggior parte dell'energia nei trasporti e negli edifici. Nelle città dell'Asia e di alcuni Paesi dell'America Latina, l'uso di energia è dominato dall'industria. Queste quote cambiano a seconda della definizione dei confini delle città e della localizzazione degli impianti industriali. L'industria

manifatturiera rappresenta oggi un terzo del consumo energetico globale. Tuttavia, a livello urbano, esistono dubbi sulla sua entità e le differenze tra le città sono notevoli. Qui ci concentriamo prevalentemente sugli edifici e sui trasporti. Tuttavia, per la transizione verso un sistema energetico urbano più sostenibile, alcune città dovrebbero prendere in considerazione anche il settore industriale.³⁹

Le aree urbane sono responsabili del 70% delle emissioni di CO₂ di origine antropica, contribuendo così in modo determinante al cambiamento climatico. Inoltre, le città sono destinate a subire gli effetti del cambiamento climatico. Si stima che il 70% di tutte le città stia già affrontando gli effetti del cambiamento climatico (C40, 2012). Poiché il 90% di tutte le aree urbane è costiero, i danni causati dall'innalzamento del livello del mare e dalle forti tempeste non potranno che aumentare. Alcune città dei Paesi in via di sviluppo sono particolarmente vulnerabili a causa dei tassi di crescita demografica relativamente elevati. Inoltre, mancano di infrastrutture e capacità di pianificazione e hanno risorse finanziarie limitate (Birkmann et al., 2016).

L'aumento dell'uso di energia ha portato anche a un'impennata dell'inquinamento atmosferico urbano. Oltre il 90% delle persone che vivono nelle aree urbane deve fare i conti con livelli di qualità dell'aria superiori ai limiti fissati dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS, 2016). Nei Paesi a basso e medio reddito, questa percentuale sale al 98%. IRENA stima il costo dell'inquinamento atmosferico all'aperto tra gli 1,8 e gli 1,6 trilioni di dollari nel 2019, pari a circa il 3-10% del PIL globale (IRENA, 2022). In uno scenario "business as usual", questo valore salirà a 2,4-8,8 trilioni di dollari all'anno entro il 2030.

Il trasporto alimentato da carburante crea elevati livelli di inquinamento acustico. Si stima che il 65% dei cittadini dell'UE che vivono nelle principali aree urbane siano esposti a livelli elevati di rumorosità, con 1-2 milioni di anni di vita aggiustati per disabilità (DALY)¹ persi ogni anno a causa del rumore ambientale nell'UE

³⁹ Ad esempio, Rotterdam, nei Paesi Bassi, ospita una vasta area industriale all'interno del porto marittimo, che comprende attività che vanno dalla lavorazione degli alimenti alla produzione di prodotti chimici. In Cina, non è raro che grandi impianti siderurgici facciano parte del panorama urbano. In India le piccole e medie industrie, come quelle per la produzione di ceramica e le fonderie, sono spesso disseminate nelle città.

(Commissione Europea, 2015). Nelle città dei Paesi in via di sviluppo ad alta densità di popolazione, gli effetti sono probabilmente più gravi.

4.3 La politica locale: luogo di incontro tra istanze sovranazionali e locali. Il ruolo della governance multilivello.

Per affrontare i cambiamenti climatici e attuare risposte a percorsi coerenti con la transizione energetica è necessario un impegno tra vari livelli e tipi di governance (Betsill e Bulkeley, 2006; Kern e Alber, 2009; Christoforidis et al., 2013; Romero-Lankao et al., 2018).

Le istituzioni – le regole e le norme che guidano le interazioni umane – abilitano o ostacolano le strutture, i meccanismi e le misure che guidano la mitigazione e l’adattamento. Esse, intese come “regole del gioco” (North, 1990), esercitano un’influenza diretta e indiretta sulla praticabilità di percorsi conformi all’obiettivo di 1,5°C (Munck et al., 2014; Willis, 2017). Una buona governance è necessaria per garantire un’adozione efficace e su larga scala delle opzioni di mitigazione e adattamento. È ormai condiviso da diversa parte della letteratura che le istituzioni e le strutture di governance si rafforzano quando emerge il principio dei “beni comuni” come modalità di condivisione della gestione e delle responsabilità (Ostrom et al., 1999; Chaffin et al., 2014; Young, 2016). Le istituzioni, dunque, per funzionare al meglio, dovrebbero essere rafforzate per interagire tra loro e condividere le responsabilità per lo sviluppo e l’attuazione di norme, regolamenti e politiche (Ostrom et al., 1999; Wejs et al., 2014; Craig et al., 2017), con l’obiettivo di garantire che queste abbraccino l’equità, la giustizia, la riduzione della povertà e lo sviluppo sostenibile, (Reckien et al., 2017; Wood et al., 2017).

Le amministrazioni locali, municipali o comunali, possono svolgere un ruolo chiave (Melica et al., 2018; Romero-Lankao et al., 2018) nell’influenzare le strategie di mitigazione e adattamento. È importante capire come le aree rurali e urbane, le piccole isole, gli insediamenti informali e le comunità possano intervenire per ridurre gli impatti climatici (Bulkeley et al., 2011), sia implementando gli obiettivi climatici definiti a livello governativo, sia intraprendendo iniziative autonome o collettive (Aall et al., 2007; Reckien et al., 2014; Araos et al., 2016a; Heidrich et al., 2016). La governance locale si trova ad affrontare la sfida di conciliare gli interessi locali con gli

obiettivi globali. I governi locali hanno la possibilità di coordinare e sviluppare risposte locali efficaci e di perseguire criteri di giustizia procedurale per garantire il coinvolgimento delle comunità, oltre che di sviluppare politiche più efficaci in materia di energia e riduzione delle vulnerabilità al cambiamento climatico (Moss et al., 2013; Fudge et al., 2016). Gli attori istituzionali locali possono favorire un processo decisionale più partecipativo (Barrett, 2015; Hesse, 2016). Secondo Fudge et al. (2016), le autorità locali si trovano in una posizione privilegiata nel coinvolgere la comunità nella progettazione e nell'attuazione delle politiche climatiche, nell'impegno per la generazione di energia sostenibile (ad esempio, sostenendo le comunità energetiche) (Slee, 2015) e nella realizzazione di misure relative alla domanda di energia.

Ricerche emergenti analizzano come i cittadini possano contribuire in modo informale alla governance in presenza di una rapida urbanizzazione e di una regolamentazione governativa più debole (Sarmiento e Tilly, 2018). Resta da valutare come verranno gestite le possibilità e le conseguenze di modelli alternativi di governance urbana su problemi grandi e complessi e per affrontare le disuguaglianze e l'adattamento urbano (Amin e Cirolia, 2018; Bai et al., 2018; Sarmiento e Tilly, 2018).

Una recente innovazione istituzionale è rappresentata dall'espansione delle reti di città che condividono esperienze per affrontare i cambiamenti climatici e trarre benefici economici e di sviluppo dalla loro gestione. A ciò dovrebbero aggiungersi gli sforzi dei governi nazionali per rafforzare l'azione locale per il clima attraverso politiche urbane nazionali (Broekhoff et al., 2018). Nel corso degli anni, gli attori non statali hanno dato vita a diverse iniziative transnazionali di governance climatica, per accelerare la capacità di risposta ai cambiamenti climatici, come ad esempio ICLEI (1990), C-40 (2005), la Global Island Partnership (2006) e il Patto dei Sindaci (2008) (Gordon e Johnson, 2017; Hsu et al., 2017; Ringel, 2017; Kona et al., 2018; Melica et al., 2018), e per esercitare influenza sui governi nazionali e sull'UNFCCC (Bulkeley, 2005).

4.4 La transizione climatica ed energetica nelle politiche urbane: è realizzabile?

Nonostante il costante impegno di molte amministrazioni cittadine, ONG e associazioni, e la recente rapida mobilitazione di nuove tecnologie e pratiche innovative, il lungo ritardo nell'azione trasformativa per il clima dal lancio della Convenzione UNFCCC nel 1992 ha ridotto drasticamente la finestra di attuabilità per limitare il riscaldamento a 1,5 °C.

L'IPCC riconosce che non esiste una risposta univoca alla effettiva realizzabilità dell'obiettivo di limitare il riscaldamento globale (de Coninck H. et al., 2018). La possibilità di adottare opzioni di adattamento e mitigazione per perseguire percorsi coerenti con l'obiettivo di 1,5°C dipenderà da fattori geofisici, ambientali, ecologici, tecnologici, economici, sociali, culturali e istituzionali. Il processo di valutazione da parte dei leader urbani di qualsiasi azione proposta – compresi i fattori sopra menzionati – avviene attraverso una valutazione di fattibilità multidimensionale, mentre la valutazione delle sinergie e dei trade-off identifica gli effetti positivi e negativi di tali azioni o priorità politiche.

Le città hanno il potenziale per migliorare e rendere possibili percorsi di transizione energetica che siano in linea con gli obiettivi di Parigi. Esempi di opzioni di mitigazione urbana che attualmente mostrano un'elevata fattibilità multidimensionale sono: il solare fotovoltaico e l'eolico associati all'accumulo di batterie; la bioenergia; l'efficienza energetica; gli elettrodomestici efficienti; i veicoli elettrici, il miglioramento del trasporto pubblico e la mobilità locale condivisa; il trasporto non motorizzato; gli edifici a basso consumo energetico; la riduzione dello spreco di cibo; il ripristino degli ecosistemi; un uso del territorio e una pianificazione urbana più sostenibili.

Inoltre, esempi di adattamento urbano al cambiamento climatico mostrano anche caratteristiche compatibili con una transizione energetica, oltre a rispondere a criteri multidimensionali, tra cui l'agricoltura conservativa, l'irrigazione efficiente, le infrastrutture verdi e i servizi ecosistemici, l'adattamento basato sulle esperienze di comunità e appropriati codici e standard edilizi.

Combinando le opzioni di adattamento e mitigazione si possono ottenere sinergie positive, come un migliore rapporto costo-efficacia. Ad esempio, la riforestazione, la

pianificazione urbana e territoriale e la gestione del territorio e delle acque sono opzioni che possono migliorare sia la mitigazione dei cambiamenti climatici che l'adattamento. D'altra parte, i molteplici trade-off possono limitare la velocità e il potenziale di scalabilità. La densificazione urbana, ad esempio, può migliorare la mitigazione riducendo le emissioni, ma aumentare le sfide di adattamento intensificando gli effetti dell'isola di calore e inibendo il ripristino degli ecosistemi locali.

La possibilità di attuare politiche in linea con l'obiettivo di 1,5°C varia tra le regioni e gli Stati e all'interno di essi, a causa dei diversi contesti di sviluppo e dei punti di partenza. I diciassette Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs) concordati dalle nazioni nel 2015 come parte dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile forniscono un altro modo per valutare le sinergie e i compromessi tra i percorsi e lo sviluppo sostenibile. La maggior parte dei percorsi presenta solide sinergie con gli SDG della salute, dell'energia pulita, delle città e delle comunità e del consumo e della produzione sostenibili (rispettivamente gli SDG 3, 7, 11 e 12). Tuttavia, alcune delle opzioni di mitigazione che potrebbero essere adottate nell'ambito di percorsi coerenti con 1,5°C potrebbero avere impatti negativi sugli SDG della povertà (1), della fame (2) e dell'acqua (6) e possono creare rischi per lo sviluppo, soprattutto nelle economie che dipendono principalmente dai combustibili fossili.

Quando le valutazioni di fattibilità sono a livello locale, possono aiutare i governi nazionali e locali a sviluppare un piano d'azione realistico per combinare le azioni di adattamento e mitigazione.

4.4.1 Come può essere favorita?

Per incrementare l'azione per il clima è necessario implementare le politiche e potenziare l'accesso all'innovazione, alla tecnologia e ai finanziamenti. Realizzare queste condizioni favorevoli senza esacerbare le sfide economiche, sociali e politiche richiede una migliore governance e capacità istituzionali molto più solide a livello mondiale.

Limitare il riscaldamento globale a 1,5°C presuppone strutture di governance efficaci. Tali strutture devono includere una governance multilivello responsabile con la partecipazione di città e aree urbane, regioni, industria, società civile e istituzioni

scientifiche. Una governance multilivello efficace consente la capacità di adattamento e mitigazione a livello locale. Le politiche previste da strutture di governance efficaci sono coordinate tra i diversi settori per favorire partenariati collaborativi tra più stakeholder. Il potenziamento dell'educazione al clima e la sensibilizzazione dell'opinione pubblica, così come gli accordi per favorire un più rapido cambiamento dei comportamenti, possono essere di supporto a tali contesti. L'azione locale e i processi partecipativi sono più efficaci quando 1) sono allineati con lo sviluppo sostenibile, 2) sono allineati con ciò che le persone apprezzano nella loro comunità locale e 3) quando i governi locali e regionali sono sostenuti dai governi nazionali.

La realizzazione di queste strategie richiede quadri giuridici ben funzionanti, con mandati, diritti e responsabilità chiaramente definiti. La mancanza di capacità istituzionale per un'efficace pianificazione territoriale e per lo sviluppo delle infrastrutture, ad esempio, può portare a insediamenti urbani informali non pianificati e quindi vulnerabili agli impatti climatici. Eppure, tali insediamenti presentano l'opportunità di optare per strutture resilienti al clima e a basse emissioni di carbonio, in quanto non sono ancora vincolati a infrastrutture ad alte emissioni. Istituzioni indipendenti che monitorino, rendicontino e verifichino i progressi nell'attuazione delle politiche climatiche possono favorire ulteriormente la transizione verso un mondo a basse emissioni.

La transizione dei sistemi urbani verso un futuro a bassa intensità di carbonio e più resiliente al clima può essere favorita da un'accelerazione dell'innovazione tecnologica, della sua diffusione e della sua manutenzione. Le città sono spesso punti di convergenza per esperimenti tecnologici, comportamentali e istituzionali. L'innovazione può essere trasversale ai settori e alle scale di governance. I mix di politiche a livello locale o provinciale, ad esempio, e non solo a livello nazionale, sono particolarmente efficaci nell'affrontare le sfide dell'innovazione climatica. Questo vale sia per l'utilizzo di tecnologie mature che per quelle in fase di sviluppo. I governi possono evitare di dover scegliere la tecnologia da prediligere, sviluppando invece un portafoglio di opzioni tecnologiche e collaborando più ampiamente con il settore industriale e la società, comprese le città, che possono essere terreno di sperimentazione di diverse innovazioni sociali, istituzionali e tecnologiche.

La riduzione delle emissioni di gas serra può essere favorita dal rapido progresso delle tecnologie di uso generale, tra cui le ICT, l'intelligenza artificiale, Internet of Things, le nanotecnologie, le biotecnologie e la robotica. Ciò può includere iniziative da e con il settore privato. Incentivare i consumatori a possedere o acquistare automobili, invece, potrebbe aumentare le emissioni di gas serra e aggravare altri problemi sanitari e ambientali. Le politiche di pianificazione urbana, gli standard tecnologici, le normative sull'efficienza e le tasse sulle emissioni di CO₂ possono contribuire a limitare questi sviluppi. Anche la diffusione di tecnologie di uso generale nei sistemi di trasporto di massa o non motorizzati può limitare l'aumento dell'uso dell'automobile.

Lo sviluppo e il trasferimento di tecnologie sono più efficaci se adattati alle specificità locali. Le nuove tecnologie vengono spesso sperimentate nelle città. Il trasferimento tecnologico può ridurre i costi di finanziamento, incoraggiare la tecnologia locale e migliorare le capacità di operare, adattare e innovare la tecnologia a livello globale. Il costo della mitigazione può essere ridotto e i contributi incrementati, soprattutto da parte dei Paesi in via di sviluppo, attraverso la cooperazione tecnologica internazionale.

Anche i cicli politici rappresentano una sfida all'azione e i mandati rivestono una notevole importanza nella realizzazione e nella riuscita delle azioni per il clima e la sostenibilità. L'accettazione da parte dell'opinione pubblica può consentire o impedire cambiamenti nelle politiche e nei sistemi. La percezione che il pubblico ha dell'equità del processo decisionale e delle conseguenze previste delle politiche o dei cambiamenti ha un effetto importante su questa accettazione. Prove politiche efficaci, anche a livello urbano, possono costruire il sostegno pubblico alla politica climatica, così come i network di città.

L'azione individuale per il clima è guidata da molteplici motivazioni. Gli individui non considerano solo le conseguenze finanziarie delle azioni, ma sono anche motivati da conseguenze sociali, emotive e collettive positive. Le strategie di influenza sociale, gli approcci comunitari e la fornitura di informazioni e feedback personalizzati possono aumentare la motivazione individuale ad agire. Le strategie politiche non realizzano il loro vero potenziale quando vengono trascurate le implicazioni

psicologiche e non si tiene conto dei valori, delle visioni del mondo e delle ideologie dei cittadini.

4.5 Giustizia energetica e climatica

Il capitale sociale che si manifesta sotto forma di istituzioni sociali che creano legami, collegamenti e connessioni, si è dimostrato efficace nell'affrontare le crisi climatiche a livello locale, regionale e nazionale (Aldrich et al., 2016).

Il passaggio a sistemi energetici sostenibili nelle economie in transizione può avere un impatto sui mezzi di sostentamento di ampie popolazioni nei settori occupazionali classici e tradizionali. La transizione di alcuni Stati membri dell'UE verso i biocarburanti, ad esempio, ha causato apprensione tra gli agricoltori, la cui fiducia nel mercato delle colture di biocarburanti era scarsa. La stipula di contratti tra agricoltori e aziende energetiche, con il coinvolgimento dei governi locali, ha contribuito a promuovere un clima di fiducia durante la transizione (McCormick e Kåberger, 2007).

Le fonti energetiche a ridotto contenuto di carbonio sono spesso considerate più eque, egualitarie e giuste rispetto alle loro controparti fossili o ad alta intensità di carbonio (O'Sullivan, 2020; Lacey-Barnacle e Foulds, 2020; Crow e Li, 2020; Jenkins et al., 2017; McCauley et al., 2019; Szulecki, 2018; Forman, 2017; Hernández, 2015; Sovacool e Dworkin, 2014). Queste conclusioni scientifiche sono corroborate da recenti scenari finanziari e di investimento che prevedono una diffusione massiccia delle tecnologie a basse emissioni di carbonio negli anni a venire. L'Agenzia Internazionale per l'Energia (IEA) prevede che entro il 2035 sarà necessario investire 48.000 miliardi di dollari per soddisfare il fabbisogno energetico mondiale e ha aggiornato le sue proiezioni suggerendo che almeno la metà di questi importi dovrà essere destinata alle fonti di energia elettrica rinnovabili e agli sforzi di efficienza energetica (IEA, 2023e). Tali investimenti sono sempre più guidati non solo da fondi pubblici, ma anche da banche private, banche di investimento statali e finanche banche di sviluppo multinazionali (Geddes et al., 2018; Steffen e Schmidt, 2019). Di conseguenza, si prevede che i tassi di adozione e diffusione delle fonti rinnovabili e di altre opzioni di mitigazione dei cambiamenti climatici cresceranno in modo esponenziale (IRENA, 2018; McKinsey&Co., 2019).

Tuttavia, questa rivoluzione a basse emissioni di carbonio potrebbe portare non solo a cambiamenti significativi nei mercati energetici, nei flussi di investimento, negli edifici e nelle centrali elettriche, ma anche influenzare direttamente la sopravvivenza e la vulnerabilità di particolari comunità e spazi emarginati (Bumpus e Liverman, 2008; Sovacool et al., 2019). Eppure la letteratura sulle transizioni energetiche e di sostenibilità in generale rifugge dal discutere questioni inerenti il potere e la vulnerabilità (Lawhon e Murphy, 2012; Geels, 2014; Köhler et al., 2019; Hulme, 2008).

Uno studio di Sovacool (2021) esamina sistematicamente l'ecologia politica e l'ingiustizia nell'ambito delle azioni di mitigazione dei cambiamenti climatici e nelle transizioni a basse emissioni di carbonio. Lo fa esaminando non solo le fonti di energia elettrica rinnovabile come l'eolico, il solare e l'idroelettrico, ma anche un'ampia gamma di iniziative di mitigazione, tra cui l'energia nucleare, i biocarburanti, i mutamenti nell'uso del suolo e i sistemi di consumo come i veicoli elettrici, le fuel cell e i provvedimenti di miglioramento dell'efficienza energetica. utilizza un quadro di ecologia politica che esamina la possibilità che la mitigazione del clima perpetui l'isolamento (cattura delle risorse), l'esclusione (pianificazione iniqua), l'invasione (distruzione dell'ambiente) o il radicamento (peggioramento delle disuguaglianze o della vulnerabilità). Il suo scopo principale è quello di guardare oltre e più in profondità al modo in cui l'ingiustizia si incorpora in specifici processi economici, politici, ecologici e sociali (Sovacool, 2021).

Altri quadri di riferimento all'interno di questo corpus di lavori di ecologia politica o di economia politica includono i "conflitti di distribuzione ecologica" di Martinez-Alier e O'Connor (1996), la nozione di "egemonia" di Gramsci (1947) e persino la nozione di "potere disciplinare" di Foucault (1982). Questi quadri condividono tutti la volontà di analizzare criticamente un certo grado di relazioni di potere e di vulnerabilità, nonché i modelli ingiusti di colonialismo, razzismo, patriarcato, militarizzazione e violenza strutturale.

Tabella 14. Il quadro di ecologia politica che spiega i concetti di Isolamento, Esclusione, Invasione e Radicamento. Fonte: Riadattamento dell'autrice da Sovacool, 2021.

Concetto o processo	Dimensione	Spiegazione	Sub-processo	Discipline
<i>Isolamento</i>	Economica	<i>Acquisizione di risorse o autorità:</i> il trasferimento di beni pubblici in mani private, o l'espansione di ruoli privati nel settore pubblico	Accumulazione territoriale, privatizzazione, dilatazione del mercato, burocratizzazione parallela, land grabbing	Geografia politica, geografia ambientale, politiche pubbliche, amministrazione pubblica, neo-marxismo.
<i>Esclusione</i>	Politica	<i>Emarginazione degli stakeholder:</i> limitazione dell'accesso ai processi decisionali e alle relative sedi; procedure di pianificazione o di elaborazione delle politiche o accesso ai risarcimenti iniqui.	Esproprio, accumulo per esproprio, tirannia	Ecologia politica, politica climatica, studi sullo sviluppo
<i>Invasione</i>	Ecologica	<i>Danneggiamento dell'ambiente:</i> invasione di aree di biodiversità o di altre aree con destinazioni d'uso predeterminate, interferenza con i servizi ecosistemici, trasferimento delle fonti di emissione (ma non riduzione delle stesse).	Commodificazione, subordinazione, forum shopping	Ecologia, scienze ambientali, conservazione della biodiversità, studi sui consumi
<i>Radicamento</i>	Sociale	<i>Peggioramento delle disuguaglianze:</i> aggravamento del disempowerment di donne e minoranze, esacerbazione delle vulnerabilità, e/o peggioramento nella concentrazione della ricchezza	Vantaggio comparativo, elitismo, sessismo, razzismo, discriminazione etnica	Economia di welfare, giustizia ambientale, studi di genere, politica economica

La particolarità dell'approccio di Sovacool (2021) è che prevede quattro diversi processi che possono dare forma alle risposte sociali al cambiamento climatico attraverso le dimensioni economica, politica, ecologica e sociale.

In tutti questi diversi assetti tecnici (centralizzati e decentralizzati, dal lato dell'offerta e della domanda), contesti (mercati energetici, economie politiche, culture diverse) e Paesi (dall'Africa all'Asia, dall'Europa al Nord America), sembra emergere che la mitigazione dei cambiamenti climatici costituisca un fulcro per l'elitarismo, la discriminazione e il consolidamento della ricchezza. Dai risultati dell'indagine di Sovacool (2021), ogni forma di mitigazione climatica è legata ad almeno un processo di esclusione, invasione e radicamento, e molte sono collegate in modo ripetuto e persistente. Quasi un terzo (28,3%) dei casi del corpus è legato a tutti e quattro i processi, il che suggerisce che gli sforzi di mitigazione climatica escludono costantemente gli altri, concentrano i beni e danneggiano le comunità. L'implicazione potrebbe essere che, mentre le questioni di disuguaglianza ed esclusione sono estrinseche rispetto a una determinata tecnologia, esse sono intrinseche all'attuale regime di energia a basse emissioni di carbonio.

Secondo Sovacool (2021), un futuro mondo a basse emissioni di carbonio potrebbe davvero diventare più pluralistico, democratico e giusto. Ma i risultati preoccupanti di questa analisi indicano anche che, senza una governance proattiva, il mondo potrebbe essere più conflittuale, escludente, violento e distruttivo.

4.6 Partecipazione e democratizzazione dei processi di transizione energetica

In che modo i processi socio-economici di più ampia portata influenzano le vulnerabilità urbane e contribuiscono all'adattamento ai cambiamenti climatici? Si tratta di una sfida sistemica che ha origine dalla mancata assunzione collettiva da parte della società della responsabilità della gestione del rischio climatico. Le spiegazioni per questo stato di cose sono ad esempio riconducibili a orizzonti temporali in competizione tra loro – lungo periodo vs. breve periodo⁴⁰ – e a interessi particolari degli stakeholder (Moffatt, 2014).

⁴⁰ A questa questione si collega quella del Social Discount Rate (SDR). Il SDR riflette la valutazione relativa di una società sul benessere odierno rispetto al benessere futuro. La scelta appropriata di un certo SDR è fondamentale per l'analisi costi-benefici e ha importanti implicazioni per l'allocazione delle risorse

I sistemi istituzionali autogestiti e auto-organizzati, in cui le tecnologie e le risorse sono possedute e gestite in comune, possono potenzialmente generare una diversità di soluzioni amministrative molto più elevata rispetto ad altri sistemi istituzionali, in cui le tecnologie e le risorse energetiche sono possedute e gestite separatamente in condizioni di mercato o tramite un'autorità centrale – ad esempio, lo Stato (de Coninck H. et al. (2018). Possono anche aumentare l'adattabilità dei sistemi tecnologici, riducendo al contempo il loro impatto sull'ambiente (Labanca, 2017). Le istituzioni educative, di apprendimento e di sensibilizzazione possono contribuire a rafforzare la risposta della società ai cambiamenti climatici e alla transizione energetica (Butler et al., 2016; Thi Hong Phuong et al., 2017).

La democratizzazione dei sistemi energetici (Angel, 2017; Catney et al., 2014; Forman, 2017; McHarg, 2016; Simcock, 2016; van Veelen, 2018) si riferisce all'idea di rendere più accessibile e partecipativa la gestione e la produzione di energia, coinvolgendo attivamente la comunità e i cittadini nelle decisioni e nell'attuazione di politiche energetiche. È un processo che mira a creare una transizione verso un modello più sostenibile, inclusivo e partecipativo, riducendo l'impatto ambientale e favorendo una distribuzione più equa dei benefici energetici nella società.

Questo concetto è spesso associato a diversi obiettivi, uno tra questi è la partecipazione pubblica. Coinvolgere attivamente la popolazione nella pianificazione e nella gestione delle risorse energetiche, che può includere la partecipazione a decisioni riguardanti la localizzazione di impianti energetici, le politiche di efficienza energetica e le fonti di energia utilizzate.

Altro obiettivo della democratizzazione è quello di garantire che l'accesso all'energia sia equo e disponibile per tutti i membri della società. A tal fine, si possono citare le iniziative per portare l'elettricità e altre forme di energia a comunità rurali o svantaggiate che potrebbero altrimenti essere escluse.

pubbliche in progetti ad impatto sociale. Esiste un'ampia diversità nei SDR: i paesi sviluppati in genere applicano un tasso più basso (3-7%); i paesi in via di sviluppo invece ne prediligono uno alto (8-15%). Un SDR più alto rende meno probabile il finanziamento di un progetto sociale, poiché indica maggiori rischi circa l'ipotesi che i vantaggi del progetto vengano effettivamente conseguiti. Un approfondimento sul tema è disponibile al seguente link: <https://www.sciencedirect.com/topics/social-sciences/social-discount-rate>

Un'ulteriore aspetto è quello di ridurre la centralizzazione del controllo e della produzione energetica, consentendo una distribuzione più uniforme e resiliente delle risorse energetiche. Questo può coinvolgere la promozione di tecnologie di produzione locale di energia, come pannelli solari sui tetti delle abitazioni o piccoli impianti idroelettrici; utilizzare tecnologie innovative e strumenti digitali per coinvolgere la popolazione nella gestione energetica, ad esempio attraverso la produzione di energia distribuita, la condivisione di dati energetici e l'implementazione di reti intelligenti.

Parte terza

Niche level

Il luogo dello sviluppo delle transizioni: le nicchie di innovazione

Capitolo 5 – Le comunità energetiche rinnovabili: un esempio di innovazione del sistema energetico dal basso

5.1 Definizioni

Due recenti direttive europee che fanno parte del Pacchetto Energia Pulita per Tutti gli Europei (CEP), la Direttiva sulle Energie Rinnovabili (RED II) e la Direttiva sul Mercato dell'Elettricità (IEM), introducono varie innovazioni attraverso le quali i cittadini assumeranno un ruolo crescente, partecipando attivamente allo sviluppo di progetti per lo sfruttamento delle fonti rinnovabili diventando consumatori attivi o produttori-consumatori (prosumers). Per raggiungere gli obiettivi nazionali ed europei legati alla decarbonizzazione dei sistemi energetici, le direttive invitano gli Stati membri a regolamentare e promuovere soluzioni di crescente complessità per i clienti finali, che vanno dal consumo individuale all'autoconsumo collettivo e alle comunità energetiche.

Le definizioni attuali riguardanti le comunità energetiche locali fornite dal Pacchetto Energia Pulita per Tutti gli Europei (CEP) definiscono la Comunità Energetica Rinnovabile (CER) nella Direttiva Rinnovabili riformulata e la Comunità Energetica dei Cittadini (CEC) nella Direttiva sull'Elettricità riformulata.

Nonostante le loro differenze, i due tipi di comunità energetiche presentano importanti somiglianze, in particolare:

- richiedono un'entità legale come ombrello della comunità,
- devono essere volontarie e aperte,
- dovrebbero essere principalmente orientate ai valori anziché focalizzate sui profitti finanziari,

- richiedono una governance specifica (ad esempio, un controllo efficace da parte di determinati partecipanti),

- dovrebbero essere azioni collettive.

La direttiva RED II afferma inoltre che le CER hanno il diritto di produrre, consumare, immagazzinare e vendere energia rinnovabile, anche attraverso accordi di acquisto di energia da fonti rinnovabili. Oltre agli aspetti tecnici sopra elencati, lo sviluppo delle comunità energetiche richiede un approccio multidisciplinare che coinvolge lo sviluppo delle reti intelligenti e la loro interazione e integrazione di sistemi per il controllo del carico e l'automazione degli edifici, la partecipazione attiva ai programmi di risposta alla domanda e lo sviluppo dei mercati dell'energia tra pari.

Le raccomandazioni della Direttiva europea RED II, che definisce legalmente le comunità energetiche, sono state attuate in Italia mediante il Decreto del Governo Italiano n. 162/2019, comunemente noto come “Milleproroghe”, convertito nella “Legge 8/2020” dal Parlamento Italiano (cfr. legge n. 8 del 28 febbraio 2020, precisamente l'articolo 42bis, di seguito, nella versione consolidata con il suddetto decreto). Il decreto italiano stabilisce la possibilità di creare comunità che scambiano energia per l'autoconsumo collettivo, sia istantaneo che differito. L'obiettivo di questo autoconsumo non è quello di generare un profitto, ma di fornire un beneficio economico, sociale ed ambientale in primo luogo per tutti i partecipanti alla comunità energetica, ma con benefici di interesse pubblico. In particolare, ogni guadagno derivante dalla vendita di energia non deve rappresentare una fonte significativa di reddito per coloro che fanno parte della comunità energetica. Chiunque consumi energia può partecipare a queste comunità, indipendentemente dal possesso di un impianto fotovoltaico, un sistema di accumulo, o essere un semplice consumatore desideroso di favorire il consumo e la produzione di energia proveniente da fonti rinnovabili. Le due forme di aggregazione definite dalla legislazione italiana per l'autoconsumo collettivo sono le comunità energetiche e i gruppi di auto-consumatori che vivono nello stesso edificio o condominio.

Lo scambio di energia deve avvenire attraverso la rete di distribuzione esistente e, in particolare, le comunità energetiche come definite dalla legislazione italiana possono essere istituite solo a valle della stessa Cabina MT/BT (Media Tensione/Bassa Tensione), detta Cabina Secondaria, per gli utenti singoli che producono energia per il proprio consumo da impianti alimentati da fonti rinnovabili con una capacità totale non superiore a 200 kW, attivati dopo il 1° marzo 2020, data di entrata in vigore della Legge di conversione del Decreto. In futuro, tuttavia, questo modello si espanderà, con maggiori possibilità per tutti di far parte di questa rivoluzione energetica e la possibilità di creare comunità energetiche più ampie aggregando utenti collegati attraverso connessioni dirette tramite la rete di distribuzione o collegati secondo il concetto di

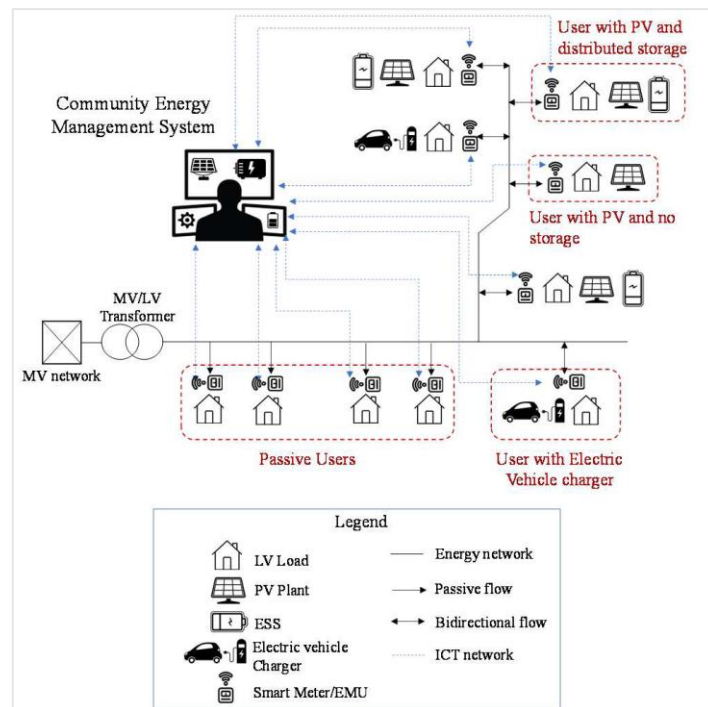


Figura 5.5. Schema di CER secondo la legislazione italiana vigente. (Olivero et al., 2021)

centrale elettrica virtuale.

Uno schema della configurazione di una Comunità Energetica è rappresentato nella Figura 5.1, dove tutti gli utenti della Comunità Energetica sono dotati di *smart meter* (SM) per il monitoraggio in tempo reale del consumo/produzione. Gli utenti della comunità energetica possono essere singoli utenti passivi o utenti dotati di sistemi locali di produzione di energia rinnovabile e dispositivi di accumulo.

L'aspetto cruciale per lo sviluppo di una Comunità Energetica sarà lo sviluppo di una rete di distribuzione intelligente con un sistema di gestione energetica della

comunità di distribuzione (CEMS) in grado di ottenere la migliore integrazione della produzione di energia da fonti rinnovabili (principalmente da impianti fotovoltaici), anche con lo sfruttamento degli ESS, e il coinvolgimento attivo dei consumatori, dotati di sistemi di automazione domestica intelligenti per la partecipazione dal lato della domanda. Il CEMS può anche realizzare un funzionamento ottimale che minimizza le emissioni di CO₂ risolvendo i problemi di contigenza di rete dovuti allo squilibrio tra offerta e domanda e ai flussi di potenza inversi. Inoltre, con il CEMS, l'operatore della Comunità Energetica sarà in grado di scambiare l'eccesso di produzione di energia con altri/paia all'interno o all'esterno della Comunità Energetica e fornire servizi ausiliari agli operatori di reti di distribuzione/trasmissione a monte delle reti di distribuzione/trasmissione che alimentano la Comunità Energetica. In definitiva, il CEMS gerarchico centrale coordina i sistemi di gestione energetica locali presso la posizione dell'utente (EMU), compensando le fluttuazioni di potenza causate dalla variabilità della produzione di energie rinnovabili e recuperando l'energia che non può essere utilizzata istantaneamente, con l'obiettivo di massimizzare l'autoconsumo e minimizzare l'energia acquistata dalla rete principale per gli utenti della comunità energetica.

5.2 I soggetti di una CER

Una comunità di energia rinnovabile coinvolge diversi attori interessati alle sue attività e sviluppi. La composizione degli stakeholder può variare in base al contesto specifico e alle peculiarità della comunità. La distinzione tra stakeholder diretti, coinvolti direttamente nelle operazioni, e stakeholder indiretti, influenzati in modo più remoto, è cruciale per comprendere la portata dell'interesse e dell'impatto. Una collaborazione efficace con entrambi i gruppi risulta fondamentale per garantire il successo e la sostenibilità delle iniziative di energia rinnovabile.

5.2.1 Gli stakeholder diretti

Gli stakeholder diretti in una comunità di energia rinnovabile rappresentano i partecipanti chiave, attivamente coinvolti nelle operazioni quotidiane e nel raggiungimento degli obiettivi della comunità. Tra questi, spiccano i “Membri della Comunità Energetica”, che giocano un ruolo centrale nella produzione, distribuzione o consumo di energia rinnovabile. Questi membri possono agire sia come produttori

di energia, detentori di impianti solari o turbine eoliche, che come consumatori, beneficiando direttamente dell'energia sostenibile generata all'interno della comunità.

Parallelamente, i “Gestori della Comunità Energetica” svolgono un ruolo cruciale nella gestione operativa quotidiana, coordinando le attività, garantendo la manutenzione degli impianti e monitorando l'efficienza complessiva del sistema energetico. La responsabilità di garantire la coesione tra la produzione e il consumo di energia rinnovabile spetta principalmente a loro.

Inoltre, gli “Investitori” sono fondamentali per il finanziamento e lo sviluppo continuo della comunità energetica. Attraverso il loro sostegno finanziario, questi stakeholder contribuiscono alla realizzazione di progetti innovativi e all'espansione delle infrastrutture, promuovendo la crescita e la sostenibilità a lungo termine della comunità.

Complessivamente, gli stakeholder diretti sono gli attori chiave che alimentano il funzionamento quotidiano e la prosperità a lungo termine di una comunità di energia rinnovabile, garantendo un impatto positivo e duraturo sulla produzione e l'uso di energia sostenibile.

5.2.2 Gli stakeholder indiretti

Gli stakeholder indiretti, sebbene non partecipino direttamente alle operazioni quotidiane di una comunità di energia rinnovabile, svolgono ruoli significativi che contribuiscono al contesto più ampio e all'ambiente in cui la comunità opera. Tra questi, le “Autorità Locali e Regolatori” giocano un ruolo cruciale nel definire il quadro normativo e le politiche che influenzano le attività della comunità. Le decisioni regolamentari e le iniziative di incentivazione da parte di queste autorità possono avere impatti sostanziali sulle possibilità di crescita e successo della comunità.

I “Consumatori Locali non direttamente coinvolti” beneficiano indirettamente dell'energia rinnovabile prodotta dalla comunità, anche se non sono membri attivi. La sensibilizzazione di questa categoria di stakeholder può essere fondamentale per promuovere la consapevolezza sull'importanza della sostenibilità energetica e creare un ambiente favorevole alle iniziative di energia rinnovabile.

Le “Organizzazioni Ambientali” svolgono un ruolo di monitoraggio critico, assicurando che le pratiche della comunità siano in linea con gli standard ambientali.

Contribuiscono ad aumentare la consapevolezza pubblica sull'importanza della transizione verso fonti energetiche sostenibili e possono anche fornire sostegno e validazione alle iniziative della comunità.

Le “Comunità Locali non direttamente coinvolte” possono essere influenzate indirettamente dalle attività della comunità energetica, con impatti positivi o negativi sulle dinamiche sociali ed economiche della zona circostante. Una comunicazione aperta e collaborativa con queste comunità è fondamentale per mitigare eventuali preoccupazioni e massimizzare i benefici condivisi.

Infine, i “Fornitori di Materie Prime” contribuiscono alla catena di approvvigionamento, fornendo i materiali necessari per la produzione delle tecnologie energetiche rinnovabili. La qualità e la disponibilità di tali materie prime possono influenzare direttamente la sostenibilità e l'efficacia delle operazioni della comunità.

In sintesi, gli stakeholder indiretti sono coinvolti in modo più remoto, ma la loro influenza è significativa per creare un contesto favorevole, sostenibile e collaborativo per la comunità di energia rinnovabile. La considerazione e l'interazione efficace con entrambi i gruppi di stakeholder sono essenziali per il successo a lungo termine di tali iniziative.

5.2.3 Un soggetto caratteristico: il prosumer

I “prosumer” sono individui o entità che agiscono sia come produttori che come consumatori di energia all'interno di una comunità energetica. La parola “prosumer” è un amalgama di “producer” (produttore) e “consumer” (consumatore), sottolineando il loro ruolo ibrido nella catena energetica. Questi attori sono caratterizzati dalla capacità di generare energia da fonti rinnovabili attraverso l'installazione di impianti solari, turbine eoliche o altre tecnologie sostenibili, mentre allo stesso tempo consumano l'energia prodotta per soddisfare le proprie esigenze.

Il ruolo dei prosumer in una comunità energetica è fondamentale, oltre che caratteristico, per la sua dinamica operativa e il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità. Essi contribuiscono attivamente alla produzione di energia rinnovabile. Inoltre, il surplus di energia prodotto può essere condiviso con altri membri della comunità, promuovendo una condivisione reciproca e l'ottimizzazione dell'utilizzo delle risorse energetiche.

La partecipazione dei prosumer alle iniziative di una comunità energetica può incentivare la decentralizzazione dell'energia, aumentare l'efficienza nella gestione delle risorse e ridurre le emissioni di gas serra. Inoltre, i prosumer sono spesso promotori dell'adozione di tecnologie innovative e sostenibili, contribuendo a creare un ambiente in cui la comunità può prosperare attraverso la transizione verso una produzione e un consumo di energia più sostenibili.

In sintesi, i prosumer giocano un ruolo chiave nelle comunità energetiche, fungendo da catalizzatori per la trasformazione del sistema energetico tradizionale verso un modello più sostenibile, partecipativo e condiviso. La loro presenza contribuisce significativamente alla resilienza e alla autosufficienza della comunità energetica.

5.3 L'innovazione del sistema energetico. Verso un sistema di generazione distribuito

Nell'ultimo secolo le industrie elettriche di tutto il mondo si sono evolute verso impianti di generazione tipicamente su larga scala e reti di trasmissione e distribuzione (T&D) centralizzate, possedute e gestite da grandi imprese di proprietà degli investitori o dello Stato. Questo è stato in gran parte il risultato degli obiettivi sociali di accesso universale all'energia conseguito tramite economie di scala, ma ciò ha comportato anche difficoltà per l'accesso al capitale e la gestione di grandi sistemi energetici interconnessi. Il rapido sviluppo e l'adozione delle tecnologie rinnovabili e dell'energia distribuita negli ultimi decenni, facilitati da innovazioni tecnologiche e sociali a supporto, nonché dai crescenti impegni dei governi in materia di cambiamenti climatici e di politiche per la promozione dell'energia pulita, stanno ora rapidamente modificando il panorama dell'industria elettrica a livello mondiale.

Nel prossimo decennio, si prevede che la capacità delle risorse energetiche distribuite (DER), sotto forma di infrastrutture fisiche, come l'energia solare fotovoltaica, i gruppi elettrogeni, l'accumulo di energia controllabile e i veicoli elettrici, svolgerà un ruolo sempre più importante.

L'emergere di comunità energetiche riflette le esigenze energetiche delle singole comunità, i loro desideri e il loro impegno nell'affrontare le opportunità e le sfide sociali, ambientali ed economiche nella produzione e nell'uso dell'energia a livello

locale, spesso in risposta agli incentivi normativi, all'inadeguatezza dei prodotti/servizi elettrici su misura o alle carenze degli attuali mercati dell'elettricità in cui risiedono. Il funzionamento sicuro ed efficiente dell'industria elettrica richiede alti livelli di cooperazione e alcuni costi e benefici chiave dell'industria dipendono da risultati aggregati. I singoli consumatori sono limitati in molti aspetti in termini di impegno significativo dalle disposizioni normative e dagli incentivi di mercato esistenti negli attuali mercati dell'elettricità in cui risiedono (MacGill e Smith, 2017).

La transizione verso un sistema elettrico ed energetico distribuito rappresenta una prospettiva rivoluzionaria, con le comunità energetiche rinnovabili che possono svolgere un ruolo centrale in questo cambiamento epocale. Questa transizione è guidata dalla visione di una produzione, distribuzione e consumo di energia più decentralizzata, sostenibile e partecipativa. Le comunità energetiche rinnovabili fungono da pionieri in questo processo, poiché integrano fonti di energia rinnovabile, come il solare e l'eolico, a livello locale. La produzione di energia avviene direttamente nei luoghi di consumo, riducendo la dipendenza dalle fonti energetiche centralizzate e limitando le perdite nella trasmissione. Le CER promuovono una maggiore resilienza energetica, permettendo alle persone di diventare prosumer, cioè produttori e consumatori di energia simultaneamente. Inoltre, la condivisione della sovrapproduzione energetica tra i membri della comunità contribuisce a massimizzare l'utilizzo delle risorse e a creare una rete interconnessa di produzione e consumo sostenibile.

La transizione verso questo modello distribuito non solo riduce le emissioni di gas serra, ma alimenta anche la partecipazione della comunità e rafforza la sicurezza energetica in un contesto di crescente consapevolezza ambientale e di necessità di adattamento ai cambiamenti climatici. Le comunità energetiche rinnovabili incarnano una visione ambiziosa e promettente per il futuro energetico, dimostrando che il passaggio a un sistema distribuito può essere un pilastro chiave nella costruzione di un'infrastruttura energetica più sostenibile, resiliente e connessa.

5.4 I fattori abilitanti

I fattori abilitanti di una comunità energetica rinnovabile sono elementi chiave che favoriscono lo sviluppo, la sostenibilità e il successo di tale comunità. Questi fattori possono variare in base al contesto specifico, ma alcuni elementi possono essere ricorrenti. La creazione di reti locali e la collaborazione tra diversi attori, inclusi prosumer, aziende, organizzazioni locali e autorità governative, possono facilitare la condivisione di conoscenze, risorse e competenze, promuovendo una crescita sostenibile.

Sciullo et al. (2022) sono giunti alla conclusione, analizzando casi provenienti da sei paesi dell'UE, che le condizioni che maggiormente favoriscono la nascita di iniziative collettive riguardanti la produzione e l'autoconsumo di energia rinnovabile sono da ricondursi prevalentemente a tre ambiti; il mix energetico e la struttura di mercato; il panorama politico-istituzionale; la più ampia attitudine sociale verso tematiche di natura ambientale e di cooperazione tra cittadini.

Un elevato livello di consapevolezza e coinvolgimento della comunità è dunque fondamentale per il successo di una comunità energetica rinnovabile. La comprensione dei benefici delle energie rinnovabili e la partecipazione attiva dei membri sono elementi chiave. Inoltre la formazione e lo sviluppo di competenze locali, tra cui installatori di tecnologie rinnovabili, gestori di reti energetiche e professionisti del settore, sono fondamentali per mantenere e gestire efficacemente le infrastrutture energetiche.

Le politiche governative che sostengono la produzione e il consumo di energia rinnovabile, insieme a regolamentazioni che agevolano la connessione alla rete e la condivisione dell'energia, possono essere fattori determinanti. (Sciullo et al., 2022) Questo infatti è pienamente in linea con le conclusioni a cui siamo giunti nel Capitolo 6 circa la reazione delle Nicchie di innovazione alle resistenze da parte del sistema a che la transizione verso una maggiore sostenibilità si realizzi nel modo più immediato e equo possibile.

Invece, un elemento che non viene considerato nello studio di Sciullo et al. (2022) è quello relativo ai mezzi con cui realizzare l'energia di comunità. Innanzitutto, il tema della disponibilità di incentivi finanziari, sovvenzioni o agevolazioni fiscali può

facilitare gli investimenti in infrastrutture energetiche rinnovabili. La presenza di programmi di supporto può ridurre i costi iniziali e incentivare la partecipazione di prosumer e investitori. La creazione di un modello economico sostenibile, che comprenda modalità di finanziamento a lungo termine e un ritorno sugli investimenti, è essenziale per garantire la continuità e il successo delle iniziative di energia rinnovabile.

In secondo luogo, anche la stessa disponibilità di tecnologie avanzate, come pannelli solari efficienti, sistemi di stoccaggio energetico e tecnologie di gestione intelligente, è fondamentale per ottimizzare la produzione e la distribuzione di energia rinnovabile all'interno della comunità. Infine, la non scontata presenza di risorse naturali rinnovabili, come l'abbondanza di luce solare, venti costanti o altre fonti di energia rinnovabile specifiche del luogo, è un fattore chiave per garantire una produzione sostenibile.

L'interazione sinergica di questi fattori abilitanti può creare un ambiente favorevole per lo sviluppo di comunità energetiche rinnovabili resilienti e autosufficienti.

Capitolo 6 – Analisi del caso studio: Magliano Alpi (CN)

6.1 Analisi del contesto geografico e socio-economico

Magliano Alpi è un Comune situato nella provincia di Cuneo, in Piemonte, e conta una popolazione di 2.119 abitanti. Questo piccolo centro agricolo si trova nelle vicinanze di Mondovì e si estende su due aree territoriali completamente distinte. La porzione settentrionale confina con il comune di Mondovì, ha un'altitudine di 420 metri ed è la sede comunale. Al contrario, la porzione meridionale, quasi completamente incontaminata dal punto di vista antropico, si estende verso le Alpi Liguri, delimitata dai paesi di Ormea, Frabosa Soprana e Frabosa Sottana. La distanza tra le due aree territoriali è di circa 50 km. Questa particolare suddivisione è il risultato del mantenimento della giurisdizione del paese, che si trova principalmente a settentrione, anche sui terreni dove la popolazione di Magliano Alpi aveva ottenuto nel corso dei secoli il diritto di pascolo per il bestiame.

Tabella 6.15. Principali dati geografici ed economici del Comune di Magliano Alpi (CN). Fonte: Elaborazione dell'Autrice su dati Istat 2023.

Superficie (km ²)	Altitudine	Densità (ab./ km ²)	Popolazione residente	Contribuen ti con reddito imponibile	Reddito imponibile per contribuente (euro)	Reddito imponibile pro capite (euro)
33,22	403 m s.l.m.	63,79	2.119	1.509	18.872,63	13.439,73

Come evidenziato dai dati in Tabella 6.1, il rapporto tra contribuenti e popolazione è del 70%, con un reddito imponibile pro capite di 13.439,73 €, rispetto ad una media nazionale di 20.745 €. Cionondimeno, l'indice di vulnerabilità sociale e materiale si assesta su valori che denotano un rischio medio-basso, ben inferiore alla media nazionale. Anche gli stessi stakeholder intervistati (Intervista a Marco Bailo; Intervista a Sergio

Olivero) hanno confermato come non vi siano problematiche derivanti da stati di deprivazione o povertà nel Comune né nella provincia di cui fa parte.

La variazione intercensuaria evidenzia una certa stabilità della popolazione, mentre l'indice di vecchiaia è sia inferiore alla media nazionale, che di molto inferiore alla media regionale. Ciò è peculiare, poiché normalmente Comuni così piccoli che insistono su territori abbastanza lontani dai capoluoghi – benché si definisca di Cintura, secondo la Strategia Nazionale sulle Aree Interne – siano prevalentemente abitati da popolazione anziana e che vadano verso lo spopolamento. Invece, si tratta di una provincia, quella di Cuneo, particolarmente fiorente dal punto di vista economico.

Cuneo è chiamata 'la Granda', ovvero 'la grande': è tra le più estese province italiane. Dunque ci troviamo su un territorio molto ampio. Nella provincia si trovano aziende che vanno dalla produzione delle acque minerali, notoriamente collocate alle pendici delle catene montuose – Fonti di Vinadio, Sant'Anna, San Bernardo, e altre – ; poi tante altre aziende sono nel settore del dolciario, del tartufo (Alba), Langhe, vini pregiati.

Marco Alberani, Amministratore Delegato e Socio di ILMA Legno
(Intervista, 11 dicembre 2023)

L'attività economica a Magliano è prospera sia nel settore agricolo che in quello industriale e artigianale. La zona industriale dispone di due collegamenti ferroviari ed è in fase di espansione, con oltre trecento addetti. Il manifatturiero è prevalentemente incentrato sulla lavorazione del legno, fornendo legname per l'edilizia, mobili di qualità, pavimenti e serramenti, esportati in tutto il mondo. Altri settori industriali includono la produzione di biciclette, impiantistica elettrica e coloranti per la casa. Una vasta porzione del territorio agricolo di Magliano è irrigua, beneficiando di abbondanti fonti idriche provenienti da risorgive a Beinette, situato a una quindicina di chilometri di distanza. L'utilizzo di queste acque, regolamentato negli anni Venti in collaborazione con i consorzi irrigui dei comuni limitrofi di Rocca de' Baldi e Carrù, ha origini antiche risalenti al 1415, coinvolgendo Comuni, Comunità limitrofe, i duchi di Savoia e i Marchesi di Ormea, questi ultimi in quanto signori di Beinette, e successivamente i loro discendenti.

La partecipazione al mercato del lavoro è in linea con la media nazionale, mentre è sembra inferiore l'integrazione della popolazione straniera: per un tasso di presenza di residenti stranieri più alto del 15 per mille circa alla media nazionale, il rapporto sulla frequenza scolastica tra italiani e stranieri è piuttosto a favore dei primi, mentre non così è al livello regionale.

Tabella 6.16. Indicatori statistici socio-economici del Comune di Magliano Alpi (CN). Fonte: Elaborazione dell'Autrice su dati ISTAT 2020.

Indicatore	Magliano Alpi	Piemonte	Italia
Variazione intercensuaria annua	0.6	0.3	0.4
Indice di vecchiaia	143.9	182.3	148.7
Indice di vulnerabilità sociale e materiale ⁴¹	97.7	98.5	99.3
Partecipazione al mercato del lavoro totale	52.4	52.2	50.8
Incidenza di residenti stranieri ⁴²	82.9	82.3	67.8
Rapporto frequenza scolastica italiana/straniera	113.3	89.6	112.9

Per quanto riguarda le condizioni del patrimonio immobiliare nonché le dinamiche abitative del Comune (Tab. 6.3), si può dire che il dato generale sia nella media, per quanto riguarda l'indice di disponibilità dei servizi nell'abitazione, è in linea con il dato nazionale.

Questo indice misura però, come servizi essenziali, solo quelli igienici, correlati alla presenza di acqua potabile e calda o servizi igienici interni all'abitazione. Lascia fuori una parte importante dell'aspetto di una casa accogliente come può essere la temperatura e dunque il riscaldamento e il raffrescamento, nonché l'isolamento termico.

⁴¹ L'indice di vulnerabilità sociale e materiale (IVSM) è un indicatore composito costruito attraverso la sintesi di sette indicatori riferiti alle dimensioni della vulnerabilità sociale e materiale ritenute più rilevanti per la formazione di una graduatoria nazionale dei comuni. Più è alto, maggiore è il rischio di disagio e vulnerabilità in quella zona. Se inferiore a 97 il territorio ha un basso indice di vulnerabilità, tra 97 e 98 il rischio è medio-basso, tra 98 e 99 rischio medio, tra 99 e 103 rischio medio-alto, sopra 103 rischio alto.

⁴² Rapporto fra la popolazione residente straniera e la popolazione residente complessiva per mille.

Inoltre, lo stato medio degli edifici abitativi è più basso di quello regionale e nazionale e circa il 20% delle abitazioni abitate sono in edifici storici, costruiti dunque prima del 1920.

Tabella 6.17. Indicatori statistici sul patrimonio immobiliare e sulle dinamiche abitative del Comune di Magliano Alpi (CN). Fonte: Elaborazione dell'Autrice su dati ISTAT 2020.

Indicatore	Magliano Alpi	Piemonte	Italia
Indice di disponibilità dei servizi nell'abitazione	99.2	99.5	99.1
Incidenza degli edifici in buono stato di conservazione	77	84.6	83.2
Incidenza degli edifici in pessimo stato di conservazione	2.3	1.6	1.7
Consistenza delle abitazioni storiche occupate	19.6	15.5	10.2
Indice di espansione edilizia nei centri e nuclei abitati	4.5	6.7	7.8

6.2 Analisi delle caratteristiche della CER

La prima Comunità Energetica Rinnovabile italiana è quella di Magliano Alpi, chiamata “Energy City Hall”: è un’entità senza scopo di lucro creata nel dicembre 2020⁴³. È conforme alla legge italiana e si basa sulla partecipazione aperta e volontaria dei cittadini, delle piccole e medie imprese (PMI) e del Comune di Magliano Alpi. È un ente privato che incorpora sia gli enti pubblici che i soggetti privati, aprendo così la strada a un innovativo partenariato pubblico-privato. Il suo obiettivo strategico è quello di utilizzare l’energia come catalizzatore dello sviluppo sostenibile locale, e si ispira al “Manifesto delle Comunità Energetiche per una centralità attiva del cittadino nel nuovo mercato dell’energia” promosso dall’Energy Center del Politecnico di Torino⁴⁴, che pone l’attenzione sulla centralità del cittadino-consumatore e su quella della Comunità, come capacità di aggregazione a livello locale, per offrire servizi ai propri membri e portare benefici socio-economici alla comunità locale. Il Manifesto si propone come catalizzatore della capacità dei vari soggetti pubblici e privati (Comuni, università, aziende, cittadini) di costruire una capacità integrata di dialogo con le autorità nazionali di normazione e

⁴³ Il sito di “Energy City Hall” è disponibile al link: <https://cermaglianoalpi.it/>

⁴⁴ Il Manifesto è disponibile al seguente link: https://www.energycenter.polito.it/le_comunita_energetiche.

regolamentazione, per dare una voce univoca agli sforzi di recepimento delle direttive europee e declinarle in modo più attento alle esigenze degli utenti pubblici e privati dell'energia.

Lo sviluppo della CER di Magliano Alpi ha visto la collaborazione tra i cittadini e, in generale, tra stakeholder pubblici e privati finalizzata a ridurre la dipendenza energetica dalla rete pubblica e a minimizzare la bolletta energetica potenziando l'autoconsumo dell'energia prodotta con fonti rinnovabili.

La fase di avvio della costituzione della comunità energetica ha richiesto i seguenti passi:

1. la comunicazione e il coinvolgimento dei cittadini
2. l'aggregazione dei membri come da normativa vigente,
3. la valutazione dei profili di produzione e consumo,
4. la costituzione della CER,
5. l'espletamento delle pratiche tecniche e amministrative per l'ammissione al sistema di incentivazione.

Il modello di business si basa sulla creazione di un "GOC" (Gruppo Operativo di Comunità) che riunisce un ecosistema locale composto da professionisti e Piccole e Medie Imprese (PMI) che si trovano allacciati allo stesso standard di interoperabilità utilizzato dalla piattaforma digitale che gestisce la CER (la stessa cabina secondaria o di media e bassa tensione).

Il Comune informa i cittadini attraverso i canali istituzionali sulla possibilità di creare REC, e ha agito come garante super partes del processo.

Il GOC prepara la campagna informativa con volantini, post sui social media, gruppi WhatsApp di quartiere con un unico indirizzo a cui gli stakeholder possono inviare le loro richieste di informazioni.

Le risposte vengono costruite da una "filiera corta locale" di imprese e professionisti attraverso: sopralluogo, analisi dei consumi, individuazione degli artigiani e delle imprese più idonee, proposta commerciale per la realizzazione dell'impianto.

Grazie allo sforzo congiunto di Comune e GOC, i cittadini sanno a chi rivolgersi per capire e ottenere informazioni tecniche, avendo a disposizione riferimenti istituzionali a garanzia delle proposte. Questo processo innesca una narrazione favorevole, che favorisce la consapevolezza della transizione energetica e della Green Economy.

Per quanto riguarda i dettagli tecnici, la CER di Magliano Alpi gestisce un impianto fotovoltaico la cui energia prodotta è condivisa con alcuni edifici comunali, una piccola azienda artigiana e sette famiglie che sono state le prime a voler partecipare. L'impianto fotovoltaico è installato sul tetto del Municipio dove alimenta il carico dell'edificio e alimenta una presa di ricarica per veicoli elettrici, che può essere utilizzata gratuitamente dai cittadini. Gli altri soggetti pubblici che partecipano alla CER sono la biblioteca, le scuole e un centro sportivo.

6.3 Individuazione degli stakeholder

La CER coinvolge diversi stakeholder che partecipano o sono interessati alle attività e agli sviluppi della comunità. Gli stakeholder possono variare a seconda del contesto specifico e delle caratteristiche della comunità, e in questo caso includono:

Membri della comunità energetica: Individui e aziende all'interno della comunità che partecipano alla produzione, distribuzione o consumo di energia rinnovabile. Possono essere proprietari di impianti di energia rinnovabile o consumatori che acquistano energia dalla comunità.

Gestori della comunità energetica: i responsabili della gestione operativa della comunità energetica. Questi possono coordinare la produzione, la distribuzione, la manutenzione e altre attività operative. Nel caso della Energy City Hall, a gestire la CER è il Comune.

Autorità locali e regolatori: Enti governativi locali e nazionali che regolano e supervisionano le attività delle comunità energetiche. Questi stakeholder sono coinvolti nella definizione di normative, nel rilascio di licenze e nell'approvazione dei progetti. Nel caso di Magliano Alpi sono sia il Comune e la Regione che il GSE, l'ARERA e l'ENEA.

Fornitori di tecnologie e servizi energetici: Aziende che forniscono tecnologie, apparecchiature o servizi necessari per la produzione, la distribuzione e la gestione

dell'energia rinnovabile. Molte di queste tecnologie sono state fornite tramite la consulenza dei professionisti locali di Go CER, che è stata fondata nel 2021.

Consumatori locali: Individui, famiglie o aziende che consumano l'energia rinnovabile prodotta dalla comunità. Possono essere direttamente coinvolti come membri della comunità energetica o beneficiare indirettamente dell'energia sostenibile prodotta. Molti dei beneficiari della CER di Magliano Alpi sono esterni alla sua struttura, poiché il Comune, per redistribuire i vantaggi in modo più diffuso, ha deciso di concedere alcuni servizi pubblici a titolo gratuito (Intervista a Marco Bailo).

Organizzazioni ambientali: Gruppi o organizzazioni non governative che seguono da vicino le pratiche ambientali e contribuiscono a garantire che le attività della comunità energetica siano in linea con gli obiettivi di sostenibilità ambientale. Non sono note attività del genere sul territorio di Magliano Alpi.

Comunità locali: Residenti e organizzazioni locali che possono essere influenzati dalle attività della comunità energetica. La comunicazione e la collaborazione con la comunità locale sono fondamentali per garantire il supporto e la partecipazione attiva. Infatti, il Comune ha provveduto da subito ad organizzare convegni e seminari sul tema, in modo da favorire la comprensione dell'iniziativa e da diffonderne le potenzialità.

6.4 Analisi delle interviste agli stakeholder coinvolti

Le interviste semi-strutturate sono state condotte nel mese di dicembre 2023, ai principali stakeholder che potevano rispondere alla domanda di ricerca sul ruolo di un'innovazione di processo come può essere la prima CER costituitasi in Italia rispetto al sistema finora dominante, dal punto di vista ambientale e dal punto di vista energetico. Quello che è emerso è un quadro molto interessante, poiché è stata confermata l'ipotesi iniziale secondo cui a dispetto delle condizioni di contesto sfavorevoli – come la mancata approvazione del Decreto Attuativo dell'art. 42-bis del D.L.162/2019 – le nicchie di innovazione riescono a trovare un modo per trainare un cambiamento di paradigma che talvolta risponde a vere e proprie esigenze inespresse.

6.4.1 Marco Bailo, Sindaco di Magliano Alpi (CN) e Presidente di Energy City Hall

L'intervista a Marco Bailo, sindaco di Magliano Alpi e Presidente della CER Energy City Hall, è stata illuminante in tal senso. Dopo aver ripercorso le caratteristiche della CER, siamo giunti a parlare del ruolo che hanno avuto i vari attori istituzionali e queste sono state le sue parole:

Abbiamo collaborato con GSE, ENEA, RSE. Ad inizio 2021, abbiamo collaborato alla stesura delle linee guida del GSE. Confrontavamo i problemi che avevamo riscontrato nella realizzazione della CER con quello che era scritto nel Decreto, insieme agli ingegneri del GSE, e questo ha portato anche alla revisione del nostro stesso Statuto nel maggio del 2021, concordandolo con quelle che nel frattempo avevamo convenuto essere le Linee guida del GSE, pubblicate a marzo 2021. Possiamo dire essere stata una “costruzione congiunta”.

Marco Bailo, Sindaco di Magliano Alpi (CN) e Presidente di Energy City Hall

Intervista, 12 dicembre 2023

Questo rimarca la teoria secondo la quale ad rivestire un ruolo di primaria importanza sono proprio, in questo caso, le esperienze embrionali, che fungendo da progetto pilota possono anche cambiare il modo in cui le stesse istituzioni percepiscono un'innovazione.

Ma il Sindaco di Magliano e gli altri stakeholder coinvolti già nella prima CER non hanno pensato solo a diffondere le proprie competenze nei confronti del GSE.

G.F.: Quali iniziative di replicazione territoriale avete sviluppato?

M.B.: Un progetto che si chiama Magliano and friends ha anche ricevuto un riconoscimento da parte dell'ANCI nel 2022 e un premio di 5.000€, poiché prevedeva dei protocolli di intesa gratuiti con tutti i Comuni italiani interessati per condividere l'esperienza delle CER e diffondere l'iniziativa.⁴⁵

E seppur il tessuto sociale non richiede interventi di supporto alla povertà energetica, il Comune di certo non ha voluto lasciare nessun cittadino fuori da questa iniziativa.

G.F.: Che percentuale della cittadinanza attualmente riesce a beneficiare della CER?

⁴⁵ Marco Bailo, Sindaco di Magliano Alpi (CN) e Presidente di Energy City Hall, Intervista, 12 dicembre 2023.

M.B.: Il problema della cabina secondaria è proprio questo: ha dei limiti fisici di estensione che determinano che solo i cittadini che fanno parte della stessa cabina possano aderire alla CER. Per ovviare a un problema di redistribuzione dei benefici di una CER che fondamentalmente nasce a trazione pubblica, abbiamo messo a disposizione della cittadinanza, e anche delle associazioni dei comuni limitrofi, in modo gratuito la palestra (che prima costava 20 euro all'ora). Anche come riconoscimento alla comunità per aver creduto nel progetto.⁴⁶

Ciò che è risultato interessante poi è stato notare quanto questa iniziativa sia nata in un Comune già consapevole in temi di politiche climatiche europee e già addentro anche ai raggruppamenti di sindaci per il clima e l'energia, a dimostrazione di quanto questo genere di iniziative siano sì accolte da contesti istituzionali già favorevoli ma anche quanto poi siano in grado anche di generare ulteriori azioni, al di là della semplice comunicazione e disseminazione:

G.F.: Qual era la consapevolezza – sua, come Sindaco, e in generale del Comune come amministrazione – delle politiche europee in tema ambientale e energetico – ad esempio di efficientamento energetico?

M.B.: Noi eravamo già molto all'avanguardia. Sono in carica dal 2009, e negli anni scorsi avevamo già aderito al Patto dei Sindaci per il clima e l'energia, avevamo già redatto il PAESC, il PRIC ed altri piani municipali sulla sostenibilità; abbiamo beneficiato di fondi europei per il cappotto termico alle scuole e alla palestra e al municipio e per l'installazione di pompe di calore, abbiamo installato le luci led in tutto il municipio.⁴⁷

Magliano poi non ha intenzione di fermarsi alla CER di cabina secondaria, e questo era già chiaro dalle parole del Sindaco:

G.F.: A proposito del Decreto attuativo, quali pensa possano essere gli sviluppi nel momento in cui uscirà?

M.B.: [...] In vista dell'approvazione, noi siamo già pronti: abbiamo creato un network di 22 Comuni confinanti con il Comune di Magliano Alpi, tutti sotto i 5.000 abitanti, per un totale di 47.000 abitanti e 6 cabine primarie. Con questo network abbiamo già trovato un protocollo di intesa per riuscire a beneficiare

⁴⁶ Idem.

⁴⁷ Idem.

quanto più possibile dei fondi del PNRR, vincolati proprio per le CER costituite in Comuni sotto i 5.000 abitanti.⁴⁸

L'argomento ci era già stato anticipato dalla Prof.ssa Gabriella De Maio, dell'Università di Napoli Federico II, intervistata come Membro del Comitato Scientifico di Energy City Hall, e dall'ing. Marco Alberani, Amministratore Delegato e Socio di ILMA Legno, intervistato proprio come protagonista di questa opera di re-scaling che subirà la CER di Magliano Alpi non appena sarà pubblicato il Decreto attuativo che permette la costituzione di CER di cabine primaria, dunque molto più estese e con capacità energetiche molto superiori.

6.4.2 Marco Alberani, Amministratore Delegato e Socio di ILMA Legno

Sondare le prospettive di uno stakeholder privato come ILMA è stato molto interessante, poiché ha fornito una prospettiva su un tipo di imprenditoria che è tutta nella direzione prefigurata dall'EU Green Deal, migliorando com'è opportuno i margini di guadagno.

G.F.: Qual è stato il motivo per cui ILMA si è avvicinata alla CER?

M.A.: Dopo la rilevazione dell'azienda – da parte di un gruppo di investitori raggruppati in Orienta Capital Partners, di Indigo Capital e del sottoscritto – avvenuta circa 18 mesi fa, abbiamo avviato un progetto di ammodernamento di ILMA che passa per la digitalizzazione, per un bilancio ESG, e dunque per la sostenibilità. Tutti elementi che fanno parte integrante del nostro progetto di investimento.

L'azienda ha una superficie importante – circa 50.000 mq di area, con 20.000 mq coperti su cui non era mai stato installato il fotovoltaico. Dunque il primo passaggio, dal punto di vista energetico, è stato quello di investire sull'impianto fotovoltaico per rendere l'azienda autonoma dal punto di vista del fabbisogno elettrico.

Dai contatti con la società che si occupa di installare gli impianti fotovoltaici, viene fuori l'opportunità della comunità energetica, poiché è la stessa società

⁴⁸ Idem.

(GoCER) che si occupava dell'installazione del fotovoltaico per la CER1 di Magliano Alpi.

Prima di acquisire ILMA non sapevo assolutamente cosa fosse una Comunità Energetica.

Marco Alberani, Amministratore Delegato e Socio di ILMA Legno

Intervista, 11 dicembre 2023

La caratteristica che lascia ben presagire per quanto riguarda l'approccio di questo genere di nuove iniziative rispetto al territorio è quella relativa alla motivazione data da Alberani nel momento in cui gli si è posta la domanda circa i benefici che la partecipazione alla CER porta ad un'azienda come ILMA. La risposta è stata innanzitutto sociale, poi anche ambientale per questioni legati anche ad enti finanziatori:

G.F.: Qual è il beneficio diretto per l'azienda nella partecipazione alla CER, a parte la vendita dell'energia che produce e di cui non fruisce?

M.A.: L'integrazione con il territorio, dunque in realtà è un beneficio indiretto. Abbiamo deciso di partecipare non tanto per ottenere i contributi derivanti dalla partecipazione alla CER, quanto piuttosto la possibilità di offrire ai residenti di Magliano Alpi una energia a prezzi favorevoli e altri benefici sociali. Perché d'altronde sono le stesse persone che poi vengono a lavorare in azienda. Dunque siamo interessati ad un processo di integrazione con il territorio. Non tanto la possibilità di poter risparmiare – ad esempio – 90.000€ di contributi all'anno, quanto piuttosto questo. L'altro aspetto è relativo ai parametri di sostenibilità che abbiamo scelto di darci anche in ragione dei requisiti di taluni finanziatori, correlato al bilancio ESG.

L'azienda consuma poca elettricità. I nostri capannoni sono molto ampi quindi non hanno bisogno di riscaldamento perché sarebbero difficili da riscaldare dato il volume. I nostri macchinari sono fondamentalmente quelli per tagliare il legno, dunque nulla che sfrutti il calore o che consumi molta energia.

Dunque il fatto che i nostri prodotti finiti siano fondamentalmente utili a processi di efficientamento energetico, poiché com'è noto il legno migliora i processi di dispersione termica; dunque riducano le emissioni di CO2 rispetto a costruzioni in calcestruzzo, cemento armato, ecc.; senza utilizzare l'energia della rete – poiché la auto-produciamo – è palesemente un circolo virtuoso.

Dunque già l'idea del fotovoltaico nasce per questo. Poi si è unita al discorso della CER in un secondo momento.⁴⁹

6.4.3 Sergio Olivero, Energy Center – Politecnico di Torino, Presidente del Comitato Scientifico della CER di Magliano Alpi

L'intervista da cui sono emersi maggiori elementi sia di innovazione che a conferma della ipotesi secondo cui le nicchie di innovazione sono in grado di trainare le transizioni anche al di fuori di schemi definiti è quella al Presidente del Comitato Scientifico, l'ing. Sergio Olivero.

Da qui si evince l'intenzione di portare effettivamente l'esperienza di Magliano molto in là rispetto già a quello che prevedono attualmente le norme che disciplinano esclusivamente le Comunità energetiche rinnovabili. Quella che si descrive è l'idea che per essere efficienti anche dal punto di vista sociale, le CER debbano uscire dalla logica “pauperistica” (Intervista a Sergio Olivero) che finora ha contraddistinto il dibattito circa i loro risvolti sociali per invece aprirsi ad un'ottica più meramente di *business* che però sia funzionale alla redistribuzione delle enormi plusvalenze che è possibile generare tra i cittadini della collettività che accoglie le CER.

L'iniziativa poggia su un'altra Direttiva europea:

S.O.: Il testo del decreto in uscita, inviato alla Corte dei Conti dal Ministero della Transizione Ecologica dice che tutto l'incentivo maturato per l'energia che eccede il 55% dell'autoconsumo, quando si tratta di aziende, deve tutta andare a finalità sociali. L'effetto è quello di rendere meno competitivo per le imprese partecipare alle CER e contemporaneamente di non risolvere il problema della povertà energetica. La quota di incentivo è qualche migliaio di euro e, male non fanno, ma di certo non possono davvero risolvere il problema della povertà energetica.

L'altra Direttiva che in realtà rileva da questo punto di vista è la 2019/944, sul mercato elettrico, secondo la quale dal 1° gennaio 2025 saranno possibili servizi ancillari, demand and response, trading di energia, cioè sostanzialmente la comunità energetica potrà vendere energia e servizi e guadagnarne. Il vero valore delle CER non è solo nell'incentivo sull'autoconsumo ma in tutto quello che le

⁴⁹ Marco Alberani, Amministratore Delegato e Socio di ILMA Legno. Intervista, 11 dicembre 2023.

CER possono fare per il mercato elettrico. Il TIDE (Testo Unico sul Dispacciamento Elettrico)⁵⁰ prevede che l'energia elettrica venduta in rete per i servizi ancillari possa arrivare al prezzo di 3.000€/MWh che è venti volte il valore del prezzo dell'energia attuale.

Dunque il motivo per cui è nato il “progetto Concerti” è quella di rendere possibile un'autogestione ottimale delle CER per consentire loro di beneficiare anche di queste norme, lasciando i benefici all'interno della comunità locale. Infatti quando le CER vengono gestite dalle utilities, queste redistribuiscono solo una parte dell'incentivo ai soci della CER e il resto viene tenuto dalla utility stessa.

Dunque l'idea è costituire nuove CER di cabina primaria e poi un soggetto giuridico – che sarà con tutta probabilità una cooperativa – che gestirà tutte le CER, coadiuvato anche da strumentazione digitale e intelligenza artificiale. Sarà una comunità di comunità energetiche.

Ing. Sergio Olivero, Energy Center – Politecnico di Torino

Presidente del Comitato Scientifico della CER di Magliano Alpi

Intervista del 29 dicembre 2023

Il Progetto Concerti⁵¹ trasformerà il territorio di 16 Comuni e circa 50.000 abitanti in una rete di CER di cabina primaria connesse tra loro e che riusciranno a produrre, consumare e vendere una quantità di energia da fonti idroelettriche i cui benefici potranno poi essere redistribuiti nella collettività:

G.F.: Quali sono i prossimi passi? Che iniziative di replicazione territoriale sono in progetto?

S.O.: Magliano ora evolverà tramite il Progetto Concerti.

Il Consorzio “Bealera Maestra – Destra Stura”, costituito nel 1471 e raggruppante 16 comuni e circa 50.000 abitanti, ha ottenuto 76 milioni di euro dal PNRR per trasformare gli irrigatori in un sistema in pressione. Dal punto di

⁵⁰ “Articolo 1–25.2 - Prezzo di sbilanciamento in condizioni di inadeguatezza. Qualora una macrozona di sbilanciamento mz si trovi in condizioni di inadeguatezza ai sensi della Sezione 25.1, in deroga a quanto previsto dalla Sezione 21.5 in ciascun ISP il prezzo di sbilanciamento P^{sb}_{mz} nella macrozona mz è pari a:

$$P^{sb}_{mz} = VENN$$

dove: VENN è il valore dell'energia non fornita pari a 3000 €/MWh.” (TIDE).

⁵¹ Il sito web del Progetto Concerti è disponibile al link: <https://progettoconcerti.it/>

vista energetico questo significa la possibilità di installare 3 centrali idroelettriche, con una potenza di 2 MW. Quindi il Consorzio deve creare una società di scopo per la gestione di queste centrali idroelettriche e creerà anche un'altra società di scopo per la gestione delle CER sul territorio dei suoi Comuni, tra cui Magliano.

8 cabine primarie – di cui 2 sono a Magliano – fanno capo al Consorzio.

Sulle cabine di primarie di Magliano partirà – appena esce il decreto attuativo – una CER con energia proveniente dagli impianti di ILMA.

[...]

Il progetto Concerti punta a creare una capacità di autogoverno delle CER che lasci sul territorio il grosso del valore raccolto. È una piccola rivoluzione.⁵²

Il territorio su cui insiste Concerti è ben definito dall'esistenza pregressa di un Consorzio di Comuni che risale nella storia al XV secolo. Questo è un altro punto che va sottolineato, per come lo spazio non solo possa creare una comunità ma sia poi quella stessa comunità a rinnovarsi e a ricreare forme innovative di utilizzare quello stesso spazio comune in modi appropriati ai tempi che quelle comunità vivono. L'importanza della sussistenza di un agente aggregatore, così come di economie di agglomerazione, è chiarito in questo passaggio dell'intervista:

G.F.: Perché avete scelto proprio quel territorio per il Progetto Concerti?

S.O.: Quello che fa la differenza, quando bisogna gestire diverse comunità energetiche, è l'esistenza di un soggetto aggregatore preesistente. Un'altra forma di soggetto aggregatore oltre al consorzio possono essere i GAL (Gruppi di Azione Locale) che sono una forma riconosciuta dall'ordinamento nazionale di aggregazione di Comuni; i BIM (Bacini Imbriferi Montani) che ripartiscono alcuni sovracani idroelettrici. Dove c'è un soggetto aggregatore è più semplice crearne un altro.

È inutile nascondersi che esiste una discriminazione tra aree in cui vi sono già questi soggetti e aree in cui non vi sono.

⁵² Ing. Sergio Olivero, Energy Center – Politecnico di Torino, Presidente del Comitato Scientifico della CER di Magliano Alpi. Intervista del 29 dicembre 2023.

Considerando una media di mezzo milione di euro a Comune per i fondi PNRR parliamo già solo per questo di una decina di milioni di euro che potranno essere spesi sul territorio per impianti e materiali connessi.

Il rischio per i Comuni piccoli è quello del diffondersi di azioni truffaldine da parte di privati che cercano di accaparrarsi questo genere di fondi a danno dei Comuni stessi, il che può verificarsi soprattutto in assenza di un soggetto aggregatore, dunque. Una regia indipendente pubblica, come quella di un Consorzio, può evitare che i Sindaci siano truffati o raggirati.

6.4.4 Gabriella De Maio, Membro del Comitato Scientifico della CER di Magliano Alpi

L'intervista alla Prof.ssa Gabriella De Maio, Membro del Comitato Scientifico della CER di Magliano Alpi, è stata la prima intrattenuta ed è servita allo scopo di inquadrare al meglio l'oggetto di studio, nonché di evidenziare le potenzialità dell'impresa che la costituzione delle CER di Magliano Alpi ha rappresentato.

Quello che preme qui evidenziare è la discrepanza tra la visione di un tecnico giuridico come De Maio e un ingegnere che si occupa di replicare il modello di business delle CER a livello nazionale come Olivero. I due approcci divergono per quel che riguarda l'applicazione pratica del vincolo di finalità sociale delle CER. Innanzitutto, De Maio precisa:

G.F.: Quale ha percepito sia stata la vocazione impressa alla CER di Magliano Alpi, dai promotori? Quanto è importante il risvolto sociale?

G.D.M.: Qui va fatta una precisazione. Le CER sono in sé a vocazione sociale, e in un Comune piccolo come Magliano Alpi, si è in *re ipsa*. Ci sono poi altre comunità energetiche che nascono con lo scopo preciso della solidarietà. Tutte tendono a combattere la povertà energetica. In queste però magari si tende a ripartire i benefici maggiormente in favore delle famiglie vulnerabili.

Gabriella De Maio, Membro del Comitato Scientifico della CER di
Magliano Alpi

Intervista, 14 settembre 2023

Poi gli approcci mostrano tutte le loro divergenze nel momento in cui De Maio, pur avendo richiamato durante l'intervista le iniziative messe in atto nella provincia di Cuneo

da Olivero per creare il Progetto Concerti, conclude dichiarando che quelle che generano maggior interesse sono a suo parere le CER ‘solidali’:

G.F.: Che prospettiva vede per queste realtà?

G.D.M.: Uno degli obiettivi delle CER è proprio quello di cambiare lo scenario energetico italiano. Dovrebbe impattare sugli obiettivi del Green Deal EU.

Attualmente, la prospettiva che vedo – anche alla luce del decreto [attuativo] che è stato pubblicato ma di cui si aspetta l’approvazione in Corte dei Conti – è che da ora in poi le CER partiranno davvero. Per quanto mi riguarda, io abbandonerò il mio focus scientifico sulle CER in generale per studiare più approfonditamente quelle a vocazione sociale, dette solidali. È un tema che a me interessa, è anche in linea con il discorso sulla povertà energetica.⁵³

In tal senso, seppur per fini scientifici e di definizione, De Maio sottolinea come le ‘vere’ CER a vocazione sociale non possano essere che quelle solidali, in questo modo tralasciando il panorama delle nuove opportunità prefigurate da Olivero, secondo lui molto più efficienti in termini economici – e quindi, per derivazione, anche nel ripartire benefici sociali.

⁵³ Gabriella De Maio, Membro del Comitato Scientifico della CER di Magliano Alpi. Intervista del 14 settembre 2023.

Conclusioni

Nonostante la visione delle politiche – specie quelle ambientali – si delinei spesso a livello multilaterale o comunitario, agli Stati e alle articolazioni locali degli stessi resta il compito fondamentale di concretizzare quella visione astratta in un sistema di politiche. Con la crisi del potere decisionale degli Stati nazione, le città e in generale le autonomie locali hanno guadagnato margini di manovra, riuscendo meglio a recepire le istanze della cittadinanza, dunque rispondendo più adeguatamente a determinati fabbisogni sociali specifici dei propri territori. Le articolazioni territoriali più prossime al cittadino, per loro natura, sono dunque quelle che dovrebbero anche essere nella posizione più favorevole a sviluppare politiche per il miglioramento della coesione sociale; al contempo, sono anche quelle in grado di declinare nella maniera più socialmente accettabile – nei limiti delle competenze a loro riconosciute – i due processi globali citati: la transizione verde e quella energetica.

L'analisi qui condotta si è concentrata su un fenomeno che va diffondendosi negli ultimi anni in Europa, successivamente alla pubblicazione della Direttiva RED II che ad esso ha dato il formale avvio giuridico: le Comunità Energetiche Rinnovabili. Queste, nonostante ricadano per un verso in un modello *top-down*, poiché nascono in applicazione di una normativa recente, sì, ma già esistente, dimostrano – in determinati casi – che il processo di innovazione dal basso è spesso ancor più prorompente e concreto di quello spinto dall'alto.

Dopo aver delineato le maggiori posizioni teoriche sui temi della transizione energetica e sostenibile, l'impianto del lavoro è stato tutto volto a sondare le dinamiche intercorrenti tra i vari livelli del sistema socio-tecnico che sottende alle transizioni stesse. Innanzitutto, l'inquadramento della congiuntura economica e sociale in cui ci si situa,

anche al fine di delineare i contorni temporali e geografici di pertinenza dello studio: gli ultimi 10-15 anni per quanto riguarda le politiche e i dati ambientali ed energetici; la regione europea per quanto riguarda lo scenario di insieme; l'Italia, più nello specifico per quel che concerne le applicazioni pratiche della Direttiva RED II che, per quel che qui rileva, ha introdotto il concetto di Comunità Energetica Rinnovabile.

La Parte seconda analizza, a partire da dette delimitazioni, la normativa e le condizioni attualmente vigenti nel *Regime*. Questo passaggio è fondamentale per comprendere quali sono sia i fattori abilitanti che i limiti allo sviluppo delle CER in Italia. L'ultimo aspetto è poi approfondito nella Parte terza, dedicata allo studio di queste realtà e, soprattutto, ad un caso pratico considerato come *Case study*: la CER di Magliano Alpi (CN) – Energy City Hall.

È proprio dall'analisi di questo caso che emergono elementi dirimenti per quanto concerne la concezione di Nicchia di innovazione, che in questo caso potrebbe dirsi Nicchia di innovazione sociale (Dóci et al., 2015). Infatti, dall'analisi qualitativa condotta, si rilevano alcuni punti fondamentali:

- elementi chiave di questa esperienza, “sono stati la lungimiranza di un Sindaco e la competenza del Politecnico”(Intervista a Sergio Olivero);
- la comunità, adeguatamente informata, ha accettato di buon grado l'innovazione, che comporta conseguenze dal punto di vista sociale, e ad oggi non si percepisce nessuna resistenza al progetto (Intervista a Marco Bailo);
- le imprese, anch'esse adeguatamente informate dai tecnici e dalle istituzioni politiche, hanno accettato con entusiasmo la sfida, anche in vista delle ricadute sociali del progetto, che vanno a beneficio dei lavoratori (Intervista a Marco Alberani);
- il progetto di Magliano è servito da progetto pilota, non solo per una realtà accademica (Energy Center), ma anche per le amministrazioni pubbliche che hanno dovuto occuparsi di mettere in attuazione la normativa (GSE, ARERA) (Interviste a Marco Bailo e a Gabriella De Maio).
- gli esperti scientifici sono divisi tra chi vede l'unica possibile estrinsecazione della connotazione sociale delle CER nella creazione di comunità solidali – che

includano tra i soci le utenze che si intendono favorire nella lotta alla povertà energetica – (Intervista a Gabriella De Maio) e chi invece propende per una rilettura del ruolo delle CER nel mercato energetico, per favorire la redditività e dunque l'ingresso di aziende (Intervista a Sergio Olivero);

- la consapevolezza circa le politiche europee ambientali ha giocato un ruolo importante nel coinvolgimento dell'Amministrazione Comunale nella sfida della prima CER italiana (Intervista a Marco Bailo);
- l'esistenza di un soggetto aggregatore preesistente è fondamentale nel caso in cui si voglia creare una realtà innovativa (Intervista a Sergio Olivero).

Questi elementi conducono la riflessione ad una conclusione importante: sebbene la CER di Magliano Alpi sia nata su impulso del Comune e dell'Energy Center a seguito della pubblicazione della relativa normativa, il tessuto sociale che ne ha permesso la realizzazione e che si è fatto promotore dell'iniziativa anche in sedi nazionali e internazionali non ha arrestato il proprio corso attestandosi sul risultato raggiunto, già ragguardevole.

Invece, gli stessi soggetti promotori di Energy City Hall hanno rilanciato lo schema che hanno contribuito a diffondere a scala nazionale, portandolo ad un livello ulteriore – il progetto Concerti. Questo sia in previsione della normativa in adozione, che applicando la normativa già vigente in materia di mercato elettrico – non tesa, questa, a colpire la sfera delle politiche sociali – in maniera da massimizzare i benefici per la cittadinanza e da favorire la coesione sociale. La novità sta nel modo di concepire un'innovazione che, in reazione a storture che già stanno producendosi a partire dall'applicazione della normativa vigente – con le utilities che stanno entrando in modo predominante nel business delle CER –, può rivelarsi ben più redditizia per i territori, le imprese che si trovano su quei territori e i cittadini.

Il territorio ha dimostrato di essere ben pronto ad accogliere una sfida di transizione, ma anche a trainare il sistema verso un cambio di prospettiva e paradigma, nella via dell'equità sociale e della redistribuzione. È un esempio virtuoso, quello di Magliano Alpi, che potrebbe servire senz'altro da modello replicabile per abilitare una transizione energetica e sostenibile davvero partecipata e giusta.

Appendice

Interviste agli stakeholder della CER di Magliano Alpi (CN)

Prof.ssa Gabriella De Maio

Membro del Comitato Scientifico della CER di Magliano Alpi

Intervista del 14 settembre 2023

Quando è stata coinvolta nel comitato scientifico di Magliano Alpi?

La CER di Magliano Alpi rientra in un progetto di ricerca dell'Energy Center del Politecnico di Torino, che aveva sviluppato un manifesto sull'argomento e avviato dialogo con i territori.

Io avevo scritto l'ultimo capitolo di una mia monografia sull'energia decentrata. Ne ho parlato in un contesto di settore con qualche collega che mi ha proposto di scrivere un paper sulle CER, di cui non si sapeva ancora molto.

A quel punto sono stata messa in contatto con Olivero – che è a strettissimo contatto con il Sindaco. Conoscendo Sergio, mi è stato proposto di entrare nel Comitato Scientifico dopo che la CER era già stata costituita (Statuto e Atto costitutivo).

Quale ha percepito sia stata la vocazione impressa alla CER di Magliano Alpi, dai promotori? Quanto è importante il risvolto sociale?

Qui va fatta una precisazione. Le CER sono in sé a vocazione sociale, e in un Comune piccolo come Magliano Alpi, si è in *re ipsa*. Ci sono poi altre comunità energetiche che nascono con lo scopo preciso della solidarietà. Tutte tendono a combattere la povertà energetica. In queste però magari si tende a ripartire i benefici maggiormente in favore delle famiglie vulnerabili.

Altra cosa da considerare è che l'iniziativa è nata sotto forma di progetto pilota per cui alcuni dettagli non sono nemmeno stati troppo definiti. Ad esempio, banalmente sulla forma associativa non si sapeva bene come muoversi. Si è proceduto con la costituzione di Associazioni non riconosciute; ma in un secondo momento un magistrato della Corte dei Conti si è espresso contro questa interpretazione – nell'ambito di un intervento ad un convegno, non in una sentenza – per cui si è evidenziato come non vi fosse la separazione

patrimoniale tra soci e società, che poteva essere un problema nel caso di responsabilità civile. Così si è capito che sarebbe stato meglio costituire un'associazione riconosciuta o una fondazione di partecipazione. Dunque alla luce di tutte le incertezze, c'è da sottolineare il coraggio di questa iniziativa.

Quale pensa sia stato il ruolo della CER rispetto allo sviluppo e alla diffusione di questa innovazione di processo?

Fondamentalmente, tutto quello che c'è ad oggi in Italia – che per oggi è ancora in cabina secondaria – al di là chiaramente dei documenti di natura istituzionale di ARERA, GSE, Ministeri ecc., sicuramente sono stati fatti tutti da loro e dal forum sulle comunità energetiche [IFEC].

La CER si poneva come pioniera, progetto pilota, e ha stretto poi degli accordi di replicazione ai sensi della legge 241/1990 con altri Comuni, per supportarli.

Che tipo di ruolo ha la CER di Magliano Alpi nel territorio in cui insiste?

Attualmente, alcuni dei promotori di Magliano stanno portando avanti un progetto ancor più ambizioso. GoCER, con il supporto dell'Energy Center, sta procedendo in “replicazione territoriale”: creare altre piccole comunità della dimensione di quella di Magliano, e assemblarle per creare una CET, comunità energetica territoriale, che gestisce varie CER.

Che prospettiva vede per queste realtà?

Uno degli obiettivi delle CER è proprio quello di cambiare lo scenario energetico italiano. Dovrebbe impattare sugli obiettivi del Green Deal EU.

Attualmente, la prospettiva che vedo – anche alla luce del decreto [attuativo] che è stato pubblicato ma di cui si aspetta l'approvazione in Corte dei Conti – è che da ora in poi le CER partiranno davvero. Per quanto mi riguarda, io abbandonerò il mio focus scientifico sulle CER in generale per studiare più approfonditamente quelle a vocazione sociale, dette solidali. È un tema che a me interessa, è anche in linea con il discorso sulla povertà energetica.

Ing. Marco Alberani

Socio e Amministratore delegato di ILMA Legno

Produzione: 600 kWh

Consumo: 360 kWh

Consulente per l'installazione di PV: GoCER (Ing. Luca Barbero)

Azienda installatrice: A2A

Intervista dell'11 dicembre 2023

Qual è stato il motivo per cui ILMA si è avvicinata alla CER?

Dopo la rilevazione dell'azienda – da parte di un gruppo di investitori raggruppati in Orienta Capital Partners, di Indigo Capital e del sottoscritto – avvenuta circa 18 mesi fa, abbiamo avviato un progetto di ammodernamento di ILMA che passa per la digitalizzazione, per un bilancio ESG, e dunque per la sostenibilità. Tutti elementi che fanno parte integrante del nostro progetto di investimento.

L'azienda ha una superficie importante – circa 50.000 mq di area, con 20.000 mq coperti su cui non era mai stato installato il fotovoltaico. Dunque il primo passaggio, dal punto di vista energetico, è stato quello di investire sull'impianto fotovoltaico per rendere l'azienda autonoma dal punto di vista del fabbisogno elettrico.

Dai contatti con la società che si occupa di installare gli impianti fotovoltaici, viene fuori l'opportunità della comunità energetica, poiché è la stessa società (GoCER) che si occupava dell'installazione del fotovoltaico per la CER1 di Magliano Alpi.

Prima di acquisire ILMA non sapevo assolutamente cosa fosse una Comunità Energetica.

Dunque era una Comunità a cui vi siete aggregati quando si era già formata?

Sì.

La CER di Magliano è un prototipo, poiché si attende l'approvazione del decreto. Quindi la prima cosa che cerca una CER è uno stakeholder per la fornitura di energia, e noi siamo capitati a fagiolo, essendo una delle imprese più grandi dell'area industriale di Magliano, con una delle maggiori disponibilità finanziarie e potenzialità in termini di produzione di energia elettrica, per l'assortimento di Magliano. Il nostro fabbisogno energetico è ben inferiore rispetto a quella che è la nostra produzione, dunque siamo stati ben favorevoli di entrare a far parte di questa realtà.

Il che è anche una condizione importante, poiché ha poco senso far rientrare in una CER un'impresa che con la propria produzione di energia elettrica arriva a malapena a soddisfare il proprio fabbisogno. Il nostro impianto riesce a rimettere in rete oltre il 40% di quello che produce.

Da lì sono stati fatti notevoli passi avanti coinvolgendo Confindustria Cuneo, a cui ILMA è associata. È nata l'idea, a livello provinciale, secondo la quale altre aziende associate a Confindustria creino altre CER e si organizzino per mettersi in rete tra loro.

A tal proposito va fatta una precisazione sulla provincia di Cuneo. Cuneo è chiamata "la Granda", ovvero "la grande": è tra le più estese province italiane. Dunque ci troviamo su un territorio molto ampio. Nella provincia si trovano aziende che vanno dalla produzione delle acque minerali, notoriamente collocate alle pendici delle catene montuose – Fonti di Vinadio, Sant'Anna, San Bernardo, ecc.; poi tante altre aziende sono nel settore del dolciario, del tartufo (Alba), Langhe, vini pregiati. Queste le eccellenze che trova. Dunque l'idea è stata anche quella di mettere in rete ulteriormente queste eccellenze, anche dal punto di vista energetico.

Qual è il beneficio diretto per l'azienda nella partecipazione alla CER, a parte la vendita dell'energia che produce e di cui non fruisce?

L'integrazione con il territorio, dunque in realtà è un beneficio indiretto. Abbiamo deciso di partecipare non tanto per ottenere i contributi derivanti dalla partecipazione alla CER, quanto piuttosto la possibilità di offrire ai residenti di Magliano Alpi una energia a prezzi favorevoli e altri benefici sociali. Perché d'altronde sono le stesse persone che poi vengono a lavorare in azienda. Dunque siamo interessati ad un processo di integrazione con il territorio. Non tanto la possibilità di poter risparmiare – ad esempio – 90.000€ di contributi all'anno, quanto piuttosto questo. L'altro aspetto è relativo ai parametri di

sostenibilità che abbiamo scelto di darci anche in ragione dei requisiti di taluni finanziatori, correlato al bilancio ESG.

L'azienda consuma poca elettricità. I nostri capannoni sono molto ampi quindi non hanno bisogno di riscaldamento perché sarebbero difficili da riscaldare dato il volume. I nostri macchinari sono fondamentalmente quelli per tagliare il legno, dunque nulla che sfrutti il calore o che consumi molta energia.

Dunque il fatto che i nostri prodotti finiti siano fondamentalmente utili a processi di efficientamento energetico, poiché com'è noto il legno migliora i processi di dispersione termica; dunque riducano le emissioni di CO2 rispetto a costruzioni in calcestruzzo, cemento armato, ecc.; senza utilizzare l'energia della rete – poiché la auto-produciamo – è palesemente un circolo virtuoso.

Dunque già l'idea del fotovoltaico nasce per questo. Poi si è unita al discorso della CER in un secondo momento.

Invece quali potrebbero essere i punti di debolezza o gli svantaggi nel partecipare a questa iniziativa di CER?

Se i punti di forza sono molti, quelli di debolezza sono molto pochi, e si trovano a fatica. Il discorso più debole forse è dal punto di vista finanziario, poiché si richiede un investimento di circa 1 milione di euro. Questo genere di operazioni viene fatta tramite una garanzia fideiussoria, che comporta il deposito di una certa somma a copertura di un impianto fotovoltaico che viene installato da un provider fotovoltaico – nel caso di ILMA, il provider è A2A – che chiede alcune garanzie poiché l'impianto è ceduto con un leasing operativo per 10 anni, dopo i quali diverrà di proprietà di ILMA. L'altra cosa sono le lungaggini o le complicazioni burocratiche – ad esempio la norma secondo cui non può rientrare in una CER un'azienda che aveva già installato impianti di produzione di energia rinnovabile prima del 2020.

Arch. Marco Bailo

Sindaco di Magliano Alpi

Presidente della CER di Magliano Alpi

Intervista del 12 dicembre 2023

Quali sono state le motivazioni alla base della decisione di fondare la CER?

Nell'aprile 2020 dall'Energy Center del Politecnico di Torino, l'ing. Sergio Olivero mi ha messo a parte del fatto che stavano preparando un manifesto delle Comunità Energetiche per rendere più chiara e fruibile la normativa e indurre le realtà locali a partecipare a questa innovazione.

Abbiamo iniziato così una collaborazione con loro, ovviamente a titolo gratuito, con la quale siamo arrivati nel dicembre 2020 a costituire la CER. Lo scopo principale dell'Energy Center come accademia era quello di avere un progetto pilota come esempio pratico, e noi ci siamo prestati. Loro si sono occupati della parte tecnico-scientifica e noi l'abbiamo messa in pratica sviluppandola sul territorio.

Quali impianti sono installati?

Sul comune, sulla scuola, sulla palestra scolastica, sulla palazzina degli spogliatoi del campo sportivo.

Poi alcuni privati anche stanno man mano installando il fotovoltaico sia sulle abitazioni che sui capannoni industriali.

La CER partiva con 12 soci. Il comune, e 12 privati (tra cui abitazioni e imprese). Le altre 2 non sono ancora state ufficialmente costituite perché aspettiamo il decreto di cabina primaria, così da farne una unica più facilmente gestibile.

E pensate che le altre saranno sempre a guida del Comune?

L'idea è quella di costituirle a trazione privata con il Comune che diventa un socio produttore e consumatore. Dal confronto con altre realtà e con esperti, anche nell'ambito di convegni, abbiamo capito che è meglio realizzare nuove CER a trazione privata.

Tra l'altro la CER di Magliano è nata dal Comune anche perché era davvero un esperimento, in un momento in cui la realtà delle CER era semisconosciuta se non sconosciuta ai più.

Quali sono stati gli altri soggetti istituzionali con cui avete interagito e in che modo? Siete stati supportati?

Abbiamo collaborato con GSE, ENEA, RSE. Ad inizio 2021, abbiamo collaborato alla stesura delle linee guida del GSE. Confrontavamo i problemi che avevamo riscontrato nella realizzazione della CER con quello che era scritto nel Decreto, insieme agli ingegneri del GSE, e questo ha portato anche alla revisione del nostro stesso Statuto nel maggio del 2021, concordandolo con quelle che nel frattempo avevamo convenuto essere le Linee guida del GSE, pubblicate a marzo 2021. Possiamo dire essere stata una "costruzione congiunta".

Sicuramente siamo stati i primi a livello nazionale ad applicare la direttiva europea sulle CER. E questo ci è stato poi riconosciuto anche dall'RSE che ci ha riconosciuto un premio.

Sulla comunicazione del progetto e la disseminazione ci ha molto aiutati IFEC, che invece avendo anche contatti con le utilities come Enel e Edison, è riuscito ad imprimere un grande balzo in avanti alla consapevolezza su queste nuove realtà. Siamo stati contattati sempre tramite Energy Center.

Dato che il suo è un mandato politico a termine, ha pensato quale potrebbe essere lo sviluppo di questa iniziativa all'indomani di una sua mancata rielezione o comunque della fine del suo mandato?

Non si percepisce l'opposizione di nessuno, quindi penso che l'esperienza, anche dopo le elezioni comunali di giugno 2024, proseguirà senza problemi. Ormai è piuttosto un percorso che abbiamo tracciato e che risulta condiviso dalla cittadinanza.

Il tessuto sociale è abbastanza buono, grossi problemi di povertà energetica non ci sono. Dunque possiamo dire che questa è un'iniziativa importante socialmente ma non è questa la ratio secondo cui l'abbiamo concepita. Ad esempio a livello comunale, è stata fondamentalmente concepita come una questione economica ed ambientale. Quello di ridurre le emissioni in atmosfera è un tema sentito già a prescindere dalla CER, così come i risvolti economici delle iniziative che favoriscono questa riduzione: abbiamo ad esempio eliminato da tempo la caldaia a gas.

Che percentuale della cittadinanza attualmente riesce a beneficiare della CER?

Il problema della cabina secondaria è proprio questo: ha dei limiti fisici di estensione che determinano che solo i cittadini che fanno parte della stessa cabina possano aderire alla CER. Per ovviare a un problema di redistribuzione dei benefici di una CER che fondamentalmente nasce a trazione pubblica, abbiamo messo a disposizione della cittadinanza, e anche delle associazioni dei comuni limitrofi, in modo gratuito la palestra (che prima costava 20 euro all'ora). Anche come riconoscimento alla comunità per aver creduto nel progetto.

Nel processo decisionale di costituzione della CER la comunità è stata inclusa in qualche modo – oltre al coinvolgimento indiretto dato che il Consiglio comunale è elettivo?

Abbiamo organizzato prevalentemente convegni per informare la cittadinanza del progetto che avevamo in mente, ma erano piuttosto tecnici quindi non sempre hanno riscosso grande successo.

Quali iniziative di replicazione territoriale avete sviluppato?

Un progetto che si chiama Magliano and friends ha anche ricevuto un riconoscimento da parte dell'ANCI nel 2022 e un premio di 5.000€, poiché prevedeva dei protocolli di intesa gratuiti con tutti i Comuni italiani interessati per condividere l'esperienza delle CER e diffondere l'iniziativa.

A proposito del Decreto attuativo, quali pensa possano essere gli sviluppi nel momento in cui uscirà?

È molto grave che non sia ancora stato pubblicato. Spero avvenga davvero quanto prima perché ormai ci sono anche molte altre opportunità finanziarie – tra cui quelle derivanti dal PNRR – che sarebbe davvero un peccato dover perdere per un motivo così strettamente burocratico. Il PNRR va rendicontato entro marzo 2026 e la latitanza di questo strumento è davvero problematica.

In vista dell'approvazione, noi siamo già pronti: abbiamo creato un network di 22 Comuni confinanti con il Comune di Magliano Alpi, tutti sotto i 5.000 abitanti, per un totale di 47.000 abitanti e 6 cabine primarie. Con questo network abbiamo già trovato un protocollo di intesa per riuscire a beneficiare quanto più possibile dei fondi del PNRR, vincolati proprio per le CER costituite in Comuni sotto i 5.000 abitanti.

Qual era la consapevolezza – sua, come Sindaco, e in generale del Comune come amministrazione – delle politiche europee in tema ambientale e energetico – ad esempio di efficientamento energetico?

Noi eravamo già molto all'avanguardia. Sono in carica dal 2009, e negli anni scorsi avevamo già aderito al Patto dei Sindaci per il clima e l'energia, avevamo già redatto il PAESC, il PRIC ed altri piani municipali sulla sostenibilità; abbiamo beneficiato di fondi europei per il cappotto termico alle scuole e alla palestra e al municipio e per l'installazione di pompe di calore, abbiamo installato le luci led in tutto il municipio.

Quali altri servizi energetici servite tramite la CER?

Nel 2019 tramite la Fondazione di San Paolo abbiamo installato due colonnine di ricarica di auto elettriche da cui l'energia viene fornita gratuitamente. E per il Comune abbiamo acquistato un veicolo totalmente elettrico.

Ing. Sergio Olivero

Energy Center – Politecnico di Torino

Presidente del Comitato Scientifico della CER di Magliano Alpi

Intervista del 29 dicembre 2023

Quali sono stati i primi passi della CER di Magliano Alpi e qual è stato il ruolo dell'Energy Center?

L'Energy Center nasce all'interno del Politecnico – di cui ha lo stesso codice fiscale poiché non è un'entità separata – nel 2017. Già nel 2017-2018 si parlava della Direttiva 2018/2001 (RED II) che sarebbe uscita e di cui già circolavano i probabili contenuti e si iniziava a porre il tema del recepimento nazionale – che poi è avvenuto nel 2020. Dunque nel 2019 abbiamo lanciato il manifesto delle CER per renderci pronti alla rivoluzione che stava per avviarsi, a partire dal contesto normativo.

La CER è stata costituita il 18 dicembre 2020 e poi è stata presentata al pubblico nel marzo 2021. Dunque volendo riassumere gli elementi chiave di questa esperienza, essi sono stati la lungimiranza di un Sindaco e la competenza del Politecnico.

Lo strumento normativo che si è rivelato utile è stata la Legge Frattaro, che metteva a disposizione nel periodo 2020-2024 per i Comuni sotto i 5.000 abitanti, 100.000 all'anno per investimenti in ambito energetico⁵⁴. Quindi questa legge ha avuto un ruolo nel facilitare l'Ente Locale, che ha avuto le risorse per installare il fotovoltaico e acquistare sensori di misurazione avanzati.

Poi c'è stata l'opera di sensibilizzazione della popolazione. Paradossalmente, la contingenza pandemica ha favorito la diffusione dell'iniziativa tramite videoconferenze

⁵⁴ In attuazione dell'articolo 30 del decreto-legge 30 aprile 2019, n. 34 (DL Crescita) con decreto del Direttore generale per gli incentivi alle imprese 14 maggio 2019 sono stati assegnati i contributi in favore dei Comuni per la realizzazione di progetti relativi a investimenti nel campo dell'efficientamento energetico e dello sviluppo territoriale sostenibile.

e quindi si è ingenerato un clima favorevole all'iniziativa. Chiaramente parlandosi di un piccolo territorio con un forte senso di comunità, questo è stato anche molto più semplice.

In questo momento sono 9 i POD allacciati alla CER, e 7 famiglie beneficiano dell'energia comunitaria. Ci sono una serie di configurazioni di autoconsumo di cabina secondaria nell'ambito dell'area di Magliano.

A Marzo 2024, in occasione dei 3 anni dell'iniziativa della CER, si terrà un evento in cui si forniranno anche dettagli quantitativi sull'autoconsumo, al fine di informare gli stakeholder delle potenzialità di una simile innovazione.

Quali sono i prossimi passi? Che iniziative di replicazione territoriale sono in progetto?

Magliano ora evolverà tramite il Progetto Concerti.

Il Consorzio “Bealera Maestra – Destra Stura”, costituito nel 1471 e raggruppante 16 comuni e circa 50.000 abitanti, ha ottenuto 76 milioni di euro dal PNRR per trasformare gli irrigatori in un sistema in pressione. Dal punto di vista energetico questo significa la possibilità di installare 3 centrali idroelettriche, con una potenza di 2 MW. Quindi il Consorzio deve creare una società di scopo per la gestione di queste centrali idroelettriche e creerà anche un'altra società di scopo per la gestione delle CER sul territorio dei suoi Comuni, tra cui Magliano.

8 cabine primarie – di cui 2 sono a Magliano – fanno capo al Consorzio.

Sulle cabine di primarie di Magliano partirà – appena esce il decreto attuativo – una CER con energia proveniente dagli impianti di ILMA.

Il testo del decreto in uscita, inviato alla Corte dei Conti dal Ministero della Transizione Ecologica dice che tutto l'incentivo maturato per l'energia che eccede il 55% dell'autoconsumo, quando si tratta di aziende, deve tutta andare a finalità sociali. L'effetto è quello di rendere meno competitivo per le imprese partecipare alle CER e contemporaneamente di non risolvere il problema della povertà energetica. La quota di incentivo è qualche migliaio di euro e, male non fanno, ma di certo non possono davvero risolvere il problema della povertà energetica.

L'altra Direttiva che in realtà rileva da questo punto di vista è la 2019/944, sul mercato elettrico, secondo la quale dal 1° gennaio 2025 saranno possibili servizi ancillari, demand

and response, trading di energia, cioè sostanzialmente la comunità energetica potrà vendere energia e servizi e guadagnarne. Il vero valore delle CER non è solo nell'incentivo sull'autoconsumo ma in tutto quello che le CER possono fare per il mercato elettrico. Il TIDE (Testo Unico sul Dispacciamento Elettrico) prevede che l'energia elettrica venduta in rete per i servizi ancillari possa arrivare al prezzo di 3.000€/MWh che è venti volte il valore del prezzo dell'energia attuale.

Dunque il motivo per cui è nato il progetto Concerti è quella di rendere possibile un'autogestione ottimale delle CER per consentire loro di beneficiare anche di queste norme, lasciando i benefici all'interno della comunità locale. Infatti quando le CER vengono gestite dalle utilities, queste redistribuiscono solo una parte dell'incentivo ai soci della CER e il resto viene tenuto dalla utility stessa.

Dunque l'idea è costituire nuove CER di cabina primaria e poi un soggetto giuridico – che sarà con tutta probabilità una cooperativa – che gestirà tutte le CER, coadiuvato anche da strumentazione digitale e intelligenza artificiale. Sarà una comunità di comunità energetiche.

Le CER possono e devono generare valore; non possono distribuire i dividendi ma devono restituire tutto al territorio per finalità sociali. Ma la CER deve poter guadagnare molto per realizzare progetti sociali di impatto concreto. Attualmente invece passa la visione pauperista che paradossalmente distorce e favorisce gli oligopoli e le multinazionali dell'energia.

Invece il progetto Concerti punta a creare una capacità di autogoverno delle CER che lasci sul territorio il grosso del valore raccolto. È una piccola rivoluzione.

È inutile, e addirittura controproducente, coinvolgere delle utenze senza capienza fiscale in una comunità energetica. Questo riduce i margini economici e rende il coinvolgimento poco appetibile per gli imprenditori. Bisogna giocarla sugli statuti. Coinvolgere soggetti che rendono, far circolare il denaro e attirare investimenti; poi le CER che sono soggetti giuridici di diritto autonomo con finalità sociali dovranno ribaltare queste risorse sulle parti sociali in difficoltà. La soluzione non è avere la casa popolare nella comunità energetica che incide negativamente sulla redditività del sistema, sta nel creare le risorse con cui posso concretamente aiutare quelle famiglie che abitano nelle case popolari.

Quali interventi pensate di finanziare? Sembra che non ci siano grossi problemi di indigenza nel territorio del Comune di Magliano Alpi. È così anche nel bacino del Consorzio?

Sì, è un territorio piuttosto uniforme senza particolari situazioni problematiche. In questo caso, trattandosi di

Comuni piccoli in cui non sono presenti sempre tutti i servizi essenziali, ad esempio le scuole, una delle voci di uscita di bilancio più pesanti è quella relativa al servizio di scuolabus; oppure l'accesso agli impianti sportivi; o l'adeguamenti impiantistico per le persone con disabilità. Sono azioni che hanno una valenza sociale propria al territorio su cui si insiste.

Diverso è il discorso per le CER che si trovano nella cintura di grandi città come Torino, in cui vi è un tessuto sociale completamente diverso. Ma anche lì, una CER che realizza centinaia di migliaia di euro di plusvalenze partecipando al mercato dell'energia può poi riutilizzarle per le finalità sociali statutarie.

Tra l'altro le CER a trazione pubblica che abbiamo visto finora sono anche poco riproducibili, poiché implicano, per poi redistribuire gli incentivi incassati, un notevole investimento iniziale per l'installazione del fotovoltaico sugli edifici del Comune, il che può anche determinare un danno erariale per cui il diniego da parte del Segretario Comunale alla spesa.

Perché avete scelto proprio quel territorio per il Progetto Concerti?

Quello che fa la differenza, quando bisogna gestire diverse comunità energetiche, è l'esistenza di un soggetto aggregatore preesistente. Un'altra forma di soggetto aggregatore oltre al consorzio possono essere i GAL (Gruppi di Azione Locale) che sono una forma riconosciuta dall'ordinamento nazionale di aggregazione di Comuni; i BIM (Bacini Imbriferi Montani) che ripartiscono alcuni sovracanonici idroelettrici. Dove c'è un soggetto aggregatore è più semplice crearne un altro.

È inutile nascondersi che esiste una discriminazione tra aree in cui vi sono già questi soggetti e aree in cui non vi sono.

Considerando una media di mezzo milione di euro a Comune per i fondi PNRR parliamo già solo per questo di una decina di milioni di euro che potranno essere spesi sul territorio per impianti e materiali connessi.

Il rischio per i Comuni piccoli è quello del diffondersi di azioni truffaldine da parte di privati che cercano di accaparrarsi questo genere di fondi a danno dei Comuni stessi, il che può verificarsi soprattutto in assenza di un soggetto aggregatore, dunque.

Una regia indipendente pubblica, come quella di un Consorzio, può evitare che i Sindaci siano truffati o raggirati.

Con i fondi ulteriori (PNRR e simili) il vantaggio è che i tempi di ritorno dell'investimento sono più brevi, ma le CER stanno in piedi già da sole.

Un'azienda che entra in una CER e installa un impianto per la produzione di 100 kW, immaginiamo che ne consumi 30; sui 70 restanti che rimette in rete percepisce, oltre al prezzo di vendita, l'incentivo (circa 100€/MWh). E i consumatori che utilizzano l'energia prodotta dalla CER anch'essi ricevono l'incentivo per averla consumata. Si stabiliscono da statuto le regole per la ripartizione degli incentivi: normalmente chi più consuma di quella energia percepisce l'incentivo. Dunque il vantaggio maggiore sta nelle Comunità ben dimensionate, soprattutto con energivori e produttori – che di solito sono aziende. I vantaggi per le utenze familiari sono di 30/40 euro all'anno.

Bisogna superare l'idea che le CER siano degli aggregatori di situazioni marginali e in difficoltà. Probabilmente il giusto equilibrio sarebbe mantenere ancora le realtà che già stanno formandosi, più inclusive, per questioni anche di sensibilizzazione della popolazione e del territorio; ma a queste affiancare delle aggregazioni più economicamente efficienti come sarà quella che nascerà dal progetto Concerto.

Bibliografia

Aall C., Groven K., Lindseth G. (2007). The Scope of Action for Local Climate Policy: The Case of Norway. *Global Environmental Politics*, 7(2), pp. 83–101.

Agbemabiese L., Nkomo J., Sokona Y. (2012). Enabling innovations in energy access: An African perspective. *Energy Policy*, 47, pp. 38-47.

Aldrich D.P., Page C., Paul C.J., (2016). Social Capital and Climate Change Adaptation. In: *Oxford Research Encyclopedia of Climate Science*. Oxford University Press, Oxford, UK.

Angel J. (2017). Towards an energy politics in-against-and-beyond the state: Berlin's struggle for energy democracy. *Antipode*, 49, pp. 557–576.

Araos M., Ford J., Berrang-Ford L., Biesbroek R., Moser S. (2016). Climate change adaptation planning for Global South megacities: the case of Dhaka. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 19(6), pp. 682–696.

Ballester J., Quijal-Zamorano M., Méndez Turrubiates R.F. et al. (2023). Heat-related mortality in Europe during the summer of 2022. *Nature Medicine*, 29, pp. 1857–1866.

Barrett S. (2015). Subnational Adaptation Finance Allocation: Comparing Decentralized and Devolved Political Institutions in Kenya. *Global Environmental Politics*, 15(3), pp. 118–139.

Becker S., Moss T., Naumann M. (2016). The importance of space: Towards a socio-material and political geography of energy transitions. In: Gailing L. e Moss T. (a cura di) *Conceptualizing Germany's Energy Transition: Power, Materiality and Space*. London: Palgrave Pivot, pp.93-108.

Betsill M.M., Bulkeley H. (2006). Cities and the Multilevel Governance of Global Climate Change. *Global Governance*, 12(2), pp. 141–159.

Bijker W. E. (1997). *Of bicycles, bakelites, and bulbs: Toward a theory of sociotechnical change*. MIT press.

Birkmann J., Welle T., Solecki W., Lwasa S., Garschagen M. (2016). Boost resilience of small and mid-sized cities. *Nature*, 537(7622), pp. 605-608.

Bosse G. (2011). The EU's Geopolitical Vision of a European Energy Space: When 'Gulliver' Meets 'White Elephants' and Verdi's Babylonian King. *Geopolitics*, 16(3), pp. 512-535.

Bouzarovski S. (2009). East-Central Europe's Changing Energy Landscapes: A Place for Geography. *Area* 41, Vol. 4, pp. 452-463.

Bouzarovski S., Tirado Herrero S. (2017). The energy divide: Integrating energy transitions, regional inequalities and poverty trends in the European Union. *European Urban and Regional Studies*, 24(1), pp. 69-86.

Bridge G. (2012). Teaching energy issues in geography. *Briefing report prepared for the School of Environment and Development, University of Manchester*, July 2012.

Bridge G. (2018). The map is not the territory: A sympathetic critique of energy research's spatial turn. *Energy Research & Social Science*, 36, pp. 11-20.

Bridge G., Bouzarovski S., Bradshaw M., Eyre N. (2013). Geographies of energy transition: Space, place and the low-carbon economy. *Energy Policy*, 53, pp. 331-340.

Bridge G., Gailing L. (2020). New energy spaces: Towards a geographical political economy of energy transition. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 52(6), pp. 1037-1050.

Bridge G., Le Billon P. (2003). Oil wealth and the fate of the forest: A comparative study of eight tropical countries. *The Geographical Journal*, 169(4), pp. 281-305

Bulkeley H. et al. (2011). The Role of Institutions, Governance, and Urban Planning for Mitigation and Adaptation. In: *Cities and Climate Change*. The World Bank, pp. 125–159.

Bumpus A. G., Liverman D. M. (2008). Accumulation by decarbonization and the governance of carbon offsets. *Economic geography*, 84(2), pp. 127-155.

Butler J. R. A., Bohensky E. L., Suadnya W., Yanuartati Y., Handayani T., Habibi P., Sutaryono, Y. (2016). Scenario planning to leap-frog the Sustainable Development Goals: An adaptation pathways approach. *Climate Risk Management*, 12, pp. 83-99.

Buzar S. (2007). *Energy Poverty in Eastern Europe. Hidden Geographies of Deprivation*. Aldershot: Ashgate.

C40 (2012). *C40 Cities: Why Cities? Ending Climate Change Begins in the City*.

Calvert K. (2016) From 'energy geography' to 'energy geographies': Perspectives on a fertile academic borderland. *Progress in Human Geography*, 40(1), pp. 105-125.

Catney P., MacGregor S., Dobson A., Hall S. M., Royston S., Robinson Z., Ross S. (2014). Big society, little justice? Community renewable energy and the politics of localism. *Local Environment*, 19(7), pp. 715–730.

Chaffin B.C., Gosnell H., Cosens B.A. (2014). A decade of adaptive governance scholarship: synthesis and future directions. *Ecology and Society*, 19(3), pp. 56.

Christoforidis G.C., Chatzisavvas K.C., Lazarou S., Parisses C. (2013). Covenant of Mayors initiative – Public perception issues and barriers in Greece. *Energy Policy*, 60, pp. 643–655.

Conrad H., Staacke G. (2016). Current issues and challenges in the geography of energy in Germany. *Bulletin de l'association de géographes français* [Online], 93(1).

Conti I., Kneebone J. (2022). *A first look at REPowerEU: The European Commission's plan for energy independence from Russia*. Florence School of Regulation, 19 May 2022.

Cupples J. (2011). Shifting Networks of Power in Nicaragua: Relational Materialisms in the Consumption of Privatized Electricity. *Annals of the Association of American Geographers*, 101(4), pp. 939-948.

Davies R. (2021). Carbon emissions 'will drop just 40% by 2050 with countries' current pledges'. *The Guardian*, 13 Ottobre 2021.

de Coninck H. et al. (2018). Strengthening and Implementing the Global Response. In: *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*, Masson-Delmotte V. et al. (a cura di). Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 313-444.

Den Butter F., Hofkes M. (2006). A neo-classical economic view on technological transitions. In: Olsthoorn X., Wieczorek A.J. (a cura di) *Understanding Industrial Transformation: Environment & Policy*. Dordrecht: Springer, pp.141-162.

Dóci G., Vasileiadou E., Petersen A.C. (2015). Exploring the transition potential of renewable energy communities, *Futures* 66, pp. 85–95.

European Commission (2015). Noise impacts on health. *Science for Environment Policy, Thematic Issue*.

European Commission (2019). *The European Green Deal*. COM (2019) 640 final.

European Commission (2020). *Energy Prices and Costs in Europe*. SWD(2020)951 final.

European Commission (2022). *REPowerEU Plan*. COM(2022) 230 final,

Faiella I., Lavecchia L. (2021). Households' energy demand and the effects of carbon pricing in Italy. *Questioni di Economia e Finanza*, N. 614, Banca d'Italia, Roma.

Faiella I., Lavecchia L. (2022). Contenimento dei prezzi dell'energia e spesa delle famiglie. *Energia*, 22(1), pp. 36-39.

Forman A. (2017). Energy justice at the end of the wire: Enacting community energy and equity in Wales. *Energy Policy*, 107, pp. 649-657.

Fornahl D., Hassink R., Klaerding C., Mossig I., Schröder H. (2012). From the Old Path of Shipbuilding onto the New Path of Offshore Wind Energy? The Case of Northern Germany. *European Planning Studies*, 20(5), pp. 835-855.

Foucault M. (1982). The subject and power. *Critical inquiry*, 8(4), pp. 777-795.

Fudge S., Peters M., Woodman B. (2016). Local authorities as niche actors: the case of energy governance in the UK. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 18, pp. 1-17.

Fulwood M., Honoré A., Sharples J. (2022a). REPowerEU and the Short-Term Outlook for the European Gas Market. *Oxford Energy Comment*.

Fulwood M., Sharples J., Stern J., Yafmava K. (2022b). The Curious Incident of the Nord Stream Gas Turbine. *Oxford Institute for Energy Studies*.

Geddes A., Schmidt T. S., Steffen B. (2018). The multiple roles of state investment banks in low-carbon energy finance: An analysis of Australia, the UK and Germany. *Energy policy*, 115, pp. 158-170.

Geels F.W. (2002). *Understanding the Dynamics of Technological Transitions: A Co-Evolutionary and Socio-Technical Analysis*. Twente University Press: Enschede, The Netherlands.

Geels F.W. (2014). Regime resistance against low-carbon transitions: introducing politics and power into the multi-level perspective. *Theory, culture & society*, 31(5), pp. 21-40.

Geels F.W., Schot J. (2007). Typology of sociotechnical transition pathways. *Research Policy*, 36(3), pp. 399-417.

Gramsci A. (1947). *Lettere dal carcere*. Einaudi: Torino.

Hasanov M., Zuidema C. (2018). The transformative power of self-organization: Towards a conceptual framework for understanding local energy initiatives in The Netherlands. *Energy Research & Social Science*, 37, pp. 85-93.

Hawkey D. (2012). District heating in the UK: A Technological Innovation Systems analysis. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 5, pp. 19-32.

Heidrich O. et al. (2016). National climate policies across Europe and their impacts on cities strategies. *Journal of Environmental Management*, 168, pp. 36–45.

Hernández D. (2015). Sacrifice along the energy continuum: a call for energy justice. *Environmental Justice*, 8(4), pp. 151-156.

Hesse C. (2016). *Decentralising climate finance to reach the most vulnerable*. International Institute for Environment and Development (IIED), London, UK.

Huber M. T. (2009). Energizing Historical Materialism: Fossil Fuels, Space and the Capitalist Mode of Production. *Geoforum*, 40(1), pp. 105-115.

Huber M. T. (2011). Enforcing Scarcity: Oil, Violence, and the Making of the Market. *Annals of the Association of American Geographers*, 101(4), pp. 816-826.

Huber M. T. (2013). *Lifeblood: Oil, Freedom, and the Forces of Capital*. Minneapolis: University of Minnesota Press.

Hughes T. P. (1993). *Networks of power: electrification in Western society, 1880-1930*. JHU press.

Hulme M. (2008). Geographical work at the boundaries of climate change. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 33(1), pp. 5-11.

IEA (2021a), *Renewables 2021*. IEA, Paris.

IEA (2021b). *Net Zero by 2050*. IEA, Paris.

IEA (2022a). *Playing My Part*. IEA, Paris.

IEA (2022b), *National Reliance on Russian Fossil Fuel Imports*. IEA, Paris.

IEA (2023a). *CO2 Emissions in 2022*. IEA, Paris.

IEA (2023b), *Net Zero Roadmap A Global Pathway to Keep the 1.5 °C Goal in Reach. 2023 Update*. IEA, Paris.

IEA (2023c). *Italy 2023*. IEA, Paris.

IEA (2023d), *World Energy Outlook 2023*, IEA, Paris.

IEA (2023e). *World Energy Investment 2023*. IEA, Paris.

IRENA (2016a). *Renewable Energy in Cities*. IRENA, Abu Dhabi.

IRENA (2016b). *Renewable Energy Benefits: Measuring the Economics*. IRENA, Abu Dhabi.

IRENA (2019). *Global energy transformation: A roadmap to 2050*. IRENA, Abu Dhabi.

IRENA (2022), *World Energy Transitions Outlook: 1.5°C Pathway*. IRENA, Abu Dhabi.

Jenkins K., McCauley D., Forman A. (2017). Energy justice: A policy approach. *Energy Policy*, 105, pp. 631-634.

Jessica A., Ruopu L. (2020). Is the just transition socially accepted? Energy history, place, and support for coal and solar in Illinois, Texas, and Vermont. *Energy Research & Social Science*, 59, 101309.

Jewell J., Vinichenko V., McCollum D.L. (2019). Spatially explicit global population scenarios consistent with the shared socioeconomic pathways. *Environmental Research Letters*, 14(4).

Jiusto S. (2009). Energy Transformations and Geographic Research. In: N. Castree & D. Demeritt (a cura di), *A Companion to Environmental Geography*. Malden: Wiley-Blackwell.

Kaphengst T., Velten E.K. (2014). Energy Transition and Behavioural Change in Rural Areas-The Role of Energy Cooperatives. *WWF for Europe Working Paper*; WIFO: Vienna, Austria; Volume 60.

Kemp R., Loorbach D., Rotmans J. (2007). Transition management as a model for managing processes of co-evolution towards sustainable development. *International Journal of Sustainable Development World*, 14, pp. 78-91.

Kern K., Alber G. (2009). Governing Climate Change in Cities: Modes of Urban Climate Governance in Multi-level Systems. In: *The international conference on Competitive Cities and Climate Change, Milan, Italy*. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), Paris, France, pp. 171–196.

Köhler J., Geels F. W., Kern F., Markard J., Onsongo E., Wieczorek A., Wells P. (2019). An agenda for sustainability transitions research: State of the art and future directions. *Environmental innovation and societal transitions*, 31, pp. 1-32.

Labanca N. (a cura di) (2017). *Complex Systems and Social Practices in Energy Transitions: Framing Energy Sustainability in the Time of Renewables*. Springer Nature, Cham, Switzerland, 337 pp.

Labussi re O., Banos V., Fontaine A., Verdeil E., Nada  A. (2018). The spatialities of energy transition processes. In: Labussi re O. e Nada  A. (a cura di), *Energy Transitions: A Socio-technical Inquiry*. Cham: Palgrave Macmillan, pp. 239–275.

Lacey-Barnacle M., Robison R., Foulds C. (2020). Energy justice in the developing world: a review of theoretical frameworks, key research themes and policy implications. *Energy for Sustainable Development*, 55, pp. 122-138.

Latour B. (2005). *Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network-Theory*. Oxford University Press

Lawhon M., Murphy J. T. (2012). Socio-technical regimes and sustainability transitions: Insights from political ecology. *Progress in human geography*, 36(3), pp. 354-378.

Markard J., Raven R., Truffer B. (2012). Sustainability transitions: An emerging field of research and its prospects. *Research Policy*, 41, pp. 955-967.

Mart nez-Alier J., O'Connor M. (1995). *Ecological and economic distribution conflicts* (No. 321.95). Unitat de Fonaments de l'An lisi Econ mica (UAB) and Institut d'An lisi Econ mica (CSIC).

McCauley, D., Ramasar, V., Heffron, R. J., Sovacool, B. K., Mebratu, D., & Mundaca, L. (2019). Energy justice in the transition to low carbon energy systems: Exploring key themes in interdisciplinary research. *Applied Energy*, 233, pp. 916-921.

McCormick K. K berger T., (2007). Key barriers for bioenergy in Europe: Economic conditions, know-how and institutional capacity, and supply chain co-ordination. *Biomass and Bioenergy*, 31(7), pp. 443–452.

McHarg A. (2016). Community benefit through community ownership of renewable generation in Scotland: Power to the people? In: *Sharing the Costs and Benefits of Energy and Resource Activity: Legal Change and Impact on Communities*. L. Barrera-Hernandez, B. Barton L. Godden, A. Lucas, A. R nne (a cura di) (pp. 297–337). Oxford: Oxford University Press.

McKinsey & Company (2019). *Global Energy Perspective 2019: Reference Case*.

Melica G. et al. (2018). Multilevel governance of sustainable energy policies: The role of regions and provinces to support the participation of small local authorities in the Covenant of Mayors. *Sustainable Cities and Society*, 39, pp. 729–739.

MiTE (Ministero della Transizione Ecologica) (2022). *Piano Nazionale di Contennimento dei Consumi di Gas Naturale*.

Moffatt S., (2014). Resilience and competing temporalities in cities. *Building Research & Information*, 42(2), pp. 202–220.

Moss R.H. et al. (2013). Hell and High Water: Practice-Relevant Adaptation Science. *Science*, 342(6159), pp. 696–698.

Munck J., Rozema J.G., Frye-Levine L.A., (2014). Institutional inertia and climate change: a review of the new institutionalist literature. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 5, pp. 639–648.

North D.C., (1990). *Institutions, institutional change and economic performance*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

OIPE (2020), *La Povertà Energetica in Italia: Secondo Rapporto dell'Osservatorio Italiano sulla Povertà Energetica*.

OIPE (2021), *La Povertà Energetica in Italia nel 2020 – Aggiornamento*.

Ostrom E., Burger J., Field C.B., Norgaard R.B., Policansky D. (1999). Revisiting the Commons: Local Lessons, Global Challenges. *Science*, 284(5412), pp. 278–282.

O'Sullivan K., Golubchikov O., Mehmood A. (2020). Uneven energy transitions: Understanding continued energy peripheralization in rural communities. *Energy Policy*, 138, 111288.

Parlamento Europeo (2022). *Eurobarometro Speciale SP527: Percezione dell'equità della transizione verde*.

Parlamento Europeo (2023). *Eurobarometro Speciale SP538: Cambiamento climatico*.

Pasqualetti M.J. (2011). The geography of energy and the wealth of the world. *Annals of the Association of American Geographers*, 101, pp. 971-980.

Reckien D. et al., (2014). Climate change response in Europe: what's the reality? Analysis of adaptation and mitigation plans from 200 urban areas in 11 countries. *Climatic Change*, 122(1), pp. 331–340.

Reckien D. et al., (2017). Climate change, equity and the Sustainable Development Goals: an urban perspective. *Environment & Urbanization*, 29(1), pp. 159–182.

Rip A., Kemp R. (1998). Technological change. *Human Choice and Climate Change*, 2(2), pp. 327–399.

Romero-Lankao P. et al., (2018). Governance and policy. In: *Climate Change and Cities: Second Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network*, Rosenzweig, C., W. Solecki, P. Romero-Lankao, S. Mehrotra, S. Dhakal, and S. Ali Ibrahim (a cura di). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 585–606.

RSE, MATTM, MISE, MIT, (2017). *Elementi per una roadmap della Mobilità Sostenibile*. RSE, Roma.

Rutherford J., Coutard O. (2014). Urban energy transitions: places, processes and politics of socio-technical change. *Urban studies*, 51(7), pp. 1353–1377.

Schot J., Geels F.W. (2008). Strategic niche management and sustainable innovation journeys: Theory, findings, research agenda, and policy. *Technology Analysis & Strategic Management*, 20, pp. 537–554.

Seyfang G., Haxeltine A. (2012). Growing Grassroots Innovations: Exploring the Role of Community-Based Initiatives in Governing Sustainable Energy Transitions. *Environment and Planning C: Politics and Space*, 30, pp. 381–400.

Seyfang G., Smith A. (2007). Grassroots innovations for sustainable development: Towards a new research and policy agenda. *Environmental politics*, 16, pp. 584–603.

Shove E., Walker G. (2010). Governing transitions in the sustainability of everyday life. *Research Policy*, 39, pp. 471–476.

Siddi M. (2019). The EU's Botched Geopolitical Approach to External Energy Policy: The Case of the Southern Gas Corridor. *Geopolitics* 24(1), pp. 124–144.

Siddi M. (2021). Coping with Turbulence: EU Negotiations on the 2030 and 2050 Climate Targets. *Politics and Governance*, 9 (3) pp. 327-336.

Simcock N. (2016). Procedural justice and the implementation of community wind energy projects: A case study from South Yorkshire, UK. *Land Use Policy*, 59, pp. 467–477.

Simon F. (2022). EU spending on climate action ‘overstated’ by €72 billion, auditors say. *Euractiv*, 30 Maggio 2022.

Slee B. (2015). Is there a case for community-based equity participation in Scottish on-shore wind energy production? Gaps in evidence and research needs. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 41, pp. 540–549.

Smith A., Voß J.P., Grin,J. (2010). Innovation studies and sustainability transitions: The allure of the multi-level perspective and its challenges. *Research Policy*, 39, pp. 435-448.

Solomon B.D., Pasqualetti M.J., Luchsinger D.A. (2004). Energy geography. In: Gaile G. e Willmott C. (a cura di), *Geography in America at the Dawn of the 21st Century*. Oxford: Oxford University Press.

Sovacool B. K. (2011). Conceptualizing urban household energy use: Climbing the “energy services ladder”. *Energy Policy*, 39(3), 1659-1668.

Sovacool B. K. (2014). What are we doing here? Analyzing fifteen years of energy scholarship and proposing a social science research agenda. *Energy Research and Social Science*, 1, pp. 1-26.

Sovacool B. K. (2021). Who are the victims of low-carbon transitions? Towards a political ecology of climate change mitigation. *Energy Research & Social Science*, 73, 101916.

Sovacool B. K., Dworkin M. H. (2014). *Global energy justice*. Cambridge University Press.

Sovacool B. K., Dworkin M. H. (2015). Energy justice: Conceptual insights and practical applications. *Applied Energy*, 142, pp. 435-444.

Sovacool B. K., Geels F. W. (2014). Further reflections on the energy ladder: A response to scholars and practitioners. *Energy Policy*, 65, pp. 394-398.

Sovacool B. K., Linnér B. O. (2016). The Political Economy of Climate Change Adaptation. *Climate Policy*, 16(3), pp. 305-321.

Sovacool B. K., Martiskainen M., Hook A., Baker L. (2019). Decarbonization and its discontents: a critical energy justice perspective on four low-carbon transitions. *Climatic Change*, 155, pp. 581-619.

Späth P.; Rohrer H. (2010). 'Energy regions': The transformative power of regional discourses on socio-technical futures. *Research Policy*, 39, pp. 449-458.

Spooner D.J. (2000). New geographies of energy. In: Kent A. (a cura di), *Reflective Practice in Geography Teaching*. London: Paul Chapman, pp. 68-83.

Steffen B., Schmidt T. S. (2019). A quantitative analysis of 10 multilateral development banks' investment in conventional and renewable power-generation technologies from 2006 to 2015. *Nature Energy*, 4(1), pp. 75-82.

Sýkora L., Bouzarovski S. (2011). Multiple transformations: conceptualising the post-communist urban transition. *Urban Studies*, 49(1): pp. 43-60.

Szulecki K. (2018). Conceptualizing energy democracy. *Environmental Politics*, 27(1), pp. 21-41.

Thi Hong Phuong L., Biesbroek G.R., Wals A.E.J. (2017). The interplay between social learning and adaptive capacity in climate change adaptation: A systematic review. *NJAS – Wageningen Journal of Life Sciences*, 82, pp.1–9.

Tironi M. (2014). Natural electricity: Experiencing energy landscapes in Chile. *Geoforum*, 54, 268-278.

Tubiana L., Glachant J., Beck T., Belmans R., Colombier M., Hancher L., Piebalgs A., Rossetto N., Rüdinger A., Runge-Metzger A. (2022). Between Crises and Decarbonisation: Realigning EU Climate and Energy Policy for the New 'State of the World'. *EUI Florence School of Regulation Policy Brief* 42.

van Veelen B. (2018). Negotiating energy democracy in practice: Governance processes in community energy projects. *Environmental Politics*.

Von Homeyer I., Oberthür S., Dupont, C. (2022). Implementing the European Green Deal during the Evolving Energy Crisis. *Journal of Common Market Studies*.

Watts, M. (2004). Resource curse? Governmentality, oil and power in the Niger Delta, Nigeria. *Geopolitics*, 9(1), pp. 50-80

Willis R., (2017). How Members of Parliament understand and respond to climate change. *The Sociological Review*, pp. 1–17.

Wood B.T., Quinn C.H., Stringer L.C., Dougill A.J. (2017). Investigating Climate Compatible Development Outcomes and their Implications for Distributive Justice: Evidence from Malawi. *Environmental Management*, 1, pp. 1–18.

Young O.R., (2016). *Governing Complex Systems: Social Capital for the Anthropocene*. The MIT Press, Cambridge, MA, USA and London, UK.

Zimmerer K. (2011). New geographies of energy. *Annals of the Association of American Geographers*, 101, pp. 705-711.