

LE STRATEGIE DI DECARBONIZZAZIONE DEI PIANI NAZIONALI DI RIPRESA E RESILIENZA: LA PROSPETTIVA DEI POLICY MIX IN UN CONFRONTO TRA PAESI

Lucio Morettini, Bianca Poti

Riassunto

Il concetto di policy mix ha acquisito crescente rilevanza nella letteratura STI come strumento per facilitare processi trasformativi di innovazione. Si sono sviluppate visioni più estese dell'approccio del policy mix, che includono strategie politiche, caratteristiche e processi di attuazione. Questo studio esplora il legame tra le caratteristiche del policy mix e la transizione sostenibile, analizzando due casi: Italia e Francia. La ricerca si focalizza su come l'approccio del policy mix possa aiutare a valutare il posizionamento di un Paese verso l'obiettivo della transizione sostenibile in ambito energetico. La nostra ipotesi è che l'uso di questo approccio possa integrare la valutazione ex-ante richiesta dall'Unione Europea per i programmi e piani di sviluppo sostenibile.

Abstract

The concept of policy mix has gained increasing relevance in the STI literature as a tool for facilitating transformative processes of innovation. This study explores the link between policy mix characteristics and sustainable transition by analyzing two cases: Italy and France. The research focuses on how the policy mix approach can help assess a country's positioning toward the goal of sustainable energy transition. The conclusion is that the use of this approach can complement the ex-ante evaluation required by the European Union for sustainable development programs and plans.

Parole Chiave: *Valutazione ex ante, PNRR, Innovazione trasformativa, Policy mix, Sostenibilità.*

Keywords: *Ex Ante Evaluation, PNRR, Transformative Innovation, Policy mix, Sustainability.*

1. Introduzione

Le politiche per l'innovazione hanno incluso recentemente un nuovo e complesso scopo, quello della transizione sostenibile in rilevanti ambiti socio-economici. La novità e complessità dell'argomento ha stimolato il dibattito tra politici e ricercatori su quale approccio usare per valutare decisioni che implicano governance multiagente e multilivello ed una interazione tra scelte di policy in ambiti diversi. La politica per l'innovazione detta trasformativa o di sistema implica una visione più ampia del processo innovativo, in termini di coinvolgimento di stakeholder e di policy mix. Due elementi chiave nella valutazione dei programmi e delle politiche per la transizione sostenibile sono la capacità di indirizzare il cambiamento verso le grandi sfide sociali (direzionalità) e la capacità di generare risultati trasformativi (addizionalità di comportamento a livello di sistema socioeconomico). In letteratura si evidenzia la debolezza di quadri analitici capaci di dare conto di questi due aspetti, attraverso l'operationalizzazione del criterio di direzionalità, al di là della capacità di coordinamento dei vari attori e

livelli di governance, riuscendo inoltre a mettere in relazione cambiamenti rilevati e politiche. Haddad and Bergek (2023) rilevano che in letteratura sono rari i casi in cui si è riusciti a porre in evidenza i meccanismi attraverso cui una specifica politica per la transizione sostenibile ha impatto su uno specifico scopo, con qualche eccezione (Janssen, 2019). Inoltre, la valutazione è prevalentemente di tipo qualitativo e usa un approccio deduttivo, che poggia su schemi analitici sviluppati in letteratura, quali la Multilvel perspective, il Niche o il Transition Management approach (Geels, 2002; Rotmans 2001; Kemp et al., 1998).

Lo scopo del presente articolo è quello di usare l'approccio policy mix, nella sua versione recente, per dare una valutazione di tipo ex ante di politiche per la transizione sostenibile incorporate nei Piani Nazionali di Ripresa e Resilienza (PNRR) promossi dalla Commissione europea. Nel 2020 la Commissione ha puntato a dare una risposta alla crisi pandemica con il Next Generation EU (NGEU), un programma di grande portata, che prevede investimenti e riforme per accelerare la transizione ecologica e digitale. I PNRR sono il dispositivo principale del NGEU e

l'Italia è il maggior beneficiario del finanziamento a fondo perduto di questo strumento. I Piani nazionali si articolano in sei Missioni; la nostra analisi si concentra sulla Missione 2 "Rivoluzione verde e transizione ecologica".

La valutazione ex ante non prende in considerazione l'impatto (ex post), ma il progetto e il disegno di un Piano o di un Programma. I PNRR abbracciano il periodo 2021-2026. Data l'introduzione recente di alcune misure e il tempo medio-lungo necessario a verificare un cambiamento importante come quelli iscritti nella transizione ecologica, pensiamo che una riflessione su una valutazione ex ante possa essere di interesse, tenuto anche conto del fatto che la Commissione europea richiede che i Programmi per la transizione sostenibile siano accompagnati da questo tipo di esame. Questa valutazione dovrebbe supportare la disamina di aspetti centrali di un Programma di policy, l'identificazione di punti critici del contesto a cui il Programma si rivolge, la rilevanza di strategia e obiettivi rispetto a debolezze e bisogni identificati, la coerenza dell'approccio di policy e la validità dei risultati attesi.

L'articolo è organizzato nel modo seguente: il paragrafo 2 introduce la metodologia usata per fare un'analisi ex ante del disegno dei Piani di Ripresa e Resilienza di due paesi (Italia e Francia); seguono lo sviluppo dell'analisi e i risultati che vengono presentati come un confronto tra il posizionamento dei due Piani nazionali rispetto agli scopi posti dal Next Generation EU per quanto riguarda la transizione ecologica. Infine, le conclusioni danno brevemente conto di quanto l'approccio policy mix possa risultare utile ad un esercizio di valutazione.

2. La metodologia

L'idea centrale è che l'analisi del policy mix possa essere utilizzata per soddisfare le esigenze di valutazione ex-ante richieste dall'Unione Europea per i Piani Nazionali di Ripresa e Resilienza, attraverso una definizione del posizionamento di ciascun Paese sulla base di criteri che qualifichino il portafoglio di strumenti.

Il policy mix ha guadagnato una crescente attenzione nella letteratura STI come strumento per analizzare processi trasformativi di innovazione. Sono emerse concettualizzazioni più ampie, che comprendono oltre alle caratteristiche del policy mix di riferimento, le strategie politiche e i processi di attuazione delle politiche (Kern et al. 2019). Noi facciamo riferimento ai primi due aspetti: poiché la fase di implementazione è tuttora in atto restiamo sulla ca-

ratterizzazione originaria della politica di transizione verso uno sviluppo sostenibile come interpretata dai due Paesi in esame, in particolare per quanto riguarda la trasformazione energetica. Consideriamo quindi i documenti originali dei PNRR e non le successive modifiche.

L'approccio policy mix nella letteratura è usato in due accezioni: un esame delle sue caratteristiche interne, (Rogge e Reichardt, 2016; Rogge e Schleich, 2018) e più recentemente un esame della capacità di innovazione trasformativa verso uno sviluppo sostenibile (Janssen, 2019; Bugge et al., 2017; Bugge et al., 2018; Grillitsch et al., 2019). Questo esame "esterno" riguarda una caratterizzazione degli strumenti presenti che deriva dalla letteratura sulla transizione sostenibile (Geels, 2005; Rip e Kemp, 1998): strumenti che contribuiscono alla creazione di nuovi regimi socioeconomici o alla dismissione dei vecchi (Kivimaa e Kern, 2016; Costantini et al., 2017; OCSE, 2016) o strumenti specifici per affrontare peculiari fallimenti che rallentano la transizione sostenibile (Weber e Rohracher, 2012).

Noi adottiamo tutte e due le tipologie di criteri, sia quelli interni che quelli rivolti all'esterno del policy mix.

Nella prima accezione, l'approccio policy mix guarda alla combinazione di politiche principalmente attraverso quattro indicatori: coerenza, credibilità, completezza e coerenza (Rogge e Reichardt, 2016). Uno studio empirico (Rogge and Schleich, 2018) ha suggerito che esiste un legame positivo tra la coerenza e la credibilità del mix di politiche e il comportamento delle imprese, vale a dire le spese aziendali a favore dell'innovazione a basse emissioni di carbonio.

Nella seconda accezione, una caratteristica centrale del policy mix dovrebbe essere la capacità di direzionalità, misurabile attraverso i cambiamenti di comportamento nei sistemi sociotecnici in esame. Noi osserveremo i caratteri di trasformazione della politica energetica dei PNRR rispetto al contesto in cui è inserita, vale a dire rispetto alla politica energetica precedente e ai punti critici rimasti aperti. Il fine è quello di vedere se le scelte dei decisori politici sono andate nella direzione di superare gli errori o le debolezze precedenti. Per questo scopo useremo l'approccio qualitativo della narrativa per descrivere in ordine temporale gli eventi principali che hanno effettivamente caratterizzato il percorso di decarbonizzazione nei due contesti nazionali (Italia e Francia). La narrativa sarà sintetizzata in una tabella, che raggrupperà gli eventi principali per paese, mettendo in evidenza obiettivi, attori coinvolti, le opposizioni e i cambiamenti collegati all'evento centrale. Queste tabelle permetteranno di avere un'idea delle determinanti e

dei vincoli nel processo di trasformazione energetica e aiuteranno a confrontare i due casi studio. Faremo poi un raffronto tra quanto è risultato della politica energetica precedente e i caratteri delle Missioni nazionali di “Rivoluzione verde e transizione ecologica” presenti nei PNRR.

Nel paragrafo successivo dapprima esamineremo la capacità di direzione dei due policy mix rispetto agli aspetti critici della passata politica energetica nazionale, per evidenziare la presenza o meno di fenomeni di blocco (lock in) e path-dependence. Successivamente prenderemo in esame i caratteri interni del policy mix (consistenza, credibilità, completezza e coerenza). Questa scelta è guidata dall'intento di offrire innanzitutto una visione per quanto sintetica della Missione “Rivoluzione verde e transizione ecologica” dei due paesi.

3. L'analisi

3.1. Confronto delle passate politiche di decarbonizzazione in Francia e in Italia

In questo paragrafo presentiamo in sequenza le principali decisioni e politiche energetiche messe in atto da Italia e Francia, con particolare riferimento alle azioni di decarbonizzazione. Il fine è delineare gli elementi che caratterizzano i sistemi energetici dei due Paesi, in termini di obiettivi perseguiti, attori coinvolti e aspetti critici, su cui si innesteranno le future politiche di decarbonizzazione e sviluppo delle energie rinnovabili.

L'evoluzione delle politiche passate in Italia

Lo sviluppo delle politiche di decarbonizzazione in Italia è stato poco strutturato e compatto, non ha adottato una linea dirigista, ma è stato composto da interventi contingenti alla situazione da affrontare e al connesso tipo di obiettivo da raggiungere. Nel corso degli anni il governo italiano non ha elaborato un piano energetico nazionale che delineasse una strategia che definisse il ruolo delle diverse fonti energetiche rispetto al fabbisogno nazionale. È intervenuta con leggi che spingessero i mercati dell'energia verso forme di concorrenza controllata, che abbassassero i prezzi al consumo per le imprese e i cittadini. Lo scopo principale delle strategie messe in atto è stato quello di consentire ai produttori, attraverso l'accettazione delle scelte dei consumatori, di ricercare il modo per mantenere bassi i prezzi dell'energia al consumo, mentre allo stesso tempo lo Stato centrale manteneva il controllo delle reti di distribuzione dell'energia elettrica e del gas per poter intervenire attraverso le

infrastrutture in caso di esigenze specifiche.

Queste politiche hanno portato a ottimi risultati in termini di produzione di energia da fonti rinnovabili sul totale della produzione energetica nazionale, al punto che l'Italia ha raggiunto già nel 2018 la quota del 23% di produzione da fonti rinnovabili prevista a livello europeo, prima tra i Paesi europei e due anni prima della scadenza prevista per il 2020.

Parallelamente agli interventi diretti ci sono stati elementi che hanno contribuito a definire la configurazione del sistema energetico nazionale. Nel 2011 un referendum ha definitivamente escluso l'energia nucleare dalle possibili fonti energetiche da incentivare e implementare sul territorio nazionale, riducendo lo spazio virtuale per l'energia alternativa ai combustibili fossili. Inoltre, a partire dal 2014, il governo italiano ha previsto possibili incentivi per la transizione verso l'elettrico della mobilità pubblica e privata. Infine, i rappresentanti delle aziende produttrici di energia, sia da fonti fossili che da fonti rinnovabili, hanno raggiunto un accordo che mira a superare i conflitti tra i due gruppi di produttori e a creare un sistema di complementarità che consenta lo sviluppo simultaneo di entrambi i componenti della produzione, aprendo la strada alla produzione di energia da parte dei grandi gruppi anche attraverso fonti rinnovabili.

La tipologia dei cambiamenti incoraggiati e adottati sembra aver condotto il sistema italiano verso una situazione di transizione controllata, in cui lo scopo primario resta quello di stabilizzare l'approvvigionamento energetico del sistema socioeconomico nazionale, lasciando spazio a una convivenza tra fonti tradizionali e fonti rinnovabili, per evitare contrasti traumatici, ma continuando a sostenere la crescita delle fonti rinnovabili.

I recenti sviluppi nel panorama internazionale hanno portato a un rallentamento delle politiche di incentivo alle energie rinnovabili, favorendo lo sviluppo delle limitate risorse fossili presenti sul territorio nazionale e riattivando impianti energetici a carbone obsoleti. Nei piani del governo, queste modifiche alla politica energetica non cambiano significativamente l'applicazione delle misure di transizione ecologica previste anche dagli accordi nazionali, in quanto le misure adottate sono considerate eccezionali e legate al momento di emergenza per l'approvvigionamento energetico. Permangono però i dubbi sui costi economici e sociali che si dovranno affrontare quando si dovranno fermare le azioni di ricerca di fonti fossili e le centrali a carbone, per non parlare del peso delle azioni di bonifica del territorio che graverebbero sugli enti locali.

<i>Caratteristiche dei principali cambiamenti in Italia.</i>				
<i>Decisione chiave / politica</i>	<i>Cambiamenti rilevanti</i>	<i>Attori coinvolti</i>	<i>Resistenza ai cambiamenti e problemi</i>	<i>Cambiamenti collegati</i>
Liberalizzazione del mercato elettrico (1999)	Libertà di accesso alla fornitura di energia elettrica a una moltitudine di attori nazionali e internazionali, con la conseguente creazione di un mercato con maggiore scelta per i consumatori.	Le aziende già presenti sul mercato possono ampliare la loro dimensione e diventare i principali attori del mercato.	Critiche da parte di potenziali nuovi operatori sul fatto che Enel, la principale compagnia energetica del settore, mantenga un potere di mercato eccessivo.	Entrata in gioco di nuovi attori con maggiore forza (municipalizzate, cooperative locali).
Liberalizzazione del mercato del gas (2001)	Liberalizzazione del mercato del gas con regole severe in materia di trasporto, approvvigionamento, dispacciamento, stoccaggio, distribuzione e vendita.	Snam S.p.A. è fortemente penalizzata in quanto proprietaria di quasi il 97% di produzione, importazione e stoccaggio. Mantiene la gestione della rete.		Chiunque è libero di produrre, importare e vendere gas.
Conto Energia (2005)	Rapido sviluppo del fotovoltaico che si affianca alla tradizionale produzione di energia elettrica.	I produttori di energia da fonti rinnovabili diventano protagonisti del mercato.	Rischio di danneggiare le dinamiche di mercato a causa dell'eccessivo livello di contributo fornito dallo Stato.	
Eliminazione definitiva del nucleare dal mix elettrico (2011)	Un referendum, a seguito dell'incidente di Fukushima, blocca definitivamente l'uso del nucleare in Italia.	Bloccate le società incaricate di valutare la costruzione di reattori nucleari in Italia.	L'opinione pubblica era largamente favorevole all'eliminazione del nucleare dal mix.	Il carbone rimane l'alternativa più economica ma inquinante.
L'elettricità come principale fonte di energia (2014)	A seguito della decisione della Commissione Europea, le associazioni di settore stanno rifocalizzando l'energia elettrica anche nei consumi finali e nei trasporti.	Impatto sul settore automotive, perché i componenti delle batterie non esistono in Italia e devono essere importate. I produttori di automobili dovranno formarsi e investire in infrastrutture per produrre batterie internamente, senza incidere sui posti di lavoro.	I sindacati non sono d'accordo, chiedono indennizzi, ristrutturazioni e formazione per i lavoratori.	Crescita degli usi elettrici e delle elettrotecnologie, dalle pompe di calore alle auto elettriche e alla domotica.
Fusione tra Associelettrica e Assorinnovabili, creazione di Elettricità Futura (2017)	Superare le divisioni tra le rappresentanze industriali dei produttori di energia da fonti tradizionali e da fonti rinnovabili. Accettazione e riconoscimento del ruolo delle rinnovabili.	Un cambiamento positivo che riguarda tutto il mondo dell'energia.		Molti player industriali lavorano contemporaneamente su tradizionali e rinnovabili.

Piano per la transizione energetica sostenibile delle aree idonee (PITE-SAI, 2022)	Rivalutazione dell'uso del gas naturale e dell'estrazione dai giacimenti presenti sul territorio nazionale; riapertura temporanea di impianti abbandonati da circa dieci anni.	I comuni interessati dai lavori di perforazione.	- i Comuni interessati dai lavori di perforazione; - Sindacati; - Associazioni ambientaliste.	I campi indicati rappresentano una quota minima del fabbisogno nazionale di gas. Nessun effetto sui prezzi delle bollette dato lo scarso peso sul mercato globale.
Crisi energetica legata alla guerra Ucraina-Russia (2022)	Massimizzazione della produzione di energia da centrali a combustibili fossili anche con impianti dismessi. Ridurre la dipendenza dalle importazioni di gas dalla Russia attraverso le energie rinnovabili.	Gli attori più colpiti sono le imprese, in particolare quelle energivore e gas-intensive, e le famiglie.	Le associazioni ambientaliste sono contrarie alla riapertura delle centrali a carbone, preferendo la scelta delle rinnovabili.	Rallentamento del phase-out del carbone.

Lo sviluppo delle politiche passate in Francia

Il processo di decarbonizzazione in Francia è stato fortemente influenzato dalla decisione di indirizzare la strategia energetica nazionale verso un maggiore sostegno al nucleare, riducendo lo spazio per le fonti energetiche rinnovabili. Tra la fine degli anni '70 e l'inizio degli anni '80, il governo francese decise di limitare i finanziamenti per lo sviluppo di tecnologie legate alle energie rinnovabili, ritenendo la spesa troppo elevata e poco remunerativa rispetto alla quantità di energia prodotta.

La conseguenza è stata una centralità dell'energia nucleare nelle politiche energetiche francesi per circa 30 anni, che ha sbarrato la strada alle energie rinnovabili. La riduzione dell'uso di carbone, gas e petrolio come fonti energetiche a favore del nucleare è ambigua se valutata in termini di sostenibilità ambientale, ma è perfettamente coerente se vista nell'ottica dell'obiettivo principale del piano energetico nazionale francese: il raggiungimento dell'autonomia energetica e la riduzione degli approvvigionamenti esterni che possono influenzare il sistema socioeconomico nazionale.

Negli anni il governo francese ha attuato una politica energetica dirigista, le principali decisioni sono state prese a livello centralizzato, escludendo le istituzioni locali e concordando azioni con i maggiori attori del mercato energetico. In questo schema le grandi compagnie petrolifere nazionali hanno continuato nel tempo a svolgere un ruolo importante, ma non c'è dub-

bio che il sistema energetico francese sia progressivamente mutato per fare dell'energia nucleare la sua colonna portante.

Come accennato in precedenza, nello schema di "sostituzione" dei combustibili fossili con il nucleare, le energie rinnovabili hanno sempre trovato poco spazio. La prima svolta in questa direzione è avvenuta con la costituzione del Fonds Chaleur nel 2008, i cui risultati sono stati però insoddisfacenti, mentre nel 2014 l'Agenzia francese per la gestione dell'ambiente e dell'energia (*Agence de la transition écologique*, ADEME) ha approvato un piano di sviluppo di energie rinnovabili su base regionale, a partire dall'Occitania. L'elemento nuovo del programma promosso da ADEME è una gestione prettamente locale dei progetti di sviluppo, con una pianificazione determinata e sostenuta dalle istituzioni locali, con la partecipazione diretta delle comunità nella definizione dei piani energetici locali e nella governance degli impianti. Lo schema realizzato in Occitania è poi diventato il modello di riferimento per lo sviluppo delle energie rinnovabili in Francia: progetti prevalentemente locali, capacità di intervento diretto delle istituzioni regionali attraverso il sostegno finanziario e gestionale e coinvolgimento delle comunità locali nella definizione e nello sviluppo dei progetti.

La creazione di strumenti di supporto alle energie rinnovabili è nata per cercare di colmare l'enorme ritardo della Francia in questo settore rispetto agli altri

Paesi europei, ma non sembra aver avuto il successo sperato: la Francia è l'unico Paese che non ha raggiunto la quota del 23% di energie rinnovabili sul consumo totale di energia entro il 2020. Tuttavia, i cambiamenti intrapresi nel 2008 hanno avuto effetti sulla politica energetica francese: dividendo le linee di intervento, entrambe possono essere definite dirigiste, ma una prima linea di intervento della gestione nazionale continua a dare un ruolo preponderante all'energia nucleare, mentre la seconda linea dedicata alle energie rinnovabili è gestita autonomamente dalle istituzioni regionali con la collaborazione delle comunità locali.

Dai documenti analizzati emerge che le politiche francesi di decarbonizzazione sono guidate dalla volontà di assicurare stabilità negli approvvigionamenti energetici al sistema socioeconomico nazionale. La sostenibilità nel medio e lungo termine sembra essere il principale strumento utilizzato per scegliere le politiche energetiche applicate e questo giustifica l'uso diffuso dell'energia nucleare in sostituzione dei combustibili fossili. La stessa sostenibilità tecnica e finanziaria, tuttavia, sembra essere l'elemento che potrebbe fare deviare la strategia energetica francese dalla via del nucleare: sebbene le più recenti proposte politiche continuino a concentrarsi sullo sviluppo e l'ampliamento delle centrali nucleari, gli investimenti necessari per la realizzazione di impianti di nuova

generazione o per modernizzare quelli esistenti sono molto alti ed emergono dubbi sulla possibilità di avere un reale ritorno rispetto ad altre soluzioni. A questi problemi si aggiungono quelli legati alla gestione del combustibile nucleare negli impianti attivi: secondo un recente rapporto della *Court de Comptes*, lo stoccaggio dei rifiuti sarà saturato entro il 2030 e nell'ipotesi che il numero degli impianti non sia aumentato. Sono necessari almeno interventi di adeguamento dei siti di raccolta. Inoltre, alcuni degli impianti esistenti sono considerati troppo vecchi e inefficienti, avrebbero bisogno di essere adeguati alle nuove norme, ma un intervento comporterebbe almeno tre problemi: la necessità di compensare la produzione di energia durante i lavori di ristrutturazione, la necessità sostenere tale onere e metterlo in relazione con il rendimento futuro dell'impianto e lo smaltimento del combustibile nucleare inutilizzato e non riutilizzabile per nuovi impianti.

Al momento, il governo francese non sembra voler deviare dalla linea di sostegno al nucleare né intraprendere lavori di adeguamento del sistema nucleare per portarlo a nuovi standard di efficienza e smaltimento delle scorie, ma i problemi che emergono all'orizzonte dovranno essere affrontati al più presto e potrebbero portare ad un significativo ridimensionamento del nucleare nel pacchetto energetico della Francia.

Caratteristiche dei principali cambiamenti in Francia.

<i>Decisione chiave / politica</i>	<i>Cambiamenti rilevanti</i>	<i>Attori coinvolti</i>	<i>Resistenza ai cambiamenti e problemi</i>	<i>Cambiamenti collegati</i>
1978-81 preferenza per l'energia nucleare rispetto alle energie rinnovabili	La Francia abbandona lo sviluppo delle energie rinnovabili ritenute poco redditizie, segnando un distacco dagli altri Paesi europei.	Esclusione di operatori e ricerca nelle energie rinnovabili.	Ritardo nello sviluppo delle energie rinnovabili.	Sistema energetico nazionale fortemente orientato al sostegno del settore nucleare.
1996-98 Liberalizzazione del mercato dell'energia	Le maggiori aziende francesi (EDF e Engie) rimangono i principali attori, ma si creano le condizioni per nuovi operatori nazionali e internazionali.	I principali attori continuano a "gestire" il settore.		Maggiore scelta per i consumatori sui fornitori di energia elettrica e gas, minori vincoli sulle offerte delle aziende.

Creazione del Fond Chaleur (2008)	Destinazione dei fondi ad energie rinnovabili.		Obiettivi di quota di energia rinnovabile nel mix energetico non raggiunti.	Sviluppo e implementazione di sistemi a biomasse, geotermici, solari e biogas.
Progetti di produzione di energia rinnovabile in Occitania con una forte partecipazione della comunità nella governance e nel finanziamento (2014)	Bandi congiunti di ADEME e istituzioni regionali che hanno favorito la nascita di oltre 60 cooperative locali e imprese cittadine in Occitania. Diffusione di questo tipo di progetto in tutta la Francia.	I principali attori sono esclusi da questi progetti a causa dello sviluppo di impianti su base locale.	Nessuna fonte di opposizione. Sviluppo squilibrato dei progetti dovuto alle diverse scelte delle amministrazioni locali nella gestione degli appalti.	Sviluppo delle energie rinnovabili attraverso le cosiddette comunità energetiche (Communauté d'EnR). Lo sviluppo su base locale ha consentito ai cittadini e alle comunità di partecipare attivamente alla transizione energetica.
Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (2015)	Piano strutturato intorno a quattro punti principali - Introduzione della Carbon tax. - Istituzione dei Certificats d'Économie d'Énergie (CEE) per migliorare l'efficienza energetica. - Rinnovo del Fond Chaleur per lo sviluppo delle energie rinnovabili. - Bonus ecologico per incentivare l'acquisto di veicoli a basse emissioni.	Chiusura degli ultimi impianti a carbone entro la fine del 2022 e riduzione del 75% dei consumi di carbone nei settori industriali (escluso l'acciaio). Ridimensionamento per gli attori della filiera del carbone.	Creazione di movimenti di protesta di cittadini e ambientalisti soprattutto contro l'eolico marino. Persistenza di problemi nel raggiungimento degli obiettivi del Fond Chaleur.	Impatto positivo sulla crescita economica e sull'occupazione. Gli aiuti finanziari per i lavori di ristrutturazione di case ecologiche hanno contribuito a ridurre le bollette energetiche.
Proposta presidenziale per investimenti energetici suddivisi tra nucleare e rinnovabili (febbraio 2022)	La proposta prevede la costruzione di sei nuove centrali nucleari e di un parco eolico, oltre al massiccio sviluppo dell'energia solare.	Preoccupazione degli ambientalisti sia per il peso preponderante del nucleare sia per l'ubicazione dell'impianto eolico vicino ai centri abitati.	Problemi legati all'attuale capacità di stoccaggio delle scorie nucleari, che secondo le previsioni della Cour des comptes potrebbe essere saturata entro il 2030. Costi elevati per la realizzazione degli impianti.	Creazione di un mix energetico formato da nucleare (maggioranza) e rinnovabili per raggiungere l'indipendenza energetica della Francia.

3.2 L'analisi dei PNRR

Una più ampia concettualizzazione del policy mix include strategie politiche, caratteristiche del policy mix e processi di attuazione delle politiche. Noi ci focalizziamo su strategie e strumenti.

La strategia è una combinazione di scopi interdipendenti e di piani per raggiungerli. Gli scopi possono essere espressi attraverso obiettivi quantitativi e possono essere basati su una visione più o meno esplicita del futuro. I piani di solito delineano il percorso generale che il governo propone per raggiungere gli obiettivi. Consideriamo le linee o le componenti in cui si articola la strategia dei PNRR dei due paesi e gli strumenti politici coinvolti e ne diamo il peso in termini di distribuzione delle risorse finanziarie.

La strategia di politica energetica del PNRR italiano

Analizziamo le due componenti della strategia di politica energetica: “M2C2: energie rinnovabili, idrogeno, rete e mobilità sostenibile” e “M2C3: efficienza energetica e riqualificazione degli edifici”. La prima consente di raggiungere obiettivi strategici di decarbonizzazione attraverso l'aumento della quota di energia rinnovabile, la digitalizzazione delle infrastrutture di rete, la promozione della produzione e dell'uso dell'idrogeno e lo sviluppo di un trasporto locale più sostenibile. La seconda linea mira ad aumentare l'efficienza energetica degli edifici pubblici e privati.

Le due componenti si articolano nei seguenti sottosistemi:

- M2C2.1 Aumentare la quota di energia prodotta da fonti energetiche rinnovabili: 5,9 miliardi di euro.
- M2C2.2 Potenziare e digitalizzare le infrastrutture di rete: 4,1 miliardi di euro.
- M2C2.3 Promuovere produzione, distribuzione e uso dell'idrogeno: 3,2 miliardi di euro.
- M2C2.4 Sviluppare un trasporto locale più sostenibile: 8,6 miliardi di euro.
- M2C2.5 Sviluppare la leadership internazionale, industriale e di R&S nelle principali filiere della transizione: 2,0 miliardi di euro.
- M2C3 Efficienza energetica e ristrutturazione degli edifici: 15,4 miliardi di euro.

Più in dettaglio, le componenti sono caratterizzate da vari sottoinsiemi il cui scopo è delineato di seguito. Il finanziamento e le quote sono distribuiti su 5 anni dal 2021 al 2025.

La componente M2C2, Energie rinnovabili, idrogeno, rete e mobilità sostenibile (23,8 miliardi di euro di finanziamenti complessivi) è caratterizzata da: (i) un investimento innovativo relativamente significati-

vo nel trasporto locale pubblico e privato; (ii) attenzione specifica alle fonti rinnovabili che comprende la realizzazione di impianti agro voltaici sperimentali, la ricerca e lo sviluppo sperimentale nell'eolico offshore, la conversione di impianti di biogas a biometano e la promozione della produzione e dell'utilizzo di energia rinnovabile a livello di comunità locale; (iii) un obiettivo di efficientamento dell'infrastruttura della rete elettrica attraverso la digitalizzazione; (iv) produzione, distribuzione e promozione degli usi finali dell'idrogeno nell'industria siderurgica, nei trasporti stradali e ferroviari (quando l'elettrificazione dei treni non è tecnicamente fattibile). Prevede inoltre il finanziamento di progetti di Ricerca e Sviluppo sull'idrogeno per un importo di 0,16 miliardi di euro in 5 anni e un incentivo per i progetti innovativi delle PMI nel campo dell'idrogeno (v) il rafforzamento delle filiere nei settori fotovoltaico ed eolico, nella produzione di batterie per il trasporto e per il settore elettrico, per un importo complessivo di 1 miliardo di euro in 5 anni.

La componente M2C3, Efficienza energetica e riqualificazione edilizia: (15,4 miliardi di euro di finanziamento complessivo), comprende: (i) il finanziamento della riqualificazione energetica e sismica di edifici residenziali e social housing per un importo complessivo di 13,9 miliardi di euro in 5 anni; (ii) lo sviluppo di 330 km di nuove reti di teleriscaldamento efficienti e la realizzazione di impianti o allacciamenti per il recupero del calore di scarto per 360 MW, in modo da risparmiare energia primaria fossile e ridurre le emissioni di gas serra, con un finanziamento di 0,2 miliardi di euro in 5 anni.

Gli strumenti di policy orientati all'offerta sono: (i) finanziamenti a progetti industriali di PMI a contenuto innovativo attraverso Accordi di Innovazione, Contratti di Sviluppo e Accordi di Sviluppo nel settore fotovoltaico, eolico e batterie; (ii) investimenti infrastrutturali: reti di teleriscaldamento efficienti; infrastrutture industriali ad alta tecnologia; infrastrutture di ricarica elettrica; potenziamento del sistema di distribuzione dell'energia elettrica e aumento della resilienza climatica delle reti. Questi ultimi due interventi prevedono un importo di finanziamento di 4,1 miliardi di euro (iii) rinnovo del parco autobus e treni green per il trasporto locale (3,6 miliardi di euro). Sono inoltre previsti interventi di sostegno a start-up e Venture Capital nei settori delle energie rinnovabili, dell'economia circolare, della mobilità, dell'efficienza energetica, della gestione dei rifiuti, dello storage energetico (0,25 miliardi di euro).

La componente degli strumenti di policy orientati alla domanda riguarda la promozione della produzione e dell'uso di energia rinnovabile a livello di comunità locale per un importo di 2,2 miliardi di euro e la

riqualificazione energetica e sismica degli edifici residenziali sulla base di incentivi fiscali per un importo di 13,9 miliardi di euro.

Per il finanziamento della ricerca e sviluppo nel campo altamente innovativo dell'idrogeno verde è previsto un finanziamento di 0,16 miliardi di euro.

La strategia prevista nel PNRR italiano non si discosta molto da quella passata. Non ha un forte centro trainante sul lato dell'offerta, ma si struttura in modo alquanto frammentato sul sostegno alle comunità locali di autoconsumo, realtà ancora in fase sperimentale, e sulla connessa diffusione del fotovoltaico, che si accompagna alla conversione dal biogas al biometano, ad un potenziamento dell'eolico e alla produzione di batterie, ma per una quantità limitata di risorse. Dal punto di vista degli investimenti per il futuro e di un sostanziale cambiamento tecnologico, gli investimenti previsti in ricerca e sviluppo nel campo dell'idrogeno sono limitati e caratterizzati da incentivi per le PMI e le start-up.

Sul fronte della domanda, è previsto un intervento significativo per l'efficienza energetica e sismica degli edifici residenziali e un intervento per il trasporto locale, piuttosto che per le grandi reti di trasporto ferroviario, dove è previsto un utilizzo finale di idrogeno in caso di mancata eventuale elettrificazione.

La trasformazione dei processi di produzione industriale si concentra sull'industria siderurgica e tiene poco conto della necessità di un ampio intervento sui processi di produzione industriale.

Le linee della strategia del PNRR francese

Le componenti della strategia di transizione energetica francese sono:

- Componente 1. Riqualificazione energetica degli edifici: 2 miliardi di euro.
- Componente 2. Decarbonizzazione dell'industria: 1,2 miliardi di euro.
- Componente 3. Infrastrutture verdi e mobilità.
- Componente 4.1. Sviluppo idrogeno: 2 miliardi di euro.
- Componente 4.2. Sostegno al settore aeronautico: 1,87 miliardi di euro.
- Componente 4.3. Ricerca e sviluppo: 3,4 miliardi di euro.

Più in dettaglio, le componenti sono strutturate come segue:

Componente 1. Riqualificazione energetica: (i) Piano di riqualificazione degli edifici privati: ristrutturazione e riqualificazione energetica degli edifici privati e campagna di comunicazione (2 miliardi di euro di cui 1,4 da PNRR); (ii) Riqualificazione energetica e riqualificazione del social housing con

l'ambizione di far emergere soluzioni "industriali" francesi per la riqualificazione energetica ad alte prestazioni (500 milioni di euro in 4 anni, 2021-2024); (iii) Riqualificazione energetica degli edifici pubblici dell'istruzione superiore e della ricerca e degli altri edifici pubblici degli enti locali (4 miliardi di cui 3,8 da PNRR); (iv) Riforma della termoregolazione degli edifici (2021-2028); (v) Rinnovo energetico delle PMI (200 milioni di euro di cui 120 milioni di euro dal PNRR).

Componente 2. Decarbonizzazione dell'industria: l'obiettivo è sviluppare i processi produttivi attraverso l'elettrificazione e la decarbonizzazione della produzione di calore (1,2 miliardi di euro di cui 300 milioni di PNRR).

Componente 3. Infrastrutture verdi e mobilità: (i) Attuazione di un piano di sostegno al settore ferroviario nazionale, per offrire un'efficiente alternativa al trasporto su gomma (4,7 miliardi di euro di cui 4,39 miliardi di euro da PNRR); (ii) Aiuti per l'acquisto di veicoli puliti nell'ambito del piano auto (bonus, premio di conversione, innovazioni per la mobilità elettrica) a sostegno sia della domanda che dell'innovazione del settore (1,9 miliardi di euro di cui 985 milioni di euro dal PNRR); (iii) Mobilità quotidiana: sviluppare progetti di trasporto pubblico locale (1,2 miliardi di euro di cui 0,9 miliardi di PNRR); (iv) Accelerazione dei lavori sulle infrastrutture di trasporto (550 milioni di euro di cui 350 milioni di euro da PNRR); (v) Transizione ecologica dei porti: rafforzamento dei porti marittimi e della loro competitività offrendo alle navi carburanti alternativi meno inquinanti del petrolio (200 milioni di euro); (vi) Migliorare la resilienza delle reti elettriche e la transizione energetica nelle zone rurali (50 milioni di euro).

Componente 4.1 Sviluppo dell'idrogeno: Sviluppo di idrogeno privo di carbonio. I beneficiari sono la filiera dell'idrogeno e i centri di Ricerca e Sviluppo (2 miliardi di euro di cui 1,9 da PNRR).

Componente 4.2 Sostegno al settore aeronautico: Piano di sostegno al settore dell'aviazione per riqualificare i dipendenti e decarbonizzare l'aviazione (1,87 miliardi di euro di cui 1,67 miliardi di euro dal PNRR).

Gli strumenti di policy dal lato dell'offerta sono: (i) sostegno sotto forma di aiuto di Stato fino a 45 milioni di euro per le imprese impegnate nella transizione ecologica e aiuto di Stato forfettario fino a 35 milioni di euro per PMI; (ii) bandi per il finanziamento di progetti per l'efficienza energetica e l'adeguamento dei processi produttivi (compresa l'elettrificazione) di imprese industriali, che rappresentano un investi-

mento superiore a 3 milioni di euro; (iii) investimenti in infrastrutture per il trasporto ferroviario di merci, treni notte, ricapitalizzazione di SNCF per 4,05 miliardi di euro, interamente destinati al gestore dell'infrastruttura in monopolio.

Dal lato della domanda gli strumenti di policy sono: (i) credito d'imposta per le famiglie e le piccole imprese per la ristrutturazione e l'efficientamento energetico degli edifici; (ii) bonus ecologici, bonus di conversione, meccanismo di microcredito per le famiglie e le imprese del settore dei trasporti; (iii) finanziamento di aiuti per progetti che contribuiscono alla transizione energetica nelle zone rurali; (iv) supporto (sovvenzioni, prestiti, finanziamenti) alle compagnie aeree per la modernizzazione, la trasformazione digitale e ambientale.

Quanto agli Interventi normativi: divieto di installazione o sostituzione di caldaie a gasolio, attuazione delle disposizioni normative relative agli obblighi di riduzione del consumo energetico nel settore terziario per ridurre il consumo energetico negli edifici, che rappresenta il 45% delle emissioni di gas serra in Francia.

Gli interventi nel campo della Ricerca e sviluppo includono: (i) finanziamenti a imprese, enti di ricerca e al settore aeronautico per progetti innovativi per l'accelerazione dell'idrogeno; (ii) *il quarto Programme d'Investissement d'Avenir* (PIA 4) che si compone di sette strategie: filiera dell'idrogeno carbon free, filiere industriali da decarbonizzare, sistema agricolo, economia circolare, città innovative, mobilità, settore delle biotecnologie industriali e dei bioprodotti. Per ognuno di essi è stata istituita una dotazione globale con un regime di finanziamento costituito da stanziamenti PIA per il sostegno della ricerca e dell'innovazione, integrati da stanziamenti del bilancio dello Stato per la sua mobilitazione e massificazione su larga scala.

La strategia del piano francese, come nel caso italiano, è fortemente influenzata dalla dipendenza dalla storia passata. La Francia ha un ritardo nello sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili, ma un forte orientamento all'indipendenza energetica, sostenuto da una politica di approvvigionamento mirata e ambiziosa.

Il Piano si concentra quindi su un intervento importante per lo sviluppo della tecnologia del futuro, l'idrogeno verde. In un orizzonte più ravvicinato, prevede la decarbonizzazione dei processi industriali e affida queste due importanti linee al *Programme d'Investissement d'Avenir*, con finanziamenti nazionali, complementari a quelli europei. Una voce importante di questa trasformazione, dal lato della domanda, riguarda gli usi finali dell'energia nel settore

aeronautico e nel trasporto ferroviario nazionale. Le componenti con maggior peso in termini di finanziamento nel Piano francese riguardano in primo luogo la ricerca e lo sviluppo, seguita dallo sviluppo dell'idrogeno, anch'esso compreso nella componente precedente, e dall'intervento per la riqualificazione energetica degli edifici.

4. Analisi interna dei policy mix nei due paesi

Le principali caratteristiche dei policy mix proposte in letteratura sono: consistenza, credibilità, completezza e coerenza.

La Consistenza può variare dall'assenza di contraddizioni [consistenza debole] all'esistenza di sinergie [consistenza forte] all'interno e tra gli elementi del policy mix (Rogge e Reichardt, 2016). Comporta contraddizioni o sinergie tra scopi e roadmap/componenti della strategia, tra strategia e mix di strumenti e tra mix di strumenti

La Credibilità include una chiara visione politica, una ferma volontà politica e segnali politici inequivocabili. Una strategia politica credibile dovrebbe essere ambiziosa, stabile e con obiettivi tecnologici specifici a lungo termine (Reichardt e Rogge, 2016). Segnali politici inequivocabili possono rafforzare le prospettive per future opportunità di mercato verde.

Per quanto riguarda la Completezza del mix di strumenti, la letteratura suggerisce che sono necessarie misure specifiche per affrontare specifici fallimenti del sistema associati alle transizioni di sostenibilità (Weber e Rohracher, 2012). Questo comporta una buona combinazione di politica della domanda e dell'offerta. I migliori risultati possono essere ottenuti se vi è complementarità all'interno dei mix di politiche.

Per quanto riguarda la Coerenza si può fare riferimento alla presenza di pianificazione strategica, comunicazione e coordinamento (Ashoff, 2005; Den Hertog e Stroß, 2011; OCSE, 1996).

Le transizioni verso l'abbandono del carbone richiedono sforzi politici strategici da realizzare sia in termini di velocità che di direzionalità (Rogge et al, 2017). Riguardano un cambiamento strutturale del sistema energetico socioeconomico, compreso il phase-out dal nucleare o del gas e la promozione di forti investimenti in ricerca e sviluppo, un cambiamento nei processi di produzione industriale e nei comportamenti di consumo.

Se confrontiamo le strategie del PNRR tra i nostri due casi di studio, l'Italia mostra una consistenza più debole tra la prospettiva di un cambiamento radicale da una configurazione sociotecnica all'altra e i per-

corsi o la road map disegnata. Si riscontra quindi una buona consistenza tra questo tipo di strategia debolmente coerente e il mix di strumenti progettato e, ad una valutazione ex-ante, non emerge conflitto tra gli strumenti (incentivi finanziari per diversi beneficiari e crediti fiscali). La strategia PNRR della Francia

mostra una maggiore consistenza tra la portata di un cambiamento strutturale e i suoi strumenti.

La tabella seguente riporta i punteggi per caratteristica del policy mix e per Paese. I punteggi hanno il seguente significato: 0= assenza; 1= debole; 2 = forte.

Caratteristiche del policy mix.	Punteggi	
	Italia	Francia
Consistenza (strategia)	1	2
Consistenza (mix di strumenti)	2	2
Consistenza (strategia e strumenti)	2	2
Credibilità	1	2
Completezza	1	1
Coerenza	1	1

Una transizione energetica è sempre radicata in contesti politici preesistenti ed è caratterizzata dalla resistenza al cambiamento, ecco perché la credibilità politica è importante per creare fiducia e attirare l'impegno delle imprese e dei consumatori al cambiamento. In entrambi i nostri casi di studio il PNRR è caratterizzato da una sorta di inerzia rispetto all'approccio politico passato, che penalizza maggiormente l'Italia, dove ambizione, stabilità e obiettivi di lungo termine specifici per la tecnologia sono più deboli.

In entrambi i paesi, la completezza del policy mix è debole, poiché non c'è un equilibrio tra le politiche della domanda e dell'offerta. L'Italia ha un orientamento più forte verso un approccio *pull*, mentre vi è una debolezza dal lato dell'offerta, in particolare nella politica industriale (cambiamento o adeguamento dei processi produttivi, trasformazione delle industrie ad alta intensità energetica). Nel caso della Francia il

fulcro della politica è dal lato dell'offerta, allo stesso tempo non c'è una strada chiara per un'eliminazione graduale del nucleare, né incentivi sufficienti per modificare i comportamenti dei consumatori finali.

Se definiamo la coerenza delle politiche come un attributo che riduce sistematicamente i conflitti e promuove le sinergie tra le diverse parti interessate e all'interno delle aree politiche, attraverso la comunicazione, l'intervento rapido e il coordinamento per raggiungere obiettivi politici concordati, entrambi i paesi presentano una debole coerenza politica, poiché nel PNRR c'è solo un piccolo spazio per le campagne di informazione/comunicazione e per la partecipazione degli stakeholders.

Un altro modo per valutare la politica di transizione a basse emissioni di carbonio incorporata nei PNRR può essere dato dalla relazione tra coerenza e uniformità di obiettivi e strumenti (Kern e Howlett 2009).

Obiettivi e strumenti		
	Strumenti	
Obiettivi	Consistenti	Inconsistenti
Coerenti	<p style="text-align: center;"><u>Sostituzione</u></p> <p>Sforzo cosciente fatto per ricreare o ristrutturare le politiche attraverso la sostituzione di obiettivi e mezzi.</p>	<p style="text-align: center;"><u>Conversione</u></p> <p>Nuovi strumenti si evolvono mantenendo costanti i vecchi obiettivi.</p>
Incoerenti	<p style="text-align: center;"><u>Deriva</u></p> <p>Nuovi obiettivi sostituiscono quelli vecchi senza cambiare gli strumenti utilizzati per realizzarli.</p>	<p style="text-align: center;"><u>Stratificazione</u></p> <p>Nuovi obiettivi e strumenti si aggiungono a quelli vecchi.</p>

In entrambi i casi i nuovi obiettivi hanno sostituito i vecchi ma gli strumenti non sono cambiati allo stesso modo, questo non può produrre una politica coerente, anche se la consistenza tiene. Requisiti importanti per un processo di transizione come quello della decarbonizzazione dei sistemi energetici sono il reindirizzamento e l'accelerazione del cambiamento tecnologico, ma i nuovi scopi devono essere coerenti con il disegno degli strumenti, altrimenti, anche a prescindere da shock esterni, il processo può rallentare o prendere una direzione non prevista.

5. Problemi e vincoli emersi nel dibattito sui PNRR

Uno sviluppo importante nella letteratura sui policy mix riguarda anche la comprensione dei processi di implementazione attraverso cui le politiche hanno effetti (Flanagan, 2011). Potrebbe essere definito come lo studio delle interazioni nel tempo tra la politica pubblica e gli attori, gli eventi e i contesti circostanti, nella ricerca di soluzioni ai problemi della società - con il governo come agente primario che prende decisioni deliberate e autorevoli. Si tratta di processi interattivi di riconciliazione con vari effetti di retroazione, molto importanti nel contesto delle transizioni sostenibili, che riguardano una larga serie di attori coinvolti con interessi e idee a volte in conflitto. In un'analisi ex ante, come quella qui presentata, possiamo utilizzare le criticità emerse nel dibattito che ha accompagnato la scrittura del PNRR, per valutare il carattere più o meno sfidante dell'attuazione della policy.

Per l'Italia si possono evidenziare tre criticità: il peso delle procedure burocratiche e autorizzative che rallentano il processo di investimento; la dipendenza dall'importazione di componenti elettronici, principalmente dall'Asia, che comporta un rischio per la qualità, i costi e la sicurezza dell'approvvigionamento; l'elevata incertezza sulla diversificazione delle fonti energetiche, che scoraggia gli investitori privati. Tutti e tre questi aspetti non trovano soluzione all'interno del PNRR e rappresentano vincoli importanti sulla strada della trasformazione del sistema energetico del Paese.

Per la Francia le criticità riguardano: la richiesta degli ambientalisti europei alla Commissione di eliminare nucleare e gas dalla tassonomia europea delle energie verdi; la territorializzazione del PNRR: secondo la *Court des Comptes* l'attuazione territoriale delle misure manca di sufficiente coordinamento; sempre secondo la *Court des Comptes*, non è stata prestata sufficiente attenzione all'aspetto delle competenze e delle capacità di cui mancano le piccole imprese e le zone rurali e per le quali non è sufficiente

un incentivo finanziario; infine, l'interrelazione tra il PNRR e altre misure nazionali, come il Programme d'Investissement d'Avenir (PIA4), rende molto complessa la politica di monitoraggio del PNRR.

6. Risultati

Una valutazione qualitativa della progettazione dei policy mix nazionali per la transizione sostenibile in campo energetico ha mostrato alcuni specifici punti deboli: completezza e coerenza del programma per entrambi i paesi e scarsa credibilità politica per il caso italiano. In questo Paese la direzionalità della politica di decarbonizzazione è ancora debole.

Una misura della distanza tra i PNRR e le criticità della passata strategia energetica del Paese può essere data osservando il bilanciamento tra l'introduzione di innovazioni e la dismissione del vecchio regime all'interno del policy mix. I fallimenti della passata politica energetica, che emergono dai percorsi di ciascun paese, non sono compensati dai PNRR. L'incertezza sul futuro del nucleare in Francia (costi di disinvestimento e costi per continuare a investire) non trova sbocco in tempi medio-brevi nel PNRR francese, dove gli sforzi sono concentrati su un cambiamento radicale verso l'idrogeno verde. Nel caso italiano, il fallimento della politica passata è rappresentato dalla mancanza di una direzione forte verso un'innovazione mirata al lungo periodo. Nel nostro Paese la passata politica energetica ha favorito un graduale processo di cambiamento attraverso tecnologie ibride e mature. Lo Stato ha sostenuto l'adozione dell'energia fotovoltaica da parte degli utenti finali, ma la dipendenza energetica nazionale è rimasta un problema irrisolto. Il PNRR non spinge verso una politica più focalizzata sull'offerta industriale e su maggiori investimenti in ricerca e sviluppo.

Possiamo avere un'idea dei possibili risultati attesi dai PNRR anche osservando gli aspetti problematici dell'attuazione delle politiche sollevati da voci critiche e la capacità dei PNRR di considerare e affrontare tali aspetti. Le principali criticità emerse dal dibattito intorno ai PNRR mostrano che l'accelerazione e la direzione del cambiamento trasformativo possono ricevere molti arresti e potrebbero richiedere alcuni aggiustamenti, con i relativi costi, in entrambi i Paesi. Ad esempio, in Italia lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili può incontrare ostacoli da parte di molti attori, in particolare le amministrazioni locali e regionali, i comitati civici locali, gli Assessorati alla tutela dei beni culturali nazionali e locali.

Questi tre aspetti (caratteri interni del policy mix, caratteri esterni o capacità di superare i fallimenti

transitori della passata politica energetica e capacità di affrontare le criticità dell'attuazione delle politiche) consentono di comprendere la posizione di ciascun Paese rispetto agli obiettivi fissati nella Strategia europea del Green Deal nei settori dell'energia e della mobilità.

7. Conclusioni

Comprendere i percorsi di decarbonizzazione implica stimare le strategie e le azioni introdotte dai vari attori istituzionali, con particolare attenzione al ruolo del governo. Tuttavia, tale stima non può ancora avvalersi pienamente di una valutazione dei risultati rispetto agli obiettivi, dati da un lato i tempi recenti dell'introduzione di alcune misure e dall'altro i tempi medio-lunghi necessari per un cambiamento importante, come quello inscritto nella transizione ecologica.

L'analisi del portafoglio di strumenti messi in atto potrebbe contribuire ad una valutazione ex-ante. Abbiamo quindi scelto di verificare quanto un certo utilizzo del framework del policy mix sia in grado di informare il posizionamento dei paesi rispetto all'obiettivo comune del Green Deal europeo.

L'analisi si è concentrata sull'utilizzo del policy mix in versione estesa. La combinazione dell'analisi dei caratteri interni del policy mix e della presenza di una politica che unisse forte impulso innovativo ed attenzione al superamento dei blocchi al cambiamento presenti nei regimi energetici vigenti è stata piuttosto efficace per fornire una valutazione ex-ante delle strategie di decarbonizzazione dei Piani Nazionali di Ripresa e Resilienza. Il ruolo dei responsabili politici nella transizione sostenibile è cruciale. A loro spetta dare una direzione al cambiamento socioeconomico ed accelerarlo. I responsabili politici possono essere interessati a confrontare il loro approccio politico con quello di altri paesi; per questo, può essere utile un quadro analitico comune come il policy mix, in particolare quando viene condiviso uno scopo comune. Può essere utile guardare ad altre esperienze concernenti la capacità di indirizzare e accelerare le transizioni sociotecniche verso la sostenibilità. Allo stesso tempo, dato il diverso contesto in cui operano i decisori politici, le implicazioni di un'analisi basata sui policy mix non possono essere considerate in termini di imitazione dello stesso disegno del pacchetto di politiche, quanto piuttosto uno strumento per il processo riflessivo e di apprendimento dei responsabili politici.

La valutazione ex ante non può ovviamente prevedere i dettagli. Solo attraverso l'esperienza pratica

reale e l'apprendimento approfondito è possibile identificare e correggere i vantaggi e gli svantaggi dei percorsi di innovazione trasformativa.

Bibliografia

- Ashoff G., 2005, *Enhancing Policy Coherence for Development: Justification, Recognition and Approaches to Achievement*, Deutsches Institut für Entwicklungspolitik, Tulpenfeld.
- Bugge M., Coenen L., Marques P., Morgan K., 2017, Governing system innovation: assisted living experiments in the UK and Norway, *European Planning Studies*, 25, 2138-2156.
- Bugge M., Coenen L., Branstad A., 2018, Governing socio-technical change: orchestrating demand for assisted living in ageing societies, *Science and Public Policy*, 45,468-479
- Costantini V., Crespi F., Palma A., 2017. Characterizing the policy mix and its impact on eco-innovation: a patent analysis of energy-efficient technologies, *Research Policy*, 46, 799-819.
- Den Hertog L., Stroß S., 2011, *Policy Coherence in the EU System – Concepts and Legal Rooting of an Ambiguous Term*, Madrid.
- Flanagan K., Uyarra E., Laranja M., 2011. Reconceptualising the 'policy mix' for innovation, *Research Policy*, 40, 702-713.
- Geels F.W., 2002, Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case study, *Research Policy*, 31, 1257-1274.
- Geels F. W., 2005. *Technological Transitions and System Innovations: A Co-evolutionary and Sociotechnical Analysis*. Edward Elgar, Cheltenham.
- Grillitsch M., Hansen T., Coenen L., Miorner J., Moodysson J., 2019, Innovation policy for system-wide transformation: the case of strategic innovation programmes (SIPs) in Sweden, *Research Policy*, 48, 48-1061.
- Haddad C. R., and Bergek A., 2023. Towards an Integrated Framework for Evaluating Transformative Innovation Policy, *Research Policy*, 52, 1046-76.
- Jacobsson S. and Bergek A., 2011. Innovation system analyses and sustainability transitions: Contributions and suggestions for research. *Environmental Innovation and Societal Transitions* Vol. 1, (1), 41-57.
- Kemp R., Schot J., Hoogma R., 1998, Regime shifts to sustainability through processes of niche formation: the approach of strategic niche management, *Technology Analysis and Strategic Management*, 10, 175-198.
- Kern F., Howlett, M., 2009, Implementing transition management as policy reforms: a case study of the Dutch energy sector, *Policy Sciences*, 42, 391-408.
- Kern F., Rogge K. S., Howlett M., 2019. Policy mixes for sustainability transitions: New approaches and insights through bridging innovation and policy studies, *Research Policy*, 48 (10), 103832.
- Kivimaa P., Virkamäki V., 2014, Policy mixes, policy interplay and low carbon transitions: the case of passenger transport in Finland, *Environmental Policy and Governance*, 24, 28-41.
- Kivimaa P., Kern F., 2016. Creative destruction or mere niche support? Innovation policy mixes for sustainability transitions, *Research Policy*, 45, 205-217.
- OECD, 1996, *Building Policy Coherence: Tools and Tensions*, OECD, Paris.
- OECD, 2016. *Policy Mix for Business R&D and Innovation*. https://doi.org/10.1787/sti_in_outlook-2016-22
- Rip A., & Kemp, R., 1998. *Technological change*. In Rayner S., & Malone E. L. (Eds.), *Human choice and climate change*. Vol. II,

- Resources and Technology*, 327-399, Battelle Press.
- Rogge, K.S., Reichardt, K., 2016. Policy mixes for sustainability transitions: an extended concept and framework for analysis. *Research Policy* 45, 1620-1635.
- Rogge, K.S., Schleich, J., 2018. Do policy mix characteristics matter for low-carbon innovation? A survey-based exploration of renewable power generation technologies in Germany, *Research Policy*, 47, 1639-1654.
- Rotmans J., Kemp R., van Asselt M., 2001, More evolution than revolution: transition management in public policy, *Foresight*, 3, 1-17.
- Schmidt, S.T., Sewerin, S., 2019. Measuring the temporal dynamics of policy mixes, an empirical analysis of renewable energy policy mixes' balance and design features in nine countries, *Research Policy*, 48 (10), 103557.
- Weber K.M., Rohracher H., 2012. Legitimizing research, technology and innovation policies for transformative change, *Research Policy*, 41, 1037-1047.

BIANCA POTÌ

È ricercatrice associata all'Istituto CNR di ricerca sulla crescita economica sostenibile, IRCRES. I suoi interessi di ricerca sono economia e politica della ricerca e dell'innovazione. È stata professore a contratto di Economia dell'Innovazione all'Università di Cassino e professore a contratto di Sociologia della ricerca presso il Dipartimento di Scienze Sociali Applicate dell'università La Sapienza di Roma. Ha avuto responsabilità scientifica di progetti nazionali ed europei, Nel 2016-2017 è stata la coordinatrice della commissione sulla terza missione delle università italiane per l'Agenzia Nazionale di Valutazione. È stata visiting researcher presso il Centre de Sociologie des Organisations, CNRS/Science Po, Parigi, e il Centre de Sociologie de l'Innovation, Ecole Nationale Supérieure des Mines, Parigi. Fa parte della Scuola di dottorato in Scienze Sociali ed Economiche dell'università La Sapienza, Roma. Pubblica ed è revisore in numerose riviste internazionali.

She is an associate researcher at the National Research Council-IRCrES, Institute of research on economic and sustainable growth. Her scientific interests are economics and policy of research and innovation. She has been a contract professor of Economics of Innovation at the University of Cassino and of Sociology of Research and Innovation at the Department of Social Science, University La Sapienza, Roma. She had the scientific responsibility of national and European projects. In 2016-2017, she was the coordinator for the National Evaluation Agency of the commission on the Third mission of Italian Universities. She was visiting researcher at the Centre de Sociologie des Organisations, CNRS/Science Po, Parigi, and at the Centre de Sociologie de l'Innovation, Ecole Nationale Supérieure des Mines, Parigi. She is member of the Doctoral School in Social and Economic Sciences at the University La Sapienza, Roma. She publishes and is reviewer in many international journals.

Contatti

bianca.poti@ircres.cnr.it

LUCIO MORETTINI

È ricercatore presso l'Istituto di Ricerca sulla Crescita Economica Sostenibile (IRCRES) del CNR. Ha un Dottorato in Economia. I suoi principali interessi di ricerca sono le politiche per l'istruzione superiore, la valutazione della ricerca, la valutazione d'impatto e la dinamica occupazionale dei lavoratori con istruzione superiore.

He is researcher at the Research Institute for Sustainable Economic Growth (IRCRES) of the CNR. Ph.D in economics. His main research interests are higher education policies, research evaluation, impact assessment and employment dynamics of highly educated workers.

Contatti

lucio.morettini@ircres.cnr.it