



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA
DIPARTIMENTO DI SCIENZE ECONOMICHE ED AZIENDALI
"M. FANNO"

CORSO DI LAUREA IN ECONOMIA

PROVA FINALE

**"CAMBIAMENTO CLIMATICO, COOPERAZIONE
INTERNAZIONALE E SVILUPPO SOSTENIBILE"**

RELATORE:

CH.MA PROF.SSA: ALESSIA RUSSO

LAUREANDO: GIOVANNI NICASTRI

MATRICOLA N. 2001679

ANNO ACCADEMICO 2022 – 2023

Dichiaro di aver preso visione del “Regolamento antiplagio” approvato dal Consiglio del Dipartimento di Scienze Economiche e Aziendali e, consapevole delle conseguenze derivanti da dichiarazioni mendaci, dichiaro che il presente lavoro non è già stato sottoposto, in tutto o in parte, per il conseguimento di un titolo accademico in altre Università italiane o straniere. Dichiaro inoltre che tutte le fonti utilizzate per la realizzazione del presente lavoro, inclusi i materiali digitali, sono state correttamente citate nel corpo del testo e nella sezione ‘Riferimenti bibliografici’.

I hereby declare that I have read and understood the “Anti-plagiarism rules and regulations” approved by the Council of the Department of Economics and Management and I am aware of the consequences of making false statements. I declare that this piece of work has not been previously submitted – either fully or partially – for fulfilling the requirements of an academic degree, whether in Italy or abroad. Furthermore, I declare that the references used for this work – including the digital materials – have been appropriately cited and acknowledged in the text and in the section ‘References’.

Firma (signature) *Giovanni Nicastri*

Indice

Introduzione	4
Capitolo 1- “Cambiamento climatico: cause, effetti e rimedi”	5
1.1 “Che cos’è il cambiamento climatico?”	5
1.2 Effetti del cambiamento climatico	8
1.3 “Le prospettive”	11
Capitolo 2: “La cooperazione internazionale per la tutela dell’ambiente”	12
2.1 “Dalle origini della cooperazione internazionale all’Accordo di Parigi (2015)”	12
2.1.1 “L’Accordo di Parigi”	15
2.1.2 “Analisi comparata degli accordi all’interno dello IEDAB”	16
2.2 “Accordi regionali nella cooperazione internazionale ambientale”	19
2.2.1 “Meccanismi e conseguenze dei trattati internazionali sull’ambiente”	20
2.3 “Gli obiettivi dell’Unione Europea”	21
Capitolo 3- “Sviluppo sostenibile ed Economia Circolare”	24
3.1 “I tre pilastri dello Sviluppo sostenibile e l’Agenda 2030”	24
3.2 “I punti deboli dell’Economia lineare”	25
3.3 “L’Economia Circolare”	27
3.3.1 “Il modello dell’Economia circolare”	28
3.4 “Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) e l’Economia Circolare”	30
Conclusioni	32
Bibliografia	33
Sitografia	34

Introduzione

Negli ultimi anni si è constatato che il “cambiamento climatico” non rappresenta più un problema remoto e lontano, ma sia una questione scientifica piuttosto preoccupante, che sta prendendo sempre più spazio sul piano politico e che interferisce anche sul piano economico e sociale.

Esso è reso evidente dall’incremento dei fenomeni atmosferici estremi, sempre più frequenti sul nostro pianeta, come ad esempio gli uragani negli Stati Uniti e nelle Filippine, l’aumento delle temperature con il conseguente scioglimento dei ghiacciai e relativi danni alle produzioni agricole, le piogge incessanti che hanno comportato caos e problemi notevoli in Italia, recentemente in Emilia-Romagna. Oltre ai numerosissimi danni concreti, non bisogna tralasciare gli innumerevoli danni economici molti difficili da contenere, se non vengono prese delle adeguate e preventive misure.

Proprio a causa di questi effetti disastrosi, che hanno una conseguenza diretta sulla popolazione, nell’ultimo periodo le posizioni dei negazionisti si sono indebolite notevolmente, mentre l’opinione pubblica mondiale ha iniziato a riconoscere la gravità e i rischi della situazione, portando ogni cittadino alla consapevolezza di una corresponsabilità.

Poiché il problema è mondiale, gli accordi internazionali tra i diversi paesi hanno un ruolo cruciale, in quanto rappresentano la principale soluzione per arginare i danni e proporre misure per ridurre l’utilizzo di determinati prodotti inquinanti e soprattutto per sanzionare eventuali comportamenti imprudenti, che non fanno altro che peggiorare la situazione.

La sostenibilità ambientale è al centro del dibattito, tuttavia altrettanto pressanti sono la sostenibilità economia e sociale, che insieme alla prima costituiscono i tre pilastri dello sviluppo sostenibile.

In questo contesto l’Economia Circolare (EC) è fondamentale per uno sviluppo sostenibile, in quanto propone soluzioni innovative e attente all’ambiente, cercando di unire i bisogni economici con quelli sociali.

L’idea dell’economia circolare è basata su un’ottica rigenerativa: l’obiettivo è progettare dei prodotti con un ciclo di vita prolungato, che consenta il loro riutilizzo, rinnovamento ed infine riciclo.

Capitolo 1- “Cambiamento climatico: cause, effetti e rimedi”

1.1 “Che cos’è il cambiamento climatico?”

Il clima, definito come “il complesso delle condizioni meteorologiche, che caratterizzano una località o una regione nel corso dell’anno, mediato su un lungo periodo di tempo”¹, sta cambiando sempre più velocemente, soprattutto se viene preso in considerazione l’ultimo secolo.

Il cambiamento climatico a cui si sta assistendo da circa 150 anni non ha eguali o paragoni con il passato: perciò rappresenta al giorno d’oggi un argomento cruciale e anche una delle sfide più urgenti che l’umanità è tenuta ad affrontare, a causa dell’incremento di eventi atmosferici estremi, che comportano innumerevoli danni presenti e futuri alla popolazione mondiale. Per comprendere come sia diventato un fenomeno che non risparmia nessuna regione del mondo, si possono elencare alcuni esempi di eventi atmosferici disastrosi: in Australia la stagione 2019-2020 è stata catastrofica, a causa dell’innalzamento della temperatura e della protratta siccità che, anche se non in maniera diretta, ha favorito il propagarsi di vari incendi, distruggendo più di 5.520.000 milioni di ettari, circa 2.500 abitazioni distrutte e 26 vite umane. Al contrario la pioggia in Emilia-Romagna, durante lo scorso maggio, ha provocato l’esonazione di più di 21 fiumi, che a loro volta straripando hanno causato circa 250 frane, interessando diversi comuni, tra cui: Bologna, Forlì, Cesena, Rimini, solo per citarne i più conosciuti.

Per comprendere con esattezza in che cosa consista il cambiamento climatico, si può partire dalla definizione che ne dà la “Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici” (UNFCCC - United Nations Framework Convention on Climate Change), la quale nel suo articolo 1 afferma: *"un cambiamento del clima, attribuibile direttamente o indirettamente all'attività umana, che altera la composizione dell'atmosfera globale e che si somma alla variabilità climatica naturale osservata nel corso di periodi di tempo confrontabili"*¹. Dalla definizione dell’UNFCCC si evince come il cambiamento climatico sia imputabile non solo ai complessi processi naturali, ma anche alle attività dell’uomo che alterano la composizione dell’atmosfera.

1.2 “Le cause del cambiamento climatico”

Come si evince dalla definizione che ne fa la UNFCCC, i cambiamenti climatici non sono una novità nella storia del Pianeta, infatti sono sempre esistiti. Tuttavia, il surriscaldamento globale

¹ <https://www.treccani.it/enciclopedia/clima>

che è in corso dall'ultimo secolo e mezzo è anomalo, perché intensificato dalle attività produttive e industriali, che a partire dalla Rivoluzione Industriale del XVIII secolo sono aumentate considerevolmente. Durante la Rivoluzione Industriale le attività umane hanno portato ad un utilizzo sfrenato delle fonti energetiche fossili, che ha innescato l'emissione di grandi quantità di gas serra; inoltre, le attività umane hanno causato una preoccupante deforestazione, mirata a creare nuove aree agricole e nuovi spazi per l'espansione urbana. È chiaro che la attività antropica ha esercitato un impatto dirompente sugli equilibri climatici naturali: all'effetto serra naturale si è aggiunto l'effetto serra antropico di gran lunga peggiore.

L'effetto serra naturale è un fenomeno di regolazione della temperatura di un pianeta, quindi non è di per sé negativo. Esso consiste nell'accumulo nella stessa atmosfera di una parte dell'energia termica che proviene dal Sole; infatti, i raggi solari penetrano nell'atmosfera e raggiungono la Terra. Tuttavia, una parte delle radiazioni solari viene bloccata, dai gas presenti e un'altra parte invece viene riflessa; in parole povere, i gas svolgono la funzione di una coperta termica che avvolge il pianeta, trattiene il calore e mantiene la temperatura media di equilibrio. Si comprende facilmente che l'effetto serra è un fenomeno naturale e necessario allo sviluppo di tante forme di vita, in quanto senza di esso le temperature sarebbero sempre al di sotto dello 0°C , di conseguenza può essere definito un processo essenziale per mantenere la Terra abitabile. I principali gas a effetto serra sono: il vapore acqueo (H_2O), l'anidride carbonica (CO_2), l'ozono (O_3), il metano (CH_4), il protossido di azoto (N_2O). Altri gas sono i fluorurati a effetto serra e rappresentano i tipi di gas più potenti emessi dalle attività umane, tra questi rientrano: idrofluorocarburi (HFC), (perfluorocarburi), esafluoruro di zolfo (SF_6) e trifluoruro di azoto (NF_3).

Il vapore acqueo (H_2O) è considerato il principale gas a effetto serra ed è presente nell'atmosfera in seguito all'evaporazione di mari, laghi e fiumi. La presenza di anidride carbonica (CO_2) all'interno dell'atmosfera aumenta principalmente a causa della combustione di rifiuti solidi, combustibili fossili, legno e prodotti derivati da quest'ultimo. Il metano (CH_4) viene rilasciato durante attività di produzione e trasporto di carbone, di gas naturale e di petrolio. Anche il processo di decomposizione della materia organica nelle discariche e le normali funzioni vitali degli organismi superiori comportano una notevole produzione ed emissione di metano (CH_4), in particolare i due miliardi di bovini, presenti negli allevamenti di tutto il mondo. L'ozono (O_3) è contenuto in minima percentuale nell'atmosfera, precisamente è concentrato intorno ai 45km di altezza, dove si forma per la reazione dei raggi solari UVA e l'ossigeno atmosferico. Il protossido di azoto (N_2O) è prodotto durante le attività agricole ed industriali, oltre che nel corso della combustione dei combustibili fossili e dei rifiuti.

Come precedentemente accennato, a questi sviluppi naturali dell'effetto serra si aggiunge l'effetto serra antropico che, come è riportato nel sesto report di valutazione dell'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) è artefice di un innalzamento della temperatura per quasi 1,1° C. La stessa fonte riporta che l'utilizzo di energia è responsabile del 77,1% delle emissioni totali di gas a effetto serra, con circa un terzo di questa percentuale attribuibile al settore dei trasporti. La restante quota di emissioni è suddivisa con le seguenti proporzioni l'agricoltura corrisponde il 10,55% delle emissioni, i processi industriali e l'utilizzo dei prodotti contribuiscono al 9,10%, mentre la gestione dei rifiuti riguarda il 3,32%. I paesi che emettono maggiormente gas serra sono Cina e Stati Uniti, non a caso due giganti della produzione mondiale. A seguire ci sono l'Unione Europea, l'India, la Russia e il Giappone. Il Sole24Ore riferisce che le emissioni globali nel 2021 sono aumentate di circa il 5,3% rispetto al 2020, mentre addirittura per l'Unione Europea sono aumentate del 6,5%, a causa dei limiti imposti dalla pandemia dovuta al Covid-19. La Cina emette circa il 33% del totale, superando la somma delle altre quattro potenze: Stati Uniti (12,5%), EU (7,39%), India (7%) e Russia (5%).

La concentrazione della maggior parte dei gas è aumentata notevolmente a partire dalla prima rivoluzione, ad esempio la concentrazione media globale dell'anidride carbonica (CO₂), come afferma il NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), ha raggiunto nel maggio 2022 un livello senza eguali pari a 421 ppm. I livelli precedenti alla rivoluzione industriale erano stati costantemente pari a 280 ppm. Le principali cause alla base dell'aumento delle emissioni, come viene riportato dal sito della Commissione Europea, sono:

-la combustione di carbone, petrolio e gas che producono anidride carbonica e ossido di azoto.

-lo sviluppo degli allevamenti intensivi di bestiame, che secondo i dati di Regione e Ambiente generano circa il 14,5% delle emissioni totali di gas serra.

-i gas fluorurati a effetto serra sono il tipo più potente e persistente di gas emessi dalle attività dell'uomo. Possono arrivare a produrre un effetto serra circa 23000 volte superiore rispetto a quello provocato dalla CO₂.

-l'abbattimento delle foreste (deforestazione). Gli alberi aiutano a regolare il clima assorbendo CO₂ dall'atmosfera, di conseguenza abbattendoli la CO₂, che sarebbe immagazzinata dagli alberi, finisce per essere dispersa nell'atmosfera, alimentando così l'effetto serra e il surriscaldamento globale.

Come viene riportato dall'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura (FAO), tra il 1990 e il 2020 sono andati persi circa 420 milioni di ettari di foresta. Circa il 50% della deforestazione globale dipende dalla conversione delle foreste in terreni coltivati, che generano al tempo stesso denaro e lavoro. La necessità di spazio per gli allevamenti intensivi è invece causa di circa il 40% della deforestazione globale. Le altre cause per cui si procede alla distruzione delle foreste è lo sviluppo urbanistico e infrastrutturale. Anche la continua domanda di legno, proveniente soprattutto dalle foreste tropicali ed equatoriali, è un'ulteriore causa da aggiungere.

1.2 Effetti del cambiamento climatico

Purtroppo gli effetti del cambiamento climatico sono molteplici, disastrosi e spesso interconnessi. L'innalzamento della temperatura non solo causa lo scioglimento dei ghiacciai che a sua volta determina l'innalzamento dei livelli dei mari, ma è artefice di altri disagi, tra cui l'aumento della siccità, l'insorgenza di tempeste più violente, l'acidificazione degli oceani e la perdita di biodiversità. La siccità è un fenomeno dovuto a una insufficiente disponibilità idrica, che deriva sia dalla scarsità delle precipitazioni sia dall'aumento dell'evaporazione, che è strettamente legato all'aumento delle temperature. La siccità a sua volta alimenta gli incendi boschivi, può causare devastanti tempeste di sabbia, provoca enormi danni al settore agricolo, distruggendo campi e coltivazioni. Come riportato dal sito della Commissione Europea, gli impatti più gravi della siccità ricadono nelle regioni del Mediterraneo e dell'Atlantico, e le perdite economiche totali in Europa aumenterebbero da 9,4 miliardi all'anno a circa 45 miliardi con un riscaldamento della temperatura media globale di 3°C nel 2100.

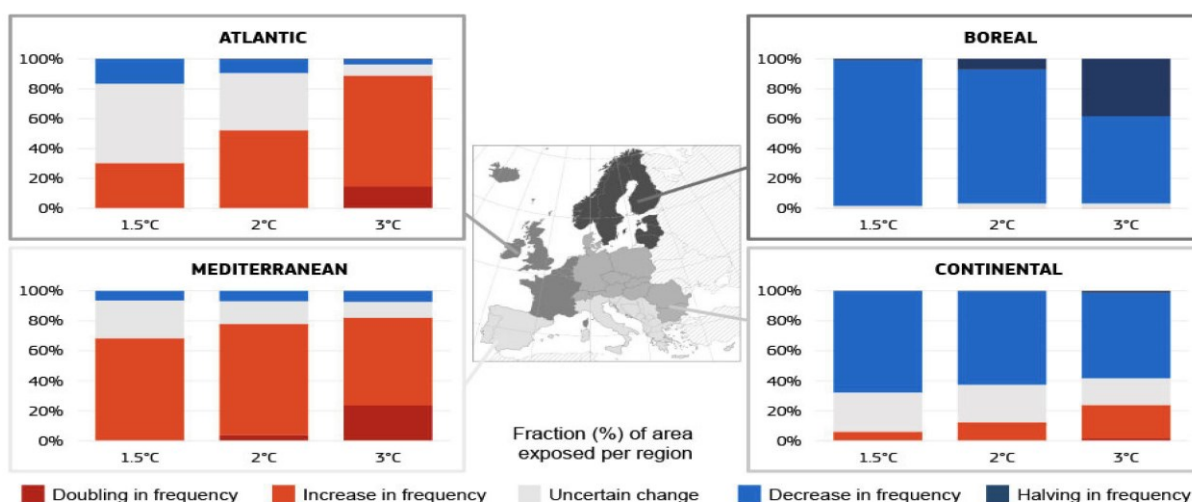


Figura: frazione di area esposta ai cambiamenti nel verificarsi della siccità per tre scenari di riscaldamento globale, rispetto all'attuale (1981-2010), per le sottoregioni europee.

Figura 1 - Commissione Europea. *Droughts* (https://joint-research-centre.ec.europa.eu/peseta-projects/jrc-peseta-iv/droughts_en).

La temperatura media dell'aria superficiale della Terra a partire dal 1900 è aumentata di circa 1 °C, in particolare l'aumento è stato più consistente a partire dagli anni 70'. L'ultimo decennio, 2011-2020, è stato il più caldo mai registrato, con un aumento di circa 1,09 °C, rispetto al periodo del 1850-1900.

Le tempeste sono diventate frequenti in aree geografiche in cui precedentemente erano considerate fenomeni inconsueti, questo perché l'aumento della temperatura causa anche una maggiore umidità, che favorisce precipitazioni estreme, portando a temporali sempre più violenti. Infatti, l'innalzamento della temperatura comporta un'intensificazione nelle precipitazioni, che passano dai 40mm, corrispondenti a una temperatura di 22°C, agli 80mm corrispondenti a una temperatura di 24°C. Un esempio riguarda l'alluvione che a maggio 2023 ha colpito 2800 comuni dell'Emilia-Romagna, interessando quasi il 40% della regione totale e colpendo circa il 42% della superficie agricola totale, come riportato dalla Protezione Civile della Regione. L'alluvione ha avuto anche un notevole impatto sul settore zootecnico, colpendo allevamenti di bovini, suini, tacchini, polli e cavalli. I danni economici si attestano intorno ai 9 miliardi, come riportato dal Sole24Ore, di cui 4,3 miliardi riguardano danni per infrastrutture.

Come accennato precedentemente, l'innalzamento del livello del mare è un altro problema rilevante: si attesta che il tasso di aumento medio globale negli ultimi dieci anni è stato pari a 3,6mm all'anno. Il rapporto del Gruppo Intergovernativo sul Cambiamento Climatico (IPCC) del 2021 mostra come tra il 1993 e il 2019 la massa dei ghiacciai in tutto il mondo è diminuita a un tasso medio annuo di 267 miliardi di tonnellate. L'aumento è causato principalmente dall'espansione termica degli oceani, ma è anche dovuto allo scioglimento della calotta glaciale antartica. Come si può notare da questo grafico il livello medio globale è aumentato di circa 16cm dal XIX secolo e si prevede che l'Europa subirà un aumento medio compreso tra i 60cm e 80cm entro il 2100.

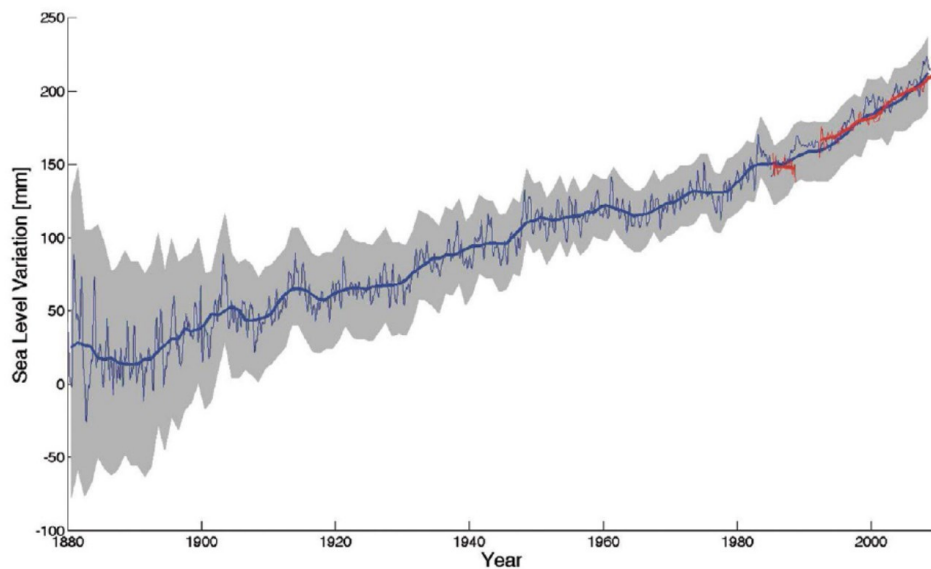


Figura 2 – National Academy of Sciences, The Royal Academy. *Climate Change and Evidence Causes*

Tali dati risultano piuttosto preoccupanti dato che l'innalzamento del livello delle acque mette a rischio diverse zone costiere dell'Unione Europea e in particolare della penisola italiana. Come riportato dalla Commissione Europea, quasi un terzo della popolazione dell'Unione Europea risiede entro una distanza inferiore a 50 km dalla linea costiera, per cui un terzo della popolazione è a rischio, senza considerare che queste regioni contribuiscono per oltre il 30% del PIL totale dell'UE, grazie all'indotto del turismo.

L'acidificazione degli oceani è la conseguenza della diminuzione dei livelli dei pH degli oceani determinata dal maggiore afflusso di acqua dolce in mare. L'acidificazione degli oceani modifica il ciclo vitale degli elementi nutritivi di numerosi nutrienti e determina gravi conseguenze per la sopravvivenza di diverse specie marine.

Le conseguenze nefaste del cambiamento climatico riguardano tutti gli esseri viventi e rappresentano una minaccia significativa anche per la salute degli esseri umani: basti pensare ai rischi che derivano dal cambiamento della qualità dell'aria, dall'aumento del tasso di mortalità legata all'aumento delle temperature, dalla pericolosità correlata agli eventi meteorologici estremi (inondazioni, incendi, uragani). Il cambiamento climatico inasprisce anche i fattori che riguardano lo stato di povertà, in quanto tempeste, inondazioni e altri eventi disastrosi possono distruggere intere aree, causando così uno spopolamento di alcune zone, che comporta la migrazione di quasi 23,1 milioni di persone ogni anno in altre aree.

1.3 “Le prospettive”

La risposta al cambiamento climatico non è ovviamente né semplice né diretta, tuttavia nessun può tirarsi indietro e rimandare la questione ad altre generazioni. La sensibilità e la responsabilità del singolo individuo sono fondamentali; infatti, come viene riportato dalle Nazioni Unite circa due terzi delle emissioni mondiali di gas a effetto serra provengono dalle abitazioni private, perciò l'ONU ha promosso la campagna “ActNow” con cui vengono indicate dieci azioni per ridurre le emissioni e contrastare il cambiamento climatico. Si tratta di comportamenti e abitudini che, messi in atto da ogni singolo individuo, possono avere un impatto positivo determinante. Fondamentale è la educazione civica che viene rivolta ai più giovani, grazie anche alla diffusione nelle scuole dell'agenda 2030 dell'ONU e dei suoi 17 obiettivi per lo sviluppo sostenibile, in particolare il n.13 “Lotta contro il Cambiamento Climatico”. Essere consapevoli che un'inversione di rotta positiva è accessibile ai cittadini è rincuorante, ma senza l'intervento della politica, attraverso la cooperazione e i trattati internazionali, essa determinerebbe un miglioramento lento e purtroppo inefficace.

Questa consapevolezza ha una storia quarantennale, infatti già nel 1980 la WMO (World Meteorological Organization) tenne la Prima Conferenza Mondiale sul Clima, che poneva già attenzione sui potenziali problemi climatici causati dalle attività antropiche. Con il passare degli anni l'interessamento verso la questione climatica è sempre più aumentato; infatti, nel 1988 è nata l'International Panel on Climate Change (IPCC), un organismo delle Nazioni Unite per la valutazione dei cambiamenti climatici. Successivamente a partire dagli anni 90' si sono tenuti sempre più incontri tra i diversi stati sempre con l'obiettivo di raccogliere e valutare le informazioni relative al cambiamento climatico. Il 12 giugno del 1992 a Rio de Janeiro 154 paesi sottoscrissero la UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change) in cui si proponevano interventi a livello mondiale con l'obiettivo di ridurre sotto una certa soglia le emissioni di gas a effetto serra. Data l'importanza dell'argomento questo verrà trattato nel capitolo successivo.

Capitolo 2: “La cooperazione internazionale per la tutela dell’ambiente”

Come detto precedentemente, la consapevolezza acquisita rispetto al problema climatico rappresenta già un passo importante, in quanto la tutela dell’ambiente è di interesse globale, con effetti fortemente impattanti ovunque, coinvolgendo di conseguenza chiunque senza sconti. Il clima è un bene comune, di tutti e per tutti, perciò sono necessari azioni ed interventi mirati, innanzitutto per contenere i danni. Di conseguenza si comprende come la cooperazione internazionale sia indispensabile per fornire la risposta decisiva ai vari problemi che derivano dal cambiamento climatico.

La politica ambientale, come viene affermato sul sito dell’Unione Europea, “si fonda sui principi della precauzione, dell’azione preventiva e della correzione alla fonte dei danni causati dall’inquinamento, nonché sul principio di “chi inquina paga”. Questa definizione trova le sue origini nel 1972, durante il Consiglio europeo che si tenne a Parigi, in cui i paesi riunitisi dichiararono il bisogno di cercare una politica comunitaria in materia ambientale, che portasse avanti in maniera bidirezionale questa tematica e contemporaneamente l’espansione economica.

2.1 “Dalle origini della cooperazione internazionale all’Accordo di Parigi (2015)”

Tuttavia le origini della politica ambientale risalgono più indietro, agli anni ‘60, quando nacquero le prime associazioni ambientaliste, come ad esempio il WWF (World Wide Fund for Nature), che fu fondato esattamente il 29 aprile del 1961, con il fine di salvaguardare il mondo naturale, fermare il cambiamento climatico e convincere i Governi a proteggere la natura. Nel 1969, inoltre, vide la luce il NEPA (National Environmental Policy Act), una legge degli USA che aveva l’obiettivo di proporre il miglioramento dell’ambiente.

Successivamente, a partire dagli anni ‘70, iniziarono a essere sempre più ricorrenti incontri e consigli aventi come oggetto questo tema, infatti la prima grande conferenza delle Nazioni Unite, a cui parteciparono 112 Stati si tenne a Stoccolma dal 5 al 16 giugno del 1972. Questa conferenza aveva come principale scopo la salvaguardia dell’ambiente e comprendeva 26 principi sui diritti umani e sulle responsabilità delle attività umane sull’ambiente. Questo incontro ha segnato l’inizio di una serie di summit a livello mondiale, ed è rimasto iconico in quanto all’interno delle dichiarazioni veniva spiegato come l’uomo è allo stesso tempo creatore e distruttore del suo ambiente, perciò, è tenuto a comportarsi in maniera prudente e attenta, per la tutela del suo stesso habitat, in quanto, in caso contrario, gli effetti negativi ricadrebbero rovinosi su lui stesso e su tutti gli altri. A partire dalla dichiarazione di Stoccolma, la

salvaguardia e il miglioramento dell'ambiente sono diventati due temi sempre più importanti e due obiettivi da centrare al più presto.

Sempre nel 1972 nacque l'UNEP (Programma per le Nazioni Unite per l'Ambiente), il quale è un'organizzazione internazionale che opera a tutela dell'ambiente, promuovendo l'uso sostenibile delle risorse naturali.

Successivamente, nel 1987 il protocollo di Montréal ha avuto un impatto significativo, essendo un trattato internazionale finalizzato a ridurre la produzione delle sostanze che minacciavano e danneggiavano lo strato di ozono, come i clorofluorocarburi (CFC). Questo trattato entrò in vigore nel 1989 ed è stato riconosciuto da 197 paesi, tra cui l'Italia.

Nel 1988 venne creato il Gruppo Governativo sul cambiamento climatico (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) dall'Organizzazione Meteorologica mondiale (World Meteorological Organization, WMO) e dal Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente (United Nations Environment Program, UNEP). L'IPCC nasce con lo scopo di fornire dei rapporti periodici sul cambiamento climatico, che poi vengono forniti ai vari Stati aderenti, esattamente 195. Il compito dell'IPCC non è tanto condurre ricerche e raccogliere dati, quanto piuttosto preparare dei resoconti ricorrenti, per spiegare le evoluzioni del cambiamento climatico, le sue conseguenze e soprattutto come agire per contenere e ridurre i danni. Si tratta di una vera e propria revisione messa in atto da parte di esperti, che così garantiscono un giudizio oggettivo e completo della situazione climatica attuale.

L'IPCC è diviso in tre gruppi di lavoro più una task force, ognuno di questi ha uno specifico compito: il primo si occupa di studiare il cambiamento climatico su base scientifica; il secondo si concentra sugli effetti e sulle conseguenze che il cambiamento climatico comporta; il terzo si focalizza sulla mitigazione dei cambiamenti climatici.

Come accennato alla fine del capitolo precedente, nel 1992, a Rio de Janeiro si tenne una Conferenza sull'Ambiente e sullo sviluppo delle Nazioni Unite denominata anche "Summit della Terra" che portò alla stipulazione della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC). Il suo obiettivo dichiarato fu "raggiungere la stabilizzazione delle concentrazioni dei gas serra in atmosfera a un livello abbastanza basso per prevenire interferenze antropogeniche dannose per il sistema climatico"². Tuttavia, è importante sottolineare come questa convenzione, nota anche come Accordo di Rio, non imponeva

² <https://www.mase.gov.it/pagina/la-storia-degli-accordi-internazionali-sul-clima>

limitazioni obbligatorie alle singole nazioni circa l'emissione dei gas a effetto serra, ma auspicava la possibilità che le nazioni firmatarie adottassero ulteriori protocolli, con l'obiettivo della riduzione di tali emissioni. La Dichiarazione di Rio sull'ambiente e sullo sviluppo è entrata in vigore il 21 marzo del 1994 ed è considerata capofila di una serie di trattati, ma soprattutto è stata basilare per la creazione di un organo, denominato COP (Conference of Parties).

La COP, quindi si riferisce alla Conferenza delle Parti, e consiste in una riunione annuale dei Paesi aderenti all'UNFCCC. La COP viene definita come "l'organo decisionale supremo della Convenzione", ed è considerato il principale trattato ambientale internazionale che si oppone ai cambiamenti climatici.

Nel 1995 a Berlino, per la prima volta, si riunì la Conferenza delle Parti (COP1), successivamente la seconda COP2 si tenne a Ginevra. Tuttavia, il primo trattato, che prevedeva un intervento concreto e legalmente coercitivo, fu il Protocollo di Kyoto, nella COP3, tenutosi nel 1997 nell'omonima città in Giappone. Si tratta del primo accordo internazionale che ha previsto limiti specifici, infatti, esso richiedeva una riduzione del 5% delle emissioni di gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990 da attuarsi entro il quadriennio 2008-2012. Questo accordo era vincolante solo per i Paesi sviluppati, in quanto erano ritenuti i maggiori responsabili della concentrazione dei gas a effetto serra nell'atmosfera; erano inoltre previste sanzioni in caso di inosservanza degli obiettivi prefissati o di violazione dei limiti imposti. I limiti imposti nel trattato riguardavano i principali gas serra: anidride carbonica (CO₂), azoto (N₂O), metano (CH₄), esafluoruro di zolfo (SF₆), idrofluorocarburi (HCF_s) e perfluorocarburi (PFC_s). Il protocollo è entrato in vigore nel 2005, dopo la ratifica da parte della Russia, a differenza degli Stati Uniti che non aderirono. L'assenso della Russia ha permesso di raggiungere i limiti minimi affinché l'accordo fosse valido, poiché era necessaria l'approvazione di almeno 55 paesi la cui produzione totale fosse pari al 55% delle emissioni di gas effetto serra nel 1990.

Le COP successive si tennero a Buenos Aires (COP4) nel 1998 e in Germania, precisamente a Bonn, nel 1999 (COP5). Nel 2003 si tenne la prima Conferenza delle Parti in Italia, a Milano, e fu la COP9. Nel 2009 si tenne la COP15 a Copenaghen, che aveva l'obiettivo di contenere l'aumento della temperatura media globale sotto i 2°C rispetto ai livelli preindustriali. Inoltre in quella occasione fu sollevata l'importanza di creare un fondo destinato ai Paesi in via di sviluppo, quindi nasceva un impegno finanziario per il clima. Tuttavia la conferenza non raggiunse un accordo vincolante, di conseguenza si trattava di un accordo privo di valore legale.

Dopo questo accordo si susseguirono la COP 16 a Cancun, in Messico, nel 2010. Successivamente a Durban, in Sud-Africa, nel 2011; a Doha in Qatar nel 2012, a Varsavia in Polonia nel 2013, a Lima in Perù nel 2014, per arrivare a quella che è considerata una delle più importanti conferenze che siano state organizzate: la COP 21 tenutasi a Parigi nel 2015, che portò all'Accordo di Parigi.

2.1.1 “L’Accordo di Parigi”

La ventunesima Conferenza delle Parti (COP 21) si svolse a Parigi dal 30 novembre al 12 dicembre del 2015 ed è considerata una, se non la più, importante conferenza organizzata dalla Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC). Il principale scopo della COP 21 era proporre un accordo internazionale vincolante, per contrastare il cambiamento climatico e mitigare i suoi danni. Dalla COP 21 è stato raggiunto il cosiddetto “Accordo di Parigi”, un trattato universale sul clima, che propone un piano d’azione per arginare i danni derivanti dal cambiamento climatico. I paesi firmatari sono 195 dei 197 dell’UNFCCC e questo è proprio uno dei punti di forza, ossia la quasi totale adesione. Questo accordo è entrato in vigore il 4 novembre del 2016, dopo che sono stati soddisfatti i requisiti e le condizioni essenziali. L’Accordo di Parigi è costituito da 29 articoli, ognuno dei quali si concentra su un punto specifico, pur mantenendo sempre un contatto con gli altri. A differenza del Protocollo di Kyoto, nell’Accordo di Parigi i Paesi firmatari hanno raggiunto impegni molto più stringenti, come ad esempio l’Unione Europea che si è preposta l’obiettivo di ridurre le emissioni di gas a effetto serra di circa il 55% rispetto ai livelli del 1990 entro il 2030. È evidente la differenza con il Protocollo di Kyoto, in cui i Paesi si erano prefissati di ridurre solo il 5% rispetto ai livelli del 1990.

Gli elementi principali dell’Accordo di Parigi sono diversi. Senz’altro uno dei più rilevanti è quello contenuto nell’articolo 2, in cui viene spiegato l’obiettivo a lungo termine che i paesi firmatari si sono prefissati, nonché quello di mantenere la “temperatura media globale ben al di sotto di 2°C in più rispetto ai livelli preindustriali e di proseguire gli sforzi fino ad arrivare a 1.5°C”. Inoltre i governi dei vari Paesi devono presentare ogni cinque anni, a partire dal 2023, dei report, attraverso gli NDC (Nationally Determined Contribution), in cui sono riportati i piani d’azione nazionali in materia di cambiamento climatico, così da garantire trasparenza e controllo. L’articolo 13 propone un quadro di trasparenza, sottolineando come i vari Paesi devono svolgere i loro compiti in maniera chiara e trasparente, condividendo i risultati e le conoscenze, così da accrescere la fiducia reciproca in un’ottica di collaborazione.

L'Accordo di Parigi è considerato un punto di riferimento, perché per la prima volta è stato presentato un accordo internazionale vincolante, condiviso da tanti Paesi, che, pur politicamente lontani, basti pensare agli Stati Uniti d'America e la Cina, si sono schierati dalla stessa parte per il clima. Questo perché hanno compreso che il cambiamento climatico è un problema più grande di eventuali interessi politici, e che va messo in primo piano per il bene della comunità mondiale intera. L'articolo 7 spiega che il cambiamento climatico rappresenta una sfida globale, perciò è fondamentale la collaborazione tra i vari Paesi al fine di migliorare le azioni di adattamento e soprattutto ridurre la vulnerabilità di fronte ai cambiamenti climatici. In quest'ottica il sostegno nei confronti dei Paesi in via di Sviluppo è molto importante, in quanto sono paesi che si trovano più in difficoltà e che sono più vulnerabili in caso di eventi climatici estremi. Nell'articolo 9 è deliberato l'impegno, da parte dei paesi sviluppati, di fornire un sostegno finanziario ai paesi in difficoltà, ossia i Paesi in via di Sviluppo. Questo è stato fatto prima di tutto per assistere questi paesi e anche per arginare eventuali conseguenze disastrose derivanti dal cambiamento climatico. L'articolo 10 sottolinea come la cooperazione internazionale sia fondamentale per la crescita e per il trasferimento di tecnologie innovative, con il compito di migliorare la vulnerabilità agli effetti del cambiamento climatico e soprattutto supportare i Paesi che si trovano economicamente più in difficoltà, incentivando la transizione verso un'economia più sostenibile, a basse emissioni.

L'Accordo di Parigi ha rappresentato un importante passo in avanti rispetto agli accordi che sono stati negoziati precedentemente, in quanto ha coinvolto moltissimi Paesi nella lotta globale contro il riscaldamento climatico. Sono state stabilite azioni e misure concrete in ottica di risoluzione, che nel corso del tempo andranno rafforzate. Per riassumere i cinque punti salienti dell'Accordo di Parigi si può sottolineare senz'altro che : si tratta di un “obiettivo a lungo termine”; che sono necessari i “contributi” da parte dei Paesi aderenti in prospettiva di una riduzione delle rispettive emissioni; la “trasparenza”, fondamentale in ottica di collaborazione e condivisione per migliorare la fragilità; “l'ambizione”, infatti ogni stato ogni cinque anni comunica i propri piani d'azione, fissando obiettivi sempre più ambiziosi; infine la “solidarietà”, necessaria nell'ottica di sostegno da parte dei Paesi Sviluppati nei confronti dei Paesi in via di Sviluppo.

2.1.2 “Analisi comparata degli accordi all'interno dello IEDAB”

Nel 2002 è stato creato un data base denominato IEADB (International Environmental Agreements Data Base), in cui confluiscono tutti i dati relativi agli accordi internazionali in materia ambientale. La mole di dati presenti negli accordi e il continuo aggiornamento dei

medesimi rendono questo data base uno strumento indispensabile a chiunque si accosti alla legislazione ambientale per scopi di studio o per curiosità personale. Lo IEDAB contiene i dati riferiti a più di 3000 accordi che “costituiscono l’ecosistema del diritto ambientale internazionale”³: in particolare si tratta di circa 1300 accordi multilaterali e 2200 bilaterali e 250 “altri”, in riferimento agli accordi tra attori non statali. Gli accordi multilaterali, MEA (multilateral environmental agreement), si riferiscono a patti in cui più parti si impegnano reciprocamente verso determinati obblighi, in questo caso di natura ambientale; gli accordi bilaterali, BEA (bilateral environmental agreement), riguardano invece solo due nazioni, che si sono accordano su una questione specifica. All’interno dello IEDAB ci sono accordi, emendamenti e protocolli. I primi riguardano trattati o convenzioni tra due o più stati su determinate tematiche; gli emendamenti invece non sono altro che delle modifiche apportate a determinati accordi con lo scopo di migliorarli; i protocolli sono degli strumenti aggiuntivi rispetto agli accordi, che hanno il compito di fornire dettagli o clausole aggiuntive. Per comprendere immediatamente l’evoluzione degli accordi ambientali internazionali che nel tempo sono stati firmati, si riporta il seguente grafico.

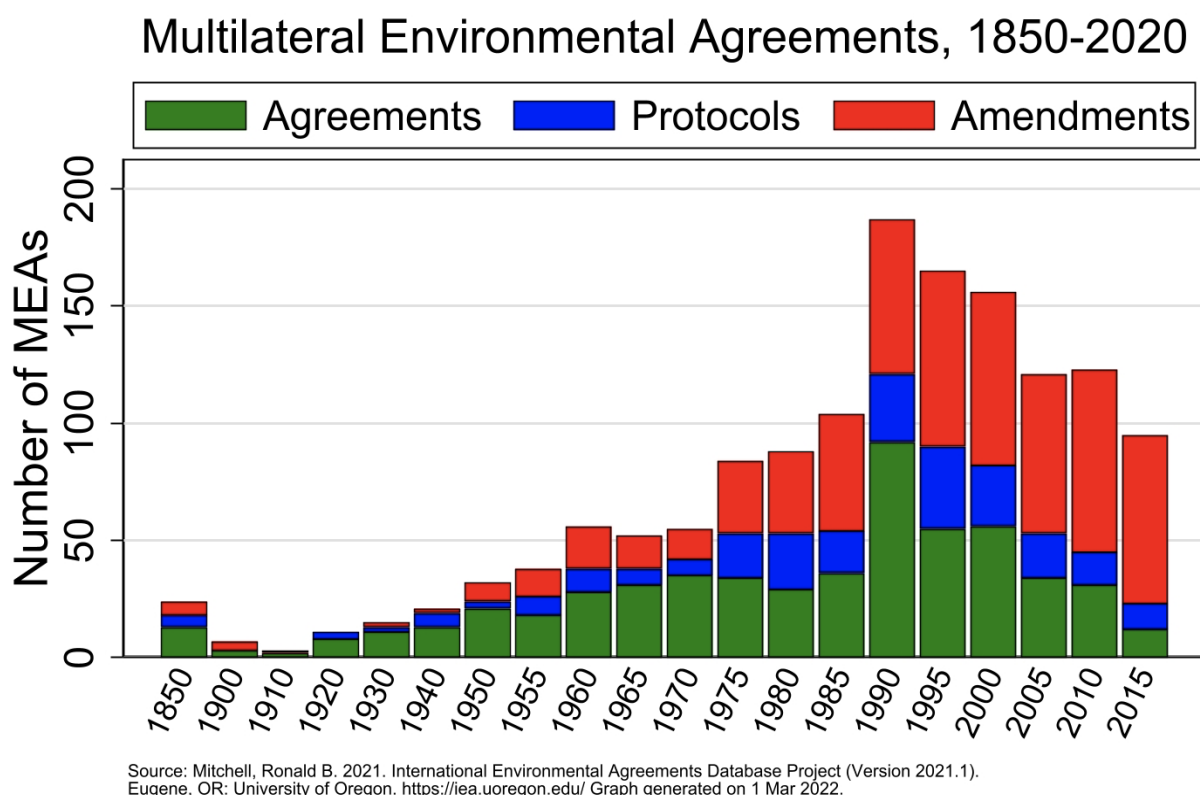


Figura 3 – Mirchell, Ronald B 2021. *International Enviromental Agreements Database*

³ Ronald B. Mitchell, Liliana B. Andonova, Mark Axelrod, Jörg Balsiger, Thomas Bernauer, Jessica F. Green, James Hollway, Rakhyun E. Kim, Jean-Frédéric Morin; What We Know (and Could Know) About International Environmental Agreements. *Global Environmental Politics* 2020; 20 (1): 103–121. doi: https://doi.org/10.1162/glep_a_00544

A partire dagli anni '90 il numero di MEA è aumentato considerevolmente, in quanto proprio a partire da quegli anni la questione ambientale è diventata oggetto di discussione centrale, ma ancor più rilevante si presenta il crescente numero di emendamenti, segnale che gli stati ritengono importante l'applicazione pratica degli accordi già esistenti.

All'interno del database gli accordi sono suddivisi per data, lignaggio e argomento, nonché la categoria più generale a cui si riferisce. Per la precisione esistono otto categorie: energia, risorse d'acqua dolce, habitat, natura, oceano, inquinamento, specie, armi e ambiente. I grafici successivi permettono di comprendere quale sia stato l'oggetto più attenzionato negli IEA e nei MEA nel corso del tempo.

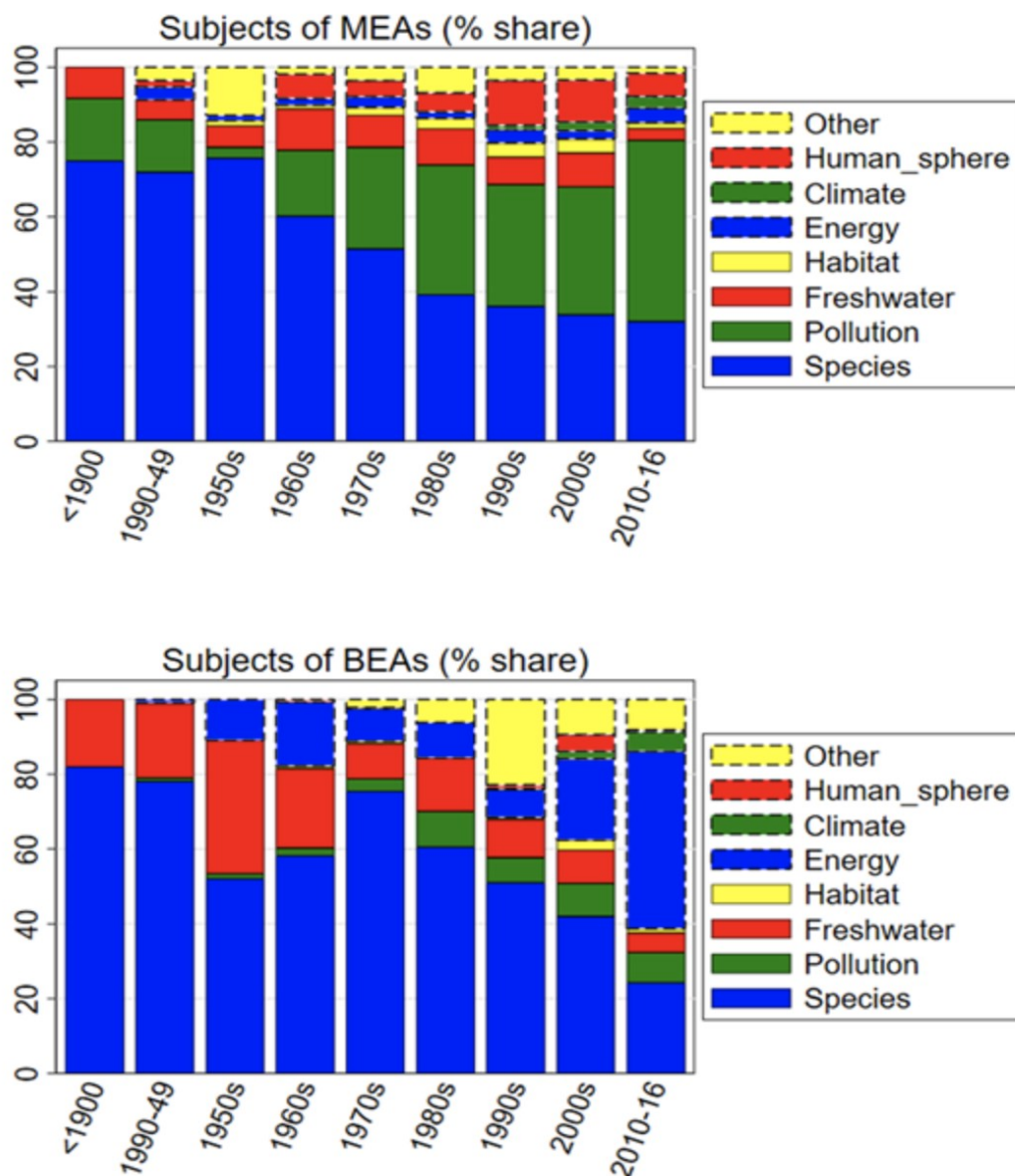


Figura 4 - Mirchell, Ronald B 2021. *International Enviromental Agreements Database*

Dai grafici emerge come i MEAs e i BEAs di materia ambientale siano stati pochi rispetto a quelli che vertono su altri argomenti. Solamente nell'ultimo periodo, tra il 2010-2016, i MEAs di argomento ambientale sono cresciuti e lo stesso vale per i BEAs. Principalmente l'argomento dei MEAs e dei BEAs riguardava le specie e l'inquinamento.

2.2 “Accordi regionali nella cooperazione internazionale ambientale”

A partire dal 1945 sono stati conclusi più di 2000 protocolli e accordi ambientali (AIE), questo numero fa intendere l'urgenza anche a livello politico della questione ambientale.

Con il passare degli anni sono state adottate diverse nuove tecniche, tuttavia, il processo che passa dalla ratifica di un accordo alle sue conseguenze che impattano mitigando i danni ambientali rimane ancora lunga. In tutto ciò, la cooperazione regionale è stata spesso trascurata e sommariamente confusa con i trattati globali, nonostante rappresenti ben più della metà, (più di due terzi) di tutti gli accordi internazionali. Questa scarsa conoscenza della governance ambientale regionale rappresenta una difficoltà aggiuntiva che deprime la comprensione della struttura della governance ambientale globale e soprattutto rallenta la soluzione di sfide e problemi in materia ambientale. Il cambiamento climatico, la desertificazione, la compromissione delle biodiversità sono problemi sovranazionali, perciò oltre alla cooperazione internazionale è necessaria anche la cooperazione regionale ambientale (REC): solo una conoscenza approfondita e capillare della normativa a disposizione può guidare verso strategie realmente efficaci e soluzioni più sostenibili per tutti i problemi legati più o meno direttamente al cambiamento climatico.

Uno spunto di riflessione interessante proviene dall'articolo Balsiger, J. e Prys, M.⁴ in cui si sottolinea come il concetto di *regione* sia complesso e, a seconda della disciplina o della prospettiva per cui si utilizza il termine, possa assumere definizioni diverse. All'interno della questione ambientale la prospettiva interessante è la *regione* geografica, che può avere implicazioni internazionale o transnazionali. La cooperazione ambientale regionale è così la risposta condivisa a problemi che travalicano i meri confini politici di una regione o di uno Stato. In questo modo le "regioni potenziali sono la base territoriale da cui possono svilupparsi diverse forme e livelli di "regionalità". La vicinanza territoriale influenza in modi specifici le dinamiche degli attori e dei contesti.

⁴ Balsiger, J., Prys, M. Accordi regionali in politica ambientale internazionale. *Int Environ Agreements* **16**, 239–260 (2016). <https://doi.org/10.1007/s10784-014-9256-3>

Adottando un approccio regionale si annulla e si supera con successo la dicotomia purtroppo esistente tra accordi globali e situazioni subglobali; il livello regionale consente di riconoscere che i due livelli precedentemente citati sono compatibili e entrambi e insieme possono agire positivamente verso un'efficace governance ambientale.

Una conseguenza positiva è anche l'implicazione politica, poiché si riconosce che i problemi ambientali vanno affrontati in contesti regionali, perché su specifiche porzioni di territorio le conseguenze di alcune dinamiche ambientali impattano in maniera visibilmente incisiva, scuotendo l'opinione pubblica e favorendo un'azione politica locale. In sintesi, le regioni così intese possono essere spazi in cui le problematiche ambientali trovano soluzioni appropriate anche grazie agli accordi di cooperazione ambientale regionale già esistenti e solo la superficiale o lacunosa conoscenza di questi accordi impedisce di trarre i benefici possibili derivanti dalla governance ambientale regionale.

2.2.1 “Meccanismi e conseguenze dei trattati internazionali sull'ambiente”

Come sottolineato nell'articolo di Yoomi Kim, Katsuya Tanaka e Shunji Matsuoka⁵, dall'inizio degli anni '50 i problemi legati al cambiamento climatico sono diventati sempre più argomento di discussione nella politica internazionale, generando un numero talmente generoso di provvedimenti da rendere necessario un nome specifico: così nasce AIE, acronimo di “*Accordi Internazionali Ambientali*”. Con il passare degli anni si può dire che è nata una vera e propria *governance internazionale* mirata alla gestione dei vari problemi connessi all'ambiente. Per la collettività è importante stabilire se gli accordi abbiano reali conseguenze positive sull'ambiente e se eventuali conseguenze economiche negative vengano giustificate dai miglioramenti dei provvedimenti.

Gli accordi si concentrano in modo prioritario sulle conseguenze e sui danni ambientali, lasciando in piano secondario le ricadute economiche derivanti dagli accordi stessi. Questo aspetto in realtà è molto importante soprattutto per i paesi in via di sviluppo, in quanto questi ultimi spesso non possiedono le risorse finanziarie necessarie per far fronte alle conseguenze negative dei fenomeni atmosferici estremi, contrariamente ai paesi più sviluppati, per i quali anche l'impegno economico dei trattati risulta meno gravoso.

⁵ Institutional Mechanisms and the Consequences of International Environmental Agreements. *Global Environmental Politics* 17 (1): 77-98.

Dagli studi effettuati quello che si può comprendere è che i “regimi” in cui gli accordi sono più stringenti (*hard law*) hanno delle prestazioni ambientali migliori a differenza dei “regimi” in cui non vi sono norme a tutela e a controllo delle politiche ambientali (*soft law*). Quello che risulta, infatti, è che in quest’ultimi “regimi” i costi legati al processo decisionale e alla consulenza lievitano in maniera importante. Di conseguenza si comprende come alti livelli di “*obbligo legale*”, “*chiarezza*” e “*delega*” sono indice di effetti benefici sull’ambiente.

Tuttavia, normative più vincolanti potrebbero determinare delle conseguenze indesiderate che potrebbero avere dei risvolti negativi dal punto di vista economico, ostacolando la crescita. Da ciò si può comprendere come possano insorgere incongruenze tra gli aspetti economici e quelli ambientali, derivanti dagli accordi internazionali sulla tutela dell’ambiente.

La *flessibilità* è un aspetto molto importante ai fini dello sviluppo ambientale. Questa va intesa come uno strumento istituzionale che è utilizzato per cercare di attenuare le crisi o eventuali richieste impreviste: quindi la *flessibilità* è collegata in modo positivo con il progresso ambientale ed economico in modo sostenibile. Questo punto senz’altro potrebbe incoraggiare diverse nazioni a prender parte agli accordi internazionale ambientali (AIE). Molti paesi, infatti, potrebbero essere spaventati dagli oneri non intenzionali collegati alla ratifica di tali accordi.

2.3 “Gli obiettivi dell’Unione Europea”

Negli anni l’UE si è prefissata vari obiettivi sulla questione relativa al cambiamento climatico, alcuni di questi sono stati ampiamente raggiunti, altri invece hanno subito modifiche o proroghe. Uno degli ultimi obiettivi che i leader dell’UE si sono posti durante il Consiglio Europeo nel dicembre del 2019 è quello di cercare di raggiungere la neutralità climatica entro il 2050. Questo obiettivo prende il nome di “Green Deal Europeo”. Il traguardo che i vari Paesi si sono prefissati è portare l’Unione Europea a diventare il primo continente a *impatto climatico zero* e in tutto ciò è di fondamentale importanza ridurre, se non azzerare, le emissioni dei gas a effetto serra.

La Commissione Europea ha spiegato che la transizione verso la neutralità climatica non è facile, ma offre delle opportunità significative da diversi punti di vista; perciò l’UE ha adottato, ma soprattutto sta adottando, una serie di progetti ed iniziative. L’ultima proposta che è stata portata a termine, precisamente il 26 aprile del 2023, è quella del *ReFuelEU Aviation*, che riguarda una normativa per ridurre le emissioni nel settore del trasporto aereo, promuovendo carburanti sostenibili. Questa normativa prevede delle novità per i fornitori di carburante che

avranno l'obbligo di miscelare i carburanti con cherosene⁶ in quantità sempre più alte a partire dal 2025. L'obiettivo prefissato per i fornitori è quello di somministrare negli aeroporti europei circa il 70% di carburanti sostenibili entro il 2050. La Commissione Europea sta lavorando per eseguire una transizione verso un'economia circolare. Sono stati previsti diversi progetti, per quanto riguarda l'energia, l'obiettivo dell'UE è quello di passare a una fonte energetica più pulita, in grado di contribuire alla riduzione dell'emissione dei gas serra e soprattutto di migliorare la qualità dell'aria e della vita dei cittadini. I progetti per la transizione verso un'energia più pulita si basano su tre principi:

1. Garantire un approvvigionamento energetico dell'UE sicuro e a prezzi accessibili.
2. Sviluppare un mercato dell'energia pienamente integrato, interconnesso e digitalizzato.
3. Dare priorità all'efficienza energetica, migliorare il rendimento energetico dei nostri edifici e sviluppare un settore energetico basato in larga misura sulle fonti rinnovabili.

Per tutti questi motivi sono stati previsti dei piani nazionali per l'energia e per il clima (PNEC) per il 2030. Questi piani nazionali hanno il compito di chiarire attraverso quali strategie i Paesi dell'UE hanno intenzione di affrontare cinque settori, ossia: efficienza energetica, energie rinnovabili, riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, interconnessioni, ricerca e innovazione.

Tra gli obiettivi del Green Deal Europeo vi rientra anche quello di proteggere la biodiversità e gli ecosistemi, di rendere più sostenibile la catena di approvvigionamento alimentare per raggiungere un sistema più sano per i cittadini e più rispettoso dell'ambiente. Sono state presentate anche diverse proposte per il settore dei trasporti, le cui emissioni al momento rappresentano circa il 25% di quelle totali. L'obiettivo è quello di ridurre il 90% delle emissioni legate ai trasporti entro il 2050, tuttavia bisogna adottare strategie intelligenti in quanto il settore dei trasporti è essenziale per moltissime imprese europee, infatti, questo contribuisce al 5% del PIL dell'Unione Europea e crea oltre 10 milioni di posti di lavoro. Il compito principale dell'UE è quello di sfruttare il grande potenziale dei mercati globali in termini di tecnologie a basse emissioni, servizi o prodotti sostenibili. Per questo motivo è essenziale il massimo impegno dell'industria, che avrà un ruolo rilevante per la piena concretizzazione di questo obiettivo. Questa transizione verso un'economia, che si può definire più *verde* e più *digitale*, è necessaria per limitare i danni economici causati dagli eventi catastrofici che stanno colpendo la Terra.

⁶ Miscela di idrocarburi saturi, paraffinici e naftenici, con 10-14 atomi di carbonio. Ha punto di ebollizione fra 150 e 300 °C circa; si ottiene nella distillazione del greggio di petrolio come frazione intermedia tra la benzina e il gasolio. <https://www.treccani.it/enciclopedia/cherosene/>

Infatti, come viene riportato dalla Commissione Europea negli ultimi quarant'anni i danni legati al clima sono stati circa 487 miliardi di EUR.

Capitolo 3- “Sviluppo sostenibile ed Economia Circolare”

3.1 “I tre pilastri dello Sviluppo sostenibile e l’Agenda 2030”.

Lo Sviluppo sostenibile è un concetto molto ampio e importante che si pone come obiettivo quello di soddisfare le necessità sociali, ambientali ed economiche, proponendo dei modelli che siano in grado di rispondere alle esigenze delle popolazioni attuali, ma soprattutto future. Perciò si comprende come lo Sviluppo sostenibile sia un concetto multiforme, costituito da tre pilastri: Sostenibilità ambientale, Sostenibilità sociale e Sostenibilità economica. Le prime allusioni verso questo concetto sono state fatte durante la prima conferenza sull’ambiente delle Nazioni Unite nel 1972, ma sono diventate sempre più centrali con la pubblicazione del Rapporto di Brundtland⁷: “*Our common future*” nel 1987. In questo rapporto è contenuta la definizione di Sviluppo sostenibile: “*Lo sviluppo sostenibile è uno sviluppo che soddisfi i bisogni del presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare i propri*”⁸.

L’idea di sostenibilità ambientale è nata intorno agli anni ’80, quando iniziò a svilupparsi la coscienza di cambiare il piano di sviluppo globale. Per sostenibilità ambientale si intende la responsabilità nell’utilizzo delle risorse, ossia la capacità di saper bilanciare l’uso delle risorse naturali per permettere lo stesso godimento alle generazioni future. Quindi l’obiettivo della sostenibilità ambientale è quello di proteggere l’ambiente e la biodiversità, preservando le risorse naturali. Come viene riportato dal sito dell’Overshoot Day, che indica il giorno dell’esaurimento totale delle risorse naturali rinnovabili che la Terra è in grado di generare ogni anno, l’Italia il 15 maggio 2023 ha finito tutte le sue risorse naturali disponibili per l’anno, con esattamente 230 giorni di anticipo. Questo dato è rilevante per comprendere come siano necessarie strategie mirate a pianificare l’uso delle risorse in modo sostenibile, così da non esaurirle, mettendo sotto sforzo la Terra. Le attività che sono state considerate come principali fattori critici riguardano il settore alimentare e gli spostamenti.

La sostenibilità sociale riguarda invece un insieme di azioni che hanno lo scopo di raggiungere l’equità nella società, salvaguardando popolazioni che si trovano in difficoltà economiche e sociali e garantendo l’uguaglianza sociale e di genere. In quest’ottica, per assicurare il benessere all’intera popolazione, la sostenibilità sociale deve essere attuata tenendo in considerazione l’ambiente. Un altro punto fondamentale è la sostenibilità economica, questa non è altro che la

⁷ Il rapporto Brundtland (conosciuto anche come *Our Common Future*) è un documento pubblicato nel 1987 dalla Commissione mondiale sull’ambiente e lo sviluppo (WCED)

⁸ <https://www.mase.gov.it/pagina/il-contesto-internazionale>

capacità di un sistema economico di generare ricchezza, stabilità economica e benessere, senza ovviamente recare danni all'ambiente o sfruttare in modo esaustivo le risorse naturali. Questi tre aspetti costituiscono i pilastri dello Sviluppo Sostenibile e sono presenti nell'Agenda 2030, un programma di riferimento internazionale composto da 17 SDGs (Sustainable Development Goals) sottoscritto nel settembre del 2015 dai governi dei 193 Paesi membri dell'ONU (United Nations Organization). L'Agenda 2030, come il Green Deal Europeo, riguarda un'altra iniziativa nella lotta al cambiamento climatico, in cui sono presenti una serie di azioni integrate che affrontano diverse questioni relative allo sviluppo economico, sociale e ambientale. In quest'ottica ESG, acronimo di Environmental, Sustainability e Governance, rimanda ai tre pilastri dello Sviluppo sostenibile che sono fondamentali per effettuare un'analisi valutativa e verificare che siano rispettati i termini e le condizioni in ambito sostenibile in organizzazioni e imprese. A differenza dei modelli tradizionali che prendono in considerazione solo la situazione economico-finanziaria di un'azienda, l'analisi ESG effettua una valutazione più completa analizzando più aspetti, consentendo così una misurazione più oggettiva e dettagliata.

3.2 “I punti deboli dell'Economia lineare”

Il modello tradizionale di produzione e consumo lineare ha avuto il boom nella seconda metà del XIX secolo durante la seconda Rivoluzione industriale, caratterizzata da un'industrializzazione avanzata in cui ci sono state nuove innovazioni tecnologiche, che hanno avuto un impatto determinante sulla vita quotidiana, come l'elettricità, il motore a combustione interna, il telefono solo per citare le più famose. Inoltre ci sono state importanti espansioni nel settore dell'acciaieria, in quello chimico e petrolifero e soprattutto nei trasporti che hanno favorito il commercio internazionale generando una interconnessione tra le varie economie di tutto il mondo. L'efficienza delle nuove tecnologie e l'incremento della produttività nei nuovi settori hanno comportato una notevole crescita economica in molti paesi. Il periodo storico così caratterizzato si è retto su un'economia lineare, basata sulla logica di “take-make-use-dispose”, in cui le aziende estraggono le risorse naturali, utilizzano l'energia per produrre il bene, che viene venduto al consumatore finale, il quale lo cestina nel momento in cui non funziona o non ne ha più bisogno. Questo tipo di modello ha mostrato diversi limiti e punti deboli, *in primis* lo sfruttamento continuo delle risorse naturali, oltre all'accumulo di rifiuti che è una delle principali cause dell'inquinamento ambientale. Come viene riportato nell'Harvard Business Review, nel 2012 nell'UE sono stati utilizzati circa 16 tonnellate di materiali per abitanti di cui solo il 40% è stato riciclato o riutilizzato; mentre nel settore alimentare circa il 31% dei beni alimentari viene sprecato lungo la catena del valore. Il documento “Towards the Circular

Economy” scritto dalla Ellen MacArthur Foundation nel 2013, riporta dei dati che testimoniano la perdita di risorse e quindi l’inefficienza del modello lineare. È stato sottolineato come ci sia un enorme spreco nella catena di produzione di beni, ad esempio il SERI⁹ ha stimato che ogni anno i paesi OECD¹⁰ nel processo di produzione sprecano oltre 21 miliardi di tonnellate di materiali che non vengono incorporati nei prodotti finali. Questi prodotti riguardano materiali di separazione e di copertura dall’estrazione mineraria o anche legname e perdite dei raccolti agricoli. In aggiunta un altro problema sostanziale è rappresentato dal tasso di recupero dei materiali che è piuttosto basso, ad esempio in Europa sono stati generati più di 2,7 miliardi di tonnellate di rifiuti, ma solo il 40% è stato riciclato. In aggiunta le macerie prodotte durante la costruzione o la demolizione rappresentano il 26% del totale dei rifiuti solidi non industriali generati dagli USA. Come si può notare dalla figura solo il 20-30% di questi rifiuti viene poi riciclato, questo perché spesso gli edifici sono progettati in un modo che non garantisce uno smaltimento semplice.

Nel modello lineare lo smaltimento di un prodotto comporta la perdita totale dell’energia residua del bene, mentre il riciclaggio consente di recuperare una parte di questa energia, mentre il riutilizzo permette di risparmiare ancora più energia.

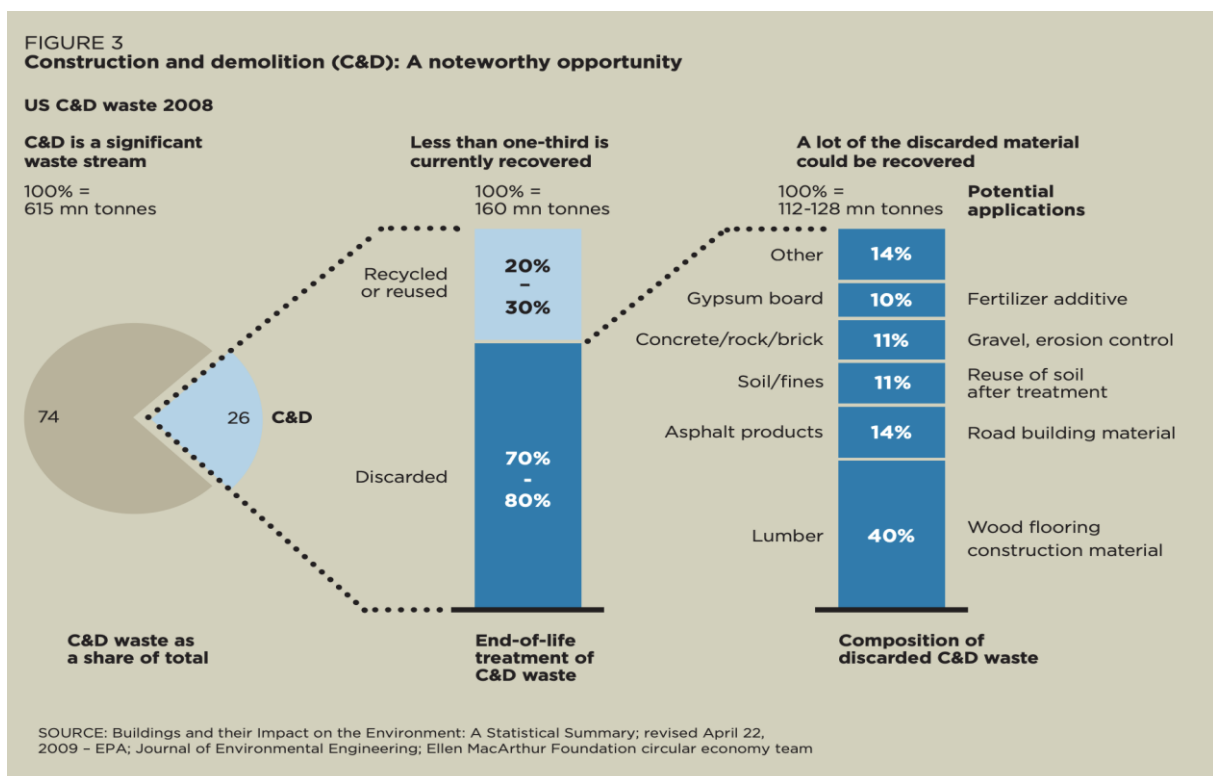


Figura 5 – Ellen Macarthur Foundation. *Towards the Circular Economy.*

⁹ Sustainable Europe Research Institute <https://www.seri.at/en/>

¹⁰ Organisation for Economic Co-operation and Development <https://www.oecd.org/>

Successivamente lo studio della MacArthur Foundation riporta alcuni dati che sono stati forniti dalla società di consulenza McKinsey, riguardo all'aumento dell'indice dei prezzi delle principali commodities (cibo, materiali, beni agricoli non alimentari ed energia). Dopo un calo subito nel Novecento, negli ultimi quindici anni c'è stata una crescita esponenziale, è aumentata inoltre anche la volatilità dei prezzi delle risorse, creando un clima di tensione e sfiducia per le imprese disposte a investire. Prendendo in considerazione quindi la volatilità dei prezzi, la disponibilità limitata delle risorse, l'incremento del costo dei beni e l'inquinamento ambientale, la transizione dal modello lineare a quello circolare rappresenta un passaggio delicato, ma necessario verso un'economia e una società sostenibile, più attenta e sensibile all'ambiente e aperta a nuove opportunità economiche.

3.3 “L'Economia Circolare”.

L'Economia circolare ha portato diverse novità importanti, che sono fondamentali in ottica presente ma soprattutto futura. La transizione verso un'economia circolare non è data solo da alcuni aggiustamenti finalizzati a ridurre i danni creati dal modello dell'economia lineare, ma il nuovo modello circolare rappresenta un cambiamento radicale, che comporta una serie di azioni cruciali come: progettazioni sostenibili, cambiamenti nel consumo, ampliamento della vita utile del prodotto, rigenerazione delle risorse. Il modello di Economia circolare è basato su un'ottica rigenerativa, basata su fonti energetiche rinnovabili, in cui è ridotto al minimo l'uso di sostanze chimiche tossiche e in cui sono eliminati gli sprechi di qualsiasi tipo, mediante una progettazione mirata. È inoltre un modello versatile e flessibile, basato sulla condivisione e sul ricondizionamento dei beni ed è di fondamentale importanza per lo sviluppo sostenibile in quanto coniuga i bisogni economici con le necessità sociali e i problemi ambientali. Si fa risalire l'avvento dell'economia circolare intorno agli anni '70, tuttavia non è possibile fissare una data precisa o individuare un autore specifico, essa è piuttosto frutto di varie idee e pensieri scaturiti senz'altro dalle problematiche derivate dal modello lineare.

Il passaggio ad un'economia circolare rappresenterebbe un'ottima opportunità oltre che per la tutela dell'ambiente, anche per l'innovazione e il rinnovamento industriale, che di conseguenza determina una crescita economica e sociale. I nuovi miglioramenti nei processi produttivi hanno alla base dei piani di riciclo che portano a risparmiare fino a 630 miliardi di USD, come riportato dalla MacArthur Foundation. Oltre a ciò, i nuovi modelli di business porterebbero a un sensibile aumento dell'occupazione, infatti l'UE ha stimato che grazie all'economia circolare si arriverà a creare fino a 700.000 posti di lavoro entro il 2030.

Sempre dal punto di vista economico, la società di consulenza McKinsey in collaborazione con Ellen MacArthur Foundation ha evidenziato come la produttività delle risorse possa crescere del 3% ogni anno in Europa nel momento in cui venga adottato un nuovo modello basato sull'economia circolare. Questo sistema porterebbe a risparmiare in termini di costi di produzione fino a 1800 miliardi di euro l'anno entro il 2030. A questi andrebbero aggiunti circa 3400 miliardi legati all'edilizia, alla mobilità e al settore alimentare che sono sostenuti dai governi e dalle famiglie e 2000 miliardi collegati all'esternalità tra cui inquinamento acustico e atmosferico e trasporti, per un totale di 7200 miliardi di euro all'anno. In totale l'adozione di modelli basati sull'economia circolare genererebbe un risparmio pari quasi al 25% dei costi di produzione e delle risorse naturali, come si può notare dal grafico qui presente. In aggiunta secondo la società McKinsey il PIL dell'Unione Europea secondo le statistiche aumenterà del 4% entro il 2030 e del 15% entro il 2050. Grazie all'economia circolare e ai suoi nuovi modelli il PIL potrebbe crescere rispettivamente del 11% e del 27%.

Bisogna sottolineare come l'adozione di questi nuovi modelli comporti rilevanti costi di transizione, tra cui finanziamenti per la spesa in ricerca e sviluppo e investimenti per la creazione di infrastrutture digitali e nuovi prodotti da inserire nel mercato, costi che oggi possono essere sostenuti grazie al PNRR.

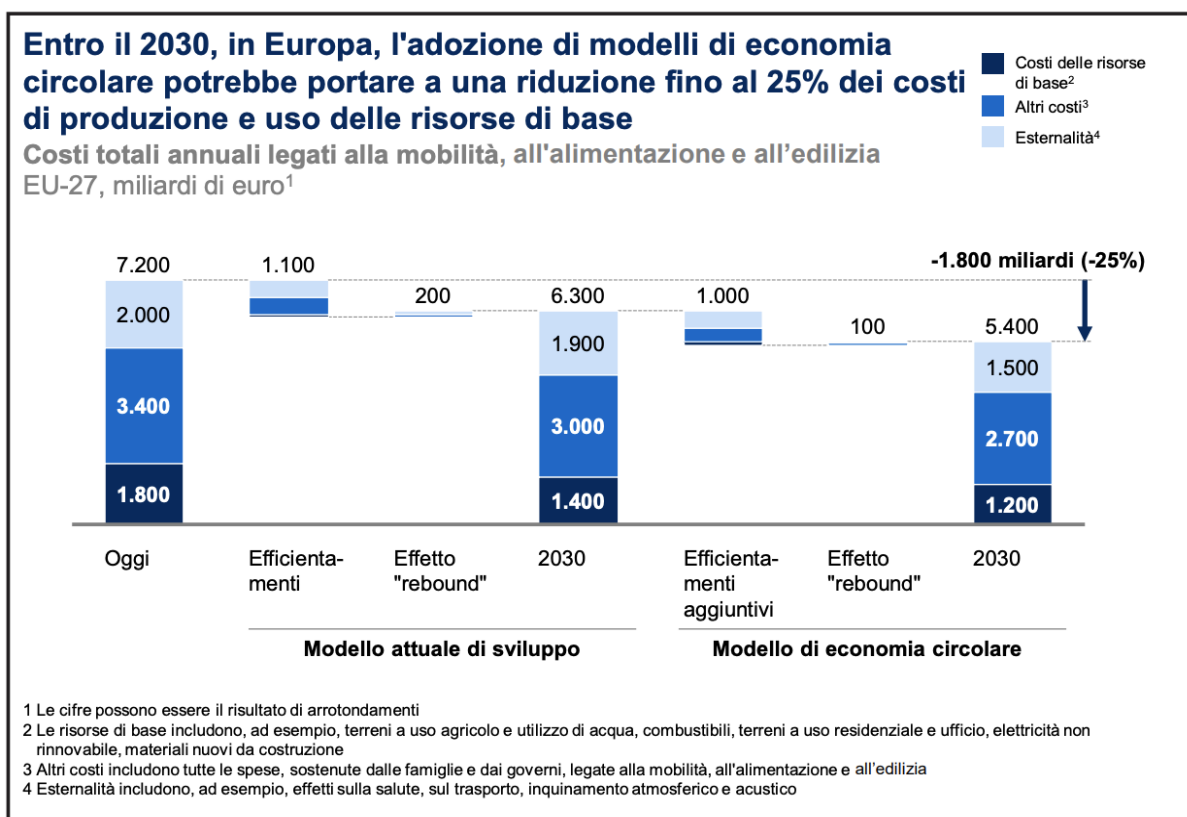


Figura 6 - Ellen MacArthur Foundation. *Towards the Circular Economy*.

3.3.1 “Il modello dell’Economia circolare”

La figura qui sotto, presentata dalla MacArthur Foundation, permette di comprendere come è diviso il modello circolare; a sinistra viene spiegato il ciclo biologico, che si focalizza su composti biodegradabili, che non rappresentano una minaccia per l’ambiente, come fibre naturali e cibo. A destra invece è spiegato l’iter del ciclo tecnico, composto da materiali come metalli, plastiche e vetro. Nel ciclo biologico i processi utilizzati sono: *Biochemicals extraction* (estrazione biochimica), *Composting* (compostaggio) una fase in cui materiali organici vengono trasformati in compost, un materiale ricco di nutrienti, *Anaerobic digestion* (digestione anaerobica) un processo simile a quello precedente che però avviene in assenza di ossigeno che dà vita a un *biogas*. Nel ciclo tecnico invece i processi sono: *Reuse* (riutilizzo), si riutilizza un prodotto per le stesse o simili finalità, *Refurbishment* (ricondizionamento del prodotto), che riguarda tutte quelle attività di rifinitura e pulizia del prodotto; *Component remanufacturing* (rigenerazione dei componenti), *Cascading of components and materials* (sequenzialità di componenti e materiali), riposizionare materiali e componenti in diversi modi; *Material recycling* (riciclo dei materiali) che si divide in *Functional recycling* (riciclo funzionale), un processo di recupero di materiali, *Downcycling*, un processo di conversione dei materiali in minor qualità e *Upcycling* che invece accresce la qualità dei materiali. I materiali non riciclabili possono essere convertiti in energia (*Energy recovery*) oppure vengono smaltiti nelle discariche (*Landfilling*).

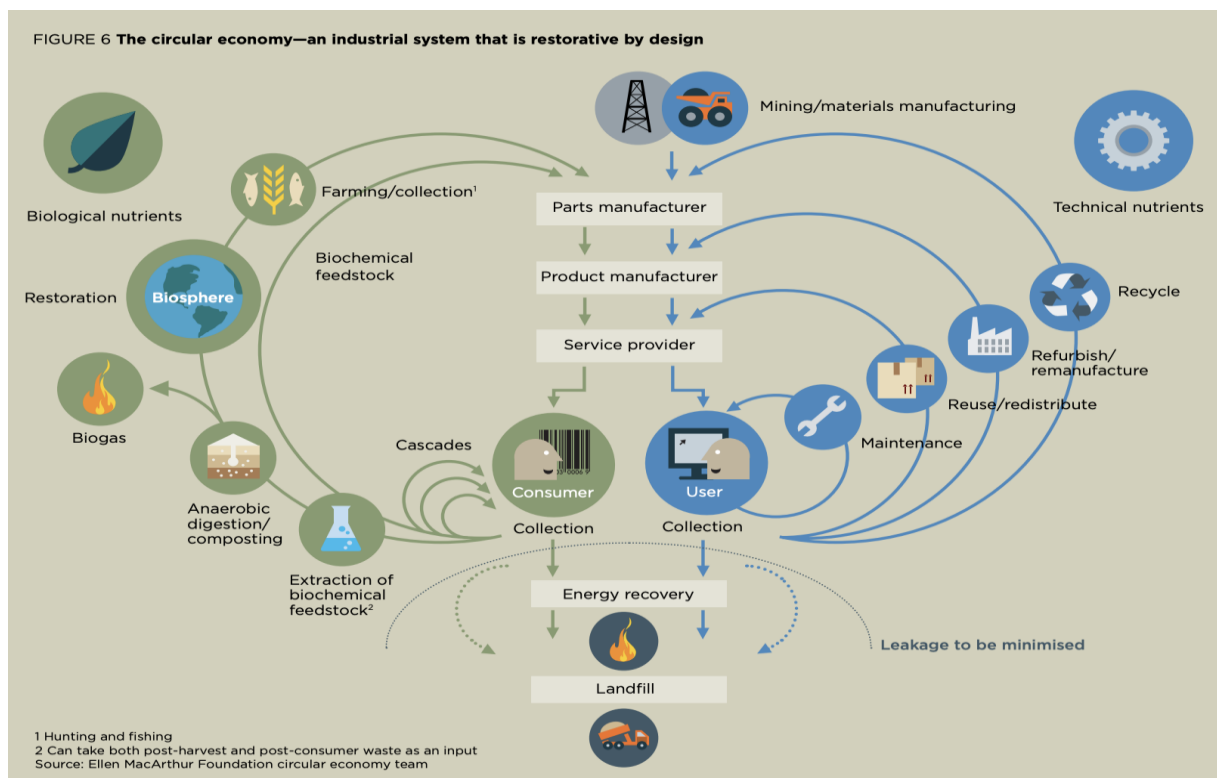


Figura 7 - Ellen Macarthur Foundation. *Towards the Circular Economy*.

3.4 “Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) e l’Economia Circolare”.

Il 13 luglio 2021, durante il governo Draghi, è stato approvato in maniera definitiva il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, in risposta all’impatto economico e sociale dovuto alla pandemia del Covid-19. Il programma è basato sul *NextGenerationEU* (NGEU), un fondo del valore di oltre 750 miliardi di euro finanziato dall’Unione Europea. L’Italia è il principale beneficiario di questo fondo, infatti sono stati destinati al nostro Paese circa 200 miliardi di euro, suddivisi in prestiti, per 120 miliardi, e la restante parte in sovvenzioni. Le azioni del PNRR sono definite dal regolamento UE 2021/241 secondo cui gli Stati hanno il vincolo di rispettare le scadenze previste pena la mancata erogazione dei fondi. A verificare il corretto andamento dei progetti è chiamata la Commissione europea che ogni sei mesi verifica che tutto proceda nei termini prestabiliti. Inoltre i paesi che usufruiscono di questo fondo devono investire almeno il 37% delle risorse in progetti per l’ambiente e per il clima e il 20% per la digitalizzazione.

Il programma NextGenerationEU è costituito da due strumenti di supporto: il REACT-EU elaborato in un’ottica di breve termine per aiutare gli stati nella loro fase iniziale di crescita, mentre il RRF ha una durata pari a sei anni dal 2021 al 2026.

Questo programma di ripresa e rilancio economico è anche denominato “Recovery Fund” o “Recovery Plan” e rappresenta un’occasione unica prima di tutto per sanare i danni dovuti alla pandemia, ma anche per rendere l’economia dei vari paesi più green e pulita e anche più stabile e dinamica. Il PNRR prevede sei *missions* che rappresentano le varie aree tematiche sulle quali si basano le azioni di intervento del programma:

- Digitalizzazione, innovazione, competitività, cultura e turismo.
- Rivoluzione verde e transizione ecologica.
- Infrastrutture per una mobilità sostenibile.
- Istruzione e Ricerca.
- Inclusione e Coesione.
- Salute.

La Missione 2: “Rivoluzione verde e transizione ecologica” del PNRR tratta argomenti di sostenibilità e di economia circolare. Questa missione prevede misure con l’obiettivo di migliorare in modo efficiente, ma anche sostenibile lo smaltimento dei rifiuti secondo il modello dell’economia circolare, con una opportuna implementazione delle infrastrutture necessarie alla raccolta differenziata, soprattutto per migliorare la situazione dell’Italia centro-

meridionale e appianare la differenza ad oggi esistente rispetto alle regioni settentrionali, in cui sono presenti circa il 70% degli impianti.

Conclusioni

Intensità, distruttività e frequenza dei fenomeni atmosferici estremi costringono l'attenzione mondiale a un'allerta continua sul cambiamento climatico in atto.

I problemi derivanti riguardano l'intera popolazione mondiale, per questo motivo sono necessari interventi comuni e mirati, a livello politico, economico e anche sociale. Per arginare i danni che colpiscono ormai quotidianamente sotto forme diverse la generazione presente, ma soprattutto per non compromettere la vita delle generazioni future, gli interventi necessari devono essere non solo tempestivi ma il più condivisi possibile.

Per far ciò, determinante è la cooperazione tra i vari Paesi, grazie alla quale negli ultimi decenni sono proliferati provvedimenti sovranazionali e transnazionali in materia ambientale.

Il cambiamento climatico ha sollecitato riflessioni di varia natura e su vari argomenti, come sul concetto di regione, con il quale possono essere accomunati territori appartenenti a stati diversi, ma uniti dalla stessa problematica ambientale e per questo schierati per il raggiungimento di un medesimo obiettivo. Il cospicuo numero di accordi, trattati e convenzioni permette oggi di analizzarne i risultati ottenuti e confrontarli, individuando le strategie più efficaci per indirizzare le istituzioni nazionali e internazionali nelle azioni future.

A livello economico serve una spinta in grado di rinnovare i modelli di business esistenti e crearne di nuovi, promuovendo un'economia green, incentrata sul riutilizzo delle materie prime, sulla riduzione dei consumi e sul riciclo dei beni, piuttosto che sullo spreco e sul consumo sfrenato di beni e delle materie prime necessarie a produrre gli stessi.

Oltre agli interventi politici ed economici, essenziale diventa anche la collaborazione a livello sociale, per cui tutti i cittadini si impegnano singolarmente per la salvaguardia del Pianeta.

Essere consapevoli che un'inversione di rotta positiva è accessibile ai cittadini è rincuorante, ma senza l'intervento della politica, attraverso la cooperazione e i trattati internazionali, da sola essa determinerebbe un miglioramento lento e purtroppo inefficace.

Bibliografia

Balsiger, Jörg, and Miriam Prys. (2016). *Regional Agreements in International Environmental Politics*. *International Environmental Agreements: Politics Law and Economics*. 16 (2): 239–260.

Brandi, Clara, Dominique Blümer, and Jean-Frédéric Morin. (2019). *When Do International Treaties Matter for Domestic Environmental Legislation?* *Global Environmental Politics*. 19 (4): 14–44.

Cartei, G. F. (2013). *Cambiamento climatico e sviluppo sostenibile*. Torino, G.Giappichelli.

Ellen MacArthur Foundation. (2013). *Towards the Circular Economy* Vol. 2: Opportunities for the consumer goods sector.

Ellen MacArthur Foundation. (2015). *Towards a Circular Economy: Business Rationale for an Accelerated Transition*.

IPCC. (2023). *CLIMATE CHANGE 2023 Synthesis Report*.

Kim, Yoomi, Katsuya Tanaka, and Shunji Matsuoka. (2017). *Institutional Mechanisms and the Consequences of International Environmental Agreements*. *Global Environmental Politics*. 17 (1): 77–98.

Ronald B. Mitchell, Liliana B. Andonova, Mark Axelrod, Jörg Balsiger, Thomas Bernauer, Jessica F. Green, James Hollway, Rakhyun E. Kim, Jean-Frédéric Morin (2020). *What We Know (and Could Know) About International Environmental Agreements*. *Global Environmental Politics*. 20 (1): 103–121.

The National Acadamey of Sciences, The Royal Society.(2020). *Climate Change Evidence and Causes*.

Sitografia

- Agenzia per la Coesione Territoriale. *Next Generation EU e il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza*. (s.d.). Tratto da https://www.agenziacoesione.gov.it/dossier_tematici/nextgenerationeu-e-pnrr/#:~:text=Il%2013%20luglio%202021%20il [Data di accesso 05/08/2023]
- Castellari, S., & Buonocore, M. *Quinto Rapporto di Valutazione sui Cambiamenti Climatici*. https://www.cmcc.it/wp-content/uploads/2014/04/IPCC_AR5_Glossario_IT.pdf [Data di accesso 28/06/2023]
- Christian Kurrer, Nicoleta Lipcaneanu. (2023, 04). *Politica ambientale: principi generali e quadro di riferimento*. Tratto da <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/it/sheet/71/politica-ambientale-principi-general-e-quadro-di-riferimento> [Data di accesso 11/07/2023]
- Commissione Europea. (s.d.). Tratto da *Conseguenze dei cambiamenti climatici*: https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change_it [Data di accesso 01/07/2023]
- Commissione Europea, Comunicato stampa. *Concordata una nuova normativa per ridurre le emissioni nel settore del trasporto aereo*. Bruxelles (2023, 04, 26). Tratto da https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/ip_23_2389 [Data di accesso 15/07/2023]
- Commissione Europea. *Droughts*. Tratto da https://joint-research-centre.ec.europa.eu/peseta-projects/jrc-peseta-iv/droughts_en [Data di accesso 01/07/2023]
- Commissione Europea. *Una transizione all'energia pulita*. Tratto da https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/energy-and-green-deal_it [Data di accesso 18/07/2023]
- Conference of the Parties (COP). (s.d.). Tratto da <https://unfccc.int/process/bodies/supreme-bodies/conference-of-the-parties-cop> [Data di accesso 07/07/2023]
- Economia circolare: definizione, importanza e vantaggi*. (2023, 05 25). Tratto da <https://www.europarl.europa.eu/news/it/headlines/economy/20151201STO05603/economia-circolare-definizione-importanza-e-vantaggi> [Data di accesso 04/08/2023]
- FAO. *Remote Sensing Survey reveals*. (s.d.). Tratto da <https://www.fao.org/3/cb7449en/cb7449en.pdf>

<https://climate.copernicus.eu/european-heatwave-july-2023-longer-term-context> [Data di accesso 01/07/2023]

<https://openpnrr.it> [Data di accesso 03/08/2023]

<https://unric.org/it/effetti-del-cambiamento-climatico/#:~:text=Gli%20impatti%20del%20clima%20sono,o%20trovare%20cibo%20a%20sufficienza> [Data di accesso 01/07/2023]

https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/PNRR/SEC_21.06.22.pdf Data di accesso 04/08/2023]

<https://www.noaa.gov/ocean-coasts> [Data di accesso 02/07/2023]

<https://www.overshootday.org> [Data di accesso 30/07/2023]

<https://www.treccani.it/enciclopedia/clima> [Data di accesso 26/06/2023]

<https://www.wwf.it/cosa-facciamo/> [Data di accesso 04/07/2023]

IPCC. *I punti essenziali di Ocean and Cryosphere in a Changing Climate, il Rapporto Speciale IPCC*. (s.d.). Tratto da <https://ipccitalia.cmcc.it/i-punti-essenziali-di-ocean-and-cryosphere-in-a-changing-climate-il-rapporto-speciale-ipcc/> [Data di accesso 15/07/2023]

Marino, L. (2017, 06). *La tutela del clima e il ruolo delle convenzioni internazionali*. Ordines. Tratto da <http://www.ordines.it/wp-content/uploads/2017/08/marino.pdf> [Data di accesso 12/07/2023]

Mark Esposito, T. T., & Soufani, K. (2015). *L'avanzata dell'economia circolare*. Harvard business review. Tratto da https://www.researchgate.net/publication/283843294_L%27avanzata_dell%27economia_circolare [Data di accesso 02/07/2023]

Ministero dell'Ambiente e della sicurezzaz energetica. *Il Protocollo di Montreal*. (2023, 07 27). Tratto da [https://www.mase.gov.it/pagina/il-protocollo-di-montreal#:~:text=Il%20Protocollo%20di%20Montreal%20è,%27Italia%20\(dicembre%201988\)](https://www.mase.gov.it/pagina/il-protocollo-di-montreal#:~:text=Il%20Protocollo%20di%20Montreal%20è,%27Italia%20(dicembre%201988)) [Data di accesso 22/07/2023]

Ministero dell'Ambiente e della sicurezzaz energetica. *La storia degli accordi internazionali sul clima*. (2016, 06 16). Tratto da <https://www.mase.gov.it/pagina/la-storia-degli-accordi-internazionali-sul-clima> [Data di accesso 24/07/2023]

Parlamento Europeo (2023, 03 23). *Cambiamento climatico: gas a effetto serra che causano il riscaldamento globale*. Tratto da https://www.europarl.europa.eu/pdfs/news/expert/2023/3/story/20230316STO77629/20230316STO77629_it.pdf [Data di accesso 08/07/2023]

Vesentini, I. (2023). Alluvione in Emilia-Romagna, danni per 8,9 miliardi . *Il Sole 24 Ore*.
(<https://www.ilsole24ore.com/art/alluvione-emilia-romagna-danni-89-miliardi-AEXDSJiD>) [Data di accesso 28/06/2023]

11