

DIPARTIMENTO DI SCIENZE POLITICHE, GIURIDICHE E
STUDI INTERNAZIONALI

Corso di laurea *Triennale* in Scienze Politiche, Relazioni
Internazionali e Diritti Umani



GREEN DEAL EUROPEO: CONFRONTO TRA LE POLITICHE DI
GERMANIA, ITALIA E FRANCIA.

Relatore: Prof. POMINI MARIO

Laureando: MARCO CONTE

matricola N. 1232631

A.A. 2021/2022

Indice

- Introduzione pp 3

- Capitolo I

Il Green Deal Europeo: tra transizione energetica sostenibile e sviluppo di un'economia circolare

1.1 Il Green Deal europeo per una transizione energetica sostenibile	pp 5
1.1.1 Progetto "fit for 55"	pp 6
1.1.2 Just Transition Mechanism	pp 9
1.1.3 Carbon border tax, una possibile evoluzione dell'emission trading system	pp 11
1.1.4 Il Green Deal e la Tassonomia degli investimenti energetici ecosostenibili	pp 12
1.1.5 L'impegno europeo nella lotta contro la povertà energetica	pp 16
1.1.6 I piani nazionali per l'energia e il clima	pp 17
1.2 L'economia circolare	pp 18
1.2.1 La strategia del Piano d'azione europeo per l'economia circolare	pp 18
1.2.2 I vantaggi dell'economia circolare secondo il Piano d'azione europeo	pp 19
1.2.3 Il quadro strategico in materia di prodotti sostenibili dato dalla Commissione	pp 20
1.2.4 Le principali catene di valore dei prodotti	pp 21

-Capitolo II

Analisi delle fonti energetiche fossili e rinnovabili e del loro impiego in Italia, Francia e Germania

2.1 Decarbonizzare l'economia il problema dei combustibili fossili	pp 24
2.1.1 Il carbone	pp 24
2.1.2 Il Petrolio	pp 25
2.2 I biocombustibili come sostituti del petrolio	pp 26
2.3 Le fonti di energia non rinnovabili utili alla transizione: gas e nucleare	pp 27
2.3.1 Il gas naturale	pp 28
2.3.2 L'energia nucleare	pp 29
2.4. Le fonti di energia rinnovabile: l'energia idroelettrica	pp 32
2.5 Le fonti di energia rinnovabile: il fotovoltaico	pp 34
2.6 Le fonti di energia rinnovabile: l'energia eolica	pp 36
2.7 L'idrogeno come combustibile del futuro	pp 39

-Capitolo III

I piani nazionali per l'energia e il clima: analisi e confronto tra Italia, Francia e Germania

3.1 Piano nazionale per l'energia e il clima dell'Italia	pp 43
3.1.1 La dimensione della decarbonizzazione nel PNEC italiano	pp 43

3.1.2	La dimensione dell'efficienza energetica nel PNEC italiano	pp 45
3.1.3	La dimensione della sicurezza energetica nel PNEC italiano	pp 46
3.1.4	La dimensione del mercato interno dell'energia nel PNEC italiano	pp 48
3.1.5	La dimensione dell'innovazione, ricerca e competitività nel PNEC italiano	pp 50
3.2	Piano nazionale per l'energia e il clima della Francia	pp 51
3.2.1	La dimensione della decarbonizzazione nel PNEC francese	pp 52
3.2.2	La dimensione dell'efficienza energetica nel PNEC francese	pp 55
3.2.3	La dimensione della sicurezza energetica nel PNEC francese	pp 55
3.2.4	La dimensione del mercato interno dell'energia nel PNEC francese	pp 56
3.2.5	La dimensione dell'innovazione, ricerca e competitività nel PNEC francese	pp 57
3.3	Piano nazionale per l'energia e il clima della Germania	pp 58
3.3.1	La dimensione della decarbonizzazione nel PNEC tedesco	pp 59
3.3.2	La dimensione dell'efficienza energetica nel PNEC tedesco	pp 61
3.3.3	La dimensione della sicurezza energetica nel PNEC tedesco	pp 62
3.3.4	La dimensione del mercato interno dell'energia nel PNEC tedesco	pp 63
3.3.5	La dimensione dell'innovazione, ricerca e competitività nel PNEC tedesco	pp 64
3.4	Confronto tra i PNEC nazionali di Italia, Francia e Germania	pp 65

INTRODUZIONE

L'evidenza sempre maggiore dei cambiamenti climatici ha spinto la comunità internazionale a riconoscere la pericolosità e i danni potenziali che verranno causati nel prossimo futuro da questi eventi.

Le Conferenze sul clima si sono susseguite nel tempo, per cercare di delineare delle strategie per evitare l'innalzamento della temperatura sulla Terra. La "COP 21" di Parigi del 2015, è riuscita a stabilire un impegno di limite di non superamento di 2 °C, in modo da affrontare e resistere ai cambiamenti del clima estremi, dati dal riscaldamento del globo.

A seguito della "Conferenza sul clima di Parigi", nella comunità internazionale, si è notata la mobilitazione dell'Unione Europea per raggiungere una nuova strategia climatica ed energetica, compatibile con la volontà diffusa a livello internazionale di limitare il più possibile il riscaldamento del globo.

La strategia proposta dall'Unione Europea è stata denominata simbolicamente come "*Green Deal Europeo*" sottolineando la necessità di un cambio di paradigma nel modo di strutturare l'economia e gli stili di vita nel futuro.

La strategia europea, si fonda su due pilastri fondamentali, ovvero la transizione energetica verso fonti alternative a basse emissioni inquinanti, e lo sviluppo di un'economia circolare. Questi pilastri sono stati pensati per riuscire a realizzare l'ambizioso progetto di creazione di una comunità europea a emissioni neutre entro il 2050.

Lo studio e l'analisi della strategia del Green Deal europeo risultano molto importante in quanto permettono di comprendere i piani e gli obiettivi dell'Unione Europea per raggiungere la transizione energetica sostenibile e pulita, ormai sempre più necessaria per fare fronte all'emergenza di una crisi dell'approvvigionamento delle fonti di energia e una crisi climatica sempre più visibili.

Il punto focale di questa ricerca è di analizzare come tre dei principali Stati Membri dell'Unione Europea, ovvero Italia, Francia e Germania, intendono raggiungere l'obiettivo principale delle zero emissioni carboniche nette durante la transizione energetica.

L'analisi della strategia europea del "Green Deal" sarà analizzata nel primo capitolo. Nello specifico si mostreranno distintamente le due colonne principali del "Green Deal", ovvero la transizione energetica sostenibile incarnata principalmente dal progetto "fit for 55", il quale mira alla riduzione delle emissioni carboniche entro il 2030 del 55%, rispetto ai livelli del 1990. Sempre in questa parte sarà dedicato un ulteriore approfondimento dei meccanismi più importanti che assisteranno alla transizione energetica e alla riduzione delle emissioni, come il "just transition mechanism", la "Carbon boarder tax" (CBM), la tassonomia europea degli investimenti energetici ecosostenibili,

l'impegno europeo per abbattere la povertà energetica a livello comunitario e i piani nazionali per l'energia ed il clima (PNEC).

Verrà in seguito preso in considerazione sempre nel primo capitolo il secondo aspetto del Green Deal, ovvero dello sviluppo di un'economia circolare, la quale, come si osserverà, aiuterà a diminuire drasticamente l'estrazione dei materiali data dall'economia lineare, in modo da ottenere un loro riciclo, e di neutralizzare al contempo le emissioni delle emissioni carboniche entro il 2050.

Nel secondo capitolo si approfondiranno invece le varie fonti energetiche sia fossili che rinnovabili, in modo da osservare sia i pregi che i difetti di ciascuna fonte. Si osserveranno in seguito i dati di alcuni rapporti riguardanti queste fonti energetiche, che aiuteranno a chiarire come Italia, Francia e Germania, intendono utilizzarli nel mix energetico nazionale. Le fonti che si analizzeranno in questo capitolo sono il carbone, il petrolio, i biocarburanti, il gas e il nucleare per quanto riguarda le fonti fossili, mentre relativamente a quelle rinnovabili si analizzeranno l'energia idroelettrica, fotovoltaica, eolica e l'idrogeno come vettore energetico.

Nell'ultimo capitolo, invece si metteranno in luce i Piani Nazionali per l'Energia e il Clima, in modo da osservare le modalità attraverso le quali questi paesi vogliono attuare la transizione energetica sostenibile all'interno dei loro confini nazionali. Ci si concentrerà in particolare nelle scelte fatte dai singoli stati per raggiungere il rispetto delle cinque dimensioni date dall'Unione Europea, ovvero: la dimensione della decarbonizzazione, dell'efficienza energetica, della sicurezza energetica, del mercato interno dell'energia e della ricerca, innovazione e competitività.

Si farà infine un confronto finale tra gli stati in questione. Si vedrà come l'Italia punterà su un mix energetico fondato su una quota sempre crescente dell'energia rinnovabile (soprattutto eolico e fotovoltaico) e un'altra composta dall'utilizzo di gas rinnovabile.

Per quanto riguarda la Francia, invece si potrà notare come anch'essa punti a incrementare la propria capacità di fonti rinnovabili, e sebbene nei suoi piani proponga di diminuire la capacità di energia nucleare all'interno del suo territorio, non vuole abbandonarlo totalmente. In particolare, si potrà notare come la Francia, proponga all'interno del suo PNEC, di diventare la prima nella ricerca e nello sviluppo dell'idrogeno da utilizzare come vettore energetico.

Relativamente alla Germania, invece si osserverà come le misure che intende adottare per affrontare la transizione energetica, sono principalmente di tipo fiscale, attraverso finanziamenti e tassazioni. Inoltre, si rileverà il suo impegno nell'installazione di nuovi impianti di energia fotovoltaica ed eolica, in modo da aumentare la capacità di energia prodotta da fonti pulite nel suo mix energetico.

CAPITOLO I - IL GREEN DEAL EUROPEO

1.1 Green Deal europeo per una transizione energetica sostenibile

La Conferenza per il Clima del 2015 “COP21 di Parigi”, organizzata dallo *UN Framework Convention on Climate Change*¹, ha avuto l’importante compito stabilire un limite di non superamento dell’aumento della temperatura sulla Terra, decidendo di stare ben al di sotto dei 2 °C rispetto ai livelli preindustriali.

L’Unione Europea, a seguito di questo accordo multilaterale, ha iniziato a formulare una strategia per rispettare il patto della COP21, migliorando i propri obiettivi stabilendo il limite massimo di non superamento di 1,5 °C.

In particolare, al seguito delle elezioni del 2019 del Parlamento europeo, la questione della necessità di una transizione energetica per far fronte alla crisi climatica sempre più evidente nel continente, è diventata sempre più presente a livello comunitario, tanto che quasi la totalità dei partiti europei, trascendendo dall’ideologia, condividono in questo momento storico l’idea di affrontare questa crisi, fino a diventare uno dei temi al centro dell’agenda politica europea.

Si può notare infatti che “nel novembre 2019, dopo meno di sei mesi dall’apertura della nuova legislatura, e in vista della COP25, gli eurodeputati votano una risoluzione per dichiarare l’emergenza climatica ed ambientale in Europa e nel mondo. Il documento chiede alla Commissione di allineare tutte le proposte legislative e di bilancio con l’obiettivo di limitare il riscaldamento globale al di sotto di 1,5 °C, come stabilito dall’accordo di Parigi”².

Un altro avvenimento che ha confermato la volontà dell’UE di voler intraprendere la via per la transizione è stata la nomina di Ursula von der Leyen alla presidenza della Commissione europea. “Dopo 11 giorni dalla sua nomina, accompagnata dal Vice-Presidente Frans Timmermans, propone al centro del suo programma politico una ‘nuova strategia di crescita per l’Europa’: lo *European Green Deal*”³.

Il Green Deal Europeo, viene considerata una vera e propria strategia comunitaria con il fine di raggiungere le zero emissioni nette di gas serra entro il 2050. Può essere considerato un vero cambio di paradigma a livello sociale. Si possono notare all’interno di questa strategia due pilastri principali che consistono nella transizione energetica sostenibile e nella trasformazione dell’economia da lineare a circolare. Queste due novità richiedono una ristrutturazione radicale della società

¹ Rhodes, The 2015 Paris Climate Change Conference, 97

² Acanfora, Cos’è la transizione ecologica, 37

³ Acanfora, 38

contemporanea e che risultano necessarie se si vogliono raggiungere le zero emissioni nette all'interno dell'UE entro il 2050.

La transizione oltre che tecnicamente efficace, deve essere anche sostenibile sul piano sociale, in modo da non lasciare nessuno da solo nel processo di transizione sostenibile.

1.1.1 Progetto “fit for 55”

Per dare attuazione al progetto del Green Deal europeo di ridurre a zero le emissioni nette entro il 2050 e alla transizione energetica sostenibile, è stata pensata una data intermedia con l'idea di dare impulso concreto verso la transizione energetica sostenibile agli Stati Membri, fissando un obiettivo necessario per rispettare gli accordi di Parigi del non superamento di 1,5 °C della temperatura nel globo terrestre.

Entro il 2030 l'UE si è posta l'obiettivo di tagliare le emissioni del 55% rispetto ai livelli del 1990.

Nel rispetto di questo scopo, si è pensato ad un pacchetto di misure denominato “*fit for 55*” in modo di indirizzare la trasformazione dell'economia europea.

Le misure che si vogliono adottare attraverso il pacchetto “*fit for 55*” consistono nel creare nuovi lavori resilienti al cambiamento climatico nell'Europa del futuro e di renderli economicamente competitivi. Pone un prezzo sul carbone in vari settori, in modo da rendere più conveniente la transizione e l'utilizzo di fonti di energia pulita. Si incentiva e si promuove un utilizzo maggiore di fonti energetiche rinnovabile e metodi che prediligono il risparmio energetico. Si pensa inoltre di facilitare la vendita di veicoli che non emettono gas serra e che utilizzano carburanti *green*. Infine, si vuole assicurare che le imprese agiscano attivamente alla transizione sostenibile, attraverso investimenti in tecnologie innovative e non inquinanti.

Oltre che agli obiettivi di neutralità climatica, il pacchetto “*fit for 55*” vuole creare le basi per una transizione economica e sociale. Uno dei punti di rilevanza di questo progetto può essere ritrovato infatti nell'impegno a diminuire le disuguaglianze sociali durante il processo di transizione, in modo che nessun cittadino dell'Unione Europea rimanga danneggiato dai cambiamenti necessari a riformare il sistema economico-energetico.

Nel pacchetto *fit for 55*, si può notare infatti un rimando alla lotta contro la povertà energetica intrapresa dalla strategia del Green Deal europeo. Questo fenomeno affligge quasi 34 milioni di persone all'interno dei territori comunitari. Si prevede per contrastarlo l'istituzione del Fondo Climatico Sociale, che servirà da supporto a tutti gli individui che potrebbero essere danneggiati dalla

transizione. Il nuovo Fondo promuoverà equità e solidarietà all'interno e tra gli Stati. Il Fondo Climatico Sociale mobilerà €72.2 miliardi tra il periodo 2025-2032 nel budget europeo, provenienti dal nuovo *Emission Trading System* (ETS).

Oltre agli individui, si presterà aiuto anche alle aziende, in particolare a quelle di piccole e medie dimensioni che possono essere afflitte dal nuovo ETS. Si fornirà a queste un supporto per i loro investimenti, in modo specifico per aumentare i livelli di efficienza energetica e di rinnovamento degli edifici, trasformazione degli impianti di raffreddamento e riscaldamento al fine di renderli energeticamente puliti. Dove necessario, il Fondo potrà coprire direttamente i costi delle imprese che stanno compiendo investimenti *green*.

La Commissione valuterà gli effetti del *Social Climate Fund* nel 2028, così da capire se i suoi effetti abbiano dato effettivamente un contributo per aiutare i soggetti più vulnerabili a adattarsi alla transizione sostenibile.

Il pacchetto *fit for 55* contiene inoltre delle misure volte a preservare e aumentare la competitività delle imprese europee. Si può osservare come nel pacchetto si inseriscano azioni che coinvolgono l'industria, i trasporti, gli edifici e l'energia. Si pensa che queste misure poste a livello comunitario e nazionale, possano accelerare lo sviluppo tecnologico, l'impiego lavorativo e lo sviluppo di nuove infrastrutture. Attraverso l'istituzione della *Carbon Border Tax*, che consiste in un miglioramento dell'ETS, che si può applicare a nuovi settori che hanno avuto difficoltà nel ridurre le proprie emissioni.

Per quanto riguarda la mobilità, si prevede una strategia per rendere la mobilità pulita. L'inquinamento prodotto dai mezzi di trasporto convenzionale, rappresentano almeno un quarto delle emissioni di gas serra a livello europeo. Per raggiungere la neutralità climatica è necessario abbattere le emissioni dei mezzi di trasporto tuttora ancora più alte rispetto al 1990, e per arrivare ad una neutralità climatica, è necessaria una loro riduzione almeno del 90%. Per questo motivo il pacchetto prevede misure per promuovere un uso più pulito dei veicoli e dei carburanti, come ad esempio la revisione degli standard di emissione di CO₂ per le nuove automobili e camion per aiutare a ridurre le emissioni di gas serra. Un'altra soluzione a questa tematica può essere ritrovata nell'istituzione dell'*Alternative Fuels Infrastructure Regulation*, la quale assicurerà l'installazione di infrastrutture di ricarica di veicoli puliti, in modo da garantire la copertura del territorio europeo, arrivando anche alle aree rurali. Attraverso questo organismo si potrà incentivare l'acquisto e l'uso di veicoli sostenibili da parte dei consumatori.

Per quanto concerne i trasporti aerei e marittimi, il pacchetto *fit for 55* introduce due nuovi progetti. Il *ReFuelEU Aviation*, che promuove l'uso sostenibile di carburanti nel settore dei trasporti aerei, il quale obbligherà i fornitori di carburante ad utilizzare una miscela per i propri prodotti più sostenibili e a incentivare la diffusione di nuovi carburanti sintetici chiamati *e-fuels* (carburanti prodotti dall'elettricità ricavata da fonti rinnovabili, l'acqua e la CO₂). La Commissione ha richiamato anche il Consiglio e il Parlamento europeo per raggiungere un accordo rapido sulla struttura regolatoria aggiornata "*Single European Sky*", la quale stima di poter contribuire a tagliare del 10% le emissioni prodotte dall'aviazione.

Il secondo progetto è stato nominato "*FuelEU Maritime*", che ha lo scopo di promuovere i carburanti marittimi sostenibili che porrà dei nuovi requisiti delle navi, indipendentemente dalla loro bandiera, imponendo un limite massimo di gas serra, rendendo la regolazione per questi più stringente.

Per il settore energetico, la Commissione ricorda come la trasformazione di questo sia il pilastro centrale della strategia del Green Deal europeo, in quanto le emissioni che produce rappresentano il 75% di quelle totali. Il pacchetto prevede che per raggiungere l'obiettivo di riduzione del 55% delle emissioni entro il 2030, bisognerebbe aumentare dal 32% al 40% l'utilizzo delle fonti rinnovabili nel mix energetico europeo. Gli Stati Membri, in seguito, mostreranno nei propri Piani Nazionali per l'Energia e il Clima il loro effettivo contributo nel raggiungimento dell'obiettivo comunitario. Queste misure hanno il fine di rendere più pulito ed efficace il sistema energetico, attraverso il rafforzamento dell'elettrificazione basata sul rinnovabile e per i settori nei quali questo processo risulta più difficile, come per i trasporti e per l'industria, sarà promossa la diffusione di carburanti rinnovabili, come l'idrogeno.

Un altro aspetto del miglioramento del sistema energetico europeo consiste nella riduzione del consumo di energia, in modo da abbattere sia le emissioni che i costi energetici dei consumatori e delle imprese. La revisione dell'"*Energy Efficiency Directive*", propone di incrementare il livello ambito degli obiettivi di efficienza energetica europea e renderli vincolanti. Questo secondo la Commissione porterà ad una riduzione del 9% del consumo energetico entro il 2030.

Si propone inoltre una revisione dell'"*Energy Taxation Directive*" nel quale si propone di allineare le aliquote fiscali minime per il riscaldamento e i carburanti per i veicoli con gli obiettivi climatici e ambientali dell'Unione Europea. In questo modo, ad esempio, si potranno rimuovere le esenzioni delle tasse sui carburanti di cui godono l'aviazione e i trasporti marittimi, incentivando al contempo l'utilizzo di carburanti puliti.

Per quanto riguarda gli investimenti, nel pacchetto “*fit for 55*” si evidenzia come il NextGenerationEU ha come obbligo di supportare la transizione verde. Il 30% dei programmi del quadro finanziario pluriennale 2021-2027 deve essere volto a dare supporto agli investimenti per l’azione climatica.

In conclusione, si afferma che il pacchetto *fit for 55* è concepito con l’idea che gli sforzi sono condivisi tra gli Stati Membri nel modo economicamente più efficiente, nel rispetto delle differenze; inoltre è fornito sostegno a chi ne ha più bisogno, in modo che ogni cittadino possa godere concretamente dei vantaggi creati dalla transizione.

1.1.2 Il just transition mechanism

Il *just transition mechanism* (JTM), ideato dall’Unione Europea, è un meccanismo che ha lo scopo di fornire una forma di assistenza economica per i Paesi membri dell’UE. Gli obiettivi di questo strumento consistono “nell’assistere le regioni nei cambiamenti strutturali delle loro economie, fornire un sostegno mirato alle regioni più colpite dalla transizione energetica e allievare l’impatto socioeconomico della transizione”⁴.

Per dare attuazione al JTM l’Unione Europea prevede di mobilitare €55 miliardi da destinare nel periodo 2021-2027 alle regioni che avranno più difficoltà di attuare la transizione energetica e decarbonizzare la propria economia.

Il Vice-Presidente della Commissione Frans Timmermans, ha affermato “We must show solidarity with the most affected regions in Europe, such as Coal mining regions and others, to make sure the Green Deal gets everyone’s full support and has the chance to become a reality”⁵, confermando l’obiettivo sociale dell’Unione nell’includere ogni parte nel processo di transizione energetica.

Il *Just Transition Fund* (JTF) è il primo pilastro del *Just Transition Mechanism*. Questo diventerà uno strumento chiave per dare un supporto ai territori che saranno più colpiti dalla transizione verso la neutralità climatica. Verrà implementato sotto una gestione condivisa che fa parte del framework del *Cohesion policy*, che consiste nella politica europea principale per far fronte alle disparità territoriali.

⁴ Acanfora, Cos’è la transizione ecologica, 62

⁵ [The Just Transition Mechanism: making sure no one is left behind | European Commission \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/press/press-releases/2022/08/20_just_transition_mechanism_making_sure_no_one_is_left_behind) Ultima cons. 20/08/2022

Il JTF sarà sostenuto da €17,5 miliardi di cui €7,5 miliardi saranno finanziati attraverso il budget dell'Unione europea tra il 2021-2027, mentre i restanti €10 miliardi costituiranno delle entrate esterne con destinazione derivata dallo *European Recovery System*, accessibile dal 2021 al 2023. Il fondo aiuterà gli Stati che ne faranno uso a incrementare la ricerca e l'innovazione, l'investimento in fonti di energia pulita e la riqualificazione dei lavoratori che hanno perso il proprio lavoro durante il processo di transizione energetica⁶.

Il secondo pilastro del JTM consiste nella creazione della *Just Transition Platform*. Questo strumento ha l'obiettivo di assistere gli stati membri dell'Unione Europea e le regioni che fanno richiesta per utilizzare il JTM, attraverso una consulenza tecnica e di supporto. La piattaforma promuove in aggiunta lo scambio delle pratiche utili alla transizione tra i Paesi che ne fanno utilizzo.

L'UE identifica i tre soggetti principali che possono avere accesso al JTM e le modalità di utilizzo di questo meccanismo.

In primo luogo, si riconoscono gli individui che lavorano in regioni che basano maggiormente la propria economia sull'utilizzo di fonti fossili e che risultano quindi più vulnerabili, attraverso:

- la facilitazione di impiego nei nuovi settori che nasceranno durante la transizione;
- l'offerta di riqualificazione di lavoratori, in modo da poterli adattare alle necessità del nuovo mercato;
- migliorare l'efficienza energetica degli alloggi civili;
- investire nella lotta contro la povertà energetica;
- facilitare l'accesso a fonti energetiche pulite e sicure.

In secondo luogo, ci si sofferma nel supporto e nella protezione di compagnie e settori economici per i quali il JTM prevede:

- Il supporto alla transizione verso tecnologie a basse emissioni e alla diversificazione economica basata su investimenti e lavori resilienti ai cambiamenti climatici;
- Creare delle condizioni attrattive per gli investitori pubblici e privati;
- Provvedere un accesso più semplice a prestiti e a supporto finanziario;
- Investire nella creazione di nuove imprese;
- Investire in attività di ricerca e innovazione.

⁶ [Just Transition funding sources | European Commission \(europa.eu\)](#) Ultima cons. 20/08/2022

Il JTM, infine, prevede benefici agli Stati Membri e alle regioni che dipendono fortemente da combustibili fossili e industrie ad alta intensità carbonica mediante:

- il supporto alla transizione verso attività a basse emissioni e resilienti ai cambiamenti climatici;
- la creazione di nuovi posti di lavoro nella *green economy*;
- l'investimento nei trasporti sostenibili pubblici;
- provvedere ad un'assistenza tecnica;
- investire nelle fonti di energia rinnovabile;
- il miglioramento della connettività digitale;
- provvedere prestiti accessibili alle autorità pubbliche locali;
- migliorare le infrastrutture energetiche, il riscaldamento urbano e la rete dei trasporti.⁷

1.1.3 Carbon border tax, una possibile evoluzione dell'emission trading system

Il 14 luglio 2021, la Commissione europea ha adottato la proposta di un nuovo strumento denominato *Carbon Border Adjustment Mechanism* (CBAM) che pone una *carbon price* su una selezione di prodotti identificati, in modo che la strategia dell'UE di raggiungere le emissioni nette pari a zero entro il 2050, non subisca il fenomeno della "carbon leakage", ovvero delle perdite di gas serra. Questo meccanismo è stato pensato in modo da assicurare che la riduzione delle emissioni europee contribuisca a stimolare anche quella globale, così che tutti i partners internazionali proseguano sulla direzione della decarbonizzazione dell'economia.

La funzione del sistema CBAM funzionerà attraverso il seguente procedimento: "Gli importatori dell'UE acquisteranno certificati di carbonio corrispondenti al prezzo del carbonio che sarebbe stato pagato se le merci fossero state prodotte secondo le norme dell'UE in materia di fissazione del prezzo del carbonio. Per contro, quando un produttore di un paese terzo può dimostrare d'aver già pagato in un paese terzo un prezzo per il carbonio utilizzato nella produzione delle merci importate, il costo corrispondente può essere detratto integralmente per l'importatore dell'UE. Il CBAM contribuirà a ridurre il rischio di rilocalizzazione delle emissioni di carbonio incoraggiando i produttori di paesi terzi a rendere più ecologici i propri processi produttivi"⁸

⁷ [The Just Transition Mechanism: making sure no one is left behind | European Commission \(europa.eu\)](#) Ultima cons. 20/08/2022

⁸ Meccanismo di adeguamento del carbonio alle frontiere, Commissione europea

Al fine di garantire sicurezza alle imprese, il CBAM sarà introdotto con una certa gradualità ed inizialmente si applicherà solo ad un determinato numero di merci che hanno un alto impatto per quanto riguarda le emissioni carboniche, come: ferro e acciaio, cemento, fertilizzanti, alluminio e generazione di energia elettrica.

La Commissione annuncia che queste restrizioni verranno messe in atto durante il 2023, mentre gli importatori inizieranno a pagare un adeguamento finanziario nel 2026.

Il CBAM può essere considerato un'evoluzione del precedente sistema di scambio delle quote di emissioni dell'UE (EU ETS). Questo precedente meccanismo è stato il primo sistema internazionale dello scambio di emissioni a livello mondiale e consisteva nel fissare una quantità massima per le emissioni di gas a effetto serra, che possono essere rilasciate dagli impianti industriali in determinati settori. Le quote vengono in seguito acquistate sul mercato di scambio ETS. Bisogna ricordare che per quanto riguarda il meccanismo ETS, viene distribuito un certo numero di quote gratuite per evitare la riallocazione delle emissioni di carbonio. Il principale problema che il sistema ETS possiede, consiste nel ridurre l'incentivo a investire in una produzione più sostenibile a livello ambientale nel proprio Paese e all'estero.

Il CBAM per integrare il sistema delle ETS, si baserà su un sistema di certificati a copertura delle emissioni incorporate nei prodotti che sono successivamente importati nell'UE. Al contrario dell'ETS, il CBAM non è un sistema di limitazione e di scambio.

Per quanto riguarda la funzione pratica, "il CBAM si basa sull'acquisto di certificati da parte degli importatori. Il prezzo dei certificati sarà in seguito calcolato in base al prezzo medio settimanale di vendita all'asta delle quote EU ETS espresso in €/tonnellata di CO₂ emesso. Gli importatori delle merci dovranno registrarsi individualmente o tramite un rappresentante, presso le autorità nazionali, dalle quali possono anche acquistare certificati CBAM"⁹. La registrazione dei dichiaranti nel sistema CBAM sarà autorizzata dalle autorità nazionali.

1.1.4 Il Green Deal e la Tassonomia degli investimenti energetici ecosostenibili

Al fine di indirizzare gli investimenti verso fonti energetiche sostenibili per raggiungere gli obiettivi climatici del 2030, l'Unione Europea ha introdotto la tassonomia europea.

⁹ Meccanismo di adeguamento del carbonio alle frontiere, Commissione europea

La tassonomia europea è un sistema di classificazione che stabilisce una lista di attività economiche sostenibili. Può giocare un ruolo importante nell'aiutare ad aumentare gli investimenti sostenibili europei ed implementare il Green Deal europeo.

Nel regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio del 18 giugno 2020, relativo all'istituzione di un quadro che favorisce gli investimenti sostenibili e che tratta della modifica regolamento (UE) 2019/2088, il Parlamento e il Consiglio prendono in esame la regolazione della tassonomia.

Nel punto 10 si afferma che “il sistema finanziario dovrebbe essere adattato gradualmente per supportare un funzionamento sostenibile dell'economia. Si ritiene necessario integrare pienamente nel sistema la finanza sostenibile e occorre tener conto dell'impatto dei prodotti e servizi finanziari”. Questo è stato ideato perché la sfida ambientale è interpretata dall'UE come urgente e i costi e i ritardi degli interventi, possono recare un danno ingente a tutti i territori comunitari.

Nel punto 11, si evidenzia come sia necessaria una classificazione comunitaria degli interventi finanziari sostenibili. Si ritiene infatti che “l'assenza di criteri uniformi aumenterebbe i costi e disincentiverebbe significativamente gli operatori economici dall'accadere ai mercati dei capitali transfrontalieri ai fini degli investimenti sostenibili”.

La Regolazione della Tassonomia è stata pubblicata nella Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea il 22 luglio 2020. Stabilisce sei obiettivi ambientali da raggiungere¹⁰.

Il primo obiettivo consiste nella mitigazione del cambiamento climatico. Nel punto 24 del regolamento (UE) 2020/852, si stabilisce che “un'attività economica che persegua l'obiettivo ambientale della mitigazione dei cambiamenti climatici dovrebbe contribuire in modo sostanziale a stabilizzare le emissioni di gas a effetto serra”.

Il secondo tratta l'adattamento al cambiamento climatico. Nel punto 25 si nota che “un'attività economica che persegua l'obiettivo ambientale dell'adattamento ai cambiamenti climatici dovrebbe contribuire in modo sostanziale a ridurre o prevenire gli effetti negativi del clima attuale o previsto oppure il rischio di tali effetti negativi sull'attività stessa o sulle persone, sulla natura o sugli attivi”.

L'utilizzo sostenibile e la protezione dell'acqua e delle risorse marine vengono analizzati nel punto 26, il quale presenta la questione della carenza idrica e della siccità e dell'impatto dell'inquinamento delle acque come prioritari.

¹⁰ [EU taxonomy for sustainable activities \(europa.eu\)](https://europa.eu/eu-lex/lexviva/doc/document/lexviva:regulation:2020/852) Ultima cons. 20/08/2022

Il quarto pone il problema della transizione all'economia circolare. Il punto 28 fa notare come “un'attività economica può contribuire in modo sostanziale all'obiettivo ambientale della transizione verso un'economia circolare in vari modi. Può, ad esempio aumentare la durabilità, la riparabilità, la possibilità di miglioramento e la riutilizzabilità dei prodotti o ridurre l'uso delle risorse mediante la progettazione e la scelta dei materiali, agevolando il cambio di destinazione, lo smontaggio e lo smantellamento nel settore dell'edilizia e delle costruzioni, in particolare per ridurre l'uso di materiali da costruzione e promuoverne il riutilizzo. Può contribuire anche in modo sostanziale all'obiettivo ambientale della transizione verso un'economia circolare sviluppando modelli aziendali del tipo ‘prodotto-come-servizio’ e catene di valore circolari, allo scopo di mantenere ai massimi livelli l'utilità e il valore dei prodotti, dei componenti e dei materiali il più a lungo possibile”.

Il quinto obiettivo consiste nella prevenzione e controllo dell'inquinamento, nel punto 29 vengono riportate parti del diritto dell'UE che possono aiutare a raggiungerlo. Tra queste si nota la direttiva 2004/35/CE del Parlamento europeo e del Consiglio sulla responsabilità ambientale in materia di prevenzione e riparazione del danno ambientale, la direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa e la direttiva (UE) 2016/2284, concernente la riduzione delle emissioni nazionali di determinati inquinanti atmosferici.

L'ultimo obiettivo riguarda la protezione e la ristrutturazione della biodiversità e dell'ecosistema. Nel punto 31 si riporta che “un'attività economica può contribuire in modo sostanziale all'obiettivo ambientale relativo alla protezione e al ripristino della biodiversità e degli ecosistemi in vari modi, ad esempio mediante la protezione, la conservazione o il ripristino della biodiversità e degli ecosistemi, migliorando così i servizi ecosistemici. Tali servizi sono raggruppati in quattro categorie, ossia i servizi di messa a disposizione, come la messa a disposizione di cibo e acqua, i servizi di regolamentazione, come il controllo climatico e la lotta alle malattie, i servizi di sostegno, come i cicli dei nutrienti e la produzione di ossigeno, e i servizi culturali, come quelli che arrecano benefici spirituali e ricreativi”.

Il regolamento (UE) 2020/852, prosegue redigendo vari articoli. Da mettere in evidenza ci sono l'articolo 3, il quale definisce che un'attività economica viene considerata ecosostenibile se “contribuisce in modo sostanziale al raggiungimento di uno o più degli obiettivi ambientali; non arreca un danno significativo a nessuno degli obiettivi ambientali; è svolto nel rispetto delle garanzie minime di salvaguardia; è conforme ai criteri di vaglio tecnico fissati dalla Commissione.

L'articolo 9 riprende i sei obiettivi che bisogna raggiungere per considerare un'attività economica sostenibile.

L'articolo 16, invece concerne le attività abilitanti, e considerando che “un'attività economica contribuisce in modo sostanziale a uno o più degli obiettivi ambientali enunciati nell'articolo 9 se consente direttamente ad altre attività di apportare un contributo sostanziale a uno o più di tali obiettivi, a condizione che: non comporti una dipendenza da attivi che compromettano gli obiettivi ambientali a lungo termine, tenuto conto della vita economica di tali attivi e che abbia un significativo impatto positivo per l'ambiente sulla base di considerazioni relative al ciclo di vita.”

L'articolo 17 mette in evidenza il danno significativo agli obiettivi ambientali, definendo come attività economiche che arrecano un danno significativo ai sei obiettivi identificati dalla tassonomia europea.

L'articolo 19 definisce i requisiti dei criteri di carattere tecnico. Nel comma 1 sono definiti i criteri tecnici quelli che “individuano i principali contributi potenziali a favore di un determinato obiettivo ambientale, nel rispetto del principio della neutralità tecnologica, tenendo conto dell'impatto sia lungo che a breve termine di una determinata attività economica; tengono conto del ciclo di vita, compresi gli elementi di prova provenienti dalle valutazioni esistenti del ciclo di vita, considerando sia l'impatto ambientale dell'attività, sia l'impatto ambientale dei prodotti e dei servizi da essa forniti, in particolare prendendo in considerazione la produzione, l'uso e il fine vita di tali prodotti e servizi”. Il comma 2 afferma che i criteri di vaglio tecnico comprendono anche criteri applicabili ad attività legate al passaggio all'energia pulita coerenti con un percorso inteso a limitare l'aumento della temperatura a 1,5 C° rispetto ai livelli preindustriali. Il comma 3 afferma che le attività economiche che utilizzano combustibili fossili solidi non sono considerate attività economiche ecosostenibili.

Il 2 febbraio 2022, è stata inserita nella tassonomia europea il Complementary Climate Delegated Act, che copre anche le attività energetiche del nucleare e del gas. In questo atto è stato specificato che alcune delle attività legate all'utilizzo del gas e del nucleare, sono in linea con gli obiettivi climatici ed ambientali dell'Unione Europea, e che potranno accelerare il processo dell'abbandono dei combustibili fossili solidi e liquidi convenzionali (carbone e petrolio).

Nell'atto si afferma che “nella relazione finale del gruppo di esperti tecnici sulla finanza sostenibile del marzo 2020, si precisa che l'energia nucleare genera emissioni prossime allo zero nella fase di produzione e che vi sono numerosi elementi che dimostrano chiaramente il potenziale contributo sostanziale dell'energia nucleare agli obiettivi di mitigazione dei cambiamenti climatici”. Inoltre, un esame scientifico effettuato da un gruppo di esperti ha concluso che “per le attività economiche connesse all'energia nucleare dovrebbero garantire che non sia arrecato un danno significativo ad altri obiettivi ambientali a causa di rischi potenziali derivanti dallo stoccaggio a lungo termine e dallo

smaltimento finale di rifiuti radioattivi. C'è infine l'invito a migliorare la sicurezza e la ricerca dei reattori nucleari di nuova generazione.

Per quanto riguarda le attività incluse che fanno utilizzo del gas sono quelle che generano elettricità attraverso combustibili gassosi, hanno un'alta efficienza energetica nella generazione di energia volta al riscaldamento e raffreddamento.

1.1.5 L'impegno europeo nella lotta contro la povertà energetica

La strategia del Green Deal europeo mira a ridurre la povertà energetica all'interno del territorio UE entro il 2030, mentre punta ad eliminarla definitivamente nel 2050.

La povertà energetica è un fenomeno che produce danni sulla salute dei cittadini europei.

Questo fenomeno è una forma di povertà specifica che porta a causare problemi alle persone e alla loro salute. Il patto dei sindaci per il clima e l'energia, definisce questo fenomeno come “una situazione nella quale una famiglia o un individuo non sia in grado di pagare i servizi energetici primari (riscaldamento, raffreddamento, illuminazione, mobilità e corrente) necessari per garantire un tenore di vita dignitoso, a causa di una combinazione di basso reddito, spesa per l'energia elevata e bassa efficienza energetica nella propria abitazione”. Nella pratica si può riscontrare come la povertà energetica ha un effetto indiretto su alcuni settori strategici come la sanità, l'ambiente e la produttività. Combattere questo fenomeno all'interno dell'UE, può portare sicuramente a un aumento del benessere generale, ad esempio diminuendo la spesa pubblica nella sanità, attraverso degli investimenti per rendere energeticamente più efficienti i macchinari, oppure ad una diminuzione dell'inquinamento atmosferico e delle emissioni di CO₂. Osservando questi fattori si può notare come la lotta alla povertà energetica sia coerente e necessaria per perseguire la strategia del Green Deal.

Il rapporto dell'ENEA (l'agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile) riguardante la povertà energetica in Europa, mette in evidenza che con il pacchetto “Energia pulita per tutti gli europei”, la Commissione ha proposto una serie di misure per far fronte alla povertà energetica. Questo avverrà attraverso il rafforzamento dell'efficienza energetica, introducendo garanzie dalle disconnessioni e migliorando la definizione e il monitoraggio di questo problema a livello degli Stati membri tramite i piani nazionali per l'energia e il clima (PNEC).

1.1.6 I piani nazionali per l'energia e il clima

I piani nazionali per l'energia e il clima (PNEC), sono considerati secondo la Commissione europea, una base solida per tracciare il percorso della transizione energetica sostenibile all'interno dei territori comunitari, in modo di poter raggiungere l'obiettivo di taglio delle emissioni del 55% entro il 2030.

I Paesi dell'UE hanno avuto il compito di elaborare un PNEC della durata di 10 anni nel periodo 2021-2030. I piani nazionali rendono noto come gli Stati membri hanno intenzione di affrontare cinque settori: l'efficienza energetica, le energie rinnovabili, la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, le interconnessioni e la ricerca ed innovazione.

Per quanto riguarda l'energia rinnovabile, l'UE sta aumentando la capacità energetica dei propri impianti. “Si prevede che raggiungerà una quota di energie rinnovabili compresa tra il 22,5 e il 22,7% del consumo finale di energia, superando quindi l'obiettivo europeo fissato al 20%”¹¹. Anche la valutazione dei PNEC mostra dei dati positivi riguardo le energie rinnovabili, che “potrebbe raggiungere, con le misure in atto e con quelle previste, dal 33,1 al 33,7% dei consumi finali di energia al 2030, superando quindi l'obiettivo fissato di almeno il 32%”¹². Nonostante questi dati incoraggianti, si riporta che per raggiungere il taglio del 55% delle emissioni nette, occorre uno sforzo ulteriore “per portare le rinnovabili al 38-40% dei consumi finali al 2030”¹³.

L'efficienza energetica riscontra delle difficoltà nell'UE. Con “la valutazione dei piani mostra che con le misure decise e previste si arriverebbe a una riduzione del 29,4% del consumo energetico finale al 2030, non raggiungendo quindi il target fissato a livello europeo, di diminuzione di almeno il 32,5% dei consumi di energia”¹⁴. Si registra comunque che per raggiungere gli obiettivi del pacchetto fit for 55, bisognerebbe ridurre il consumo energetico del 39-41%, aumentando quindi il risparmio dell'8% circa rispetto a quanto riportato nei piani nazionali.

Per la riduzione delle emissioni dei gas con effetto serra, si pensa a livello europeo di introdurre un meccanismo di “carbon pricing” in modo da stimolarne una diminuzione attraverso la tassazione delle emissioni di carbonio.

¹¹ Ronchi, Le sfide della transizione ecologica, 120

¹² Ronchi, 120

¹³ Ronchi, 120

¹⁴ Ronchi, 120

1.2 L'economia circolare

La transizione verso l'economia circolare è il secondo pilastro del Green Deal europeo, necessario per trasformare l'economia e renderla sostenibile.

Lo studio dell'Agenzia europea per l'ambiente riporta le differenze principali tra un'economia lineare come quella odierna e una circolare, necessaria per raggiungere un'effettiva transizione sostenibile.

Nell'economia lineare “è il prodotto la fonte della creazione del valore, i margini di mercato e costo di produzione, la strategia per aumentare i profitti punta a vendere più prodotti e rendere i costi di produzione più bassi possibile. L'innovazione tecnologica punta a rendere i prodotti rapidamente obsoleti e a stimolare i consumatori ad acquistarne di nuovi. L'efficienza dei costi guida l'ottimizzazione della catena globale di produzione, minimizzando i costi delle risorse, del lavoro e del trasporto. I prodotti di breve durata sono preferiti perché a più buon mercato”¹⁵.

L'economia circolare presenta invece caratteristiche tendenzialmente opposte rispetto a quella lineare. In quella circolare “i prodotti sono parte di un modello di business integrato, focalizzato sulla fornitura di un servizio funzionale. La competizione è basata sulla fornitura di un servizio funzionale. La competizione è basata sulla creazione di un valore aggiunto del servizio di un prodotto, non solo sul valore della sua vendita. I prodotti sono parte dell'asset dell'impresa e la minimizzazione dei costi guida la longevità del prodotto, il suo riuso, la riparabilità e la riciclabilità”¹⁶.

Un'economia circolare a livello comunitario, secondo la Commissione europea, aiuterebbe a ridurre le emissioni, in modo da arrivare entro il 2050 con zero emissioni nette. La produzione di materiali che utilizziamo ogni giorno, infatti, è responsabile del 45% delle emissioni di CO₂.

Tra i vantaggi del passaggio a questo tipo di economia, si può osservare la riduzione della pressione sull'ambiente, una maggiore sicurezza per la disponibilità di materie prime, l'aumento della competitività, l'impulso all'innovazione e alla crescita economica e l'incremento dell'occupazione. Per questo ultimo punto, si stima che grazie all'economia circolare, si potranno creare circa 700.000 posti di lavoro entro il 2030.

L'economia lineare risulta invece insostenibile, in quanto la continua produzione di nuovi materiali emetterà continuamente gas serra nell'atmosfera, oltre che a ridurre progressivamente la quota di risorse naturali disponibili all'uomo. A questo proposito è noto il fenomeno annuale dell'“overshoot day” che aiuta a dimostrare come nel lungo periodo un'economia basata sull'estrazione di materiali

¹⁵ Ronchi, 147

¹⁶ Ronchi, 147

di tipo lineare diventi insostenibile. Questa data annuale segna il momento nel quale l'umanità ha usato tutte le risorse biologiche disponibili che la Terra riesce a rigenerare in un intero anno. Nel 2022 questa data è caduta il 28 luglio 2022, avvenendo un giorno in anticipo rispetto al 2021.

1.2.1 La strategia del Piano d'azione europeo per l'economia circolare

Al fine di arrivare ad un'economia circolare, che rispetti i principi per arrivare ad un'effettiva attuazione del Green Deal europeo, l'UE ha introdotto “un nuovo piano d'azione per l'economia circolare per un'Europa più pulita e più competitiva”. La volontà di creare questo nuovo piano è stata introdotta dalla “comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle Regioni l'11 marzo 2020”.

In questa comunicazione si possono osservare un elenco dei vantaggi e delle indicazioni che la Commissione europea reputa necessarie al fine di effettuare la transizione dall'economia lineare a quella circolare e di conseguenza dare piena attuazione al Green Deal europeo.

1.2.2 I vantaggi dell'economia circolare secondo il Piano d'azione europeo

Si può notare il fatto che l'UE deve accelerare il processo di transizione verso un modello rigenerativo che restituisca al pianeta più di quanto prenda. La Commissione ha stimato infatti che con i ritmi di estrazione di materiali del 2020 in Europa, nel 2050 si consumeranno risorse pari a quelle di tre pianeti risultando insostenibile a livello ambientale. Per evitare questo scenario e mantenere il consumo delle risorse entro i limiti del pianeta, si deve raddoppiare la percentuale di utilizzo dei materiali circolari.

Gli altri due aspetti su cui si concentra il piano sono le imprese e i cittadini. Per quanto riguarda le prime, il processo di transizione verso un'economia circolare, potrà rafforzare la base industriale europea e favorirà la creazione di nuove imprese nel territorio comunitario. La Commissione riporta uno studio della *Cambridge Econometrics* denominato “*Impacts of circular economy policies on the labour market*”, il quale stima che l'applicazione dei principi dell'economia circolare nell'insieme dell'economia dell'UE potrebbe aumentarne il PIL di un ulteriore 0,5% entro il 2030, creando circa 700 000 nuovi posti lavoro. Un ulteriore vantaggio del modello a ciclo chiuso per le singole imprese consiste nell'incrementare la loro produttività, proteggendole nello stesso tempo dalle fluttuazioni dei prezzi delle risorse, posto il fatto che destinano in media il 40% della loro spesa nell'acquisto di materiali.

Per i cittadini, invece, si riportano dei vantaggi del passaggio all'economia circolare secondo la comunicazione della Commissione, il primo consiste nel fornire dei prodotti di elevata qualità, funzionali, sicuri, efficienti ed economicamente accessibili, che durano più a lungo e sono concepiti per essere riutilizzati, riparati o sottoposti a procedimenti di riciclaggio di elevata qualità. Un secondo vantaggio sta nel creare una nuova gamma di servizi sostenibili, volti a creare posti di lavoro innovativi e incrementare le conoscenze e le competenze.

1.2.3 Il quadro strategico in materia di prodotti sostenibili dato dalla Commissione

La comunicazione della Commissione dopo aver elencato i vantaggi della transizione verso un'economia circolare passa alla definizione del quadro strategico in materia di prodotti sostenibili.

Il primo punto riguarda la progettazione di prodotti sostenibili. La Commissione fa notare che fino all'80% dell'impatto ambientale dei prodotti è determinato nella fase di progettazione, ma il modello lineare non incentiva adeguatamente i produttori a incrementare la circolarità dei loro prodotti. A questo proposito le iniziative e la legislazione dell'UE trattano già in parte gli aspetti relativi alla sostenibilità dei prodotti, sia su base obbligatoria che volontaria. Tra queste si possono notare la direttiva sulla progettazione ecocompatibile, che disciplina l'efficienza energetica e alcune caratteristiche di circolarità dei prodotti e l'Ecolabel UE, ovvero il marchio di qualità ecologica dell'Unione Europea.

Per incrementare la portata di queste iniziative la Commissione proporrà un'iniziativa legislativa riguardante al quadro della progettazione ecocompatibile al fine di applicarlo alla più ampia quantità possibile di prodotti e rispetti i principi di circolarità. Questa servirà inoltre per migliorare la coerenza con gli strumenti esistenti che disciplinano i prodotti in varie fasi del loro ciclo di vita.

La Commissione, inoltre, per sostenere l'applicazione efficace ed efficiente del quadro per i prodotti sostenibili istituirà uno spazio europeo dei dati per le applicazioni circolari intelligenti contenente dati sulle catene di valore e informazioni sui prodotti e intensificherà gli sforzi per garantire il rispetto dei requisiti di sostenibilità applicabili ai prodotti immessi sul mercato dell'UE, mediante ispezioni concrete e azioni di vigilanza del mercato.

Il quadro strategico si concentra anche sulla chiarezza delle informazioni verso i consumatori, per garantire che i consumatori ricevano informazioni attendibili e pertinenti sui prodotti presso il punto vendita, riguardanti anche la durata di vita e la disponibilità dei servizi di riparazione. A questo proposito la Commissione sta pensando di istituire un "diritto alla riparazione", che concretamente

può essere implementato attraverso garanzie estese, la disponibilità di prezzi di ricambio o l'accesso alla riparazione.

L'altro punto sul quale si concentra la Commissione rispetto al quadro strategico consiste nella circolarità dei processi produttivi. In quanto la circolarità è un elemento fondamentale per la trasformazione dell'industria verso la neutralità climatica, la Commissione favorirà questo processo attraverso:

- la valutazione delle opzioni per un'ulteriore promozione della circolarità nei processi industriali attraverso la revisione della direttiva sulle emissioni industriali;
- agevolando la simbiosi industriale con l'istituzione di un sistema di comunicazione e certificazione promosso dall'industria e che consente la simbiosi industriale;
- promuovendo il settore della bioeconomia sostenibile e circolare, tramite l'attuazione del piano d'azione in materia di bioeconomia (ovvero l'utilizzo delle risorse naturali in maniera circolare, in modo da poterne consentire la rigenerazione e prevenirne il degrado);
- la promozione dell'uso delle tecnologie digitali per tracciare, mappare e rintracciare le risorse;
- promuovere l'utilizzo delle tecnologie verdi attraverso un sistema di verifica accurata che prevede la registrazione del sistema UE delle tecnologie ambientali come marchio di certificazione UE.

1.2.4 Le principali catene di valore dei prodotti

Nell'ultima parte della comunicazione della Commissione europea, si possono notare delle regolazioni che l'UE vuole compiere su determinati settori produttivi e determinati materiali, in modo che si adeguino alla transizione verso l'economia circolare e la conseguente riduzione delle emissioni di gas serra prodotte dall'estrazione lineare di materiali.

Nella comunicazione si trattano sette settori differenti: l'elettronica e le tecnologie dell'informazione e della comunicazione (TIC), le batterie e veicoli, gli imballaggi, la plastica, i prodotti tessili, il settore delle costruzioni e l'edilizia, ed infine i prodotti alimentari, acque e nutrienti.

Per quanto riguarda l'elettronica e TIC ed aumentare il riutilizzo ed il riciclaggio di queste componenti, la Commissione ha pensato a diverse misure, tra cui la regolamentazione per questo settore, in modo che questi prodotti risultino ecocompatibili e che i dispositivi siano progettati per l'efficienza energetica e la durabilità, la riparabilità, la manutenzione e il riutilizzo. Particolare attenzione sarà inoltre rivolta al settore delle TIC, per concretizzare il "diritto alla riparazione", incluso il diritto di poter aggiornare software obsoleti. Ulteriori misure riguardano l'introduzione di

un caricabatterie universale per tutti i telefoni cellulari e di migliorare la durabilità di questi. Tra le proposte si evidenzia la volontà di migliorare il sistema di raccolta e riciclaggio dei rifiuti prodotti dal settore dell'elettronica anche attraverso l'istituzione di un mercato europeo di resa e rivendita di telefoni cellulari, caricabatterie e tablet usati.

Per il settore delle batterie e veicoli si nota come la Commissione per aumentare il grado di circolarità di queste abbia formulato la proposta per la formazione di un nuovo quadro normativo per le batterie tenendo in considerazione gli elementi riguardanti le regole sul contenuto riciclato e delle misure per migliorare il tasso di raccolta e di riciclaggio di tutte le batterie. Si può notare inoltre la volontà di eliminare progressivamente l'utilizzo di batterie non ricaricabili e di porre dei requisiti di sostenibilità minimi e di trasparenza per le batterie, tenendo in considerazione ad esempio la quantità di carbonio rilasciata nel processo di produzione e la questione dell'approvvigionamento etico verso le materie prime. Sul lato della regolazione dei veicoli, si pensa anche in questo caso a rivedere le norme sul riciclaggio dei mezzi fuori uso, del trattamento ecocompatibile degli oli usati e l'incentivo all'uso di carburanti alternativi puliti e dei mezzi di trasporto pubblico.

Sotto il profilo degli imballaggi, si evidenzia la necessità di rafforzare i requisiti essenziali obbligatori che gli imballaggi dovranno soddisfare per essere immessi nel mercato, in quanto in Europa nel 2017 si è assistito ad una costante crescita di questo tipo di rifiuto, arrivando a toccare i 173 kg di rifiuti da imballaggio per abitante. In particolare, la Commissione per questo settore propone di ridurre i rifiuti degli imballaggi e degli imballaggi eccessivi e favorendo la progettazione di imballaggi riciclabili e riutilizzabili, ponendo anche delle restrizioni sul tipo di materiali da usare per la produzione di questi.

Per quanto riguarda la plastica, l'UE ha elaborato una strategia per l'utilizzo di questa nell'economia circolare in modo da risolvere i problemi che questo materiale produce nell'ambiente. Oltre che a voler ridurre la quantità di rifiuti di plastica nel territorio comunitario, si prevede l'adozione di misure rivolte ad affrontare la presenza delle microplastiche nell'ambiente. Tra queste si evidenziano le iniziative della limitazione delle microplastiche aggiunte intenzionalmente, predisponendo l'etichettatura, la standardizzazione e la regolamentazione riguardo al rilascio accidentale di microplastiche e la cattura di queste durante tutte le fasi del ciclo di vita dei prodotti. La Commissione affronterà inoltre le sfide emergenti in materia di sostenibilità, istituendo un quadro strategico riguardante l'approvvigionamento, l'etichettatura e l'uso delle plastiche a base organica, provando il loro beneficio ambientale effettivo e l'incremento dell'utilizzo di plastiche biodegradabili o compostabili, valutando sempre il possibile impatto ambientale di queste e regolamentandone lo smaltimento. In ultima per il settore delle plastiche, la Commissione ha garantito una rapida

attuazione della nuova direttiva sui prodotti di plastica monouso, con il fine di affrontare il problema dell'inquinamento marino dovuto a questo tipo di materiale.

Riguardo al settore dei prodotti tessili, la Commissione propone di aumentare il riciclo dei tessuti tessili, che al momento in Europa corrisponde solamente all'1%, rafforzare la competitività e l'innovazione di questo settore industriale e di combattere la "fast fashion" (la moda veloce), in modo da aumentare la durabilità dei prodotti. Tra le misure che si pensa di adottare, si evidenzia l'elaborazione di misure di progettazione ecocompatibili per garantire la circolarità dei prodotti e disporre un servizio di riparabilità dei prodotti, la messa a punto di incentivi a sostegno ai materiali di produzione sostenibili ed infine si segnala la volontà di migliorare il sistema di riciclaggio dei rifiuti tessili.

Il punto sulle Costruzioni e l'edilizia risultano fondamentali, in quanto richiede una quantità elevata di risorse (il 50% delle estrazioni totali di materiali). Allo stesso tempo la produzione di rifiuti e di emissioni di gas serra di questo settore, corrispondono rispettivamente al 35 e al 12% del totale. La Commissione elabora per questo caso una strategia generale per un ambiente edificato sostenibile, in modo da garantire e promuovere la circolarità in tutto il ciclo di vita degli edifici. Tra le misure più rilevanti si possono notare la revisione del regolamento sui prodotti da costruzione, compresi i requisiti di una percentuale di materiale riciclato all'interno dei prodotti, aumentare il riciclaggio dei rifiuti derivanti dal settore delle costruzioni ed infine la promozione di iniziative volte a ridurre l'impermeabilizzazione del suolo, alla riabilitazione dei siti dismessi e abbandonati, in modo da aumentare l'uso sostenibile e circolare dei terreni da scavo.

L'ultimo settore nel quale si concentra la Commissione consiste in quello degli alimentari, delle acque e dei nutrienti. L'obiettivo riguardo questi prodotti consiste nella riduzione degli sprechi alimentari, nella sostituzione degli imballaggi e oggetti monouso nel settore della ristorazione con prodotti riutilizzabili. Riguardo alle acque, si promuoverà gli approcci circolari per il riutilizzo delle risorse idriche nell'agricoltura e nei processi industriali. Sotto il profilo dei nutrienti invece, si elaborerà un piano integrato della loro gestione e si rivedranno le direttive relative al trattamento delle acque reflue e ai fanghi di depurazione.

CAPITOLO II - ANALISI DELLE FONTI ENERGETICHE FOSSILI E RINNOVABILI E DEL LORO IMPIEGO IN ITALIA, FRANCIA E GERMANIA

2.1 Decarbonizzare l'economia il problema del carbone e del petrolio

Come si è visto in precedenza, l'Unione Europea entro il 2050, attraverso la strategia del “*Green Deal Europeo*”, si è posta l'obiettivo di decarbonizzare l'economia comunitaria, in modo da neutralizzare le emissioni di gas con effetto serra nell'atmosfera.

Il carbone e il petrolio sono fonti di energia non rinnovabile i quali, attraverso la loro combustione all'interno di centrali termoelettriche, “generano vapore, che in seguito può essere utilizzato per produrre elettricità attraverso turbine accoppiate a generatori elettrici”¹⁷.

A causa delle emissioni che si producono durante questo processo, l'Unione Europea è giunta alla conclusione che questi impianti vadano sostituiti gradualmente, in quanto attraverso il processo di generazione di energia elettrica si emettono gas con effetto serra, che oltre a gravare sull'ecosistema, contribuendo quindi al cambiamento climatico, creano danni respiratori nei confronti dei cittadini europei.

2.1.1 Il carbone

Il carbone, sebbene sia una delle fonti non rinnovabili più facili da estrarre e più abbondante, soprattutto in Europa, genera anche una moltitudine di problemi.

Il carbone è il combustibile più inquinante tra le fonti non rinnovabili, infatti oltre al rilascio di CO₂, rilascia “anidride solforosa (che quando entra in contatto con la pioggia genera il fenomeno delle piogge acide), fuliggine, ossidi di azoto e altre sostanze cancerogene”¹⁸. A livello ambientale si può notare come di fatto la generazione di energia tramite questo combustibile, peggiori la qualità dell'aria respirata e crei un consistente danno ambientale.

In secondo luogo, anche a livello economico nel futuro, frutterà molto meno guadagno estrarlo e trasportarlo. Il matematico Antonio Turiel afferma che “la produzione mondiale ha raggiunto il picco nel 2015 e da allora sta diminuendo notevolmente. Anche se non si può escludere che possa subire un leggero incremento nei prossimi anni, la cosa più probabile è che stia già entrando nella fase finale di declino. E che uno dei principali limiti della produzione risiede nello sforzo logistico necessario

¹⁷ Mangiamiele, Verso la transizione, 32

¹⁸ Turiel, Petrocalisse, 77

per l'estrazione del minerale nei giacimenti rimasti. Come per il petrolio, i giacimenti migliori sono esauriti da tempo.”¹⁹.

Non stupisce quindi che il principale obiettivo della strategia europea in materia di transizione energetica sostenibile è quello di eliminare totalmente l'uso del carbone entro il 2050 e di convertire attraverso le fonti rinnovabili, la produzione di energia elettrica europea.

Nel rapporto del *think thank* “Ember”²⁰ del 2021 sul mix energetico europeo, si può notare come nella prima metà del 2021, la generazione elettrica avvenuta attraverso la combustione di carbone è scesa generalmente di circa il 16% rispetto alla prima metà del 2019. Si registra inoltre che solo il 14 % dell'energia elettrica prodotta dall'UE nella prima metà del 2021 sia stata prodotta utilizzando il carbone. Nonostante la crescita della domanda energetica, il carbone è comunque cresciuto meno della metà rispetto alla domanda delle altre fonti di energia.

Rispetto al 2019, inoltre secondo “Ember”, solamente quattro Paesi membri hanno aumentato la domanda di carbone nel 2021 (Danimarca, Francia, Irlanda e Polonia), ma è incrementata solo di +2.9 TWh (che consiste nello 0.2% del totale dell'energia elettrica prodotta).

Si deve notare come nel 2021 Germania (-7TWh) e Italia (-11 TWh) abbiano diminuito sensibilmente l'energia elettrica prodotta dal carbone.

Nel corso del 2022, con il conflitto in Ucraina e la conseguente crisi energetica prodotta soprattutto dalla carenza delle importazioni di gas e petrolio russo, si è potuto assistere ad una controtendenza rispetto all'utilizzo del carbone, se n'è potuto notare un incremento. Un esempio può essere ritrovato nella Germania, dove il ministro dell'Economia Robert Habeck (esponente del partito dei verdi), si è trovato costretto a riaprire centrali termoelettriche a carbone per produrre energia elettrica, in modo da ridurre la dipendenza dal gas russo e rispettare la domanda di energia elettrica nazionale, finendo per tardare inevitabilmente la transizione energetica.

2.1.2 Il petrolio

Il “Green Deal Europeo” ha anche l'ambizioso obiettivo di raggiungere l'indipendenza dal petrolio entro il 2050. Al contrario del carbone, però questa fonte energetica viene usata con molta più intensità nella società, oltre che per produrre energia elettrica, “viene utilizzata nei mezzi di trasporto,

¹⁹ Turiel, Petrocalisse, 74

²⁰ Ember, European Electricity Review, 6-month update H1-2021

sia quotidiani (come automobili e ciclomotori) che commerciali (come furgoni, navi, camion) e mezzi di lunga percorrenza come gli aeroplani”²¹.

Questa sostanza ha infatti il pregio di essere sia molto densa a livello energetico che molto economica. In questo modo è diventata la fonte energetica più utilizzata in assoluto a livello globale.

Il petrolio, sebbene sia molto meno inquinante rispetto al carbone, rilascia comunque grandi quantità di anidride carbonica nell’aria, accelerando di conseguenza il cambiamento climatico e causando, come gli altri gas inquinanti, malattie respiratorie. Inoltre “la sua estrazione è molto rischiosa a livello ambientale, in quanto può contaminare l’acqua e il suolo dei giacimenti petroliferi”²².

Essendo una fonte non rinnovabile, il petrolio è destinato un giorno a finire, a causa della continua estrazione per fare fronte ai bisogni energetici dei paesi e delle persone. L’Agenzia internazionale dell’energia “ha riconosciuto per la prima volta che la produzione del petrolio greggio convenzionale aveva toccato il tetto massimo tra il 2005 e il 2008. In quegli anni aveva raggiunto i massimi storici, arrivando a quasi settanta milioni di barili al giorno; da allora, ha iniziato lentamente a diminuire e alla fine del 2018 si attestava sui 67 milioni di barili al giorno”²³. Anche per questo motivo si è creata l’esigenza per l’Unione Europea di rendersi il più indipendenti possibili dal petrolio greggio convenzionale e di esplorare ed investire in fonti energetiche più sostenibili, per evitare di andare incontro ad una decrescita costante della quantità di petrolio, senza avere delle alternative sostenibili e rinnovabili.

2.2 I biocombustibili come sostituti del petrolio

Nel “*Green Deal Europeo*”, si sembra dare importanza all’incentivo dell’uso di carburanti alternativi per i trasporti, come per esempio i biocarburanti. La Commissione europea, si è posta l’obiettivo di promuovere l’uso di questi carburanti, considerati più puliti, da utilizzare in ogni categoria di trasporti, quindi stradali, aerei e marittimi.

La domanda che sorge spontanea è se questi biocarburanti, ovvero dei liquidi a base vegetale sono da considerarsi come delle alternative sostenibili rispetto a quelli fossili convenzionali.

²¹ Turiel, Petrocalisse, 19

²² Turiel,17

²³ Turiel,27

L'Unione Europea ha già per legge imposto che “i biocombustibili di origine vegetale devono essere miscelati con i carburanti convenzionali, in una percentuale che si assesta sul 10%”²⁴. Questo obbligo è stato istituito in primo luogo per diminuire l'indipendenza dall'estero.

Le emissioni di CO₂ prodotte dai biocombustibili inoltre risultano essere minori rispetto a quelle prodotte da benzina e diesel.

Il problema di questi nuovi carburanti è che presentano dei costi nascosti di produzione e producono un danno ambientale non indifferente durante la loro produzione.

“I biocarburanti sono prodotti dell'agricoltura, coltivati industrialmente con tecniche nocive a livello ambientale come l'uso di pesticidi, fertilizzanti e mietitrebbiatrici che a lungo andare ed aumentandone l'intensità di produzione causano un impoverimento della terra e una graduale perdita della biodiversità”²⁵.

Si può anche assistere ad un dilemma etico, in quanto per produrre biocombustibili, c'è la necessità di sottrarre all'industria agricola parte dei loro prodotti per destinarli alla produzione di energia, si deve quindi decidere quante risorse sottrarre all'industria alimentare (che servono a sfamare la comunità), per ripartirle in quella energetica.

“Nell'UE la maggior parte dei biocombustibili proviene dalle coltivazioni di colza, prodotta maggiormente in Germania, Francia e Italia. Nel caso tedesco la produzione di biodiesel al 100% gode di un'esenzione totale delle imposte”²⁶.

2.3 Le fonti di energia non rinnovabili utili alla transizione: gas e nucleare

Il 12 luglio 2022 è entrato in vigore un cambiamento della tassonomia europea, ovvero una classificazione degli investimenti considerati sostenibili in Europa, nella quale la Commissione Europea ha proposto di includere il gas e il nucleare²⁷.

Questa proposta ha spaccato in più parti l'opinione dei Paesi europei, evidenziando le spaccature e le divisioni di opinione che i vari Paesi hanno verso la strategia di transizione energetica europea.

²⁴ Turiel, Petrocalisse, 57

²⁵ Turiel, 59

²⁶ [I biocarburanti per il trasporto garantiscono un futuro roseo, si legge in un progetto di relazione | News | CORDIS | European Commission \(europa.eu\)](#) ultima cons. 16/08/2022

²⁷ [Tassonomia europea: gas e nucleare sono fonti green? | EnergyCuE](#) Ultima cons. 16/08/2022

Germania e Spagna, ad esempio, hanno criticato e respinto la proposta della Commissione di inserire gas e nucleare nella tassonomia, accusandola di “*greenwashing*”, ovvero di annacquare la propria strategia di investimento verso fonti sostenibili.

La Francia, al contrario si è mostrata favorevole a questo inserimento, è da ricordare infatti che questo paese soddisfa la maggior parte dei suoi bisogni energetici attraverso la produzione di energia nucleare.

L’Italia, invece si è posta contro il nucleare, ma a favore di restrizioni sull’emissione delle centrali a gas fossili, schierandosi verso la difesa del settore delle fonti fossili.

Queste due fonti non rinnovabili sono state considerate valide in alcune condizioni, tra le fonti energetiche utili in Europa per compire la transizione energetica sostenibile.

Questa scelta è stata criticata da molti in quanto il gas e l’energia atomica non sono considerati propriamente delle fonti rinnovabili e presentano aspetti che non consentono di considerarli apertamente sostenibili.

2.3.1 Il gas naturale

Il gas naturale è una delle fonti energetiche più utilizzate in Europa.

Presenta alcuni benefici sia a livello di quantità che di rilascio di emissioni; infatti, “il picco di estrazione del gas naturale non è ancora stato raggiunto ed alcuni studi ne indicano il picco tra il 2023 e 2027”²⁸, quindi si potrà utilizzare negli anni a venire come sostituto temporaneo del petrolio nel consumo energetico europeo ed è il combustibile fossile che immette nell’atmosfera la minor quantità di CO₂ quando viene bruciato per produrre energia.

Questa fonte energetica presenta comunque dei problemi: a livello logistico, “risulta difficile da contenere e trasportare in quanto essendo gassosa tende a occupare tutto lo spazio disponibile; quindi, basta una singola fessura in un serbatoio viene rilasciato tutto nell’aria; quindi, risulta essere efficiente solamente in un mercato a livello locale”²⁹.

Bisogna tenere in considerazione, inoltre, il rischio di impatto naturale durante la sua estrazione, in quanto in giacimenti misti di petrolio e di gas naturale, questo risulta molto difficile da gestire; infatti, può essere bruciato durante la sua estrazione o si disperde nell’aria, causando emissioni di metano

²⁸ Turiel, Petrocalisse, 67

²⁹ Turiel, 68

nell'atmosfera che risulta molto più potente rispetto all'anidride carbonica. Solamente in giacimenti composti da una grande quantità di gas naturale, è possibile controllarne l'estrazione in modo sicuro.

Un ulteriore ostacolo alla distribuzione del gas consiste nel suo valore geopolitico, diventando un'arma politica ed aumentando la dipendenza economica verso Paesi non del tutto democratici, i quali hanno potenzialmente la facoltà di “chiudere i rubinetti dei gasdotti” in caso di tensioni con l'Europa.

Come si è potuto vedere durante la crisi del conflitto in Ucraina, la Russia (il più grande Stato esportatore di gas in Europa), ha avuto il potere di controllare i flussi di gas, alimentando la crisi energetica attraverso l'aumento dei costi dell'energia sul continente europeo. L'Italia, uno Stato che importa molto gas russo, ha dovuto trovare un ripiego per far fronte al bisogno di gas, per esempio stringendo accordi con altri Paesi (con l'Algeria), oppure considerare la riapertura di centrali nazionali termoelettriche.

La Commissione Europea, nonostante le problematiche evidenziate, ha lo stesso deciso di inserire il gas nella tassonomia delle fonti energetiche “green”, “limitandolo solo verso le centrali che produrranno emissioni inferiori ai 270 grammi di CO2 per ogni kWh prodotto”³⁰.

La Commissione, ha aggiunto un ulteriore vincolo, ovvero che le autorizzazioni per la costruzione di nuove centrali dovranno essere richieste e ottenute entro il 31 dicembre 2030 e la capacità produttiva di queste non dovrà essere maggiore del 15% rispetto a quella delle centrali obsolete.

2.3.2 L'energia nucleare

L'energia nucleare, rientra nella sezione delle “energie non rinnovabili”, ma al contrario del gas la sua produzione energetica non rilascia nell'aria emissioni di gas serra.

La sua produzione avviene attraverso il processo di fissione nucleare, nel quale “si bombardano delle barre di uranio, un minerale i cui atomi vengono ‘frammentati’ per creare prima vapore e successivamente elettricità attraverso turbine a vapore”³¹.

³⁰ [Tassonomia europea: gas e nucleare sono fonti green? | EnergyCuE](#) Ultima cons. 16/08/2022

³¹ Mangiamele, verso la transizione, 34

Questo tipo di energia ha alcuni pregi: innanzitutto il suo costo di produzione è molto basso; infatti, il suo costo “si aggira circa tra il 5% e l’8% dei costi di funzionamento complessivi della centrale”³², “risultando cinque volte meno caro rispetto alla produzione di energia convenzionale”³³.

Un altro fattore che premia l’energia nucleare è senza dubbio l’assenza di emissioni di gas serra come risultato della produzione di energia, risultando compatibile con la politica di decarbonizzazione spinta dall’Unione Europea per raggiungere gli obiettivi del Green Deal.

In quanto al settore dell’innovazione dell’energia nucleare come fonte energetica sostenibile, bisogna tenere conto delle centrali nucleari di quarta generazione. “Questo nuovo tipo di reattori si prefigurano come generatori di energia elettrica di dimensioni compatte e con una potenza limitata. Essendo di piccole dimensioni, questi reattori risultano più efficienti in termini di consumo di carburante ed avrebbero in aggiunta un rischio finanziario minore, costerebbero meno sia per la loro produzione che per la manutenzione. Una caratteristica fondamentale di questa nuova tecnologia è che dovrebbe riuscire a impoverire e ridurre le scorie radioattive durante il processo di produzione energetica, queste infatti verrebbero in parte ‘rilavorate’ e riciclate dal reattore stesso, rendendole inutilizzabili per la produzione di armi e la quantità di scorie sarebbe trascurabile e potrebbe sempre essere bruciata in un’operazione successiva”³⁴.

Si possono evidenziare però anche alcuni difetti riguardo l’energia nucleare, che non possono essere ignorati.

In primo luogo, in quanto fonte energetica non rinnovabile, è inevitabile che in un futuro, almeno per quanto riguarda le centrali nucleari di seconda e terza generazione, si andrà incontro ad una carenza di uranio,” si stima infatti che il picco di estrazione di questo minerale è stato raggiunto verso il 2016”³⁵. Inoltre, si deve notare che “fino al 16% dell’uranio consumato annualmente, proviene dalle ‘riserve secondarie’”³⁶, ovvero di uranio estratto nei decenni scorsi e che non è stato più consumato. Un esempio di “riserva secondaria” proviene da bombe atomiche smantellate in virtù dei trattati internazionali di disarmo. “Secondo l’Agenzia internazionale dell’energia, si riscontreranno i primi problemi di decrescita dell’estrazione di uranio, circa nel 2025”³⁷.

Un altro fattore che va a sfavore dell’energia nucleare consiste nel costo della costruzione e dello smantellamento degli impianti di produzione. Riguardo la costruzione delle centrali nucleari si deve

³² Turiel, Petrocalisse, 84

³³ Mangamele, Verso la Transizione, 34

³⁴ Mangamele, 37-38

³⁵ Turiel, Petrocalisse, 84

³⁶ Turiel, 84

³⁷ Turiel, Petrocalisse, 85

tener conto che presentano dei costi non indifferenti; infatti, questa è un impianto estremamente complesso, che richiede numerosi protocolli di sicurezza. Per far fronte a questi costi, la loro costruzione viene spesso sovvenzionata dai governi nazionali, presentando costi maggiori di quelli previsti. “Un esempio può essere ritrovato nella centrale di Okiluoto in Finlandia, dove il preventivo di costruzione della contante si attestava sui 3 miliardi di euro, ma in seguito a ritardi, la spesa aumentò esponenzialmente ed arrivò a toccare gli 8 miliardi e mezzo, quasi triplicando il costo di partenza, il reattore risultò operativo verso la fine del 2021, dodici anni dopo quanto preventivato”³⁸.

Il costo di smantellamento della centrale risulta nello stesso modo molto oneroso. Anche se non si ha molta esperienza in questo campo, in quanto le centrali nucleari sono relativamente recenti. “Solamente diciassette centrali sulle centoquindici che non vengono più utilizzate, sono state smantellate completamente, presentando costi molto maggiori rispetto a quelli previsti. In tutti i casi tranne uno, inoltre, non si è riusciti a togliere totalmente i residui nel sito del reattore”³⁹.

Un ulteriore problema delle centrali nucleari consiste nella produzione di scorie radioattive durante la produzione dell’energia, queste sostanze sono altamente tossiche; quindi, pericolose in caso di contatto con gli esseri viventi ed il loro stoccaggio e smaltimento è molto costoso. “Le scorie hanno il difetto di mantenere intatta la loro radioattività per circa 2000-3000 anni, la loro gestione sicura risulta quindi difficile”⁴⁰.

Anche per l’energia nucleare, la Commissione europea ha posto dei criteri al fine di garantire la più alta sostenibilità di questa fonte durante la transizione energetica. La commissione ha definito sostenibili solo le centrali che presentano un piano che delinea con chiarezza l’uso dei fondi e siti per lo stoccaggio delle scorie prodotte. In aggiunta a ciò, gli impianti nucleari di terza generazione devono ricevere i permessi di costruzione prima del 2045 per ottenere un’etichetta di investimento verde e d essere situati in un paese con un piano e fondi per smaltire in sicurezza i rifiuti radioattivi entro il 2050⁴¹.

³⁸ Turiel, 82

³⁹ Turiel, 83

⁴⁰ Mangiamiele, Verso la Transizione, 35

⁴¹ [Tassonomia europea: gas e nucleare sono fonti green? | EnergyCuE](#) Ultima cons. 16/08/2022

2.4. Le fonti di energia rinnovabile: l'energia idroelettrica

L'energia idroelettrica è la fonte rinnovabile più utilizzata in Europa; infatti, “genera circa 650 TWh di energia idroelettrica ogni anno”⁴². L'UE, comunque non sembra spingere molto a favore di quest'ultima per favorire la transizione energetica pulita.

Si sono capiti i limiti che questa fonte possiede, infatti guardando il futuro e per adattarsi ai cambiamenti climatici dei prossimi anni, l'idroelettrico non può dare la sicurezza di costante produzione energetica che le altre fonti rinnovabili hanno la potenzialità di sviluppare.

“L'energia idroelettrica si ottiene costruendo in una valle nella quale passi un fiume, una diga di grandi dimensioni. Si deve in seguito fare in modo di accumulare l'acqua fino alla massima altezza. L'acqua per produrre energia elettrica, passa dentro delle chiuse, mentre la potenza idraulica del flusso muove le turbine collegate ad un alternatore”⁴³.

Questo tipo di energia tra i suoi pregi ha quello di riuscire a produrre una grande quantità di energia elettrica in modo relativamente semplice, inoltre al contrario di altre fonti rinnovabili, riesce a produrre più o meno elettricità a seconda della domanda, chiudendo o aprendo le chiuse.

Nonostante questi fattori positivi, le centrali idroelettriche presentano alcune complicazioni. In primo luogo, possono rappresentare un rischio per la popolazione locale, in quanto in caso di rottura della diga, o di un suo svuotamento di emergenza, l'acqua scorrerebbe a valle, causando disagi e problemi alla popolazione che abita a valle.

In secondo luogo, nella centrale idroelettrica “si possono accumulare rifiuti tossici, difficili da stoccare e gestire”⁴⁴.

Il problema più importante dell'energia idroelettrica consiste nella colmata dei corsi d'acqua. “Questo fenomeno consiste nell'accumulo dei sedimenti portati dai fiumi, i quali si depositano sulla diga. In media l'accumulo di detriti riduce la capacità della diga di circa lo 0,5% all'anno, in base a queste stime la diga diventerebbe inagibile nel corso di massimo duecento anni, e già prima risulterebbe inutile dal punto di vista della produzione energetica”⁴⁵. Per risolvere questo fenomeno ci sono due strade: la prima consiste nello smantellare la diga in modo che il fiume trasporti i detriti verso il mare;

⁴² [Trasformare l'energia idroelettrica sostenibile in realtà | Research and Innovation \(europa.eu\)](#) Ultima cons.

17/08/2022

⁴³ Turiel, Petrocalisse, 89-90

⁴⁴ Turiel, 90

⁴⁵ Turiel, 93

la seconda vede lo scenario nel quale vengono svuotati i sedimenti della diga attraverso macchinari pesanti come ruspe e camion, che richiederebbero comunque un importante uso del petrolio.

Infine, a causa del cambiamento climatico, l'energia elettrica prodotta dalle centrali, potrebbe dare prestazioni instabili. “Se cambia il regime pluviometrico, la sicurezza garantita dalla diga sia in termini di produzione di energia, che di irrigazione ed acqua potabile, viene compromessa”⁴⁶. Si sta già osservando come il riscaldamento globale influisce sulla quantità di acqua in un territorio. In Italia nel 2022, per esempio, si sta assistendo ad una crisi idrica mai registrata prima e “con lo scioglimento dei ghiacciai alpini e la siccità oltre ad aver causato la secca del Po, hanno potenzialmente la capacità di bloccare l'attività di decine di impianti presenti sul territorio”⁴⁷. Il problema è che la scarsità di acqua creerà una serie di esigenze nei diversi settori della società, “serve all'industria, serve ai cittadini, all'agricoltura, all'allevamento e anche alla produzione elettrica”⁴⁸.

Oltre alla siccità, c'è anche il caso di precipitazioni abbondanti, che aumentano il trasporto di sedimenti nei corsi d'acqua e contribuiscono al fenomeno delle piene della diga, causando problemi alla produzione di energia elettrica.

L'Unione Europea, per fare in modo di continuare ad usare l'energia idroelettrica come fonte sostenibile per la produzione di elettricità, ha dato vita ad un progetto, nominato “FITHydro”⁴⁹. Questo ha lo scopo di finanziare gli investimenti per rinnovare e ristrutturare le centrali idroelettriche, in modo da ridurre il loro impatto ambientale e di renderle più efficienti dal punto di vista della produzione elettrica.

Il progetto *FITHydro* è durato da novembre 2016, fino ad aprile 2021. La Germania ha assunto il ruolo di coordinatore del progetto e ha visto la partecipazione di dieci paesi europei, tra cui Austria, Belgio, Estonia, Francia, Germania, Norvegia, Portogallo, Spagna e due Paesi non aderenti all'Unione, quali la Svizzera ed il Regno Unito. Il costo totale del progetto ammonta a

€ 71 171 550, 16, di cui l'UE ha contribuito per € 5 888 423,91.

Nello specifico, lo scopo del progetto consiste nel miglioramento delle centrali idroelettriche già presenti, attraverso tecnologie di cui già si dispone. A livello ambientale sono stati finanziati degli studi per fare in modo di causare meno danni possibili all'ecosistema, soprattutto per evitare di

⁴⁶ Turiel, 91

⁴⁷ Mangiamele, Verso la Transizione, 46

⁴⁸ Mangiamele, 46

⁴⁹ [Fishfriendly Innovative Technologies for Hydropower | FITHydro Project | Fact Sheet | H2020 | CORDIS | European Commission \(europa.eu\)](#) ultima cons. 16/08/2022

causare danni alla fauna marina. A questo proposito si sono sviluppati degli strumenti per tracciare i pesci e prevedere i loro movimenti.

2.5 Le fonti di energia rinnovabile: il fotovoltaico

La previsione dell'elettrificazione dell'economia posta dal Green Deal europeo, pone la sfida di puntare l'investimento della produzione energetica su fonti rinnovabili recenti e che abbiano soprattutto la qualità di avere un basso impatto ambientale e che non emettano gas serra durante il processo per produrre energia.

L'energia elettrica prodotta dai pannelli fotovoltaici concilia perfettamente queste due qualità che si cercano nella produzione di energia in modo sostenibile.

I pannelli fotovoltaici, infatti, producono energia 'pulita' e hanno un impatto ambientale modesto, quasi nullo se si installano sui tetti di edifici. Contrariamente agli impianti eolici, non producono nessun danno agli uccelli, e non alterano né l'ecosistema, né la vita quotidiana delle persone.

Un altro punto a favore dell'energia solare fotovoltaica, è che il loro prezzo si è ridotto nel corso degli anni, risultando sempre più economico ed accessibile, soprattutto sul piano domestico.

A livello ambientale, i pannelli fotovoltaici possono sembrare la soluzione giusta per la transizione energetica sostenibile, ma dal lato energetico, presentano alcuni importanti limiti, che è bene sottolineare.

In primo luogo "la quantità di energia solare che la superficie terrestre riceve non è costante, ma varia dall'ora del giorno, dalla stagione dell'anno e dalle condizioni meteorologiche"⁵⁰.

In secondo luogo, servirebbero distese di pannelli fotovoltaici estese per raccogliere in maniera efficiente la luce solare e trasformarla in energia elettrica, in quanto "la quantità di quella che arriva dal sole e che colpisce un metro quadrato della superficie terrestre è relativamente piccola"⁵¹. "L'80% dell'energia elettromagnetica che arriva sul pianeta, infatti non risulta sfruttabile, sia per la sua inclinazione eccessiva, sia per la sua successiva riflessione nell'atmosfera"⁵².

In aggiunta i pannelli fotovoltaici, sebbene siano molto più economici rispetto al passato, presentano un costo elevato per la manutenzione e alle installazioni di supporto, infatti per procedere

⁵⁰ Mangiamele, Verso la Transizione, 50

⁵¹ Mangiamele, Verso la Transizione, 50

⁵² Turiel, Petrocalisse, 103

“all’installazione di un impianto completo da 3KW con batterie di accumulo di 10 KW, ha un costo di circa 13.000 euro”⁵³.

Infine, l’installazione e la produzione di pannelli solari “necessita di materiali rari e che stanno sempre più scarseggiando sulla Terra, ad esempio l’argento”⁵⁴. Questo materiale oltre che a scarseggiare, è sempre più conteso nell’industria elettronica per la produzione di alcune componenti.

Per quanto riguarda il mercato del fotovoltaico tra i paesi dell’Unione Europea, si possono notare numerosi passi in avanti in questo settore, in particolare sugli investimenti che i paesi stanno compiendo verso questa fonte rinnovabile. Secondo il rapporto di *SolarPower Europe* del 2021⁵⁵, si è registrato infatti un notevole incremento rispetto al 2020 (soprattutto a causa del fermo delle attività che il Covid19 ha imposto) in materia di investimenti e nuove installazioni di pannelli fotovoltaici.

Il rapporto sottolinea che nell’annata del 2021 ha visto un incremento del 34% rispetto all’anno precedente riguardo la capacità di pannelli solari installati annualmente. Si può notare inoltre una tendenza di crescita rispetto all’investimento in questa fonte rinnovabile nel corso degli anni tra il 2016 fino al 2021, ci si può aspettare quindi una crescita futura importante di questo mercato a livello europeo.

Il rapporto identifica anche i 10 più grandi mercati solari tra i Paesi membri dell’Unione Europea. Si può notare che al primo posto per l’annata 2021, spicca la Germania, la quale è risultata la più grande investitrice nell’energia fotovoltaica già all’inizio del secolo. Il suo mercato è cresciuto circa di 1 GW per anno dal 2017 al 2020.

Per il nostro studio è necessario segnalare anche il quinto posto della Francia nella classifica e l’ottavo per l’Italia.

Per quanto riguarda la Francia, il rapporto segnala che nel 2021 ha raggiunto un totale della capacità installata di pannelli fotovoltaici di 12.3 GW, lasciando da parte circa 8 GW per raggiungere il suo obiettivo di raggiungere i 20 GW entro la fine del 2023. L’installazione di impianti fotovoltaici è stata applicata principalmente a sistemi sul terreno e sui tetti degli edifici, aumentando da 100 a 500 kW nel 2021. Rimane comunque un segmento marginale all’interno del consumo dell’energia in Francia, anche a causa della mancanza di una politica che favorisca investimenti in questo settore.

Per l’Italia, invece il rapporto segna che nonostante il bonus governativo di rimborso del 110% per quanto riguarda i lavori di ristrutturazione di edifici e di passaggio ad una classe energetica più alta,

⁵³ Mangiamele, Verso la Transizione, 51

⁵⁴ Turiel, Petrocalisse, 108

⁵⁵ EU Market Outlook for Solar Power 2021-2025, Solar Power EU

e lo stimolo della domanda per i residenti e le aziende, si è segnato un incremento dell'installazione di pannelli fotovoltaici di circa 0.8 GW nel 2021.

Si può notare quindi come i Paesi europei, nonostante le criticità dell'efficienza energetica del fotovoltaico, spingano gli investimenti verso questa fonte rinnovabile, soprattutto per assicurare di raggiungere entro il 2030 gli obiettivi posti dal piano "fit for 55" di riduzione delle emissioni.

Si può considerare quindi l'energia fotovoltaica come una delle fonti rinnovabili più sicure per quanto riguarda l'impatto ambientale e più pulite per evitare l'emissione di ulteriori gas serra durante la produzione di energia elettrica.

2.6 Le fonti di energia rinnovabile: l'energia eolica

Una dei punti più innovativi della strategia del Green Deal Europeo è quella di puntare molto sull'energia rinnovabile eolica, soprattutto quella off-shore, ovvero quella che non ha una base sulla terraferma, che permetterebbe di causare un impatto ambientale ridotto e minimizzarlo, in particolare per i civili.

A livello funzionale, un impianto eolico è formato da delle pale la cui rotazione trascina un generatore elettrico che produce corrente elettrica.

L'eolico si presenta comunque come una fonte di energia rinnovabile controversa in quanto la realizzazione di aerogeneratori risulta complessa.

Bisogna tenere conto che l'energia elettrica eolica prodotta presenta comunque dei fattori positivi, che possono aiutare alla transizione energetica sostenibile negli anni futuri. La produzione di energia elettrica da parte di impianti eolici non rilascia nell'atmosfera gas serra e nemmeno sostanze pericolose nel suolo o nel mare. Le turbine eoliche inoltre non richiedono acqua per il loro raffreddamento. La produzione di energia elettrica da parte dei generatori eolici limita quindi a ridurre l'uso di combustibili fossili e di conseguenza contribuisce a mantenere uno standard modesto della qualità dell'aria.

Dall'altro lato, gli impianti eolici, hanno molti limiti. Il Gruppo di energia, economia e dinamica dei sistemi (GEEDS) dell'Università di Vallolid, ha riscontrato alcuni limiti per quanto riguarda la produzione energetica attraverso gli aerogeneratori. Il primo punto da loro rilevato riguarda l'efficienza energetica degli impianti, che secondo le loro stime, "potrebbe riuscire a ricavare al massimo il 6% dell'energia primaria consumata a livello globale"⁵⁶.

⁵⁶ Turiel, Petrocalisse, 96

Un altro punto a sfavore per la costruzione di nuovi impianti eolici consiste nella necessità di usare fonti non rinnovabili per la loro costruzione di un aerogeneratore, questo è composto infatti da cemento armato, “bisogna ricorrere all’utilizzo di combustibili fossili per la fabbricazione del cemento e dell’acciaio”⁵⁷.

In seguito, c’è da tenere in considerazione che per il trasporto del materiale e la costruzione dell’impianto si devono utilizzare camion, ruspe e altri mezzi pesanti, e a elicotteri e gru per realizzarne la parte superiore che sono tutti mezzi alimentati a diesel e benzina, che quindi rilasciano CO2 durante la realizzazione della turbina.

Un altro svantaggio dell’eolico sono i suoi costi nascosti, questi impianti hanno un ciclo di vita limitato e le riparazioni appaiono molto onerose a livello economico, tanto che si potrebbe ritenere più conveniente passare alla costruzione di un nuovo aerogeneratore. Per lo smantellamento, i costi sono per lo più ambientali, in quanto occorrono mezzi pesanti per smontare una turbina, ritorna quindi necessario l’utilizzo di fonti combustibili fossili.

Nel caso di un impianto *off-shore* i costi della costruzione, del mantenimento e dello smantellamento della struttura, oltre a presentare una complessità ed un pericolo maggiore, sono ancora più importanti, in quanto c’è la necessità di ricorrere a mezzi marini per la parte logistica, mentre per una conservazione efficiente, “bisogna contrastare le tempeste marine e la corrosione della struttura causate dall’acqua”⁵⁸.

Il rapporto *Wind Europe*⁵⁹, mostra che in Europa nel corso del 2021, si sono installati circa 17 GW di nuovi impianti di produzione di energia eolica, di cui 11 GW sono stati prodotti da Paesi membri dell’Unione Europea. Rimane comunque un incremento molto basso rispetto a quello che si era auspicato di compiere per raggiungere gli obiettivi energetici climatici del 2030. Lo studio stima, infatti, che la quantità delle nuove turbine dovrebbe essere circa il doppio rispetto a quella effettivamente installate.

L’81% dei nuovi impianti eolici, sono stati costruiti on-shore e sono stati realizzati principalmente da Svezia (2.1 GW), Germania (1.9 GW) e Turchia (1.4 GW). Lo stato che ha compiuto più investimenti nell’eolico è il Regno Unito (2.6 GW), soprattutto grazie alle nuove installazioni off-shore che corrispondono all’88% del totale.

⁵⁷ Turiel, 98

⁵⁸ Turiel, 99

⁵⁹ Wind energy in Europe 2021 Statistics and the outlook for 2022-2026, Wind Europe

Si deve notare che tra i primi quattro Paesi che hanno realizzato nuovi impianti eolici, solamente la Germania è uno stato membro dell'Unione Europea.

L'Europa conta nel complesso 236GW di potenza elettrica data dall'energia eolica, di cui il 207 GW sulla terraferma e 28 GW off-shore. L'UE, di questi ne possiede 189 GW: 173 GW on-shore e 16 GW off-shore.

Il rapporto Wind Europe stima, inoltre, che per il raggiungimento degli obiettivi del 2030 del fare affidamento per il 40% della produzione di energia in fonti rinnovabili, i 27 Stati membri dell'UE debbano costruire ogni anno 32 GW di nuovi impianti di energia eolica. Nel caso in cui non si stesse al passo con queste stime, e si continuassero a ritardare questi progetti, l'Europa installerebbe solamente 89 GW tra gli anni 2022-2026.

Ci si aspetta che la Germania tra il 2022-2026 installi la capacità eolica maggiore, aggiungendo a quella odierna circa 25 GW.

Lo studio mette in evidenza anche la capacità complessiva dell'eolico tra i vari Paesi.

Si può notare come la Germania sia la leader maggiore in Europa relativamente all'energia eolica, con una capacità totale di 64 GW. Facendo un confronto tra gli altri due Paesi presi in analisi in questa ricerca, ovvero Francia e Italia, si può notare come la Francia rispetto alla sua controparte tedesca, possieda meno di un terzo dell'energia (19 GW), mentre l'Italia (circa 10 GW) risulta avere attualmente quasi la metà della capacità energetica eolica francese, e poco più di un sesto rispetto a quella tedesca.

Il rapporto sottolinea come il 64% della capacità eolica totale in Europa sia ripartito in solo 5 Paesi, ovvero Germania (64 GW), Spagna (28 GW), Regno Unito (27 GW), Francia (19GW), e Svezia (12 GW).

Il rapporto stima realisticamente che tra il 2022-2027, in Europa si installeranno ogni anno circa 17.6 GW. Questo dato viene dedotto a causa della staticità che ha segnato la volontà dei governi europei a compiere investimenti in questo campo, ricordando inoltre che per raggiungere gli obiettivi del 2030 di generare 453 GW di energia elettrica eolica, occorra installare 32 GW all'anno di nuovi impianti.

Relativamente alle soluzioni al fine di raggiungere gli obiettivi climatici energetici del 2030, intensificando la costruzione di nuovi impianti eolici, il rapporto Wind Europe suggerisce di semplificare i procedimenti burocratici per semplificare l'inizio del progetto di costruzione di nuove turbine; i governi dovrebbero condurre delle aste regolari per contratti a differenza, i quali rappresentano il modo più efficace ed economico per dare avvio allo sviluppo di nuovi impianti; accelerare le reti di costruzione; risolvere le regole sulla Garanzia delle Origini, per accedere ad un

framework per il processo di elettrificazione e che aiuti i settori che vogliono rendere neutre le proprie emissioni attraverso le fonti rinnovabili.

2.7 L'idrogeno come combustibile del futuro

L'idrogeno rappresenta una frontiera futura per l'innovazione e la trasformazione del nostro sistema verso la decarbonizzazione. L'UE nel Green Deal, ha sottolineato quanto sia importante compiere investimenti verso questa nuova fonte energetica rinnovabile.

L'idrogeno possiede una pluralità di fattori che lo rendono potenzialmente la fonte primaria di energia futura.

L'idrogeno “non si trova in natura allo stato libero, ma solo in forma composta, legato ad altri elementi. Combinato con l'ossigeno forma l'acqua, mentre insieme al carbonio compone gli idrocarburi”⁶⁰, tra i quali si possono trovare anche le fonti di energia fossile.

Per produrre idrogeno, quindi bisogna isolarlo dagli altri composti chimici che lo compongono e questo processo, come si vedrà, richiede energia.

C'è la necessità di distinguere in principio vari tipi di idrogeno, si possono distinguere infatti tre macrogruppi:

-L' idrogeno grigio che si ottiene dal gas metano che oggi consiste nel mercato della produzione dell'idrogeno per il 99,3%, ed è prodotto attraverso un meccanismo di “steam methane reforming”, utilizzando il gas metano come fonte di energia. Questo processo ha però un impatto negativo sull'ambiente, in quanto rilascia una grande quantità di gas serra durante il processo di combustione.

-L'idrogeno blu è una variante sostenibile di quello grigio in quanto anche in questo caso si utilizza il meccanismo dello “*steam methane reforming*”, ma in questo caso si assiste ad un processo di sequestro e cattura della CO₂ prodotta (*Carbon Capture Utilization and Storage*), riuscendo a raccoglierne circa il 90%, risultando molto più sostenibile, in quanto i gas serra rilasciati sono molto inferiori. Le emissioni risultano comunque superiori rispetto i livelli della direttiva europea “RED II” entrata in vigore nel 2021, che pone i limiti delle emissioni per le fonti rinnovabili. Secondo “*l'Hydrogen Innovation Report*” del 2021, il processo di produzione di idrogeno blu rilascia 5 ton CO₂/ton H₂, mentre il limite posto dalla direttiva RED II si assesta sulle

3 ton CO₂/ton H₂.

⁶⁰ Mangiamela, Verso la Transizione, 62

-L'idrogeno verde è la categoria sulla quale si stanno puntando la maggior parte degli investimenti dei paesi per attuare la Strategia europea dell'idrogeno. In questo caso l'idrogeno viene prodotto tramite l'utilizzo di energia elettrica derivata da fonti rinnovabile per alimentare degli elettrolizzatori al fine di generare l'elettrolisi dell'acqua per produrre idrogeno.

Al momento questo metodo di produzione risulta l'unico in grado di rispettare la direttiva "RED II"⁶¹

Tra i pregi dell'idrogeno spicca il suo alto contenuto energetico, infatti" a parità di peso possiede tre volte l'energia contenuta nella benzina, anche se necessita quattro volte lo spazio di questa per essere conservato a parità di pressione"⁶².

In quanto fonte energetica nuova ed ancora in fase sperimentale, ha potenzialmente più campi di applicazione: "si può miscelare al gas naturale per il suo utilizzo nel produrre energia termica in caldaie convenzionali, rilasciando una quantità ridotta di gas serra, che verranno in seguito stoccati nel sottosuolo in modo da evitare la loro emissione nell'atmosfera; oppure si può utilizzare per produrre energia elettrica a livello locale in microcentrali dotate di celle a combustibile; si può utilizzare nei trasporti, anche pesanti, come sostituto alla benzina, attraverso delle celle a combustibili, riuscendo a permettere la transazione a zero emissioni nel settore dei trasporti"⁶³. C'è da tenere in considerazione che una volta bruciato l'idrogeno, questo si combina con l'ossigeno formando acqua e non producendo nessuna emissione di gas serra durante questo processo.

Bisogna considerare che la strategia per usare l'idrogeno come fonte energetica, presenta alcune complicazioni.

In primo luogo, per produrre idrogeno in maniera sostenibile, "sono necessari degli elettrolizzatori, che permettono il processo di separazione dell'idrogeno e dell'ossigeno dall'acqua, attraverso l'elettrolisi. Questo processo consisterebbe nel far passare attraverso un recipiente pieno di acqua una corrente elettrica, che separa l'idrogeno dall'ossigeno e raccogliendoli in due contenitori distinti, in modo di poter isolare l'idrogeno"⁶⁴. Sfortunatamente questo processo richiede una grande quantità di energia elettrica e per produrlo in modo sostenibile occorrerebbe ricavarla dalle fonti di energia rinnovabile verde, come pannelli fotovoltaici oppure turbine eoliche. Il problema sorge quando attualmente questo tipo di fonte energetica non è in grado di produrre abbastanza energia per alimentare il processo di elettrolisi.

⁶¹ Hydrogen Innovation Report 2021

⁶² Mangiamele, Verso la Transizione, 62

⁶³ Mangiamele, 63

⁶⁴ Turiel, Petrocalisse, 125

Un'altra difficoltà consiste nella sua conservazione e trasporto. L'idrogeno è una sostanza gassosa altamente infiammabile e c'è la necessità di adottare delle adeguate precauzioni nella sua conservazione, usando ad esempio dei “serbatoi speciali in grado di contenerlo anche ad alte pressioni. L'innovazione ha portato a creare dei polimeri in grado di rivestire il serbatoio in acciaio (come ad esempio il grafene, composto da microscopici tubicini in carbonio), per evitare il fenomeno della formazione di idruri, che corroderebbe altrimenti l'acciaio”⁶⁵.

Riguardo alle celle a combustibile, c'è invece da sottolineare che quelle più efficienti oggi sono quelle composte da materiali rari ed in via di esaurimento come ad esempio il platino.

La Strategia Europea per l'idrogeno⁶⁶, è stata rilasciata dall'UE nel luglio del 2020 ed è una risposta innovativa per raggiungere la completa decarbonizzazione lanciata dal Green Deal Europeo entro il 2050.

Questa strategia è stata in seguito sviluppata dai singoli Stati Membri ed ha l'obiettivo di dare impulso al mercato europeo dell'idrogeno verde.

Tra i punti della Strategia Europea dell'Idrogeno spicca lo sviluppo di infrastrutture per il trasporto e per lo stoccaggio dell'idrogeno, sia attraverso la creazione e l'ammodernamento di gasdotti, sia attraverso la costruzione di cisterne e lo sviluppo di mezzi pesanti per il trasporto su strada.

Un altro punto della Strategia vede l'utilizzo dell'idrogeno come fonte di energia alternativa per i mezzi di trasporto pesanti di lungo raggio (come camion, navi, aerei) e di utilizzarlo anche come fonte di riscaldamento.

Nella fase di transizione verso il mercato dell'idrogeno, la Strategia Europea propone di utilizzare l'idrogeno blu come fonte alternativa alla produzione di quello grigio, al fine di ridurre il più possibile le emissioni di CO₂.

La Strategia punta a installare entro il 2030 40 GW di capacità di elettrolizzatori, e di raggiungere nel 2050 i 500 GW. Gli investimenti per questo processo vedranno una spesa tra i 320-458 miliardi di euro al 2030, di cui attorno ai 220-340 miliardi di euro saranno investiti nell'aumento della capacità di energia eolica e fotovoltaica per produrre idrogeno verde.

Secondo l'“Hydrogen Innovation Report” del 2021 la Strategia Europea dell'Idrogeno trova diversi ostacoli nella sua attuazione, soprattutto legati ai vincoli della Direttiva RED II del 2021, la quale

⁶⁵ Turiel, Petrocalisse, 138

⁶⁶ Hydrogen Innovation Report 2021

come visto in precedenza, pone dei limiti alle emissioni provenienti da fonti rinnovabili, rendendo di fatto difficile da utilizzare l'idrogeno blu come fonte transitoria.

Per quanto riguarda i Paesi Membri che hanno compiuto più investimenti verso il mercato dell'idrogeno, spiccano Germania, Francia e Italia.

La Germania punterà maggiormente nello sviluppo dell'idrogeno blu per la transizione, come delineato dalla Strategia europea, impegnandosi ad installare entro il 2030 5 GW di capacità di elettrolizzatori, aggiungendo altri 50 GW previsti entro il 2040, stanziando circa 9 miliardi di euro.

La Francia punterà a dare impulso al proprio mercato dell'idrogeno, attraverso lo sviluppo dell'idrogeno giallo, un derivato della produzione di idrogeno tramite elettrolisi, che trova la sua alimentazione tramite l'energia creata dalla rete elettrica, nel caso francese questa disponibilità verrebbe ritrovata nell'uso di energia elettrica prodotta dal nucleare, che in Francia risulta ampiamente usato. Questo Stato si è posto l'obiettivo di installare nel proprio Paese una capacità di 6,5 GW di elettrolizzatori entro il 2030, stanziando al fine del suo raggiungimento 7 miliardi di euro, di cui 2 miliardi sono stati stanziati dal recovery plan nazionale.

Per quanto riguarda l'Italia invece, si può notare come ci sia una ambiguità nei suoi piani per quanto riguarda la produzione di idrogeno. Si può notare come questa abbia già posto nel piano PNRR, consideri l'idrogeno come uno delle principali fonti per raggiungere la transizione sostenibile, stanziando 3,7 miliardi di euro per gli investimenti nel settore del mercato dell'idrogeno verde. I contributi previsti sono indirizzati verso la ricerca e lo sviluppo di nuove tecnologie e soluzioni per l'estrazione dell'idrogeno dall'acqua, per lo stoccaggio e per il miglioramento dell'efficienza di conversione. Il PNRR, inoltre prevede che saranno finanziate tutte le misure necessarie per raggiungere un mercato dell'idrogeno e promuoverne la competitività.

La parte più incerta per quanto riguarda il piano dell'Italia per l'allineamento verso la Strategia Europea dell'Idrogeno, consiste nell'omettere i mezzi tecnici per conseguire i suoi obiettivi e stabilire le regole in questo mercato, tanto che al contrario degli altri Stati Membri, ha solamente pubblicato delle linee guida e non un vero e proprio piano. In questo documento, si può comunque osservare l'impegno dell'Italia nell'allinearsi con gli altri Paesi europei, ponendosi l'impegno di installare una capacità di 5 GW di elettrolizzatori entro il 2030. Per quanto riguarda la spesa, si può notare un investimento totale di 10 miliardi di euro, di cui 5-7 miliardi di euro sono destinati alla produzione di idrogeno, 2-3 miliardi di euro per lo sviluppo di infrastrutture compatibili e 1 miliardo di euro investito nella ricerca.

CAPITOLO III – I PIANI NAZIONALI PER L'ENERGIA E IL CLIMA: ANALISI E CONFRONTO TRA ITALIA, FRANCIA E GERMANIA

3.1 Piano nazionale per l'energia e il clima italiano

Il piano nazionale integrato per l'energia e il clima dell'Italia, traccia le modalità attraverso le quali questo Stato intende attuare la decarbonizzazione della propria economia ed avviare la transizione energetica entro il 2050. Nel PNEC si può osservare un primo andamento degli investimenti nel settore delle rinnovabili. I dati forniti, indicano come si è passati dai €3,5 miliardi ai €14,1 miliardi del 2017. Si è registrato in seguito una leggera decrescita degli investimenti nel 2018, corrispondenti a €13,3 miliardi.

Si riporta in seguito come l'Italia presterà attenzione durante la transizione ad assicurare la compatibilità tra gli obiettivi energetici e climatici e quelli della tutela del paesaggio, come ad esempio la salvaguardia delle acque, della qualità dell'aria, del suolo e della biodiversità.

Si può notare inoltre come gli obiettivi energetici posti dall'UE non debbano entrare in contrasto con forme di tutela sociale ed assistenziale. Si fa riferimento alle fasce più deboli della popolazione, che potrebbero rimanere danneggiate dalla transizione energetica sostenibile, in modo da poter distribuire i vantaggi della transizione equamente tra la popolazione civile e le imprese.

3.1.1 La dimensione della decarbonizzazione nel PNEC italiano

L'Italia ha confermato nel PNEC la volontà di accelerare il processo di decarbonizzazione dell'energia, attraverso il graduale abbandono del carbone, a favore di un mix energetico composto da gas ed una quota sempre più importante di energia prodotta da fonti rinnovabili. Si evidenzia in questa dimensione la conversione delle centrali elettriche a carbone in centrali a gas, anche se comunque questo incremento risulterà secondo il PNEC temporaneo.

L'Italia dimostra come nel 2020 ci si attende una diminuzione significativa delle emissioni di gas con effetto serra. Nel 2016 i dati indicano una riduzione delle emissioni del 18% rispetto al 2005, mentre le stime di riduzione delle emissioni nel 2020 dovrebbe arrivare a circa il -21%, corrispondente a 246 Mt CO₂eq (milioni di tonnellate equivalenti in CO₂), cumulate nel periodo 2013-2020.

Nel piano vengono indicati i settori che in Italia producono più emissioni, che corrispondono a quello dei trasporti e del civile (residenziale e terziario). Per il settore dei trasporti si prevede di tagliare le emissioni attraverso la transizione della mobilità da privata e dipendente dal petrolio a pubblica ed elettrica, mentre relativamente a quello civile si prevede di vietare l'utilizzo di particolari gas che hanno la capacità di alterare il clima.

Per quanto riguarda il settore delle rinnovabili, l'Italia si impegna ad aumentare la portata energetica del 30%. Questo aumento servirà inoltre a favorire l'elettrificazione dell'economia e dei consumi, valorizzando anche forme di autoconsumo.

Per il proprio territorio nazionale, l'Italia si pone l'obiettivo di testare l'elettrificazione prima sulle isole, in modo da osservare se questo modello energetico-economico fondato sulle fonti rinnovabili sia effettivamente sostenibile.

L'impatto stimato delle politiche sulla transizione energetica italiana, mostrano come la ripartizione di energia prodotta da fonti rinnovabili, passi dal 16,7% del 2016 al 28% nello scenario del PNEC.

Importante notare come l'Italia nello scenario di lungo periodo del piano preveda una riduzione dell'utilizzo del gas per la produzione di energia elettrica e termica, passando dal 37 al 30%.

Riguardo alle fonti rinnovabili si prevede nel 2040 una generazione di energia di 280 TWh, favorita dalla maggiore efficienza energetica di queste fonti e dalla riduzione dei costi di queste. Si prevede una crescita anche delle fonti rinnovabili non programmabili (solare ed eolico), le quali cresceranno sia nella rete elettrica, che ad uso privato, grazie a sistemi di accumulo di energia sempre migliori. Inoltre, si prevede che la generazione di elettricità nelle ore di "overgeneration", sarà utilizzata per produrre vettori energetici puliti ed innovativi come gli "e-fuels" e soprattutto l'idrogeno.

L'elettrificazione dell'economia nella decarbonizzazione del sistema energetico italiano ha l'obiettivo evidente di ridurre le emissioni di CO₂ rilasciate dalla combustione di fonti di energia convenzionale fossile.

Nella valutazione del PNEC compiuta, la Commissione effettua dei giudizi riguardanti la parte della dimensione della decarbonizzazione del piano. Nello specifico fa notare come in uno scenario di un aumento del taglio della quota di emissioni, le misure date dall'Italia, riuscirebbero ad ambire alla riduzione del 55,9% delle emissioni rispetto al 2005 entro il 2030. Inoltre, si nota l'impegno dello Stato nel fissare una quota di emissioni massime che possono essere rilasciate dal settore dell'edilizia e delle costruzioni, corrispondente a 35 MtCO₂eq.

La Commissione aggiunge riguardo al tema dei trasporti nella decarbonizzazione, il piano “indica un’ampia gamma di misure, tra cui gli incentivi al trasferimento modale, la promozione dei trasporti pubblici, l’obbligo di miscelazione con carburanti alternativi e il miglioramento dei requisiti di pianificazione della mobilità urbana. L’eletto mobilità e le infrastrutture di ricarica sottostanti, sono sostenute da incentivi”⁶⁷.

Relativamente all’aspetto del sequestro dell’anidride carbonica tramite le pratiche di impianto di alberi, la Commissione fa notare che le misure prese non sono né dettagliate né specifiche.

Infine, la Commissione conferma che l’obiettivo di eliminazione graduale del carbone nella produzione di elettricità a favore di un mix energetico fondato dal gas e da una quota crescente di rinnovabili, è coerente con la strategia nazionale di adattamento.

3.1.2 La dimensione dell’efficienza energetica nel PNEC italiano

Gli obiettivi dell’Italia rispetto al settore dell’efficienza energetica, prevede di attuare una riduzione dei consumi entro il 2030 pari al 43% dell’energia primaria e del 39,7% dell’energia finale, rispetto allo scenario di riferimento del 2007.

Nel piano si nota che l’Italia relativamente alla dimensione dell’efficienza energetica, propone di adottare un insieme di strumenti di natura fiscale, economica, regolatoria e programmatica, prevalentemente previsti per settori di intervento e tipologie dei destinatari.

Per il settore edilizio si prevede infatti una riqualificazione energetica, insieme alla ristrutturazione edilizia, sismica, impiantistica ed estetica di edifici e quartieri, in coerenza con la strategia di riqualificazione del parco immobiliare entro il 2050. Per raggiungere questi risultati, l’Italia ha fatto affidamento soprattutto all’“Ecobonus” che consiste in delle detrazioni fiscali per gli interventi di efficienza energetica.

Mentre per il settore residenziale si prevede una riduzione progressiva del riscaldamento mediante il gasolio e la promozione di pompe di calore alimentate da fonti di energia rinnovabile.

Riguardo ai trasporti, invece si possono osservare delle politiche di contenimento del fabbisogno di mobilità e all’incremento della mobilità collettiva, concentrandosi appunto sui trasporti su rotaia (compreso il trasporto di merci da gomma a ferro). Per la restante parte dei trasporti privati, si intende

⁶⁷ Commissione europea, Valutazione del piano nazionale per l’energia e il clima definitivo dell’Italia, 8

agire attraverso la promozione dell'uso di carburanti alternativi e in particolare il vettore elettrico, incrementando nello stesso tempo la quota di rinnovabili.

Un'altra misura di rilevanza riguardante la dimensione dell'efficienza energetica consiste nel sistema dei Certificati Bianchi, ovvero delle attestazioni di risparmio energetico. Un certificato equivale ad una tonnellata equivalente di petrolio e vengono emessi in seguito all'approvazione di processi di ammodernamento energetico. Nel piano, l'Italia propone di aggiornare e potenziare questo sistema, semplificando il processo di acquisizione dei Certificati Bianchi. Infine, si valuta la possibilità di riformare questo processo in maniera più profonda, attraverso l'ampliamento della platea di soggetti obbligati.

Nella valutazione del PNEC finale, la Commissione rispetto alla dimensione dell'efficienza energetica, riprende il contributo nazionale dell'Italia in questo settore, che si attesta al 2030 sui 125,1 Mtep (milioni di tonnellate equivalenti in petrolio), per il consumo di energia primaria e 103,8 Mtep per quello finale.

Fa notare inoltre che tutte le misure inserite nel piano, presentano informazioni precise, sebbene tutte, fanno già parte dell'architettura politica esistente, è presentata la volontà di rafforzarle.

La Commissione afferma inoltre che le scelte prese dall'Italia, risultano coerenti con l'obiettivo proposto e rimangono solide anche in uno scenario di un aumento della quota di taglio delle emissioni.

Si evidenzia come l'Ecobonus e i Certificati bianchi siano le misure più efficaci riportate sul PNEC e sembrano sufficienti se attuate e potenziate correttamente.

Riguardo l'efficienza energetica degli edifici, si può notare come "l'Italia abbia dimostrato un livello di ambizione sufficiente"⁶⁸.

3.1.3 La dimensione della sicurezza energetica del PNEC italiano

Nella dimensione della sicurezza energetica, il PNEC indica l'obiettivo di ridurre la dipendenza dalle importazioni mediante l'incremento delle fonti rinnovabili e dell'efficienza energetica. Dall'altro lato, invece si punta alla diversificazione delle fonti di approvvigionamento di gas da paesi terzi.

Per il settore del gas viene evidenziato come questo giocherà un ruolo fondamentale per il sistema energetico fondamentale, affermandosi anche attraverso il modello ibrido "elettrico-gas". Nonostante

⁶⁸ Commissione europea, 10

l'importanza di questa fonte energetica nella strategia per la transizione del sistema italiano, si ribadisce come non si contribuirà alla diffusione di nuove centrali a gas, oltre a quelle già in costruzione o previste. L'obiettivo principale rimane quello di garantire un sistema complessivamente più sicuro, flessibile e resiliente, in grado di fronteggiare un contesto di mercato più incerto e volatile, in modo da compensare la possibile forte domanda energetica nei casi di scarsa quantità di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili non programmabili.

Il piano tiene in seguito conto dei prodotti petroliferi, che nonostante una contrazione di domanda entro il 2030, rappresenteranno secondo le stime il 31% del fabbisogno energetico nazionale, soprattutto nei settori petrolchimico e dei trasporti.

Il piano riconosce la precarietà della sicurezza energetica relativa alle importazioni di petrolio, in quanto avvengono da Paesi con elevati profili di rischio geopolitico (Algeria, Iran, Russia, Libia), che possono creare tensioni sui prezzi. In questo punto si nota sul PNEC la strategia italiana dell'acquisto di petrolio greggio e delle sue scorte, che consiste nell'acquisto importante di questo tipo di combustibile nei momenti in cui i prezzi sono bassi e di convertirli in seguito in raffinerie e bioraffinerie nazionali ovvero impianti che si basano su una tecnologia che parte dagli scarti alimentari per produrre bio oli e acqua, come quelle situate a Gela o a Marghera.

Per quanto riguarda la sicurezza energetica nel settore elettrico, si nota lo sviluppo delle interconnessioni con altre reti soprattutto per creare delle sinergie con il settore del gas, mentre sul piano interno si può notare sul piano la volontà di aumentare la quota di fonti di energia rinnovabile e la realizzazione di sistemi di accumulo di energia. Si pensa inoltre allo stoccaggio di vettori energetici alternativi come l'idrogeno.

La Commissione nella valutazione del PNEC finale, precisa l'obiettivo dell'Italia di mantenere elevati i livelli di sicurezza dell'approvvigionamento energetico, che punta all'obiettivo del 55% di energia elettrica da fonti rinnovabili e all'aumento delle quote di energia rinnovabile interna. Si mette in luce come nel piano nella valutazione dei rischi, non tiene pienamente in conto né i piani degli Stati Membri connessi, né dei rischi specifici di territori isolati come le isole.

Per quanto riguarda la riduzione del livello di dipendenza, l'Italia si pone l'obiettivo di passare “dal 77,7% del 2016 al 75,6% nel 2030 e al 74,6% nel 2040”⁶⁹. Mentre dal lato dello stoccaggio dell'energia, si vuole puntare a incrementare la capacità disponibile.

⁶⁹ Commissione europea, 11

La Commissione nella parte della diversificazione delle fonti mette in evidenza l'importanza dell'integrazione delle energie rinnovabili e della diversificazione del gas, attraverso un miglioramento delle infrastrutture esistenti e sviluppando il mercato del GNL (gas naturale liquefatto).

Relativamente alla transizione dai combustibili fossili, la Commissione nota come l'Italia nel piano abbia specificato un loro progressivo abbandono rispetto all'uso del carbone in maniera definitiva entro il 2025 e una diminuzione dell'uso del petrolio, promuovendo al contempo l'utilizzo di carburanti alternativi (biocarburanti, idrogeno).

Per l'approvvigionamento energetico delle isole, in modo particolare le regioni Sicilia e Sardegna, si propone l'installazione di nuovi sistemi di accumulo di 6 GW entro il 2030, si lasciano aperti però i metodi di realizzazione di questi impianti.

Quanto al gas nel piano, secondo la Commissione, presenta un buon livello di descrizione e un ampio elenco di misure e politiche (aggiornamento dei piani di prevenzione, emergenza e difesa, il potenziamento della rete di trasporto e stoccaggio del gas, la diversificazione dell'approvvigionamento o la promozione del GNL nel trasporto marino e nei porti).

Per l'energia elettrica, il piano tiene in scarsa considerazione il contesto regionale e mancano informazioni sull'impatto del nuovo mercato della capacità e del graduale abbandono degli impianti termoelettrici a carbone sui prezzi al consumo. In aggiunta la Commissione nota che nonostante queste lacune, il piano "prevede ulteriori misure di investimenti per raggiungere 6000 MW di stoccaggio e 36,2 miliardi di euro per le reti di distribuzione e trasmissione"⁷⁰.

La Commissione infine afferma la necessità di valutare ulteriormente il piano per specificare la particolarità delle isole rispetto alla dimensione della sicurezza energetica.

3.1.4 Dimensione del mercato interno nel PNEC italiano

Nella dimensione del mercato interno nel piano nazionale italiano, si possono ritrovare misure riguardanti il rafforzamento delle infrastrutture elettriche. In questo caso si segnala la costruzione di nuove interconnessioni elettriche con l'estero, specialmente con la frontiera nord (Francia, Svizzera, Austria e Slovenia) e con quella del sud est Europa, nella quale si segnala una capacità produttiva che

⁷⁰ Commissione europea, 11

sta sempre più crescendo. Si mira inoltre a potenziare interconnessioni elettriche già presenti con il nord Africa e tra la Sicilia e Malta.

In secondo luogo, vengono presentate misure per lo sviluppo delle infrastrutture di trasmissione dell'energia, attraverso il potenziamento delle reti interne al territorio nazionale, depotenziando al contempo le centrali elettriche a carbone e aumentando progressivamente le fonti di energia rinnovabile e i metodi per un loro accumulo sicuro. Riguardo questo aspetto, si segnala anche uno sviluppo importante della rete GNL, in modo da poterlo trasportare attraverso i gasdotti su tutto il territorio nazionale e potenziare e sviluppare nuove infrastrutture in modo da poterlo importare anche dall'estero (specialmente con il Qatar e l'Algeria). Si afferma l'importanza del GNL per effettuare in maniera progressiva l'abbandono dei combustibili fossili convenzionali.

Si segnala che si potenzierà il “*market coupling*” con gli altri Paesi, questo si riferisce all'obiettivo di formare un mercato dell'elettricità europea interconnesso. Il “*market coupling*” è inteso a collegare aree di controllo e di mercato, con l'obiettivo di armonizzare differenti sistemi di scambio di elettricità e in particolare di ridurre la differenza di prezzo dell'energia elettrica tra le varie aree europee interconnesse.

Nella dimensione del mercato interno si fa riferimento anche alla riduzione dei costi della tecnologia per iniziare a produrre ed utilizzare idrogeno verde come vettore energetico per attuare la decarbonizzazione dei settori industriale e dei trasporti.

Infine, si menziona la povertà energetica, prevedendo di avviare profondi interventi di efficienza e di installazione di impianti a fonti rinnovabili in autoconsumo, come per esempio politiche per ridurre la spesa energetica delle famiglie (bonus o tariffe sociali), politiche per migliorare l'efficienza energetica delle abitazioni (regolamenti, agevolazioni) e sussidi a famiglie con redditi bassi.

Nella valutazione del PNEC finale, la Commissione prende atto della flessibilità che ha evidenziato l'Italia per la quota crescente di rinnovabili nel sistema elettrico. Riguardo la “diffusione del consumo e di sistemi efficienti di gestione del consumo, viene considerato uno degli elementi prioritari in questa dimensione, nonostante questo, la Commissione nota una mancanza sulla specificità, che dimostra la scarsa attenzione strategica rispetto al potenziale delle misure.

La Commissione osserva come il piano illustra la panoramica delle condizioni attuali del mercato del gas, dell'energia elettrica, compresi i livelli di concorrenza dei mercati. Tra le politiche principali, segnala ad esempio l'eliminazione della distorsione dei prezzi. Le misure espresse dal piano sono

valutate come credibili e in linea con gli obiettivi fissati. Si segnala però l'assenza di obiettivi, tappe e scadenze chiare per realizzare le riforme previste.

Riguardo la povertà energetica, la Commissione segnala che il PNEC definitivo manca di un obiettivo specifico, anche se si nota un abbassamento stimato di circa 230 000 famiglie in povertà energetica di meno, entro il 2030. Le politiche, quindi vengono valutate come credibili.

3.1.5 dimensione della ricerca, innovazione e competitività nel PNEC italiano

Il piano evidenzia tre criteri fondamentali che ispireranno l'azione sulla ricerca e l'innovazione nel settore energetico.

Il primo propone la finalizzazione delle risorse e delle attività allo sviluppo di processi, prodotti e conoscenze che abbiano uno sbocco nei mercati aperti dalle misure a sostegno all'utilizzo delle tecnologie per le rinnovabili, l'efficienza energetica e le reti.

Il secondo promuove l'integrazione sinergica tra sistemi e tecnologie.

Il terzo invece, mostra la volontà di vedere il 2030 come una tappa del percorso di decarbonizzazione profonda, su cui l'Italia è impegnata coerentemente alla Strategia di lungo termine al 2050, nella quale si ipotizzano ambiziosi scenari di riduzione delle emissioni fino alla neutralità climatica, in linea con gli orientamenti comunitari. Si possono notare in questo ambito, l'impegno italiano di aver aderito a progetti internazionali e comunitari della ricerca e dell'innovazione, come il progetto *"Horizon 2020"*, e a *"Mission Innovation"*.

Le misure politiche adottate nella dimensione della ricerca e dell'innovazione, sono principalmente Fondi, tra i più importanti spiccano il Fondo per la Ricerca di sistema elettrico (finalizzato per dare sostegno alla ricerca di interesse generale), il cui budget ammonta a €210 milioni, ed il Fondo per interventi e misure per lo sviluppo tecnologico e industriale (con un gettito di €100 milioni all'anno, finalizzato a sostenere interventi e misure per lo sviluppo tecnologico e industriale).

La Commissione nella valutazione del PNEC italiano osserva come tra le priorità della ricerca e dell'innovazione c'è quella relativa alle energie rinnovabili (in particolare al fotovoltaico), ai sistemi di accumulo (compreso l'idrogeno e la conversione elettrica del gas), all'installazione di bioraffinerie, alla mobilità elettrica e ai processi per l'efficienza energetica dell'industria e degli edifici.

Si nota inoltre la volontà dell'Italia di confermare il raddoppiamento dei fondi pubblici per la ricerca nel settore dell'energia pulita, “passando da 222 milioni di EUR nel 2013 a 444 milioni di EUR nel 2021”⁷¹. Si registra però che il mantenimento di questo impegno appare come un'ambizione difficile da realizzare per l'Italia, alla luce dei suoi progressi compiuti nel 2020.

La Commissione osserva inoltre che l'efficienza energetica, le energie rinnovabili, la trasmissione, la distribuzione e lo stoccaggio delle reti, l'idrogeno e le celle combustibili sono i settori energetici, i quali sono destinati la maggior parte dei fondi destinati alla ricerca e all'innovazione.

Rispetto alla competitività, viene valutato nel piano, come ci sia la necessità di sviluppare in Italia il settore industriale delle energie rinnovabili. La Commissione aggiunge in conclusione che il PNEC relativamente allo sviluppo di un'industria 4.0 offre una gamma di strumenti di sostegno per affrontare la crescente digitalizzazione del settore energetico.

3.2 Piano nazionale per l'energia e il clima francese

Il PNEC francese definisce in primo luogo gli obiettivi generali per il raggiungimento delle zero emissioni nette entro il 2050.

Innanzitutto, nel piano si indica come la Francia abbia già iniziato attraverso programmi di livello nazionale la sua transizione. Il “*Multiannual Energy plan*” (*programmation pluriannuelle de l'énergie*, MEP), stabilisce le priorità d'azione governativa nel campo dell'energia per i prossimi dieci anni. Questo programma copre tutti i tipi di energia e i pilastri delle politiche energetiche come la gestione della domanda dell'energia, la promozione delle fonti di energia rinnovabile o il controllo dei costi energetici⁷². Questo rende la visione del ruolo dell'energia coerente ed integrata nella società francese.

Il secondo programma si può ritrovare nel “National Low-Carbon Strategy” (*stratégie nationale bas-carbone*, SNBC), che rappresenta la via tracciata dalla Francia per raggiungere la mitigazione del cambiamento climatico. Queste linee guida provvedono ad abilitare la transizione verso un'economia a basse emissioni carboniche verso tutti i settori. Questo specifica la riduzione delle emissioni francesi di gas a effetto serra nel breve e nel lungo periodo.

⁷¹ Commissione europea, 13

⁷² *Integrated National Energy and Climate Plan for France*

In seguito, il piano evidenzia come questi due programmi risultino entrambi necessari, ad esempio la SNBC copre tutte le emissioni di gas serra, mentre il MEP ne esclude alcuni tipi. Si aggiunge in seguito che il MEP si limita alle aree metropolitane francesi, al contempo la SNBC copre anche i dipartimenti oltremare. Questi due programmi verranno quindi integrati nel PNEC francese.

Per integrarli agli obiettivi europei, sono stati rinnovati questi due programmi, sotto i nomi del “MEP 2” e “SNBC 2”. Si possono quindi notare i nuovi obiettivi della Francia:⁷³

- Per il consumo finale di energia e di energia primaria si prevede l’obiettivo UE di riduzione del -32,5% rispetto al 2012 entro il 2030;
- Riguardo il contributo delle energie rinnovabili nel prodotto finale lordo del consumo energetico, si prevede un target nazionale del 33%, superiore di un punto percentuale rispetto a quello UE entro il 2030;
- Per l’utilizzo del rinnovabile nei settori del riscaldamento e del raffreddamento rispetto al riscaldamento urbano si prevede un loro aumento dell’1% annuo fino ad arrivare al 60% del totale entro il 2030.

Il piano continua affermando che sebbene abbia interrotto la tassazione crescente di alcune attività carboniche si è fermata nel 2018, nonostante questo però, al fine di raggiungere gli obiettivi del 2030, si riconosce la necessità di adottare alcune misure. Queste potranno essere adottate entro il 2030, attraverso l’istituzione di alcuni corpi, quali l’*“Ecological Defence Council”*, L’*“High Council for Climate”* e la *“Citizens’ Climate Convention”*.

Il piano, in seguito, annuncia la propria strategia relativa al raggiungimento delle cinque dimensioni dell’Unione Europea, ricordando che molte misure previste dalla Francia hanno un effetto su più dimensioni, che risultano quindi interconnesse, ad esempio alcune di queste che hanno l’effetto di diminuire l’inquinamento atmosferico, ridurranno anche le emissioni di gas aventi effetto serra ed in alcuni casi aumenteranno anche l’efficienza energetica all’interno dello Stato.

3.2.1 La dimensione della decarbonizzazione nel PNEC francese

La Francia riguardo la dimensione della decarbonizzazione nel PNEC, si pone l’obiettivo di diminuire le proprie emissioni del 40% entro il 2030 paragonato ai livelli del 1990.

73

La Commissione europea inizia la valutazione del PNEC finale francese sottolineando l'impegno francese nel porre una serie di obiettivi fino al 2050 per procedere verso la decarbonizzazione del paese. Inoltre, si stima che attraverso le misure politiche descritte, la Francia potrà ridurre ancora le proprie emissioni di quattro punti percentuali.

Si osserva inoltre che nel piano francese, le misure adottate verso la dimensione della decarbonizzazione, includono gli obiettivi principali della strategia nazionale per la decarbonizzazione e dettaglia le politiche e misure pianificate. La Commissione valuta che le politiche e le misure prese possono essere migliorate attraverso l'indicazione del loro impatto previsto, anche descrivendo gli scenari stimati⁷⁴.

Si trova inoltre un punto molto forte nel PNEC, che consiste nel settore dei trasporti. Si osserva come la Francia abbia degli ambiziosi obiettivi per la riduzione delle emissioni prodotte. Si menziona la fine della vendita di veicoli a emissioni di gas serra nel 2030 e la strategia della mobilità pulita che include il supporto a forme alternative di servizi per la mobilità, la gestione della domanda di mobilità e il supporto all'acquisto di mezzi a basse emissioni carboniche, includendo strutture di rifornimento alternative.

In particolare, si può notare il supporto alla mobilità elettrica, progettando un aumento sostanziale, con il 35% di nuovi veicoli circolanti per il 2030, e ambendo entro il 2040 ad una mobilità totalmente elettrica. Le misure adottate per questo tema sono gli incentivi fiscali "bonus malus" e alle stazioni di ricarica. Si pongono anche obiettivi per la creazione di stazioni di ricarica a idrogeno e a GNL per il 2028.

Nel piano vengono inoltre menzionate misure per la riduzione delle emissioni dei trasporti marittimi e di aviazione. Per gli aerei si programma la transizione dai combustibili formati da cherosene a biocarburanti, mentre per il settore delle navi si prevede una sua riduzione del 50% delle emissioni.

Per quanto riguarda il settore edile, si prevede una riduzione di emissioni per questo attraverso la diffusione dell'etichetta di "*Bâtiments de Basse Consommation*" (edifici a basso consumo), grazie all'uso di fonti di energia rinnovabile e un utilizzo circolare dei materiali da costruzione. Si prevede di aumentare il supporto finanziario al rinnovamento degli edifici già esistenti, in modo da raggiungere le 370 000 rinnovazioni per anno fino al 2030. La strategia della decarbonizzazione francese si affida in maniera importante all'elettrificazione di servizi termici, anche se la Commissione afferma che gli impatti di queste politiche non sono stati quantificate.

⁷⁴ *Commission Staff Working document, Assessment of the final energy and climate plan of France, 8*

Riguardo l'energia rinnovabile, la Francia pone il loro contributo nel consumo finale di energia al 33% entro il 2030.

La Commissione valuta la quota dell'energia rinnovabile francese come sufficiente, in quanto è in linea con le politiche interne francesi. Nonostante questo, nel piano francese non vi è nessuna menzione riguardo a quale settore contribuirà a raggiungere l'1% in più di miglioramento rispetto a quanto stabilito dal piano nazionale provvisorio.

Relativamente al settore dell'energia elettrica, la Francia mira a coprire il 40% di consumo di elettricità attraverso fonti rinnovabili entro il 2030. Questo obiettivo sarà raggiunto attraverso il raddoppio della capacità rinnovabile di energia elettrica installata nel 2028 rispetto al 2017. Con una capacità che passerà da 101 a 113 GW nel 2028. Si pianifica inoltre che nel 2023 si aumenterà la capacità di energia elettrica rinnovabile del 50%. In aggiunta si nota che nel piano sono state prese tre azioni per promuovere lo sviluppo delle rinnovabili nel settore elettrico, tra cui la riforma dei meccanismi di supporto, la semplificazione amministrativa e lo sviluppo di finanziamenti partecipativi.

Per gli impianti di riscaldamento e raffreddamento, invece il piano francese stima un aumento delle rinnovabili del 38% per il 2030, che corrisponde ad un aumento annuo dell'1.1% dal 2021 al 2025. Le politiche chiave e le misure riguardo questo ambito, sono l'assicurare che la futura regolazione ambientale sui nuovi edifici porti uno standard minimo della quantità necessaria di rinnovabili che devono essere presenti in ogni nuova costruzione, la conduzione di una campagna collettiva che convinca la comunità ad utilizzare metodi rinnovabili di riscaldamento e raffreddamento nelle proprie abitazioni, in aggiunta si punta a rafforzare il "Fondo del Riscaldamento" per dare supporto alla produzione di calore attraverso fonti rinnovabili nell'industria, nel settore terziario e nelle abitazioni.

Le politiche chiave nel settore dei trasporti per aumentare la quantità del rinnovabile, possono essere ritrovate nell'incoraggiare lo sviluppo di auto a basse emissioni carboniche (attraverso bonus per l'elettrico e veicoli ibridi e la promozione di infrastrutture per la loro ricarica), abbattere gli ostacoli allo sviluppo di veicoli elettrici (in particolare l'assenza di stazioni di rifornimento per questo tipo di automobili), la promozione dello sviluppo di carburanti alternativi o di biocarburanti ed infine punta a incentivare mezzi di trasporto pubblici collettivi o l'uso della bici.

Si nota dal piano come la Francia abbia fissato rispetto alla diffusione dell'idrogeno, l'aumento della capacità di elettrolisi da 10 a 100 MW da utilizzare nel settore industriale, passando dal 20 al 40% nel 2028.

3.2.2 Efficienza energetica nel PNEC francese

Riguardo all'efficienza energetica si pianifica di ridurre del 20% il consumo finale di energia elettrica rispetto al 2012. La Commissione riguardo questo punto, invita la Francia ad aumentare il proprio obiettivo per arrivare ad una riduzione finale del 50% entro il 2050.

Il piano illustra le misure pianificate dopo il 2020 che dimostrano un ruolo centrale giocato dall'efficienza energetica nella strategia per la decarbonizzazione francese concentrandosi particolarmente nel settore dei trasporti e dell'edilizia.

Per i trasporti il piano menziona alcune azioni che contribuiranno ad andare verso un miglioramento dell'efficienza energetica e della riduzione delle emissioni, come ad esempio la gestione della domanda, l'incentivare l'uso di diversi tipi di trasporto e lo sviluppo di zone a zero emissioni, aumentando gli investimenti nel trasporto ferroviario e fluviale.

Riguardo all'efficienza energetica negli edifici, il piano include un numero specifico di rinnovamento di edifici annuo che si pone l'obiettivo di raggiungere le 370 000 ristrutturazioni all'anno entro il 2030. Il piano include misure che si indirizzano verso gli "*passoires énergétiques*" (edifici con performance energetiche certificate molto alte).

Si prevedono inoltre misure di finanziamento per il rinnovamento energetico degli edifici. Tuttavia, queste, secondo la Commissione, mancano di informazioni specifiche (ad esempio i metri quadrati di un edificio, il risparmio energetico, gli investimenti).

La Commissione nel complesso valuta la dimensione del risparmio energetico francese sufficiente in relazione al raggiungimento del risultato pianificato.

3.2.3 La dimensione della sicurezza energetica nel PNEC francese

La Francia affronta la sfida simultanea della decrescita del nucleare e del raggiungimento dell'uscita totale dall'uso del carbone. L'approccio della Francia di assicurare la sicurezza dell'approvvigionamento consiste nella gestione della domanda energetica, la generazione dell'energia a livello locale, principalmente attraverso le rinnovabili e la diversificazione degli approvvigionamenti.

La sicurezza degli approvvigionamenti francesi è basata sui due seguenti pilastri: il primo cerca di diversificare i mezzi di generazione elettrica o dei luoghi di approvvigionamento del gas e del petrolio che non sono stati prodotti all'interno del paese, mentre il secondo è la protezione degli importi in tutti i settori attraverso il rafforzamento delle infrastrutture.

Gli obiettivi principali della sicurezza dell'approvvigionamento energetico francese descritti nel PNEC sono la conferma dei criteri che si applicano al rifornimento di gas e di energia elettrica, l'accelerazione della riduzione del picco della domanda energetica e la mobilitazione delle risorse di biomassa, mentre si cerca di trovare un equilibrio tra l'uso energetico della biomassa e la produzione di alimenti, lavorando anche verso l'obiettivo di una qualità sostenibile del suolo.

Il mantenimento della sicurezza energetica è considerato dalla Francia fondamentale anche nell'ambiente domestico, per il quale c'è l'obiettivo di incrementare la quantità di fonti rinnovabili arrivando al 33% nel 2030.

Riguardo agli approvvigionamenti di gas, si può notare come la Francia stia adottando una strategia di mantenimento della capacità di stock di gas, aprendo inoltre ad una sua possibile riduzione nel futuro.

Importante da notare che nonostante il calo dell'energia prodotta dal nucleare, la Francia afferma la sua volontà nel piano di mantenere alta la sua capacità in questo settore, in modo da ridurre la sua dipendenza energetica. Per adottare questa strategia, nel PNEC francese viene riportato come voglia garantire la sicurezza dei rifornimenti di uranio, attraverso uno scambio con l'estero diversificato.

3.2.4 La dimensione del mercato interno dell'energia

La Francia pone l'obiettivo di aggiungere di 10 GW di interconnessioni entro il 2030, per raggiungere una capacità totale di 26 GW, corrispondente a un livello di interconnettività di circa 16,5% per il 2030, che è superiore rispetto alla soglia richiesta dall'UE. Tra questi piani si può osservare ad esempio il "*Celtic Interconnector*", che conetterà direttamente l'Irlanda al mercato interno dell'energia europea.

Il piano prevede lo sviluppo di interconnessioni elettriche con Spagna, Italia, Regno Unito e Irlanda, inoltre si prevedono rafforzamenti di questo tipo con Germania, Svizzera e Belgio.

Nel PNEC si pianifica anche il decentramento della generazione, l'incremento della flessibilità e lo sviluppo intelligente di reti, si pensa inoltre di prepararsi per un'integrazione intelligente dei settori, nello specifico tra l'elettrico, il gas e dei riscaldamenti.

Il piano finale include ulteriori obiettivi di politiche e misure correlate al mercato interno dell'energia, come misure per assicurare la partecipazione non discriminatoria per entrare in nuovi mercati interni.

Riguardo la povertà energetica, il PNEC menziona alcune misure come, ad esempio, il monitoraggio di questo fenomeno attraverso indicatori basati sul prezzo del riscaldamento dato da carburanti nei nuclei familiari in povertà che supera l'8% delle spese. Si pensano inoltre degli aiuti alle famiglie che sono soggette a povertà energetica.

3.2.5 La dimensione degli investimenti, della ricerca e della competitività nel PNEC francese

Il piano identifica relativamente alla dimensione della ricerca e dell'innovazione e della competitività, include un numero di misure per finanziare la ricerca vero settori di energia integrata e soprattutto quello relativo all'idrogeno. La Francia si pone l'obiettivo di incrementare la spesa dedicata alla ricerca pubblica di nuove tecnologie energetiche, si prevede infatti un investimento di €450 milioni nella ricerca di fonti rinnovabili. Il piano fa notare che il tra le iniziative proposte, spicca il Piano per l'Innovazione creato dal governo francese, il quale sarà sostenuto da una spesa di €10 miliardi, generando ogni anno €250 milioni, che saranno usati a loro volta per promuovere l'emergere di innovazioni rivoluzionarie in Francia.

La Francia oltre che ai settori delle rinnovabili convenzionali (fotovoltaico ed eolico), promuove, attraverso i suoi fondi, anche progetti che coinvolgono la ricerca nell'idrogeno, nella fissione e fusione nucleare, nell'energia geotermica e negli impianti eolici "off-shore", le quali aumenteranno anche la competitività della Francia.

Relativamente all'idrogeno, la Francia si pone l'obiettivo di diventare la prima economia decarbonizzata ad utilizzare questo nuovo tipo di vettore energetico in settori industriali quali la raffineria, l'acciaio e il ferro, la plastica, l'ammoniaca e i settori del vetro. Questo sarà supportato da un massiccio investimento per la ricerca e lo sviluppo di tecnologie e metodi per produrre l'idrogeno in maniera sostenibile. Il piano aggiunge anche la volontà di creare stazioni e veicoli interamente ad idrogeno entro il 2028.

Per quanto concerne la competitività la Francia sottolinea come ci sia il bisogno che le attività e di ricerca per la transizione energetica portino allo sviluppo di tecnologie e comportamenti che aiuteranno a ridurre l'emissione, e nello stesso tempo possano mettere la Francia in una posizione competitiva in questi mercati. Nello specifico i bisogni della ricerca e innovazione sono identificati nella decarbonizzazione dell'energia, dell'efficienza energetica, nell'immagazzinamento dell'energia e della cattura delle emissioni carboniche. In risposta a questi bisogni, il piano mostra come il governo francese ambisca a incrementare continuamente il supporto alle attività di ricerca, sviluppo e innovazione attraverso Fondi nazionali. Un esempio che conferma questa strategia consiste nella “*mission innovation*”, la quale rafforza la partecipazione della Francia nei programmi di ricerca internazionale, insieme allo sviluppo di corsi di lavoro per la transizione energetica.

3.3 IL Piano Nazionale per l'energia e il clima tedesco

Il 9 ottobre 2019, il Governo Federale, ha fatto passare il Piano d'Azione del Clima 2030, attraverso il quale intende di raggiungere gli obiettivi climatici della Germania entro il 2030.

Le azioni della Germania sono guidate dal principio di “Efficiency First”, (l'efficienza al primo posto). Nonostante questo, si afferma l'impegno di risolvere i conflitti tra questo principio con altri quali la natura, la protezione della biodiversità. Il costo dell'efficienza energetica è un fattore vitale nell'assicurare che l'energia rimanga accessibile. Risulta quindi necessario l'avanzamento della giustizia sociale tedesca.

La transizione energetica viene vista nel piano come un piano di rinnovamento ed investimenti. Rappresenta inoltre una grande opportunità dal punto di vista economico e industriale. Si evidenzia come sia necessaria l'implementazione di misure politiche a favore delle regioni che saranno più vulnerabili durante la transizione.

Riguardo la strategia per realizzare le cinque dimensioni dell'UE, la Germania afferma che già a partire dal 2010, sta attuando una politica nazionale di strategia di lotta al cambiamento climatico denominata “Energy Concept for an Environmentally Sound, Reliable and Affordable Energy Supplies”. Inoltre, in questo campo si sono già attivati attraverso decisioni legislative, sia il Bundestag che il Governo Federale. Questi documenti contengono differenti obiettivi che servono come guida per la transizione energetica in Germania.

Gli obiettivi centrali del PNEC tedesco includono la riduzione del consumo primario di energia con un corrispettivo aumento dell'efficienza energetica e l'espansione delle fonti di energia rinnovabile.

3.3.1 La dimensione della decarbonizzazione nel PNEC tedesco

La Germania riguardo la dimensione della decarbonizzazione nel PNEC, esprime il suo impegno di voler abbattere le emissioni di CO₂ del 38% rispetto i livelli del 2005 entro il 2030. Punta a raggiungere questo obiettivo a livello domestico.

Si nota come a livello nazionale la Germania ha un obiettivo separato, che mira a ridurre del 55% del totale delle proprie emissioni nel 2030 rispetto ai parametri del 1990. Questo risulta compatibile con il fine nazionale di raggiungere la neutralità climatica nel 2050.

Come nuove misure per raggiungere l'obiettivo trasversale del taglio delle emissioni carboniche attraverso l'introduzione a livello nazionale di una tassa sulle emissioni carboniche derivanti da combustibili fossili (coprendo sia il settore dei trasporti che quello del riscaldamento degli edifici). Il sistema parte con una fissazione dei prezzi nel 2021, incrementandola fino il 2025, passando da €25 a 55 per ogni tonnellata equivalente in carbonio.

La Germania ha posto una traiettoria di riduzione delle emissioni nel settore dei trasporti, passando dai 161 Mt CO₂eq nel 2021 a 125 Mt CO₂eq entro il 2030. Questo settore risulta essere responsabile per il paese in questione per oltre un terzo del rilascio di emissioni in settori non coperti dal meccanismo di scambio delle quote di emissione. Il piano riguardo questo punto prevede un'ampia gamma di misure, come la regolazione, il supporto con politiche fiscali e finanziarie con il fine di stimolare la domanda di veicoli a carburanti alternativi e le infrastrutture nei trasporti pubblici. Altre misure possono essere identificate nell'aumento dell'efficienza dei trasporti e della digitalizzazione, nei massicci investimenti nel sistema di rete ferroviario e nella tassazione dell'aviazione.

Riguardo l'eletto mobilità, oltre al supporto di questa attraverso politiche di finanziamento, la Germania pone l'ambizioso obiettivo di mettere in circolazione dai 7 ai 10 milioni di veicoli elettrici sulle strade e di installare punti di accesso di ricarica pubblici pari a 1 milione entro il 2030.

Il PNEC tedesco relativamente al settore delle costruzioni, prevede di ridurre la quota di emissioni da 118 Mt CO₂eq del 2020 a 70 Mt CO₂eq nel 2030. Oltre alla misura sulle tassazioni di emissioni carboniche rispetto questo settore, si prevede di implementare misure riguardo il miglioramento dell'efficienza energetica, incluso la ristrutturazione di edifici già esistenti e imporre nuovi standard di costruzione per gli edifici futuri. Inoltre, si propone di passare a metodi di produzione energetica privata attraverso le fonti rinnovabili, inclusi i metodi di riscaldamento

La Commissione nella valutazione del PNEC tedesco relativo alla riduzione delle emissioni carboniche, critica il fatto che nonostante il paese abbia formulato una strategia rispetto l'adattamento ai cambiamenti climatici, non vi è presente una specificazione di alcun obiettivo rispetto questo tema.

Per quanto concerne la parte sullo sviluppo delle energie rinnovabili nella dimensione della decarbonizzazione, si nota come la Germania pone un obiettivo di raggiungere il 30% di energia derivata da fonti rinnovabili nel suo consumo di energia finale entro il 2030.

Nel settore dell'elettricità, il piano punta a coprire il 65% del consumo di energia elettrica tramite le rinnovabili nel 2030. Questo richiede l'installazione della capacità di energia elettrica di circa 200 GW. Per raggiungere questo obiettivo, la Germania propone di velocizzare l'espansione della rete e accelerare la pianificazione e l'approvazione di misure politiche relative allo sviluppo sia di impianti eolici onshore e offshore, che attraverso l'incremento del numero di pannelli fotovoltaici nel paese.

Queste misure sono valutate dalla Commissione come insufficienti, in quanto nel piano non è specificato come si intende aiutare lo sviluppo di installazioni di pannelli solari sui tetti degli edifici. Inoltre, si fa notare che questa insufficienza è data dal continuo posticipare dell'espansione della rete elettrica e degli impianti eolici, effettuata dalle progettazioni tedesche nel periodo relativo alla stesura del piano.

Riguardo invece il riscaldamento e il raffrescamento, la Germania punta a raggiungere il 27% di rinnovabili in questo settore entro il 2030. Le politiche chiave che si intendono seguire per la realizzazione di questo obiettivo sono principalmente di natura fiscale, come mettere una tassa sulle sue emissioni carboniche, un bonus per la sostituzione di caldaie a diesel e petrolio e diverse misure di supporto sia fiscali che consultive per i nuclei familiari e gli edifici più grandi, al fine di costruire nuove reti di riscaldamento e trasformare quelle esistenti.

Inoltre, si propone di incrementare l'uso di pompe di calore geotermiche e solari, sebbene la fonte rinnovabile principale per il riscaldamento risulti la combustione di biomassa.

Anche in questo caso la Commissione critica la mancanza di specificità delle misure nel piano rispetto a questo settore.

Relativamente all'uso di rinnovabili nel settore dei trasporti, il piano punta a raggiungere un livello nazionale del 27%. Ci si aspetta un aumento dell'uso di biocarburanti di prima generazione del 5,3%, mentre di biocarburanti avanzati del 3,5% nel 2030. Le politiche chiave concernenti questo tema rimangono quelle di aumento della tassazione sui combustibili fossili. In aggiunta la Germania sta mettendo in atto incentivi finanziari per aumentare il mercato dei veicoli elettrici, a gas e ibridi. Il

governo federale pianifica anche di supportare la produzione di biocarburanti avanzati e carburanti rinnovabili di origine non biologica.

Ci si aspetta una leggera diminuzione della produzione di energia derivata dalle biomasse, con una riduzione della produzione di energia e una leggera risalita nel settore dei trasporti e nel riscaldamento. Si indica come la bioenergia utilizzata sarà principalmente quella derivata dagli scarti e dai rifiuti e non si utilizzeranno più risorse del suolo tedesco per la produzione di bioenergia.

3.3.2 La dimensione dell'efficienza energetica nel PNEC tedesco

Relativamente alla dimensione dell'efficienza energetica, nel PNEC la Germania pone il suo obiettivo di riduzione del consumo di energia, impegnandosi a diminuire del 30% i consumi energetici nel 2030 rispetto al 2008.

In seguito nel PNEC si presentano i vari tagli dei consumi energetici nei vari settori, tra cui l'edilizia e le costruzioni, il settore pubblico, l'industria, i trasporti). Secondo la Commissione, nella valutazione del PNEC finale, le misure presentate sono limitate alla protezione dei consumatori, a supporti finanziari e la crescita di consapevolezza e dialogo all'interno della società tedesca, non sono sufficienti tuttavia le misure sul come risparmiare energia in questi settori.

La Germania presenta i "risparmi cumulativi", ovvero la somma dei risparmi energetici totali annuali in un determinato periodo di tempo. Per il periodo 2021-2030 si punta ad un risparmio cumulativo di 3996.5 PJ (petajoule). Le misure principali per raggiungere questo obiettivo consistono in misure di tassazione sulle emissioni carboniche di questi settori, tra cui il "*carbon pricing*" nel settore dei trasporti e del riscaldamento, l'istituzione della "*energy and electricity tax*" e il "*Building Energy Act*". Rispetto questo campo la Commissione afferma che le misure prese dalla Germania nel PNEC sono considerabili credibili e in linea con gli obiettivi fissati.

Riguardo agli edifici, il PNEC tedesco, include un'ampia gamma di politiche per promuovere l'efficienza energetica. Indica che il consumo di energia primaria dovrà scendere da 4400 PJ a 2000 PJ entro il 2030. In questo ambito, il piano presenta anche misure per contrastare possibili problemi tra cui:

- l'informazione e l'avviso sull'efficienza energetica per gli edifici residenziali e non-residenziali;

- il supporto a programmi che promuovono l'efficienza energetica e le rinnovabili nei sistemi di riscaldamento;
- detrazioni fiscali per la ristrutturazione a livello energetico di edifici;
- l'innovazione di programmi per le future costruzioni;
- appalti energeticamente efficienti per gli edifici pubblici e edifici dei comuni;
- Verifiche, etichette e sistemi di gestione dell'energia.

La Commissione anche in questo caso valuta le misure prese dalla Germania nel piano come generiche e mancanti di dettagli. In modo particolare sia per i nuovi edifici, che per quelli già esistenti che vanno verso una ristrutturazione energetica.

3.3.3 La dimensione della sicurezza energetica nel PNEC tedesco

Per mantenere la sicurezza nei suoi approvvigionamenti energetici, la Germania nel PNEC propone misure come l'ottimizzazione e l'estensione della rete, l'integrazione dei mercati, il bilanciamento della domanda e dei rifornimenti ed infine gli importi di energia elettrica. Riguardo il gas e il petrolio, si nota come gli impianti di generazione elettrica a gas e i magazzini per le scorte, rispondono alla flessibilità e alla fluttuazione della generazione di energia elettrica. La flessibilità e la diversificazione delle fonti di approvvigionamento sono pianificate principalmente sul fronte del mercato di elettricità interno.

Per quanto riguarda la descrizione attuale della situazione corrente dell'approvvigionamento energetico della Germania, si nota come la principale responsabilità per assicurare la sicurezza energetica dei rifornimenti rimane, sotto condizioni normali, dei partecipanti del mercato, degli operatori dei sistemi e delle imprese che distribuiscono nel territorio tedesco l'energia. Tra le misure per affrontare la risposta alla domanda e lo stoccaggio di energia è possibile notare: la diversificazione della fornitura di petrolio e gas, la riduzione della dipendenza dalle importazioni e l'affidabilità della fornitura di energia elettrica.

Le misure pianificate, secondo la valutazione del PNEC finale da parte della Commissione, sono considerate credibili per il raggiungimento degli obiettivi posti. In particolare, il piano fornisce una descrizione dettagliata del quadro giuridico e delle responsabilità dei soggetti coinvolti.

La Commissione aggiunge inoltre che gli impatti del cambiamento climatico, non sono menzionati dal piano come rischi per la sicurezza energetica della Germania. Mancano quindi nel PNEC le

informazioni su come il cambiamento climatico possa mettere a rischio l'approvvigionamento energetico nazionale.

3.3.4 La dimensione del mercato dell'energia interno nel PNEC tedesco

Per quanto concerne la dimensione del mercato dell'energia interno, è necessario evidenziare come il piano finale tedesco non ponga obiettivi da raggiungere per quanto riguarda l'interconnettività, ma propone semplicemente dei progetti di interesse comune che aumenteranno l'interconnettività generale della Germania.

Riguardo le misure che intende prendere rispetto questa dimensione, il piano si riferisce alle decisioni nazionali del 2019 sulla chiusura della produzione di elettricità alimentata dal carbone, inoltre descrive il piano d'azione per aumentare la velocità e l'efficienza della rete elettrica nazionale. In aggiunta, in base al PNEC, i previsti controlli sulla flessibilità del mercato della Germania saranno concordati con i paesi vicini per ridurre gli ostacoli normativi relativi allo stoccaggio di energia e la risposta alla domanda.

La Commissione nella valutazione del PNEC finale, fa notare come il piano dia una visione generale sullo sviluppo delle differenti fonti energetiche flessibili da integrare all'aumento continuo delle rinnovabili nel processo di produzione energetico, queste, però contengono informazioni limitate sul potenziale e le fonti per aumentare la flessibilità del sistema. La Commissione fa notare inoltre come le misure proposte della Germania per migliorare la flessibilità sono limitate a schemi tariffari, i quali non sono sufficienti per raggiungere questo obiettivo.

La Germania intende la povertà energetica come povertà in senso generale. Si può notare infatti nel piano come questa secondo lo stato sia risolvibile attraverso misure legislative di tipo sociale, che però secondo la Commissione non rendono possibile la concentrazione sui bisogni individuali, come quello specifico dell'energia. Riguardo questo ambito, nel piano è possibile, infatti, ritrovare un passo dove si riprendono i diritti costituzionali tedeschi delle persone in condizione di povertà: “in Germania, le persone vulnerabili hanno un diritto costituzionalmente garantito a un livello minimo di sussistenza garantito per gli esseri umani (articolo 1(1) della legge fondamentale in combinato disposto con il principio dello stato sociale ai sensi dell'articolo 20(1) della legge fondamentale)”⁷⁵.

⁷⁵ Integrated National Energy and Climate Plan of Germany

Nel PNEC. I costi sostenuti dalle famiglie per ottenere energia sono quindi presi in considerazione allo stesso modo di altri bisogni vitali.

Le disposizioni giuridiche per le persone in stato di povertà energetica includono il sostegno finanziario per le persone bisognose per un periodo di tempo più lungo e in specifiche situazioni di emergenza, come la minaccia di interruzione dei rifornimenti di energia. Infine, è possibile notare come siano assenti riferimenti a misure per migliorare l'efficienza energetica di edifici abitati da persone in stato di povertà energetica.

3.3.5 La dimensione della ricerca, innovazione e competitività nel PNEC tedesco

Il piano finale riguardo alla ricerca e innovazione, constata che il governo federale mira a rafforzare la ricerca energetica tra il 2020 e il 2030, per sostenere la ricerca orientata allo sviluppo tecnologico in vista del raggiungimento degli obiettivi del 2050. Il piano copre un'ampia gamma di misure volte alla ricerca, investimento e competitività e identifica cinque aree principali:

- la transizione energetica rivolta a edifici e distretti, industrie, scambio di beni, mobilità e trasporti e servizi, enfatizzando sempre il principio di *"efficiency first"*;
- la generazione dell'energia solare, eolica, termica;
- l'integrazione dei sistemi di rete, immagazzinamento e idrogeno;
- ricerca trasversale nei settori di analisi di sistemi energetici, digitalizzazione, tecnologie per la riduzione e cattura dell'anidride carbonica;
- la sicurezza nucleare, intesa anche come sostegno all'uscita dal nucleare.

La Commissione valuta questi aspetti della dimensione di ricerca, innovazione e competitività come ben strutturata ed ampia, ma manca di specificità di determinare i vari periodi di tempo e il budget per l'attuazione di queste misure.

Un aspetto importante di questa dimensione del PNEC tedesco è il sostegno nella ricerca e innovazione dell'uso dell'idrogeno. Si afferma come questo sia indispensabile per raggiungere con successo la decarbonizzazione dell'economia della Germania, dal punto che saranno necessarie alternative per l'energia data dai combustibili fossili che sono ancora in uso. Il governo federale nel piano considera solamente l'idrogeno verde come sostenibile, si indica però che durante la transizione potranno essere usati anche altri tipi di idrogeno prodotto tramite procedimenti a zero emissioni. Dal punto che la Germania ha adottato una strategia nazionale per l'idrogeno, che include una serie di misure per aumentare la qualità delle tecnologie per la produzione di questo vettore energetico.

Per quanto riguarda l'innovazione e la competitività, la Germania nel PNEC mette enfasi sui settori trasversali, (come la digitalizzazione, la mobilità e le batterie) e un miglior coinvolgimento nello sviluppo di nuove imprese. Dal piano nazionale si può osservare come la ricerca nei settori energetici possa migliorare la competitività delle compagnie tedesche, attraverso una capitalizzazione sui settori emergenti quali la digitalizzazione per il mantenimento e lo sviluppo di abilità tecnologiche, e migliorare le opportunità di esportazione di tecnologie energetiche innovative. I fondi di ricerca saranno rivolti verso tecnologie per i mercati globali, ma si sottolinea allo stesso tempo la necessità di attivare il potenziale di innovazione nelle piccole, medie e giovani imprese.

3.4 Confronto tra i PNEC nazionali di Italia, Francia e Germania

Dai piani nazionali sul clima e l'energia dei tre paesi analizzati, è possibile trovare delle sia delle similitudini che delle differenze su come i paesi si preparano ad affrontare la transizione energetica ai fini del raggiungimento degli obiettivi europei di neutralità carbonica entro il 2050.

Un fattore comune tra i tre paesi è possibile ritrovarlo nel come affrontare la dimensione dell'efficienza energetica. Tutti e tre, infatti, prevedono misure fiscali ed incentivi economici per spingere soprattutto verso la riqualificazione degli edifici sia di quelli esistenti, che di imporre dei regolamenti per la costruzione di quelli nuovi.

Un altro elemento si può trovare nella presa in atto della sfida di convertire la mobilità dall'alimentazione attraverso i combustibili fossili, ad una a basse o zero emissioni. Riguardo questo campo si deve notare come Francia e Germania ambiscano entrambe a diventare le prime nazioni a raggiungere questo tipo di mobilità a livello europeo. Questo tipo di approccio può essere valutato in modo molto positivo, alimentando la competizione a livello europeo per tagliare le emissioni nel settore dei trasporti.

Nella dimensione della ricerca, innovazione e competitività, si può notare come i tre Paesi spingano molto sulla ricerca di carburanti alternativi, in particolare dell'idrogeno. Questo vettore energetico è visto comunemente come il fondamento della produzione energetica futura. I tre Paesi hanno posto riguardo questo campo informazioni chiave sugli obiettivi da raggiungere riguardo il settore dell'idrogeno e delle sue modalità di produzione. Tutti e tre gli stati puntano sulla produzione di idrogeno verde; quindi, prodotto tramite l'energia ricavata da fonti rinnovabili, ma Germania e Italia non escludono l'idea della produzione di idrogeno blu, ricavato attraverso il metano, senza però il rilascio nell'atmosfera di emissioni carboniche, usando quindi il metodo dello stoccaggio di anidride

carbonica. La Francia invece può puntare alla produzione di idrogeno anche utilizzando l'energia ricavata dalle centrali nucleari nazionali.

Riguardo la dimensione della sicurezza energetica, è possibile riscontrare un approccio comune dei tre paesi, che consiste nella diversificazione delle fonti di approvvigionamento e delle importazioni energetiche, unita anche ad una tendenza al maggiore autoconsumo di energia, dato da un crescente utilizzo di fonti energetiche rinnovabili.

Per quanto riguarda le differenze delle strategie dei tre paesi, è possibile notare il diverso approccio generale dei tre paesi per affrontare la transizione energetica. In particolare, si può notare come l'Italia punti a migliorare il proprio mix energetico, utilizzando comunque il gas per la soddisfazione dei fabbisogni nazionali, e incrementando allo stesso tempo la capacità nazionale di fonti di energia rinnovabili, in particolare l'installazione di pannelli solari e di impianti eolici.

La Francia invece sottolinea l'importanza della sua strategia nazionale per l'incremento della produzione di fonti di energia rinnovabile e di impianti di produzione di idrogeno, contrariamente alla Germania, la Francia sebbene punti ad un minor utilizzo delle centrali nucleari, non intende abbandonarle completamente.

La strategia della Germania è fondata principalmente da politiche di incentivi e di tassazione fiscale, in modo da spingere il proprio sistema a cambiare attraverso misure economiche. Si deve comunque osservare la profonda dedizione della Germania nel rendere il più rinnovabile possibile la produzione energetica all'interno del proprio territorio, attraverso l'installazione di impianti eolici e di pannelli fotovoltaici. Non esclude comunque la produzione di energia tramite un minore uso delle centrali a gas, mentre per quanto riguarda il nucleare si può notare una strategia di abbandono progressivo.

BIBLIOGRAFIA

LIBRI

Turiel A., 2022, *Petrocalisse la crisi energetica globale e come (non) ne verremo fuori*, Modena, Logos.

Mangiamele G., 2022, *Verso la transizione e dopo la crisi energetica*, Lecce, Youcanprint.

Acanfora M., 2021, *Che cos'è la transizione ecologica*, Milano, Altreconomia.

Ronchi E., 2021, *Le sfide della transizione ecologica*, Milano, Piemme.

RAPPORTI, ARTICOLI E TESTI SCIENTIFICI

Commissione europea, 2020, *Assessment of the final national energy and climate plan of France*, Bruxelles.

Commissione europea, 2020, *Assessment of final national energy and climate plan of Germany*, Bruxelles

Commissione europea, 2021, *Meccanismo di adeguamento del carbonio alle frontiere Domande e Risposte*, Bruxelles.

Commissione europea, 2020, *Un nuovo piano d'azione per l'economia circolare Per un'Europa più pulita e competitiva*, Bruxelles.

Commissione europea, 2020, *Valutazione del piano nazionale per l'energia e il clima definitivo per l'Italia*, Bruxelles.

Rapporto EMBER, 2021, *European Electricity Review*.

Rapporto ENEA, 2019, *Energy Poverty in the European Union*.

Rapporto Energy & Strategy, 2021, *Hydrogen Innovation Report*.

Rapporto Gas For Climate, 2022, *Action Plan for implementing REPowerEU*.

Rapporto Solar Power Europe, 2021, *EU Market Outlook For Solar Power*.

Rapporto Wind Europe, 2021, *Wind energy in Europe*.

Rhodes C. J., 2016, *The 2015 Paris Climate Change Conference: COP21*, in “*Science Progress*”, n. 1600169, p.p. 97.

SITI WEB

Commissione europea, Trasformare l’energia idroelettrica sostenibile in realtà, ec.europa.eu, [Trasformare l’energia idroelettrica sostenibile in realtà | Research and Innovation \(europa.eu\)](#)

CORDIS EU, *Fishfriendly Innovative Technologies for Hydropower*, cordis.europa.eu, [Fishfriendly Innovative Technologies for Hydropower | FITHydro Project | Fact Sheet | H2020 | CORDIS | European Commission \(europa.eu\)](#)

CORDIS EU, I biocarburanti per il trasporto garantiscono un futuro roseo, cordis.europa.eu, [I biocarburanti per il trasporto garantiscono un futuro roseo, si legge in un progetto di relazione | News | CORDIS | European Commission \(europa.eu\)](#)

E’ tempo di eliminare la povertà energetica, cor.europa.eu, [È tempo di eliminare la povertà energetica in Europa](#)

European Commission, *EU taxonomy for sustainable activities*, ec.europa.eu, [EU taxonomy for sustainable activities \(europa.eu\)](#)

European Commission, Just Transition founding sources, ec.europa.eu, [Just Transition funding sources | European Commission \(europa.eu\)](#)

European Commission, *The Just Transition Mechanism: making sure no one is left behind*, ec.europa.eu, [The Just Transition Mechanism: making sure no one is left behind | European Commission \(europa.eu\)](#)

Integrated National Energy and Climate Plan for France, 2020, energy.ec.europa.eu, [Microsoft Word - FR_Final_NECP_main_EN.docx \(europa.eu\)](#)

Integrated National Energy and Climate Plan for Germany, 2020, energy.ec.europa.eu, [de_final_necp_main_en.pdf \(europa.eu\)](#)

Piano Nazionale integrato per l’energia e il clima per l’Italia, 2020, energy.ec.europa.eu, [it_final_necp_main_it_0.pdf \(europa.eu\)](#)

Tassonomia europea: gas e nucleare sono fonti green?, energycue.it, [Tassonomia europea: gas e nucleare sono fonti green? | EnergyCuE](#)