

# UN MODELLO PER LA TRANSIZIONE

di **Simone D'Alessandro\***

**Scenari alternativi per la sostenibilità ecologica e l'equità sociale sono possibili**

Gli impegni dell'Accordo di Parigi impongono all'Italia di attuare politiche in grado di promuovere una decarbonizzazione (pari almeno al 40% nel 2030), con l'aumento dell'efficienza energetica e della quota di Fer sul consumo finale lordo di energia. Il dibattito che si è sviluppato su questi obiettivi è ricco e variegato. Manca ancora la consapevolezza che una reale transizione energetica, capace addirittura di ridurre dell'80% le emissioni CO<sub>2</sub> nel 2050, possa essere attuata indipendentemente dalla struttura dell'economia italiana. Quindi è opportuno valutare come gli scenari macroeconomici possano influenzare il raggiungimento degli obiettivi energetici, l'efficacia delle strategie energetiche, e viceversa, quali siano le conseguenze macroeconomiche della trasformazione del settore energetico. Ciò significa capire in quale contesto sociale si inserisce la transizione energetica. Una risposta tecnica può indurre una trasformazione che rafforzi le disuguaglianze economiche invece che aumentare l'equità sociale. Per chiarire l'importanza di questi legami, su iniziativa e sostegno del *Movimento per la Decrescita Felice*, è stato sviluppato il modello *2Mete* (Modello di Macroeconomia Ecologica

per la Transizione Energetica), ispirato alla letteratura di macroeconomia ecologica. La macroeconomia ecologica intende unire gli sviluppi recenti della teoria post-keynesiana con quelli dell'economia ecologica. In particolare, il modello si propone di testare l'efficacia e la coerenza di politiche che permettano di raggiungere gli obiettivi energetici e che portino a una riduzione delle disuguaglianze, verificandone l'impatto sulle principali variabili macroeconomiche. Per raggiungere lo scopo è stato necessario sviluppare una teoria che analizzasse i legami tra economia, energia e ambiente, tenendo conto: degli effetti dell'innovazione tecnologica sul consumo di energia e sull'occupazione (automazione); dello sviluppo del settore dell'economia sociale e locale; della dinamica della popolazione e degli effetti dell'invecchiamento della stessa sulla domanda e sul bilancio pubblico; del ruolo delle istituzioni sul mercato del lavoro (flessibilità); della composizione del mix energetico.

## Tipologie sociali

Il modello prende in considerazione quattro tipologie di individui: gli occupati, i disoccupati, i pensionati e i capitalisti. La dinamica della popolazione determina il numero dei soggetti attivi e dei pensionati. L'economia è composta da tre settori principali: il settore dei beni di consumo finali tradizionali, il settore dell'economia locale e sociale e il settore di produzione di energia. Data l'importanza del settore energetico nella struttura del modello, si distingue il consumo finale e intermedio di energia elettrica, di gas metano e di petrolio, tenendo conto che la produzione di energia elettrica può avvenire attraverso le fonti fossili (solide, liquide e gassose) o quelle rinnovabili. L'economia locale e sociale include il non-profit, ma anche la vendita diretta, come la produzione



di beni alimentari (per esempio produzione a chilometro zero, gruppi di acquisto solidale) o le riparazioni. Le specificità di questo settore fanno comprendere gli effetti che determinate politiche, sulla diffusione dell'economia locale o sulla durata dei prodotti, possono avere all'interno del sistema economico. Questa struttura è completata considerando la presenza del sistema bancario, del governo e degli scambi con l'estero. Si rimanda al report completo (link in fondo all'articolo), per una descrizione dettagliata del modello. Di seguito, ci soffermiamo su alcuni particolari elementi. Per quanto riguarda la distribuzione del reddito, ogni gruppo di individui percepisce una specifica fonte di reddito. Per esempio, gli occupati percepiscono un reddito pari

al salario orario del settore nel quale sono occupati, moltiplicato per il numero di ore annuali mediamente lavorate nel settore. Inoltre, alcune famiglie sono anche proprietarie delle imprese, e ottengono i dividendi (ossia i profitti distribuiti). In questo modo è possibile analizzare come la dinamica della distribuzione funzionale impatta sulla distribuzione personale e la domanda aggregata per consumi e servizi finali. La spesa aggregata delle famiglie in consumi è una funzione del reddito disponibile realizzato nel periodo precedente e della ricchezza iniziale del periodo. Una volta determinata la spesa per consumi, le preferenze delle famiglie determinano la quota spesa nei tre settori (economia tradizionale, economia locale e sociale, energia).



La produzione ha bisogno di tre fattori produttivi: lavoro, capitale ed energia. Uno dei punti cruciali del modello è la dinamica della produttività del lavoro e dell'efficienza energetica. Per quanto riguarda il lavoro, per tenere conto delle continue modifiche delle istituzioni che determinano il funzionamento del mercato del lavoro, assumiamo che una quota dei lavoratori sia proporzionale alla capacità installata dalle imprese, mentre la restante quota dipenda direttamente dalla domanda fronteggiata nell'anno dal settore. L'aumento della flessibilità nel mercato del lavoro tende ad aumentare la quota di lavoro variabile che seguirà il ciclo economico della domanda aggregata. Assumendo data la produttività media del settore all'inizio del periodo e il numero di ore medie lavorate viene così determinata l'occupazione. Le decisioni private d'investimento sono il cardine della dinamica del modello. Queste decisioni riguardano quello in capitale fisso e quello specifico in efficienza energetica.

L'ammontare d'investimento in capitale fisso è determinato dal tasso di crescita del capitale desiderato che è funzione dell'utilizzazione della capacità produttiva e del rapporto tra i profitti non distribuiti e il valore del capitale impiegato. Da un punto di vista finanziario, se gli investimenti sono maggiori dei profitti non distribuiti, la differenza è realizzata attraverso il credito delle banche che aumenta lo stock di debito delle imprese. Nel caso contrario, lo stock di debito delle imprese si riduce. In ogni settore, la variazione della produttività del lavoro dipende da cinque fattori: dal tasso di crescita esogeno; dal tasso di crescita del capitale del settore; dal tasso di crescita del salario orario medio del settore; dalla variazione percentuale del numero di ore lavorate nel settore; dagli investimenti e i sussidi pubblici in automazione. In modo simile, la variazione dell'efficienza energetica dipende dall'ammontare degli specifici investimenti effettuati delle imprese o dallo stato e dal tasso di crescita del capitale. Gli investimenti in efficientamento energetico sono caratterizzati da

rendimenti decrescenti. Quindi, più alto è il livello di efficienza raggiunto, più piccolo sarà l'effetto sul livello di efficienza di un'unità di investimento. I salari orari in ogni settore dipendono positivamente dal tasso di crescita della produttività del lavoro e dell'inflazione, negativamente dal tasso di disoccupazione. Dati i salari, possiamo stabilire quali sono i costi unitari di produzione e, attraverso il costo unitario e il livello di tassazione indiretta, la fissazione del prezzo dei beni, assumendo un mark-up specifico in ogni settore. Il mark-up è influenzato dall'aumento della produttività del lavoro. Infine, i profitti sono in parte distribuiti e in parte trattenuti dalle imprese nel periodo successivo per ripagare i debiti o per coprire una parte della spesa in investimenti.

### Scenari e risultati

La molteplicità dei feedback che emerge all'interno del sistema socio-economico e ambientale, aumenta notevolmente la complessità della struttura teorica. Per questa ragione, il modello è sviluppato utilizzando la dinamica dei sistemi. Quest'approccio aiuta la comprensione dei risultati e dei loro fattori determinanti attraverso una mappatura dei rapporti di causalità tra le variabili. Questo metodo è particolarmente indicato per l'analisi di scenari alternativi, attraverso la simulazione degli effetti di varie politiche introdotte. Per questo fine in *2Mete* sono confrontati tre scenari per il periodo 2010-2050:

- scenario *Business as Usual* (Bau): analizza gli effetti delle politiche attuali ed è utile come confronto e per la calibrazione del modello seguendo in particolare lo scenario *Euco30* basato sul modello *Primes*;
- scenario *Green Growth* (Gf): analizza gli effetti di politiche che promuovono la crescita economica, attraverso un forte aumento dell'efficienza energetica e della produttività del lavoro che si possono ricondurre alle proposte inserite nella Sen 2017;
- scenario *Degrowth* (Dg): analizza gli effetti di un insieme di politiche che tendono a ridurre i consumi energetici e le disuguaglianze in modo coerente con le proposte del *Movimento per la Decrescita Felice*.

Lo scenario Bau rappresenta il nostro scenario

## Studiare l'economia sostenibile

**I Movimento per la Decrescita Felice (Mdf), nato nel 2007 su iniziativa di Maurizio Pallante, si è posto come una voce critica verso il sistema di iper-produzione che caratterizza la nostra economia e a giugno del 2015 nasce in Mdf il Gruppo Tematico Decrescita ed Economia. Mdf ha chiesto al Dipartimento di Economia e Management dell'Università di Pisa una collaborazione per sviluppare una ricerca il cui obiettivo primario sia quello di approfondire alcuni scenari dell'economia italiana sostenibili da un punto di vista ecologico ma appetibili anche da un punto di vista economico. «La collaborazione con Simone D'Alessandro ci ha permesso di legare la sostenibilità ecologica all'equità sociale, valutando le politiche necessarie a una transizione energetica che salvaguardi l'occupazione e riduca le disuguaglianze sociali ed economiche - ha detto Luigi Giorgio, coordinatore del Gruppo Tematico Mdf Decrescita ed Economia. - A questo proposito, la diminuzione pro-capite sia dell'utilizzo di energia sia dei consumi finali è stato un fattore chiave per raggiungere l'obiettivo». Mdf ha pensato quindi di chiedere all'Aiee (Associazione Italiana degli Economisti dell'Energia) di collaborare per organizzare un convegno. L'evento è stato introdotto dall'assessore all'ambiente del comune di Roma Pinuccia Montanari, dall'Ad di Aiee Carlo Di Primio e dalla presidente di Mdf Lucia Cuffaro. Nella sessione del mattino sono stati presentati dei modelli di simulazione dinamica relativi al futuro utilizzo dell'energia e della riduzione delle emissioni dei gas serra: hanno partecipato Maria Rosa Viridis di Enea, Unità Studi e Strategie di Roma; Simone D'Alessandro del Dipartimento di Scienze Economiche dell'Università di Pisa; Maria Gaeta di Rse Sistemi Energetici di Milano; Federico Pontoni di Iefe, Università Luigi Bocconi di Milano. Marco Morosini (Politecnico di Zurigo) ha illustrato la strategia energetica al 2050 che la Svizzera ha approvato con un referendum popolare a maggio del 2017.**

**Luigi Giorgio, responsabile del Gruppo Tematico Mdf Decrescita ed Economia**

di base. Nonostante la continua riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> dovute all'efficientamento energetico e all'aumento della quota di energia elettrica rinnovabile, le politiche attuali non sono in grado di rispettare il target di riduzione delle emissioni (né al 2030 né al 2050). Sul lato economico, nonostante un tasso di crescita medio del Pil dello 0,87%, l'aumento



dell'automazione e conseguentemente della produttività del lavoro, comportano un aumento del tasso di disoccupazione. Inoltre, l'aumento della produttività del lavoro, che si concentra soprattutto nel settore tradizionale, determina un aumento significativo della disuguaglianza all'interno del mercato del lavoro. Infine, il Bilancio dello Stato peggiora notevolmente soprattutto a causa dell'invecchiamento della popolazione e del conseguente aumento della spesa pensionistica.

Le politiche incluse nello scenario *Gg* comprendono: l'aumento dell'investimento pubblico e privato in efficientamento energetico da parte di famiglie, imprese e Pa; l'aumento della capacità di produzione di energia rinnovabile sia attraverso sussidi alle imprese e alle famiglie e investimenti pubblici; il cambiamento del mix energetico a favore dell'elettricità; una minor contrazione della spesa pubblica in rapporto al Pil.

Lo scenario *Gg* si propone di ridurre le

emissioni attraverso un notevole aumento degli investimenti "verdi", che produce una drastica riduzione dell'intensità energetica, un aumento della capacità di produzione di energia rinnovabile, e un contemporaneo cambiamento nella composizione dei consumi energetici a favore dell'energia elettrica. Quest'approccio, dominante all'interno del dibattito scientifico, è al centro della Strategia Energetica Nazionale. Lo scenario ottenuto sviluppando le politiche di crescita verde (*green growth*) è in grado di generare un lieve miglioramento di tutti gli indicatori economici rispetto allo scenario *Bau*: aumento del tasso di crescita del Pil (il tasso di crescita medio del Pil raggiunge lo 0,96%), tassi minori di disoccupazione, miglioramento dei conti pubblici, aumento del salario medio. Dal lato distributivo, mentre rispetto allo scenario *Bau* la distribuzione funzionale del reddito premia lievemente il fattore lavoro, all'interno del mercato del lavoro, la disuguaglianza tra i salari nei vari settori aumenta ulteriormente.

Da un punto di vista energetico e di emissioni lo scenario sembra essere in linea con i target previsti per il 2030 dall'Unione Europea nel *Clean Energy Package* (per esempio, l'aumento della quota delle rinnovabili sul consumo interno lordo di energia è pari al 27%, l'aumento dell'efficienza superiore al 27% richiesto). Per il 2050 invece, gli obiettivi previsti non sono raggiungibili.

Rispetto alla decarbonizzazione, lo scenario *Gg* raggiunge una riduzione del 65% nel 2050 rispetto ai valori del 1990, nonostante una forte diminuzione dell'intensità energetica (che si dimezza mediamente tra il 2010 e il 2050), una quasi totale produzione di energia elettrica attraverso le rinnovabili (circa il 95% nel 2050) e un aumento rilevante della quota di energia elettrica nella composizione della domanda di energia (che raddoppia tra il 2010 e il 2050 raggiungendo il 36%).

### Carbon tax

Lo scenario *Dg* utilizza tutte le politiche dello scenario *Gg* riducendone gli importi, e aggiunge alcune politiche dirette ad aumentare la sostenibilità ambientale del sistema socio-economico come la Carbon Tax e una tassazione sui redditi per il ripristino dei danni ambientali. Sul lato sociale i cambiamenti sono molto più significativi. Lo scenario *Dg* include la riduzione dell'orario di lavoro di circa il 30% tra il 2018 e il 2050 (una riduzione annuale media di circa l'1%); il mutamento delle quote di spesa delle famiglie e del settore pubblico dal settore tradizionale a quello locale che induce un cambiamento strutturale; una riduzione della flessibilità del lavoro; un aumento della tassazione sui profitti distribuiti; un aumento del rapporto spesa pubblica/Pil; una riduzione degli investimenti pubblici in automazione; una minor riduzione del rapporto salario medio/pensioni; e una riduzione della pensione al consumo.

Attraverso queste politiche, lo scenario *Dg* è l'unico che supera tutte le problematiche legate all'ottenimento della prosperità sostenibile: una bassa disoccupazione, una bassa polarizzazione sul mercato del lavoro, una bassa disuguaglianza del reddito, la sostenibilità fiscale, un sistema energetico sostenibile, taglio dell'80% di emissioni di CO<sub>2</sub> al

2050 e una sostanziale diminuzione del danno ambientale. Oltre alla riduzione dell'orario di lavoro, il cambiamento strutturale a favore dell'economia locale aiuta a mantenere un basso tasso di disoccupazione perché il settore non è soggetto al commercio internazionale. Questo fa sì che il moltiplicatore della domanda aumenti, mantenendo un Pil piuttosto elevato. Lo scenario *Dg* evidenzia come, basando la transizione prevalentemente su aumenti di efficienza energetica, il sistema sia esposto a un aumento della domanda di energia dovuto all'effetto rimbalzo che non consente una riduzione dei consumi energetici. Per evitare questi effetti servono politiche che implementino scelte di sufficienza energetica. Il modello *2Mete* è stato sviluppato per fornire una solida comprensione delle sfide strategiche associate alla transizione a una società ecologicamente sostenibile e socialmente equa. In particolare, il modello ha voluto testare l'efficacia di un insieme di politiche coerenti con le proposte del movimento della decrescita, che mirano a raggiungere una prosperità sostenibile. Lo scopo non è quello di predire il futuro, ma di progettare scenari coerenti di futuri alternativi, sulla base di assunzioni realistiche.

A questo fine, sono stati confrontati tre scenari: il *Business as Usual* che segue gli effetti delle politiche correnti sia ambientali sia sociali; il *Green Growth* che sostiene una transizione energetica attraverso l'aumento dell'efficienza energetica e lo sviluppo dell'energia rinnovabile senza modificare le politiche sociali correnti; il *Degrowth* che contiene un insieme di politiche in linea con le proposte del *Movimento per la Decrescita Felice*. È chiaro che lo scenario *Degrowth* è l'unico che soddisfa i target di riduzione delle emissioni, riducendo al contempo il tasso di disoccupazione e la disuguaglianza. Il "prezzo" di questi definiti miglioramenti è di una riduzione, seppur contenuta, del reddito pro-capite e dei consumi. D'altra parte è questa diminuzione della domanda che permette di raggiungere la *sufficienza energetica*: la transizione a una società sostenibile e più equa richiede necessariamente un cambiamento negli stili di vita e nelle scelte di consumo.

\*Dipartimento di Economia e Management, Università degli Studi di Pisa