

Dipartimento
di Economia e
Management

Cattedra di Storia dell'Economia e dell'Impresa

Tesi di laurea:
La bioeconomia e
l'opportunità del
Mezzogiorno

Prof. Amedeo Lepore

RELATORE

Carmela Scarfato Matr. 245931

CANDIDATO

Anno Accademico 2022/2023

INDICE

ABBREVIAZIONI:	3
INTRODUZIONE	4
CAPITOLO I	6
<i>Crisi climatica, sostenibilità, bioeconomia circolare</i>	6
1.1 Green Growth e Green Economy	6
1.2 Globalizzazione e sostenibilità	9
1.3 L'impatto a livello sociale e ambientale	11
1.4 Le opportunità offerte dalla bioeconomia circolare	14
CAPITOLO II	19
<i>Che cos'è la bioeconomia?</i>	19
2.1 Le origini	19
2.2 Di cosa si occupa la bioeconomia?	26
2.3 Bioeconomia, economia circolare, sviluppo sostenibile	29
CAPITOLO III	35
<i>Il ruolo della bioeconomia a livello globale</i>	35
3.1 European Green Deal e ONU	35
3.2 Global Bioeconomy Summit	39
3.3 La bioeconomia in Europa	40
3.4 Next Generation EU e le politiche di coesione	43
CAPITOLO IV	47
<i>Uno sguardo all'Italia</i>	47
4.1 Bioeconomia italiana: i settori	47
4.2 La strategia adottata dall'Italia	49
4.3 L'opportunità del Mezzogiorno	52
CONCLUSIONI	55
BIBLIOGRAFIA	57
SITOGRAFIA	65

ABBREVIAZIONI:

IEA	Agenzia Internazionale Dell'energia
BBI-JU	Bio-Based Industries Joint Undertaking
BCE	Banca Centrale Europea
BEI	Banca Europea Per Gli Investimenti
BIT	Bioeconomy In Italy
CBE JU	Circular Bio-Based Europe Joint Undertaking
CEAP	Circular Economy Action Plan
CH4	Metano
CO2	Anidride Carbonica
EIA	Energy Information Administration
FAO	Organizzazione Delle Nazioni Unite Per L'alimentazione E L'agricoltura
FMI	Fondo Monetario Internazionale
GBS	Global Bioeconomy Summit
GHG	Greenhouse Gas Emission
IACGB	International Advisory Council On Global Bioeconomy
IBF	International Bioeconomy Forum
ILUC	Indirect Land Use Change
IPCC	Gruppo Intergovernativo Sul Cambiamento Climatico
ISTAT	Istituto Nazionale Di Statistica
KBBE	Knowledge Based Bio-Economy
N2O	Ossido Di Diazoto
OCSE	Organizzazione Per La Cooperazione E Lo Sviluppo Economico
ONG	Organizzazione Non Governativa
ONU	Organizzazione Delle Nazioni Unite
PAC	Politica Agricola Comune
PIL	Prodotto Interno Lordo
PMI	Piccole E Medie Imprese
QFP	Quadro Finanziario Pluriennale
R&I	Ricerca E Innovazione
R&S	Ricerca E Sviluppo
REACT-EU	Recovery Assistance For Cohesion And The Territories Of Europe
REBICAMCLI	Red De Bio Economía Y Cambio Climático
SDG	Obiettivi Di Sviluppo Sostenibile
TFUE	Trattato Sul Funzionamento Dell'unione Europea
TUE	Trattato Sull'unione Europea
UE	Unione Europea
UNEP	Programma Delle Nazioni Unite Per L'ambiente
UNFCCC	Convenzione Quadro Delle Nazioni Unite Sui Cambiamenti Climatici
WCRP	World Climate Research Program
WEF	Forum Economico Mondiale

INTRODUZIONE

In un mondo minacciato dal cambiamento climatico, la spinta verso un'economia verde più sostenibile non è un'opzione, è un obbligo. Per raggiungere tale sviluppo sostenibile diventa essenziale la bioeconomia, che la FAO definisce come la produzione basata sulla conoscenza e l'utilizzo di risorse, processi e metodi biologici per garantire la fornitura sostenibile di beni e servizi in tutti i settori dell'economia.¹

L'attività umana ha chiaramente modificato il clima nell'ultimo secolo. Ad esempio, l'aumento delle emissioni di gas responsabili del riscaldamento globale (GHG) ha innescato un incremento della temperatura media terrestre. Oltre alle conseguenze dirette sull'ambiente e sull'uomo, il cambiamento climatico colpisce l'economia nel suo insieme.

L'impatto del cambiamento climatico sulla sicurezza alimentare, sulla salute umana, sui flussi migratori, sulla perdita di biodiversità e sull'innalzamento del livello del mare, tra gli altri aspetti, porterà a un calo della produttività e della creazione di ricchezza, soprattutto nei paesi meno sviluppati. In questo contesto, la bioeconomia assumerà una funzione primaria nello sviluppo di soluzioni sostenibili per il clima.

La bioeconomia punta a dirigere sia lo sviluppo sostenibile che la circolarità. In particolare, sono fondamentali per la bioeconomia i principi dell'economia circolare, quali: riuso, riparazione e riciclo. Tramite il reimpiego, la riparazione e il riciclo, la quantità totale di scarti e il suo impatto sono ridotti. Inoltre, la bioeconomia, permette di risparmiare energia, riduce al minimo la contaminazione del suolo, dell'aria e dell'acqua, concorrendo così a prevenire danni al pianeta, al clima e alla biodiversità.

Il presente elaborato si divide in quattro capitoli. Nel primo capitolo si introdurrà il concetto di bioeconomia come strumento di svolta di cui il pianeta necessita. Si esploreranno le conseguenze ambientali ed economiche a cui si andrà incontro, considerando il ruolo della globalizzazione e della sostenibilità. Verrà introdotto il

¹ FAO, *The Bioeconomy: A Primer*, Congressional Research Service, 2022, p. 4.

concetto di *Green Growth* e *Green Economy*. Nel secondo capitolo si partirà delineando le origini della bioeconomia, il primo utilizzo del termine, l'oggetto di analisi e il rapporto esistente tra *bioeconomy* e *circular economy*. Infine, si esporrà il legame esistente tra bioeconomia e sviluppo sostenibile. Nel terzo capitolo si analizzerà il ruolo della bioeconomia a livello globale, le risposte fornite dall'Europa, quali: l'European Green Deal, il Global Bioeconomy Summit e le politiche di coesione rientranti nella Next Generation EU. Nel quarto ed ultimo capitolo il focus si sposterà a livello nazionale. Come l'Italia risponde alle chiamate *Green* dell'Europa. Verranno introdotti i settori della bioeconomia italiana, la strategia adotta in Italia e le opportunità per il Mezzogiorno.

CAPITOLO I

Crisi climatica, sostenibilità, bioeconomia circolare

1.1 Green Growth e Green Economy

I concetti di *green economy* e *green growth* possono essere visti come sottocategorie dello sviluppo sostenibile. Normalmente i due termini sono intercambiabili; tuttavia, alcuni autori ritengono che i due termini siano differenti: infatti, mentre la *green growth* è più focalizzata sullo sviluppo economico, la *green economy* considera centrale l'equità sociale². L'OCSE definisce la *green growth* come «*la promozione dello sviluppo e della crescita economica garantendo al contempo che le risorse naturali continuino a fornire le risorse ed i servizi ambientali su cui si basa il nostro benessere*»³. In altre parole, la crescita economica deve procedere in concomitanza con l'uso sostenibile delle risorse naturali. Infatti, il concetto si basa sull'accelerazione degli investimenti e delle innovazioni, in un modo che possa sostenere lo sviluppo sostenibile e fornire nuove opportunità economiche⁴. Allo stesso tempo, un comportamento rispettoso dell'ambiente delle imprese e dei consumatori è incoraggiato al fine di facilitare un'equa redistribuzione di posti di lavoro, capitali, tecnologie, fornendo sostegno e incentivi per lo sviluppo di innovazioni ecologiche. La nozione di *green growth* è emersa all'inizio del nuovo millennio, non come strumento per sostituire il concetto di sviluppo sostenibile ma come modo per raggiungerlo.

² D. D'Amato et al., *Green, circular, bio economy: A comparative analysis of sustainability avenues*, *Journal of Cleaner Production* 168, 2018, pp. 716-734.

³ OECD, *Towards Green Growth*, OECD Pubblicazioni, Paris, 2011, p. 9.

⁴ A. Kasztelan, *Green Growth, Green Economy and Sustainable Development: Terminological and Relational Discourse*, *Prague Economic Papers*, 2017, 26(4), pp. 487-499.

In realtà, è stato promosso come un modello innovativo di sviluppo sostenibile a basse emissioni per Paesi asiatici in rapido sviluppo, durante la quinta conferenza ministeriale sull'ambiente in Asia e nel Pacifico, tenutasi nel 2005 a Seoul. In quell'occasione, la *green growth* è stata adottata come «una strategia per realizzare uno sviluppo sostenibile, fare “green” come motore di una crescita economica che promuove basse emissioni di carbonio, efficiente sotto il profilo delle risorse e dello sviluppo socialmente inclusivo»⁵. Si tratta, dunque, di una crescita economica sostenibile, in contrasto con il paradigma convenzionale di crescita economica basato su massimizzazione del PIL a breve termine, sfruttando il capitale umano e naturale, peggioramento disoccupazione e crisi ecologica. Una vera e propria strategia nazionale per la *green growth* è stata adottata per la prima volta dalla Corea del Sud nel 2009, in qualità di ambasciatore del concept in tutto il mondo. Intanto l'OCSE ha avviato un lavoro che si è concluso con la pubblicazione della *Green Growth Strategy* nel 2011. La strategia dell'OCSE è stata un primo strumento importante per i governi su come realizzare una *green growth* sostenendo la crescita e lo sviluppo economici, preservando al contempo l'ambiente naturale. L'azione implica andare oltre un *business as usual* e trasformare i moderni modi di produzione e consumo nell'intera economia su scala globale. La *green growth* è strettamente connessa con l'idea di *green economy*, parallelamente sviluppatasi negli stessi anni; si propone di aumentare il benessere sociale complessivo, garantendo allo stesso tempo la protezione dell'ambiente. Il termine è stato utilizzato per la prima volta in un rapporto redatto da un gruppo di economisti ambientali per il governo degli Stati Uniti a Kingdom nel 1989, dal titolo *Blueprint for a green economy*⁶; nessuna definizione era, tuttavia, presente nella pubblicazione.

⁵ UNESCAP, *Green Growth and Green Economy*, <https://www.unescap.org/our-work/environment-development>.

⁶ A. Kasztelan, *Green Growth, Green Economy and Sustainable Development: Terminological and Relational Discourse*, *Prague Economic Papers*, 2017, 26(4), p. 490.

Nel 2008 il concetto è stato richiamato nel contesto della crisi finanziaria mondiale e nelle misure intraprese per limitarne le conseguenze. La proposta dell'UNEP (il Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente) ha creato *la Green Economy Initiative*, al fine di garantire il sostegno politico e l'analisi per investimenti “verdi” ma anche per rendere i settori dell'economia, convenzionalmente inquinanti, “più verdi”. Gli investimenti crescenti sono, ad esempio, previsti in settori che creano e rafforzano il capitale naturale della Terra, comprese le energie rinnovabili, i trasporti a basse emissioni, il miglioramento della gestione dei rifiuti, l'edilizia efficiente dal punto di vista energetico, tecnologie, agricoltura sostenibile, pesca e gestione forestale.⁷

Diversi anni dopo, nel 2011, l'UNEP ha pubblicato il *Green Economy Report*, definendo l'economia verde come «*quella economia che si traduce in un miglioramento del benessere umano ed equità sociale, diminuendo significativamente i rischi legati all'ambiente e alla mancanza di risorse ecologiche grazie a basse emissioni di carbonio, efficiente sotto il profilo delle risorse e socialmente inclusivo*»⁸. Il concetto è stato finalmente integrato dopo la Conferenza delle Nazioni Unite sullo sviluppo sostenibile del 2012 a Rio de Janeiro (Rio+20), adottando la convenzione *The Future We Want*⁹, che ha sottolineato la necessità di perseguire la promozione dello sviluppo sostenibile puntando sull'eliminazione della povertà e sulla costruzione di una società più equa, considerando la green economy come «*uno degli strumenti più importanti a disposizione per realizzare lo sviluppo sostenibile*»¹⁰.

L'emergere e lo sviluppo dei concetti di *green growth* e *green economy* è stato, molto probabilmente, influenzato dalla necessità di costruire un'economia più integrata e grazie

⁷ UNEP, *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication*, 2011, p. 14.

⁸ UNEP, *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication*, 2011.

⁹ UN, *The future we want. Resolution adopted by the General Assembly United Nations Sixth Session*, 22 September 2012, A/Res/66/288.

¹⁰ *Ibidem*, p. 10.

ad un approccio globale volto ad incorporare le preoccupazioni ambientali nei processi economici.

Entrambe le nozioni dovrebbero identificare possibili modi per stimolare il miglioramento economico pur considerando la crescente carenza di risorse naturali, attraverso le risorse e le innovazioni tecnologiche ad alta efficienza energetica¹¹. A seguito di queste definizioni, la bioeconomia diventa una parte degli approcci di *green growth* e di *green economy*, e quindi, di conseguenza, della prospettiva dello sviluppo sostenibile.

1.2 Globalizzazione e sostenibilità

C'è un accordo scientifico generale sulla coerenza del nesso di causalità tra emissioni antropogeniche di gas serra (GHG) derivanti dall'uso di energia ed il *global warming*. Secondo il IPCC (l'Intergovernmental Panel on Climate Change), le temperature sono in progressivo aumento dal 1850; dal 1880 al 2012 la temperatura globale media combinata di oceani e terra è incrementata di 0,85°C. Inoltre, il periodo dal 1983 al 2012 è stato “probabilmente” il periodo più caldo degli ultimi 1400 anni nell'emisfero settentrionale. Allo stesso tempo, a causa della crescita economica e demografica, la produzione di gas serra di origine antropica è aumentata dall'era preindustriale, portando a concentrazioni, senza precedenti, nell'atmosfera di protossido di azoto (N₂O), metano (CH₄) e anidride carbonica (CO₂). Dopo aver rilevato gli effetti di questi gas sul sistema climatico, il Panel ha affermato che è “estremamente probabile” che siano la causa del riscaldamento dalla

¹¹ A. Kasztelan, *Green Growth, Green Economy and Sustainable Development: Terminological and Relational Discourse*, *Prague Economic Papers*, 2017, 26(4), p. 491.

metà del XX secolo¹². In realtà, la CO₂, il gas serra più abbondante nell'atmosfera, che rappresenta circa i due terzi di questa tipologia di emissioni, è in gran parte il prodotto della combustione di combustibili fossili. Dall'inizio degli anni '80, la Comunità Internazionale ha incominciato a riconoscere il cambiamento climatico come una preoccupazione globale; il primo Programma mondiale per il clima (WCRP) tenutosi a Ginevra nel 1980, ha sottolineato la necessità di avviare una cooperazione internazionale per combattere quel processo irreversibile. Con questo obiettivo, il Quadro delle Nazioni Unite ha finalmente creato nel 1992 la Convenzione sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC), in concomitanza del Vertice della Terra dell'ONU a Rio de Janeiro. Da quel momento, vent'anni di negoziati internazionali sul clima e Conferenze delle Parti¹³ hanno visto l'adozione, tra gli altri, di due importanti strumenti giuridici a livello internazionale, con carattere vincolante, per cogliere l'obiettivo di diminuzione delle emissioni e l'obiettivo di mitigare il riscaldamento globale: il Protocollo di Kyoto nel 1997 e l'Accordo di Parigi nel 2015. Ad ogni modo, questi strumenti si sono rivelati piuttosto inefficaci finora, dal momento che sia le emissioni che le temperature globali continuano a salire. Per questo, con il suo ultimo Rapporto Speciale pubblicato nel 2018¹⁴, l'IPCC mette in evidenza la necessità di contenere l'incremento termico a 1,5 °C per garantire una società più equa e sostenibile ed evitare effetti dannosi sull'ecosistema e sulle attività

¹² IPCC, *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2021, 2391 pp.

¹³ La Conferenza delle Parti (COP) è l'organo tenuto dall'UNFCCC per monitorare l'attuazione della Convenzione e creare strumenti giuridici internazionali per combattere il cambiamento climatico. Dal 1992 al 2018, sono state organizzate 24 COP. L'ultimo si è tenuto a Katowice (Polonia) nel novembre 2018.

¹⁴ IPCC: *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*, Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 2018.

umane. Il cambiamento climatico sta infatti contribuendo allo scioglimento dei ghiacciai polari e il progressivo innalzamento del livello dei mari. Inoltre, condizioni di clima estremo si stanno verificando più frequentemente e alcune regioni stanno vivendo ondate di caldo estremo e siccità. Inoltre, il rapporto sottolinea che entro il 2030 le emissioni di CO₂ causate dall'attività umana dovrebbero decrescere di un valore del 45% rispetto ai livelli rilevati nel 2010, arrivando allo "zero netto" intorno al 2050¹⁵. Per contenere il riscaldamento globale a transizioni energetiche "rapide e di vasta portata" di 1,5°C, sono necessari industria, città e trasporti. Come verrà ulteriormente discusso, tutto ciò che la bioeconomia implica potrebbe avere impatti positivi sul processo di mitigazione del fenomeno. Allo stesso tempo, sono necessari sforzi per costruire una bioeconomia sostenibile e andare al di là di una crescita economica di tipo *business as usual*.

1.3 L'impatto a livello sociale e ambientale

Diversi fattori esterni hanno influenzato il processo di sviluppo della bioeconomia e al giorno d'oggi stanno spingendo per politiche di bioeconomia stabili e a lungo termine. La maggior parte di loro possono anche essere considerati come le preoccupazioni della società globale del nostro tempo. Mentre è in calo o stagnante nella maggior parte dei Paesi dell'OCSE¹⁶, la popolazione mondiale è in continuo aumento. Si prevede che l'attuale popolazione di 7,6 miliardi di persone raggiunga 8,6 miliardi entro il 2030, 9,18 miliardi entro il 2050 e 11,2 miliardi entro il 2100¹⁷. Il 97% dell'incremento della popolazione avrà luogo nei paesi emergenti: Cina e India, con rispettivamente 1,4 e 1,3 miliardi di abitanti, restano i due paesi più popolosi del mondo, rappresentando oltre un terzo della popolazione mondiale. Ci si aspetta anche che il PIL mondiale aumenti del

¹⁵ UN, *Goal 13: Take urgent action to combat climate change and its impacts*, <https://www.un.org/sustainabledevelopment/climate-change/>.

¹⁶ OECD, *Meeting Policy Challenges for a Sustainable Bioeconomy*, Paris, 2018, p. 15.

¹⁷ UN, *World population projected to reach 9.8 billion in 2050 and 11.2 billion in 2100*, New York, 2017.

57% nel 2030; tuttavia, la povertà cronica interesserà ancora più di 1,8 miliardi di persone nel 2030. L'aumento dei redditi globali produrrà, soprattutto nei paesi emergenti, una sempre più alta richiesta di salute, alimenti, istruzione e servizi. Di fondamentale importanza è la successiva espansione della classe media (in particolare in Asia), che potrebbe aumentare fino a 4,9 miliardi nel 2030. Questo porterà ad un aumento in termini di consumi, ma anche in termini di emissioni. Secondo l'OCSE, anche un reddito maggiore fornirà una fonte di risparmi aziendali e personali, parte dei quali dovrebbero essere investiti in ricerca e sviluppo, avendo un effetto positivo sulle iniziative in materia di bioeconomia.

D'altra parte, il calo dei livelli di fertilità, soprattutto nei paesi sviluppati ma anche in Cina, porterà un aumento del numero di anziani. Secondo l'ONU, a livello globale, rispetto al 2017, il numero della popolazione con un'età uguale o maggiore di 60 anni sarà superiore del doppio nel 2050, passando da 962 milioni nel 2017 a 2,1 miliardi nel 2050.¹⁸ In Europa, il 25% della popolazione ha già 60 anni e si prevede che la percentuale raggiungerà il 35% nel 2050; anche il numero di individui di età pari o superiore a 80 anni dovrebbe triplicare entro tale data¹⁹. Di conseguenza, ci sarà un aumento della prevalenza della malattia della vecchiaia, mentre sarà crescente la domanda di assistenza sanitaria a lungo termine. L'uso delle biotecnologie potrebbe rappresentare, quindi, un'opportunità per esplorare nuovi possibili trattamenti. Tuttavia, i biofarmaci e altre tecnologie mediche avanzate potrebbero rimanere inaccessibili per la maggioranza dei cittadini dei paesi in via di crescita economica, principalmente per via del costo elevato di tale tipo di terapia. Sembra quindi necessario un cambiamento globale nell'assistenza sanitaria. Inoltre, in conseguenza dell'aumento della popolazione, l'età lavorativa globale aumenterà, soprattutto nei paesi in via di sviluppo, con l'occupazione concentrata nel terzo settore e nel manifatturiero, mentre in calo nel primario. È probabile che questo

¹⁸ UN, *World population projected to reach 9.8 billion in 2050 and 11.2 billion in 2100*, New York, 2017.

¹⁹ UN, *World population projected to reach 9.8 billion in 2050 and 11.2 billion in 2100*, New York, 2017.

cambiamento porti a un aumento della domanda di energia. Allo stesso tempo, ci si aspetta anche che la forza lavoro globale diventi più qualificata, con investimenti crescenti nell'istruzione. L'esistenza di una forza lavoro più istruita sarà fondamentale per l'espansione della bioeconomia, in particolare per le attività di *R&S*, che richiedono un grado elevato di conoscenza e di persone più specializzate. Infine, la popolazione continuerà a spostarsi dalla campagna alla città, dal momento che le persone diventano più istruite e opportunità di lavoro nei servizi e nella produzione cresceranno²⁰, aggravando il fenomeno dell'abbandono rurale.

Secondo l'International Energy Outlook 2021 pubblicato da US Energy Information Administration (EIA)²¹, il consumo mondiale di energia crescerà del 50% nel 2050²². Ancora una volta, la maggior parte di questa crescita dovrebbe provenire da Paesi non OCSE, in particolare Paesi asiatici. Inoltre, l'aumento toccherà l'energia del consumo da tutte le fonti di carburante; solo la domanda di carbone rimarrà sostanzialmente stabile. Le proiezioni dell'OCSE nel 2021 hanno visto un drastico aumento a favore della produzione e all'utilizzo dei combustibili fossili. Il sostegno pubblico al carbone, al petrolio e al gas naturale in 51 Paesi del mondo ha avuto un incremento considerevole, quasi del doppio, passando da 697,2 miliardi di dollari nel 2021 a 362,4 nel 2020. È previsto anche un aumento della domanda di carbone, petrolio e gas di oltre il 40% nel 2030. Nel 2014 i combustibili fossili hanno procurato l'80% del fabbisogno energetico mondiale; nel 2017 rappresentano ancora l'81% della domanda totale di energia, un livello che è rimasto stabile per più di 30 anni. In questo modo, ci si aspetta che il mondo diventi più dipendente dalle risorse fossili al fine di garantire standard di vita più elevati. Tuttavia, le risorse fossili sono, come sappiamo per definizione, limitate; in realtà, le

²⁰ OECD, *The Bioeconomy to 2030: Designing a Policy Agenda*, Paris, 2009, p.32.

²¹ U.S. Energy Information Administration (EIA), *International Energy Outlook 2021*, 6 ottobre 2021, <https://www.eia.gov/outlooks/ieo/>.

²² *Ibidem*

riserve di petrolio convenzionale sono in calo dal 1980²³. Senza alcuna variazione nella domanda, la riduzione dell'offerta porterà alla fine a prezzi più elevati per i combustibili fossili e ad una riduzione della quantità disponibile²⁴. Seguendo questa tendenza, ci saranno enormi implicazioni per la sicurezza energetica. Il termine si riferisce, come definito dall'IEA, alla «*disponibilità ininterrotta di fonti energetiche a un prezzo accessibile*». La sfida di garantire la sicurezza energetica nel mondo post-fossile è una delle maggiori preoccupazioni che la Comunità Internazionale deve sostenere. In questo ambiente, l'uso di biomasse per motivi energetici, come previsto dalla bioeconomia, rappresenta una soluzione, nonché una grande opportunità per creare nuovi posti di lavoro e valore aggiunto. Allo stesso tempo, bioenergie e biocarburanti possono anche rappresentare nuove sfide.

1.4 Le opportunità offerte dalla bioeconomia circolare

Considerata «*la rivoluzione industriale green del Terzo Millennio*»²⁵, «*un'opportunità di ridisegnare in qualche modo il sistema globale di produzione e di consumo per assicurare una base solida e sostenibile in tutte le sue sfaccettature*»²⁶, lo sviluppo della bioeconomia circolare sembra essere la risposta alle principali sfide globali del XXI secolo. L'idea è quella di mettere le risorse biologiche naturali al centro di un nuovo approccio innovativo e basato sulla conoscenza, sulla conservazione, produzione, consumo e riciclaggio in tutti i settori economici.

²³ N.A. Owen, et al., *The status of conventional world oil reserves – Hype or cause for concern?*, *Energy Policy*, Vol. 38, Elsevier, Amsterdam, 2010, pp. 4743-4749.

²⁴ MIT Center for Energy and Environmental Policy Research, *Fossil Fuel Supply and Energy Security*, 2016.

²⁵ Il Bioeconomista, *Manifesto*, <https://ilbioeconomista.com/manifesto-english-version/>.

²⁶ Rural 21 - The International Journal for Rural Development, *Bioeconomy*, <https://www.rural21.com/english/a-closer-look-at/bioeconomy.html>.

Una forte evidenza scientifica e un accordo politico internazionale sottolineano la necessità di andare oltre un modello di sviluppo lineare basato sull'uso massiccio di risorse inquinanti, mirato solo ad aumentare la crescita economica. Le previsioni sul crollo del sistema globale naturale entro il 2100, a causa della crescita demografica esponenziale, dell'inquinamento, del depauperamento delle risorse, presentato nel Rapporto del Club di Roma *I Limiti della Crescita*²⁷, già nel 1972, sembrano aver avuto conferma²⁸.

In assenza di strutturali e rapidi mutamenti nei modelli di produzione, consumo e distribuzione, tutto questo potrà avere un enorme impatto sul pianeta in termini di emissioni, peggiorando il fenomeno del cambiamento climatico. Lo *Special Report*²⁹ del “Panel Intergovernativo sui Cambiamenti Climatici” (IPCC) pubblicato nel 2021 sottolinea la necessità di arginare l'incremento della condizione termica globale a 1,1°C in confronto ai livelli registrati prima della industrializzazione, per evitare effetti dannosi sull'ecosistema e sulle attività umane, garantendo allo stesso tempo un ambiente più equo ed una società sostenibile.

Analizzando la questione, tenendo in considerazione la quantità elevata dei consumi, è importante notare che la limitatezza delle risorse fossili non garantisce l'efficienza delle risorse e la sicurezza energetica di tutti.

Tuttavia, il passaggio a una bioeconomia circolare non avviene automaticamente dal punto di vista ambientale; uno sfruttamento insostenibile della biomassa può avere, infatti, diversi effetti negativi sugli ecosistemi. In aggiunta, la natura trasversale della bioeconomia comporta il coinvolgimento di diversi settori creando sfide in termini di

²⁷ H. Donella Meadows, et al. *The limits to growth. Green planet blues*. Routledge, 2018, pp. 25-29.

²⁸ E. Giovannini, *L'Utopia Sostenibile*, Laterza Editori, Bari-Roma, 2018, p. 6.

²⁹ IPCC, *Special Report: Global Warming of 1.5°C*, World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland, 2018, <https://www.ipcc.ch/sr15/>.

politiche pertinenti. Inoltre, gli obiettivi che ogni Paese si pone sono sempre più legati a quelle che sono le peculiarità nazionali.³⁰

I potenziali guadagni derivanti dallo sviluppo della bioeconomia nei settori industrializzati, nei Paesi in transizione economica, sia riguardanti l'offerta sia riguardanti la domanda, sono stati, più o meno, riconosciuti a livello mondiale³¹. Alcune prove sono disponibili, principalmente analizzando le strategie di bioeconomia adottate nel mondo, sul contributo della bioeconomia all'economia, all'ambiente e alla sua collettività. Da una prospettiva economica, secondo l'UE³², la bioeconomia vale 2 trilioni di euro di fatturato annuo e oltre 22 milioni di posti di lavoro, oltre a rappresentare il 9% della forza lavoro. Alcune altre stime utilizzate dalla FAO³³ riscontrano, invece, che solo la bioeconomia ha generato impiego nell'UE per circa 3,2 milioni di persone nel 2013 con un ricavo annuale di 600 miliardi di euro. Negli Stati Uniti, l'economia basata sulle materie prime biologiche (non tenendo conto dei settori alimentare, mangimistico, zootecnico, farmaceutico ed energetico) ha rappresentato, nello stesso anno, circa 4 milioni di posti di lavoro e 370 miliardi di dollari, compresi gli effetti diretti, indiretti e indotti. Inoltre, il World Economic Forum (WEF) prevede che il potenziale di reddito per nuove opportunità di business nella biomassa potrebbe ammontare a livello globale a circa 295 miliardi di dollari entro il 2020; tre volte l'importo del 2010.³⁴ Al fine di soddisfare la domanda di lavoro in questi settori, devono essere sviluppati nuovi posti di lavoro altamente specializzati, con conseguenti investimenti nella ricerca e nell'istruzione.

³⁰ SCAR, *Sustainable Agriculture, Forestry and Fisheries in the Bioeconomy - A Challenge for Europe*, 4° rapporto, 2015.

³¹ Global Bioeconomy Summit, *Communiqué of the Global Bioeconomy Summit 2015: Making Bioeconomy Work for Sustainable Development*, Berlin, 2015, p.4.

³² European Commission, *A sustainable bioeconomy for Europe: strengthening the connection between economy, society and the environment. Updated Bioeconomy Strategy*, Directorate General for Research and Innovation, Unit F - Bioeconomy, Brussels, 2018, p. 11.

³³ FAO, *How sustainability is addressed in official bioeconomy strategies at international, national and regional levels - An overview*, Rome, 2016, p. 2.

³⁴ FAO, *How sustainability is addressed in official bioeconomy strategies at international, national and regional levels - An overview*, Rome, 2016, p. 2.

Infatti, la bioeconomia potrebbe portare nuovi investimenti e occupazione nelle zone rurali, nonché nuove opportunità nel sostenere le PMI, favorendo lo sviluppo regionale. In termini di benessere sociale, anche una bioeconomia potrebbe contribuire al miglioramento della salute pubblica, ad esempio adattando le piante alla produzione di prodotti farmaceutici, aumentando la resistenza degli animali alle malattie attraverso l'allevamento, o sviluppando nuovi alimenti sani e nutrienti³⁵.

In conclusione, per quanto concerne il profilo ambientale della bioeconomia, c'è un consenso scientifico sul contributo di un uso efficiente e sostenibile della biomassa nel preservare l'ecosistema, migliorando allo stesso tempo l'adeguatezza e il lenimento del cambiamento climatico. Infatti, secondo il GBS³⁶, l'utilizzo di tecnologie e innovazione può essere fondamentale per la gestione delle risorse naturali in modo responsabile, inclusivo ed in maniera efficiente. La bioeconomia, infatti, può contribuire a ridurre le emissioni di GHG, in primo luogo, grazie alla sostituzione di risorse non rinnovabili. In particolare, l'impiego di biomasse nell'uso dell'energia e della produzione portano a un uso sostenibile del carbonio: carbonio assorbito naturalmente dalle piante che viene, infatti, utilizzato per produrre prodotti a base biologica e viene poi rilasciato alla fine del ciclo produttivo (il cosiddetto "carbono verde"), senza aumentare la concentrazione di CO₂ nell'atmosfera. I prodotti a base fossile, invece, utilizzano il *black carbon*, ad es. il carbonio fossile immagazzinato nel sottosuolo, aumentando di conseguenza la concentrazione atmosferica di CO₂. Infine, la biotecnologia industriale può essere utilizzata per sostituire la plastica fossile ed i prodotti chimici con alternative a base biologica; la biomassa sembra essere, quindi, l'unica fonte rinnovabile di carbonio per la chimica organica e l'industria della plastica³⁷. Secondo il Nova Institute³⁸, la bioeconomia

³⁵ EPRS (European Parliamentary Research Service), *Bioeconomy. Challenges and Opportunities*, Didier Bouruignon, Members, Research Service, European Union, 2017, p. 5.

³⁶ Global Bioeconomy Forum, *Final Communiqué*, 2015.

³⁷ Nova Institute, *Bio-based economy and climate change – Important links, pitfalls and opportunities*, Germany, 2017, p. 2.

³⁸ *Ibidem*

può anche rafforzare la resilienza e l'adattamento degli agricoltori al cambiamento che il riscaldamento globale sta creando. La diversificazione nella produzione di colture per il mercato alimentare, mangimistico e industriale, nonché materie prime di produzione locale, possono favorire la stabilità delle zone rurali. Tuttavia, come verrà ulteriormente discusso, può avere uno spostamento verso una bioeconomia con effetti nocivi per l'ambiente, ad es. rilasciando ulteriori emissioni di carbonio in diversi casi (come il cambiamento indiretto della destinazione del suolo (ILUC); l'uso di residui forestali (contenente, nelle regioni temperate, la maggior parte del carbonio immagazzinato nelle foreste) e un eccesso di uso di fertilizzanti chimici.

CAPITOLO II

Che cos'è la bioeconomia?

2.1 Le origini

Il termine “bioeconomia” è stato probabilmente utilizzato per la prima volta negli anni ‘60 da Zeman, per designare un ordine economico che riconosca adeguatamente le basi biologiche di quasi tutte le attività economiche³⁹. Tuttavia, secondo Birner⁴⁰, il concetto di “bioeconomia” è diverso dall’uso iniziale del termine, riferito all’uso delle conoscenze biologiche per scopi commerciali e industriali. Infatti, secondo von Braun⁴¹, due genetisti, Juan Enriquez Cabot, Rodrigo Martinez e l’economista rumeno Nicholas Georgescu-Roegen⁴² furono i primi a fare riferimento al termine. Ad esempio, sul giornale *Genomics and the World’s Economy*⁴³ edito da Enriquez nel 1998, si segnalava che l’applicazione delle scoperte della genomica avrebbe portato a una ristrutturazione nel ruolo delle imprese e delle industrie in un modo che potrebbe cambiare l’economia mondiale. Pur non utilizzando esplicitamente il termine “bioeconomia”, ne rappresenta una delle radici concettuali, affermando che i progressi nelle scienze biologiche e nelle biotecnologie hanno il potenziale per trasformare molti processi di produzione industriale⁴⁴. In realtà,

³⁹ M. Bonaiuti, Bio-economics, In: G. D’Alisa, F. Dematia, G. Kallis, (eds) *Degrowth, A vocabulary for a new era*. Routledge/Taylor & Francis Group, Abingdon/Oxon, 2014, pp 52-55.

⁴⁰ R. Birner, *Bioeconomy Concepts*, in: Lewandowski I. (eds) *Bioeconomy*. Springer, Cham, 2018, p. 19.

⁴¹ J. Von Braun, *Bioeconomy and sustainable development – dimensions.*, *Rural 21* (2), 2014, pp. 6-9.

⁴² M. Bonaiuti *Bioeconomia: Verso un’altra economia ecologicamente e socialmente sostenibile*, Bollati Boringhieri Editore, Bologna, 2003, p. 10.

⁴³ J. Enriquez, *Genomics and the World’s Economy*, *Science* 281(5379), 1998, pp. 925–926.

⁴⁴ R. Birner, *Bioeconomy Concepts*, In: Lewandowski I. (eds) *Bioeconomy*. Springer, Cham, 2018, p. 19.

sembra che gli impatti industriali della rivoluzione biologica fossero già formulati da Glick all'inizio degli anni '80⁴⁵.

Mentre l'idea di bioeconomia è stata inizialmente concettualizzata dagli scienziati, attenzione al tema, nel quadro politico europeo, è pervenuto attraverso la promozione di quest'ultimo dalla Commissione Europea. Nei primi anni 2000, inizia un dibattito sulla bioeconomia, su ciò che essa significasse, incontrando, allo stesso tempo, un aumento di interesse sui finanziamenti per la ricerca in campo agricolo stabilendo una “*più competitiva e dinamica economia basata sulla conoscenza nel mondo*”⁴⁶. Per questo una “Strategia sulle scienze della vita e Biotecnologie” è stata adottata nel 2002 e, nel 2005, dalla Commissione Europea che ha organizzato una conferenza su “*Nuove prospettive sulla bioeconomia basata sulla conoscenza (KBBE)*”⁴⁷. Inoltre, in occasione di un *workshop* tenutosi a Colonia riguardo la Presidenza tedesca del Consiglio dell'Unione europea nel 2007, due dimensioni della bioeconomia sono state enfatizzate: la prospettiva dell'innovazione biotecnologica, basata sul ruolo delle biotecnologie come indispensabili per lo sviluppo economico sostenibile, l'occupazione e il rifornimento energetico; e la prospettiva della sostituzione delle risorse, evidenziando l'uso della biomassa come “*materia prima industriale rinnovabile per la produzione di biocarburanti, biopolimeri e prodotti chimici*”⁴⁸.

In effetti, la Germania ha avuto un ruolo rilevante nel processo di sviluppo della bioeconomia e si è rivelato uno dei paesi europei più attivi in questo campo. Nel 2010 il Consiglio tedesco per la bioeconomia è stato istituito a livello federale, con l'obiettivo di fornire consulenza al governo sull'attuazione della “Strategia nazionale di ricerca

⁴⁵ J.L. Glick, *The industrial impact of the biological revolution*, *Technol Soc* 4(4), 1982, pp 283-289.

⁴⁶ European Union, *Lisbon European Council 23 nd 24 March 2000*, https://www.europarl.europa.eu/summits/lis1_en.htm.

⁴⁷ European Commission, *New Perspectives on the knowledge-based bio-economy – conference report*. European Commission (EC), Brussels, 2005.

⁴⁸ European Union, *En route to the knowledge-based bio-economy, (“Cologne Paper”)*, German presidency of the Council of the European Union (EU), Cologne, 2007, p.4.

Bioeconomia 2030”, adottata lo stesso anno. Infine, l’UE ha pubblicato “Innovazioni per una crescita sostenibile: una strategia di bioeconomia per l’Europa” nel 2012 (rivisto nel 2018), prontamente seguito da Olanda, Svezia e Finlandia, in un primo turno e poi da Francia, Italia, Irlanda, Spagna e Austria in un secondo⁴⁹. Parallelamente all’UE, si sono sviluppati approcci da parte di altri paesi e organizzazioni internazionali influenzando, in qualche modo, le prospettive degli altri. Già nel 2002 Pollution Probe, un *think tank* canadese, aveva presentato un documento dal titolo “Verso un’economia *biobased*: problemi e sfide”⁵⁰. Inoltre, secondo Patermann e Aguilar⁵¹, è attraverso la pubblicazione dell’OCSE “Biotecnologie per la crescita e sviluppo sostenibili” che la nozione e la definizione originaria di economia è stata formulata per la prima volta a livello globale. Questo documento fu seguito dalla pubblicazione nel 2009 di “The Bioeconomy to 2030: Designing a Policy Agenda”, mettendo in evidenza le potenzialità delle biotecnologie. Nel 2012, sulla scia della crescente attenzione al tema, l’amministrazione Obama ha adottato il “National Bioeconomy Blueprint”, una strategia ufficiale sulla bioeconomia definendola “*basata sull’uso della ricerca e dell’innovazione nelle scienze biologiche per creare attività economiche e pubblica utilità*”⁵². Nello stesso anno, la Federazione Russa ha attivato lo “Stato Programma di coordinamento per lo sviluppo della biotecnologia nella Federazione Russa fino al 2030”. Strategie legate alla bioeconomia sono state adottate anche dalla Malesia e dal Sud Africa nel 2013. Al giorno d’oggi, un numero significativo di paesi ha adottato - o è disposto ad adottare - una strategia nazionale dedicata alla bioeconomia (o almeno correlata) per compiere progressi in tal senso.

Considerata da molti come una grande transizione sociale, l’emergere della bioeconomia, negli ultimi decenni, sta guadagnando terreno e crescente attenzione sia nella ricerca che

⁴⁹ C. Patermann, A. Aguilar, *The origins of the bioeconomy in the European Union, New Biotechnology* 40, 2018, 20-24, p. 22.

⁵⁰ C. Patermann, A. Aguilar, *The origins of the bioeconomy in the European Union, New Biotechnology* 40, 2018, pp. 20-24.

⁵¹ C. Patermann, A. Aguilar, *The origins of the bioeconomy in the European Union, New Biotechnology* 40, 2018, 20-24, p. 22.

⁵² White House, *National Bioeconomy Blueprint, Washington, DC, 2012, p. 7.*

nei dibattiti politici. Questo cambiamento consentirebbe di andare oltre l'attuale paradigma di crescita economica basato sullo sfruttamento delle risorse fossili – che sono per definizione limitate e inquinanti – a favore di un nuovo sistema economico basato sull'uso sostenibile delle materie prime biologiche. A tal fine, gli investimenti in istruzione, ricerca e sviluppo, sono necessari affinché si possano sfruttare nuove metodologie e tecnologie⁵³. Tuttavia, la comunità internazionale non ha ancora concordato una definizione unificata di bioeconomia, e sono state espresse opinioni diverse su ciò che effettivamente implichi⁵⁴. In particolare, in questo contesto si possono distinguere tre visioni di uno stesso tema racchiuse tutte nel concetto di bioeconomia: la visione delle biotecnologie, basata sull'importanza della tecnologia e dell'innovazione; la visione delle biorisorse, che pone l'attenzione sulla necessità di un uso sostenibile della biomassa a fini economici, ponendo lo sviluppo al centro del dibattito; e la visione bioecologica, che mette in luce gli effetti sull'ambiente di questo tipo di cambiamento. Inoltre, è possibile identificare tale processo come una generale tendenza al cambiamento da una prospettiva incentrata sulla tecnologia della bioeconomia verso un approccio che si concentri maggiormente sull'uso sostenibile delle risorse naturali.

Infine, in occasione del suo secondo incontro nel 2018, il Global Bioeconomy Summit ha descritto la bioeconomia come un campo complesso che comprende una varietà di settori, attori, interessi – in modo che richieda una prospettiva politica a lungo termine e globale – basato sulla produzione, utilizzazione e conservazione delle risorse biologiche, mirando verso un'economia sostenibile⁵⁵.

Le sfide globali del nostro tempo, come la popolazione in crescita, l'energia e la sicurezza alimentare e il cambiamento climatico, spingono anche alla creazione di una strutturata

⁵³ CE, *A sustainable Bioeconomy for Europe: strengthening the connection between economy, society and the environment*, 2018.

⁵⁴ EC, *Bioeconomy Report 2016, Brussels, European Union Economia circolare e bioeconomia? Economia digicircolare!*, *Tech Economy 2030*, 2017.

⁵⁵ Global Bioeconomy Summit, *Circular Bio-based Europe Joint Undertaking (CBE JU)*, 2018, <https://www.bbi.europa.eu/events/global-bioeconomy-summit-2018-%C7%80-berlin-germany>.

politica di bioeconomia. In effetti, la bioeconomia sembra avere un grande potenziale, sia secondo un'ottica economica che sociale e ambientale. La sostituzione delle risorse fossili con le biomasse per uso energetico e produttivo potrebbe, infatti, diminuire la produzione di gas serra offrendo nuove opportunità di lavoro, promuovendo l'innovazione, la ricerca e lo sviluppo e garantendo un benessere sociale⁵⁶⁵⁷.

In questi termini, la bioeconomia appare ben integrata nel contesto generale dello sviluppo sostenibile e delle sue dimensioni economiche, sociali e ambientali.

Sembra, quindi, che si possa riconoscere un chiaro legame tra le finalità della bioeconomia e gli “Obiettivi di Sviluppo Sostenibile” dell'Agenda 2030, adottati nel 2015. Questa Agenda è un progetto d'azione per il consumatore, l'ambiente e il benessere che tenta anche di rinvigorire la pace nel mondo in una maggiore libertà. Lo scopo è difendere il pianeta dall'impovertimento, curando il consumo e la produzione sostenibile, governando in modo *green* le risorse naturali e agendo immediatamente sui cambiamenti climatici, in modo da poter far fronte ai bisogni delle generazioni di oggi e domani.

Allo stesso tempo, l'idea di questo tipo di transizione è anche vicina ai concetti della crescita verde e della *green economy*, che favoriscono il miglioramento economico e sociale pur garantendo la protezione dell'ambiente.⁵⁸

Tuttavia, un uso improprio delle risorse biologiche può avere effetti negativi sia sulla società che sull'ambiente. Può, infatti, aumentare le disuguaglianze sociali (cfr. le conseguenze del commercio di biomasse e il fenomeno del *land grabbing*) e incoraggiare un esaurimento delle risorse naturali (come l'intensificazione della scarsità d'acqua e

⁵⁶ Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, *La Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile*, 2020, <https://www.mase.gov.it/pagina/la-strategia-nazionale-lo-sviluppo-sostenibile>.

⁵⁷ A. Magnani, *Next Generation EU, cos'è e come funziona*, *Il Sole 24 ORE*, 4 marzo 2021, https://www.ilsole24ore.com/art/next-generation-eu-cos-e-e-perche-l-europa-deve-correre-fondi-la-ripresa-covid-ADIKpzMB?refresh_ce=1.

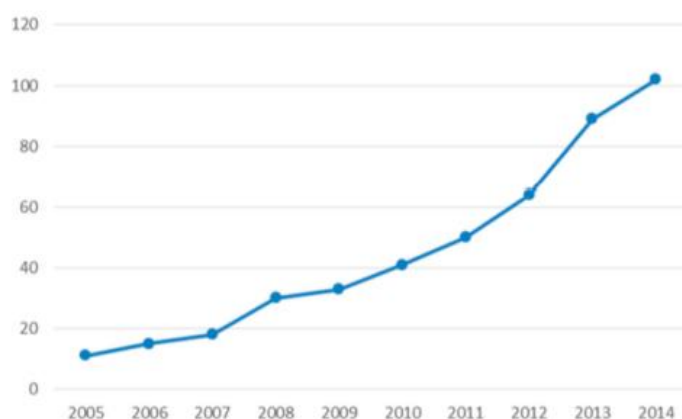
⁵⁸ GBS, *Communiqué of the Global Bioeconomy Summit*, Berlin, 2018, p. 8.

dell'impoverimento del suolo, deforestazione, scomparsa di biodiversità) con conseguente aumento della produzione di gas serra.⁵⁹

Per evitare ciò, come sottolineato dal Global Bioeconomy Summit del 2018, l'istituzione di un meccanismo internazionale per lo scambio di conoscenze e il coordinamento sulla bioeconomia globale sembra essere fondamentale⁶⁰.

A livello globale, il concetto di bioeconomia ha acquisito, negli ultimi anni, ulteriore slancio in entrambi gli ambiti: ricerca e dibattiti politici. Secondo un'analisi bibliometrica condotta da Bugge e al.⁶¹, come mostrato nel grafico (vedi Figura 1), l'uso del termine è cresciuto notevolmente dal 2005 al 2014; in effetti, sembra che i ricercatori, in campi diversi, siano sempre più interessati dall'argomento.

Figura 1 Numero di documenti all'anno (n=453 documenti).



Fonte: Bugge et al., 2016

Lo sviluppo dinamico della bioeconomia si riflette anche nella crescita del numero di iniziative intraprese dalle parti interessate della società, come imprese e ONG⁶². Ad esempio, il Global Bioeconomy Summit (GBS) è stato il primo evento importante su scala

⁵⁹ GBS, *Communiqué of the Global Bioeconomy Summit*, Berlin, 2018, p. 8.

⁶⁰ GBS, *Communiqué of the Global Bioeconomy Summit*, Berlin, 2018.

⁶¹ M.M Bugge, T. Hansen, A. Klitkou, *What is Bioeconomy? A Review of the Literature*, 2016, *Sustainability*, MDPI, p 1.

⁶² C. Fund, B. El-Chichakli and C. Patermann, *Bioeconomy Policy (Part III): Update Report of National Strategies around the World*, the German Bioeconomy Council, Berlin, April 2018, p.7.

mondiale. Il vertice, organizzato dai tedeschi Bioeconomy Council⁶³ nel 2015 e nel 2018 a Berlino, ha istituito l'International Advisory Comitato per la Bioeconomia (IACGB) in occasione del primo incontro, riunendo rappresentanti di oltre 70 Paesi – da Asia, Europa, Africa, Sud e Nord America – così come esperti di politica internazionale delle Nazioni Unite, l'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE), l'Unione Europea, i rappresentanti della scienza e dell'industria – per un totale di 700 persone, per discutere gli ultimi sviluppi e le sfide a livello mondiale della bioeconomia⁶⁴.

D'altra parte, l'International Bioeconomy Forum (IBF) è stato lanciato a Bruxelles nel 2017 dalla Commissione Europea e da AgriFood⁶⁵ Canada, ed ha visto la partecipazione di nove Paesi extraeuropei, sette come membri (Canada, Stati Uniti, Argentina, Sud Africa, India, Cina e Nuova Zelanda) e due come osservatori (Australia e Corea del Sud)⁶⁶. Su scala macroregionale, tra le altre iniziative, si evidenziano: il BioEAST (l'Iniziativa dell'Europa Centrale e Orientale per l'agricoltura basata sulla conoscenza, l'acquacoltura e la silvicoltura nella bioeconomia); il Forum Mondiale della Bioeconomia e il Vertice sugli investimenti in bioeconomia (WBF e BIS, incentrato sulle potenzialità del Nord sulle biorisorse europee); il panel delle parti interessate in materia di bioeconomia dell'UE (che rappresenta grandi e piccole ONG, produttori di biomassa, regioni e accademie in tutta Europa⁶⁷); il *Bio-based industries Joint Undertaking* (una cooperazione pubblico-privato tra l'UE e il Consorzio delle Bioindustrie⁶⁸) e la Rete

⁶³ Il Consiglio tedesco per la bioeconomia è un organo consultivo volontario e indipendente della Confederazione tedesca Governo composto da 17 esperti su BE, <https://www.biooekonomierat.de/en/bioeconomy-council/mission-and-goals.php>.

⁶⁴ Office of the Bioeconomy Council, Global Bioeconomy Summit, *Conference Report: Innovation in the Global Bioeconomy for Sustainable and Inclusive Transformation and Wellbeing, the German Bioeconomy Council, Berlin*, July 2018.

⁶⁵ Government of Canada, *Agriculture and Agri-Food Canada*, agriculture.canada.ca.

⁶⁶ European Commission, *Participation of EURAXESS Africa in 5th International Bioeconomy Forum (IBF)*, 2022, <https://euraxess.ec.europa.eu/worldwide/africa/news/participation-euraxess-africa-5th-international-bioeconomy-forum-ibf>.

⁶⁷ European Bioeconomy Stakeholders Panel, *European Bioeconomy Stakeholders Manifesto, Brussels*, 2017, p. 2.

⁶⁸ *Circular Bio-based Europe Joint Undertaking (CBE JU)*, <https://www.bbi.europa.eu/about/circular-bio-based-europe-joint-undertaking-cbe-ju>.

Iberoamericana di Bioeconomia e Cambiamenti climatici (REBICAMCLI), tra Messico, Honduras, Nicaragua, Colombia, Cuba e Spagna)⁶⁹ meritano di essere citate. Rilevante in questo campo è anche il lavoro del Blog italiano Il Bioeconomista (incentrato su notizie di bioeconomia, politica e affari⁷⁰) e BioSTEP (un progetto finanziato dall'UE che promuove il coinvolgimento degli stakeholder e del pubblico sulla consapevolezza per una governance partecipativa della Bioeconomia Europea⁷¹).

2.2 Di cosa si occupa la bioeconomia?

Nonostante tutta l'attenzione data all'argomento, c'è poco consenso internazionale su cosa implichi effettivamente la bioeconomia. All'interno di questo quadro, si possono identificare almeno tre visioni leggermente diverse ma integrabili tra loro della bioeconomia: la biotecnologia, la biorisorsa e la visione della bioecologia⁷².

Come si può capire dal suo nome, la visione biotecnologica pone in risalto il ruolo fondamentale svolto dalla ricerca e dell'applicazione delle biotecnologie e della commercializzazione di biotecnologie in diversi settori, affrontando allo stesso tempo l'aumento dell'occupazione e lo sviluppo economico.

Gli aspetti ambientali e di sostenibilità, pur riconosciuti, hanno un ruolo secondario. Il valore aggiunto è creato dall'applicazione delle biotecnologie in diversi settori e dalla commercializzazione della ricerca e della tecnologia. Di conseguenza, investimenti in ricerca e innovazione, che produce conoscenza scientifica, sono al centro di questa

⁶⁹ Il Bioeconomista, *About us*, <https://ilbioeconomista.com/about/>.

⁷⁰ BioSTEP, *About BioSTEP*, <http://www.bio-step.eu/biostep/about-biostep/>.

⁷¹ M. Bonaiuti, Bio-economics, In: G. D'Alisa, F. Dematia, G. Kallis, (eds) *Degrowth, A vocabulary for a new era*. Routledge/Taylor & Francis Group, Abingdon/Oxon, 2014, pp 52-55.

⁷² M.M Bugge, T. Hansen, A. Klitkou, *What is Bioeconomy? A Review of the Literature, Sustainability*, MDPI, 2016, p. 1.

versione di bioeconomia. Questa prospettiva ha caratterizzato i primi tentativi di concettualizzare l'utilizzo esasperato della biomassa per la produzione e l'uso di energia. In effetti, la prima definizione OCSE di bioeconomia rientra in questo gruppo. In particolare, nella pubblicazione del 2009 *The Bioeconomy to 2030: Designing a Policy Agenda* si legge che «una bioeconomia può essere pensata come un mondo in cui la biotecnologia contribuisce a una quota significativa della produzione economica, è probabile che la bioeconomia coinvolga tre elementi: l'uso di conoscenze avanzate sui geni e complessi processi cellulari per lo sviluppo di nuovi processi e prodotti, l'uso di rinnovabili: biomassa e bioprocessi efficienti per supportare la produzione sostenibile e l'integrazione delle conoscenze e delle applicazioni biotecnologiche in tutti i settori»⁷³. Nonostante ciò, l'Organizzazione si è gradualmente spostata al di là di un orientamento biotecnologico nel corso degli anni. Pertanto, nell'ultimo rapporto sulla bioeconomia pubblicato nel 2018, il *think tank* con sede a Parigi sottolinea maggiormente la necessità di garantire un uso sostenibile della biomassa, data la natura limitata delle risorse del pianeta⁷⁴. Questo spostamento è stato probabilmente influenzato dal presupposto che l'uso delle innovazioni biotecnologiche e delle risorse *bio-based* non siano automaticamente più rispettose dell'ambiente rispetto alle opzioni alternative⁷⁵. Inoltre, ricercatori e responsabili politici hanno iniziato a identificare un numero crescente di sfide quando si parla di bioeconomia: il rischio di sfruttamento eccessivo delle risorse naturali e materie prime organiche, concorrenza sull'uso della biomassa (tra cibo e mangimi e consumo di energia) e sicurezza del cibo. L'idea di mettere le risorse biologiche al centro della discussione porta all'emergere della seconda visione.

La visione delle bio-risorse si basa sul concetto che le bioinnovazioni forniranno crescita economica e sostenibilità ambientale; ma, a differenza della visione biotecnologica, la crescita economica seguirà dal capitalizzare sulle bio-risorse, piuttosto che

⁷³ OECD, *The Bioeconomy to 2030: Designing a Policy Agenda*, OECD, Paris, 2009, p. 22.

⁷⁴ OECD, *Meeting Policy Challenges for a Sustainable Bioeconomy*, OECD, Paris, 2018, p. 11.

⁷⁵ R. Birner, *Bioeconomy Concepts*. In: Lewandowski I. (eds) *Bioeconomy*. Springer, Cham, 2018, p. 25.

biotecnologie⁷⁶. Questo approccio rappresenta la posizione della Commissione Europea, la quale definisce la bioeconomia come un ampio concetto che si riferisce principalmente alla produzione e trasformazione di risorse biologiche e riciclo di rifiuti in prodotti a valore aggiunto⁷⁷. Più in dettaglio, secondo i responsabili politici dell'UE esso «*copre tutti i settori e sistemi che fanno affidamento sulle risorse biologiche (animali, piante, microrganismi e biomasse derivate, compresi i rifiuti organici) le loro funzioni e principi. Comprende e collega: ecosistemi terrestri e marini e i servizi che forniscono; tutti i settori produttivi primari che utilizzano e producono risorse biologiche (agricoltura, silvicoltura, pesca e acquacoltura); e tutti i settori economici e industriali che utilizzano risorse biologiche e processi per produrre cibo, mangimi, prodotti a base biologica, energia e servizi*»⁷⁸. Inoltre, la Commissione introduce il concetto di Bioeconomia Circolare: «*per avere successo, la bioeconomia europea deve avere sostenibilità e circolarità nel suo cuore*».

Infine, la letteratura sulla bioeconomia contiene anche una terza visione, la visione della bioecologia. Pur strettamente legato al secondo approccio, quello bio-ecologico si focalizza di più sul ruolo dei processi ecologici nell'ottimizzazione dell'uso di energia e sostanze nutritive, promuovendo la biodiversità ed evitare la monocoltura e il degrado del suolo. Importante è adesso il potenziale di processi e sistemi concentrati a livello regionale, piuttosto che il ruolo centrale che le due precedenti visioni danno alle attività di ricerca e sviluppo nella globalizzazione. Si sottolineano pertanto le opportunità per le regioni rurali e periferiche, con un suggerimento per realizzare la crescita rurale attraverso

⁷⁶ M.M Bugge, T. Hansen , A. Klitkou, *What is Bioeconomy? A Review of the Literature, Sustainability, MDPI*, 2016, p. 1.

⁷⁷ European Commission, *Bioeconomy strategy, Research and innovation*, 2020, https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/bioeconomy/bioeconomy-strategy_en.

⁷⁸ European Commission, *A sustainable bioeconomy for Europe: strengthening the connection between economy, society and the environment. Updated Bioeconomy Strategy, Directorate General for Research and Innovation, Unit F - Bioeconomy, Brussels*, 2018, p. 4.

un focus su prodotti di alta qualità con identità territoriale. Si sottolinea inoltre l'uso favorevole di pratiche organiche agro-ecologiche e di tecniche di ingegneria bioecologica

2.3 Bioeconomia, economia circolare, sviluppo sostenibile

Accanto ai concetti di *green growth* e *green economy*, e molto vicino a quello della bioeconomia, l'idea di economia circolare è stata, secondo Birner⁷⁹, resa popolare nel 1989 da due economisti ambientali: David Pearce e Kerry Turner⁸⁰; in ogni caso, il concetto era già stato teorizzato negli anni '60 da Boulding⁸¹. La nozione, che ha guadagnato crescente attenzione negli ultimi decenni, descrive un *economic environment* dove «si mantiene il valore dei prodotti, dei materiali e delle risorse nell'economia il più a lungo possibile e la produzione di rifiuti è ridotta al minimo»⁸², soprattutto attraverso il riutilizzo, il riciclaggio e la rigenerazione. Secondo l'OCSE, nella nozione di economia circolare, il prototipo di produzione lineare “prendere, produrre e smaltire” è sostituito da un modello circolare, in cui i prodotti di scarto che verrebbero smaltiti nel modello lineare sono mantenuti all'interno del sistema⁸³. L'obiettivo finale dell'economia circolare sarebbe essere, quindi, “zero sprechi”⁸⁴.

Nel 2015 il GBS ha evidenziato l'importanza di allineare i principi di una bioeconomia sostenibile con quelli dell'economia circolare, che implicherebbe il sistematico approccio

⁷⁹ R. Birner, *Bioeconomy Concepts*. In: Lewandowski I. (eds) *Bioeconomy*, Springer, Cham, 2018, p.27.

⁸⁰ DW Pearce, KRTurner, *Economics of natural resources and the environment*. Johns Hopkins University Press, Baltim, 1989.

⁸¹ KE Boulding, *The economics of the coming spaceship earth – environmental quality in a growing economy*. In: Jarrent H (ed) *Essays from the sixth resources for the future forum on environmental quality in a growing economy*. Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1966, pp. 3–14.

⁸² European Commission, *Closing the loop – An EU action plan for the Circular Economy*, Brussels, 2015.

⁸³ OECD, *Realising the Circular Bioeconomy*, 2018.

⁸⁴ OECD, *Meeting Policy Challenges for a Sustainable Bioeconomy*, 2018.

tra i settori⁸⁵. Il Summit vuole anche ridurre al minimo le perdite e gli sprechi nei cicli di produzione, distribuzione e consumo considerandola un'area cruciale per l'internazionale cooperazione.

La bioeconomia e l'economia circolare, infatti, condividono già l'obiettivo di aggiungere valore ai rifiuti e ai residui biologici. Una bioeconomia che utilizza residui e rifiuti biologici come materie prime per la bioraffinazione può essere considerata, di conseguenza, una circolare bioeconomia. I rifiuti organici sono considerati un'importante fonte di biomassa. Tuttavia, manca ancora una chiara definizione di rifiuto, necessaria per valutarne la quantità dei rifiuti che potrebbero essere utilizzati nella bioraffinazione⁸⁶.

Inoltre, una bioeconomia soddisfa gli obiettivi dell'economia circolare attraverso l'"uso a cascata" della biomassa. Sulla base di questo principio, la biomassa viene utilizzata più di una volta, quando economicamente e tecnicamente fattibile, normalmente con gli usi materiali come primo step e conversione di energia come ultimo step⁸⁷. Questo porta ad un aumento di efficienza delle risorse riducendo la domanda di materiali nuovi. La Commissione europea descrive l'"uso a cascata" di materie prime biologiche come *"l'utilizzo efficiente di risorse utilizzando residui e materiali riciclati per estendere la disponibilità totale di biomassa all'interno di un dato sistema"*⁸⁸.

Pertanto, i concetti di bioeconomia ed economia circolare completano ciascuno l'altro. Tuttavia, la bioeconomia e la bioeconomia sono più ampie e includono più aspetti, come l'innovazione, le funzionalità e le proprietà dei prodotti. Perciò, la "Bioeconomia Circolare" può essere definita proprio come l'intersezione tra bioeconomia ed economia circolare⁸⁹. La nozione di bioeconomia si è spostata da una visione incentrata sulla

⁸⁵ Global Bioeconomy Summit, *Communiqué of the Global Bioeconomy Summit 2015: Making Bioeconomy Work for Sustainable Development*, 2015, p.5.

⁸⁶ EU, *Revised Bioeconomy Strategy*, 2018, p. 50.

⁸⁷ EPRS, *Bioeconomy. Challenges and Opportunities*, p. 4.

⁸⁸ European Commission, *Cascading use*, 2021, https://knowledge4policy.ec.europa.eu/glossary-item/cascading-use_en.

⁸⁹ Nova Institute, *The "Circular Bioeconomy" – Concepts, Opportunities and Limitations*, 2018, p. 8.

tecnologia verso una nuova prospettiva (più verde) basata sull'uso sostenibile di biomassa. In questo modo, e grazie alle sue potenzialità, la bioeconomia è andata via via integrandosi nei più ampi quadri di Sviluppo Sostenibile, Crescita Verde ed Economia Verde.

I termini di bioeconomia e sviluppo sostenibile condividono l'ideale di conciliare obiettivi economici, sociali e ambientali. La nozione di sviluppo sostenibile è stata originariamente impiegata nel resoconto *Our Common Future*, altresì noto come "Rapporto Brundtland", edito nel 1987. Descriveva una crescita sostenibile come una crescita che «*incontra i bisogni del presente senza compromettere la capacità di soddisfare gli stessi bisogni alle generazioni future*»⁹⁰. Il concetto ha guadagnato più interesse in occasione del vertice Rio Earth del 1992, e in particolare dopo l'adozione dell'Agenda 21, un'azione volontaria per l'attuazione dello sviluppo sostenibile a livello globale, nazionale e regionale. Diversi anni dopo, nel 2000, durante il Vertice del Millennio a New York, i leader di 189 paesi hanno firmato la Dichiarazione del Millennio delle Nazioni Unite, che ha fissato 8 obiettivi che vanno dal fornire un'istruzione primaria universale al ridurre la percentuale di mortalità neonatale entro il 2015, denominati "Obiettivi di Sviluppo del Millennio". Cercando di raggiungere ciò che gli Obiettivi del Millennio non avevano ancora raggiunto, l'Agenda 2030 e i suoi diciassette *Sustainable Development Goals* (SDGs) sono stati messi in atto dalle Nazioni Unite nel 2015, al fine di «*promuovere la prosperità proteggendo il pianeta*». Secondo l'ONU, questi nuovi obiettivi quali: realizzare i diritti umani, raggiungere l'uguaglianza di genere e il mantenimento dell'equilibrio tra le dimensioni ambientali, sociali ed economiche dello sviluppo sostenibile, riconoscono che «*la fine della povertà deve essere accompagnata da strategie che costruiscono la crescita economica, affrontando una serie di bisogni*

⁹⁰ WCED (UN), *Our Common Future, the World Commission on Environment and Development of the United Nations*, 1987.

sociali, tra cui istruzione, salute, protezione sociale e lavoro, affrontando nel contempo il cambiamento climatico e la protezione dell'ambiente»⁹¹.

Il legame tra gli effetti positivi di una bioeconomia sostenibile ed uno sviluppo sostenibile sono stati evidenziati più volte. In particolare, il Comunicato del Global Bioeconomy Summit 2015 sottolinea il contributo diretto di una bioeconomia efficiente e verde al raggiungimento degli SDGs. Infatti, attraverso una bioeconomia sostenibile e circolare la società potrebbe raggiungere: sicurezza alimentare e una migliore nutrizione, ponendo fine alla fame (SDG 2), ad esempio, aumentare la resa sostenibile e gli investimenti in agricoltura; vite sane e benessere per tutti (SDG 3), riducendo la contaminazione di suolo, aria e acqua e sviluppando alimenti biofarmaceutici e funzionali; accesso all'acqua e servizi igienici per tutti (SDG 6), pulizia dell'acqua attraverso l'utilizzo di acque reflue per produrre bioenergia; energia pulita e accessibile (SDG 7), mediante l'uso della bioenergia; consumo e produzione sostenibile (SDG 12), sensibilizzare i consumatori e integrando l'economia circolare; la riduzione del cambiamento climatico (SDG 13), la riduzione delle emissioni di GHGs; un uso responsabile degli oceani, dei mari e delle risorse oceaniche (SDG 14); ed una gestione sostenibile degli ecosistemi terrestri, delle foreste, della desertificazione, del degrado del suolo e biodiversità (SDG 15)⁹². Allo stesso modo, il Biobased Industries Consortium si concentra sul rapporto tra la bioeconomia europea e gli SDGs, trovando che l'uso di materiali biologici per scopi energetici e produttivi può anche: promuovere inclusione e lo sviluppo economico sostenibile, impiego e lavoro onesto per la totalità (SDG 8), realizzare città inclusive, sicure, resilienti e verdi (SDG 11), collegando aree rurali e centri urbani attraverso prodotti a base biologica e consumo di bioenergia per questi ultimi⁹³. La bioeconomia

⁹¹ UN, *The Sustainable Development Agenda*, <https://www.un.org/sustainabledevelopment/development-agenda/>.

⁹² Global Bioeconomy Summit, *Communiqué of the Global Bioeconomy Summit 2015: Making Bioeconomy Work for Sustainable Development*, Berlin, 2015, p.4.

⁹³ Biobased Industries Consortium, *Bioeconomy and the UN Sustainable Development Goals*, Brussels, 2018.

può essere correlata a vari fattori di sviluppo. Come l'impiego di biotecnologie e bioscienze nelle produzioni agricole, miglioramento della qualità degli alimenti e produzione, e quindi garantire la sicurezza alimentare, allo stesso modo la ricerca e la produzione di biocarburanti in modo sostenibile, riducendo il consumo di combustibili fossili, sviluppando la produzione di sistemi con emissioni ridotte, mitigando i cambiamenti climatici e i disordini ambientali, ideando le idee per i prodotti a base biologica insieme alle biotecnologie industriali e marketing, aprendo così nuove opportunità di lavoro⁹⁴.

È ovvio che, vista la crescita della popolazione, anche il consumo di cibo aumenterà insieme alla domanda dei vari prodotti. Sarà necessario produrre la quantità richiesta di prodotti alimentari, medici e altri prodotti di uso quotidiano più sani e sostenibili per soddisfare i requisiti. Se lo sfruttamento delle risorse naturali disponibili continua in maniera insostenibile, è certo che ci sarà una grande catastrofe. Per superare tale situazione, è assolutamente necessario sviluppare la strategia per cambiamenti pianificati innovativi e sostenibili nello stile di vita e nell'utilizzo delle risorse al fine di elevare la società e l'economia. La biotecnologia agricola si riferisce all'impiego delle conoscenze scientifiche e degli strumenti per apprendere e manipolare la composizione genetica degli organismi nella produzione e trasformazione agricola. Avanzamento tecnico in orticoltura, zootecnia, acquacoltura e biotecnologie agricole possono contribuire alla produzione del cibo così come le materie prime per altri vari prodotti come carburante, mangimi, fibre, prodotti chimici, medicinali e materiali quotidiani. Le risorse fossili sono molto utilizzate per il carbonio e l'energia. Lo sviluppo industriale è stato reso possibile dall'estrazione del carbone e del combustibile insito nella natura. In ogni caso, le risorse fossili sono limitate e si stanno esaurendo giorno dopo giorno e non possono essere rinnovate. Il problema riguarda anche le emissioni di anidride carbonica dovute all'uso di

⁹⁴ European Commission, *Directorate-General for Research and Innovation, Innovating for sustainable growth: a bioeconomy for Europe, Publications Office, 2012.*

carbone e petrolio che aumentano il problema di degrado delle risorse fossili. Lo sviluppo biologico può essere sostenibile, a lungo termine, con disponibilità sufficiente e rinnovabili.

CAPITOLO III

Il ruolo della bioeconomia a livello globale

3.1 European Green Deal e ONU

Quasi due anni dopo che la Commissione Europea ha lanciato il Green Deal europeo nel dicembre 2019, il panorama dell'UE è cambiato notevolmente, con la pandemia di COVID-19 che ha causato una contrazione del PIL del blocco del 6,1% nel 2020⁹⁵. Tuttavia, mentre i Paesi continuano le loro campagne di vaccinazione e si concentrano sulla ripresa economica, il 5 maggio 2023 l'OMS ha dichiarato la fine della pandemia da COVID-19⁹⁶, dopo oltre un anno, la pandemia sta mostrando una tendenza al ribasso in molti Paesi, grazie all'aumento dell'immunità della popolazione dovuta alle vaccinazioni e alle infezioni, alla riduzione della mortalità e al sollievo della pressione sui sistemi sanitari. Questa tendenza ha consentito alla maggior parte dei Paesi di ritornare a una vita simile a quella che conoscevamo in precedenza. Il FMI ha previsto che il PIL europeo potrebbe tornare ai livelli pre-pandemia entro il 2022. Il Green Deal europeo ha il potenziale per svolgere un ruolo chiave non solo nell'assicurare questa ripresa a breve termine, ma anche nell'affrontare le minacce a lungo termine del cambiamento climatico. Il lancio del pacchetto *Fit for 55* ha segnato un passo importante nella revisione delle politiche climatiche e consentire all'UE di mantenere il suo impegno di abbassare le emissioni del 55% entro il 2030. Il Green Deal europeo definisce *«una tabella di marcia per rendere sostenibile l'economia dell'UE trasformando le sfide climatiche e ambientali*

⁹⁵ Il Sole 24 Ore, *Istat: nel 2021 crescita Pil +6,6%, deficit e debito in discesa. Sale la pressione fiscale*, 1 marzo 2022, https://www.ilsole24ore.com/art/istat-2021-crescita-pil-66percento-deficit-e-debito-discesa-sale-pressione-fiscale-AEHHY4GB?refresh_ce=1.

⁹⁶ N. Barone, *L'Oms dichiara finita l'emergenza Covid, stimati 20 milioni di morti*, Il Sole 24 Ore, 2023, <https://www.ilsole24ore.com/art/l-oms-dichiara-finita-l-emergenza-covid-AELjX5PD>.

in opportunità in tutti i settori politici e rendendo la transizione giusta e inclusiva per tutti”⁹⁷. Il Green Deal europeo ha l’obiettivo di incentivare “*l’uso efficiente delle risorse passando a un’economia pulita e circolare e fermare il cambiamento climatico, ripristinare la perdita di biodiversità e ridurre l’inquinamento*»⁹⁸. Traccia gli strumenti finanziari accessibili e gli investimenti essenziali e chiarisce come assicurare un passaggio inclusivo e giusto. Il Green Deal europeo comprende la totalità dei settori economici, soprattutto: l’agricoltura, i trasporti, l’edilizia, l’energia e le industrie come le TIC, l’acciaio, il tessile, la chimica e il cemento⁹⁹.

Il Green Deal europeo comprende, dunque, vari settori politici¹⁰⁰. Un settore abbraccia il progetto d’azione dell’UE riguardo la *circular economy* (CEAP) II: il pacchetto sull’economia circolare è stato adottato con l’obiettivo di rinvigorire la competitività internazionale, incentivare una crescita che coinvolga sia l’economia sostenibile sia la nascita di nuove occupazioni. L’UE ha sviluppato due piani d’azione per l’economia circolare (2015 e 2020), con parametri che coprono interamente il ciclo vitale dei prodotti: dalla produzione fino al consumo, dal controllo degli scarti fino al mercato delle materie prime e delle materie secondarie. Prendendo spunto dal lavoro svolto sull’economia circolare dal 2015, il CEAP II si focalizza sui settori che richiedono maggiore attenzione alla sostenibilità delle risorse e mirano a massimizzare l’adozione di pratiche circolari. Al fine di allungare il tempo di utilizzo delle risorse all’interno dell’economia, il piano

⁹⁷ European Commission, *Il Green Deal europeo illustra le strategie per fare dell’Europa il primo continente al mondo a impatto climatico zero entro il 2050, dando impulso all’economia, migliorando la salute e la qualità della vita delle persone e tutelando la natura e senza che nessuno sia escluso da questo processo*, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/ip_19_6691.

⁹⁸ Regione Lombardia, *Il Green Deal europeo: considerazioni e opportunità future*, 2020.

⁹⁹ Commissione Europea, *Strategia annuale di crescita sostenibile 2020*, Comunicazione della Commissione COM(2019) 650 final, 17 dicembre 2019.

¹⁰⁰ Commissione Europea, *United in delivering the Energy Union and Climate Action- Setting the foundations for a successful clean energy transition*, Comunicazione della Commissione COM(2019) 285 final, 18 giugno 2019.

affronta le catene del valore dei prodotti chiave: imballaggi, batterie e veicoli, tessuti e alimenti, elettronica e plastica¹⁰¹.

La proposta della regolamentazione che ha come oggetto la progettazione ecocompatibile di prodotti sostenibili si interessa della progettazione del prodotto, il quale è responsabile fino all'80% dell'impatto ambientale¹⁰². Definisce *standard* nuovi per far sì che i prodotti siano più duraturi, sicuri, riparabili, più facilmente conservabili, rinnovabili e riciclabili e con una maggiore efficienza energetica e delle risorse. In aggiunta, gli standard di informazione specifici del prodotto consentiranno agli acquirenti di essere consapevoli riguardo l'impatto ambientale che hanno le loro compere. La totalità della produzione sarà regolamentata attraverso l'introduzione dei passaporti di prodotto digitali. Questo renderà basilare la riparazione o il riciclaggio dei prodotti e semplificherà il tracciamento delle sostanze tossiche che si trovano nella catena di approvvigionamento. La nuova proposta incrementa la situazione preesistente di progettazione attraverso due modalità: primo, per analizzare la più alta percentuale possibile di prodotti; e in secondo momento, aumentare la stazza dei requisiti cui i prodotti si devono conformare¹⁰³.

Il piano dal produttore al consumatore individua un metodo innovativo che sia in grado di assicurare che la pesca, l'acquacoltura, l'agricoltura e la filiera alimentare partecipino in modo appropriato allo scopo di un'Unione climaticamente neutrale nel 2050. I sistemi alimentari restano uno dei fattori chiave del cambiamento climatico e della degradazione dell'ambiente. Il trasporto di alimenti, l'imballaggio, la vendita al dettaglio, la produzione, la lavorazione concorrono significativamente alla produzione di gas serra, all'inquinamento terrestre e marino e hanno un profondo impatto sulla biodiversità.

¹⁰¹ Corte dei Conti europea, *EU's green ambitions require a more performance-based Just Transition Fund, advise auditors, Parere*, Lussemburgo, 22 luglio 2020.

¹⁰² Fondazione Sviluppo Sostenibile, *Economia circolare: il pacchetto UE, dai tessili all'eco-design, 2022*, <https://www.fondazionevilupposostenibile.org/economia-circolare-il-pacchetto-ue-dai-tessili-alleco-design/>.

¹⁰³ L. Di Marco, *Commissione UE presenta la legge europea per neutralità delle emissioni al 2050*, *Asvis*, 2020, <https://asvis.it/notizie/929-5219/commissione-ue-presenta-la-legge-europea-per-neutralita-delle-emissioni-al-2050>.

Dall'altro lato, anche i consumatori devono essere autorizzati a scegliere alimenti sostenibili. La nascita di un ambiente che faciliti scelte responsabili e sostenibili, produrrà dei vantaggi sia per la salute che per la qualità della vita degli individui che consequenzialmente abatterà i costi della sanità della società¹⁰⁴. Il finanziamento avanzato dal Green Deal dell'UE è definito all'interno del progetto di investimento del Green Deal dell'UE. È composto da due fondamentali flussi di finanziamento per circa 1 trilione di euro totali. Oltre il 50% del budget, pari a 528 miliardi di euro, ha origine direttamente dal bilancio dell'Unione Europea e dalla sua strategia di sostituzione delle quote di emissione. Il restante giungerà dal programma InvestEU, che unisce 114 miliardi di euro dal cofinanziamento nazionale e 279 miliardi di euro provenienti dal settore privato e pubblico fino al 2030.¹⁰⁵ Garantirà una sicurezza di bilancio dell'UE per far sì che sia il gruppo BEI sia i nuovi potranno compiere investimenti in progetti che abbiano un alto rischio, dando la possibilità di effettuare finanziamenti privati. Inoltre, il Consiglio europeo per l'innovazione ha stanziato 300 milioni di euro per sostenere l'innovazione orientata al mercato e che promuove gli obiettivi del Green Deal dell'UE. Il Green Deal dell'UE ammette che la transizione potrà riscuotere successo solo se avviene equamente e inclusivamente. Infatti, si cerca un meccanismo per una transizione giusta che si dedichi soltanto sui settori e sulle regioni più colpiti dalla transizione. È finanziato sia attraverso il bilancio dell'UE che tramite il programma InvestEU, per un totale di 100 miliardi di euro di fondi disponibili. Questo diventerà accessibile per i settori e i territori che sono attualmente dipendenti da fonti energetiche fossili o da processi ad alta intensità di emissione di carbonio.

¹⁰⁴ L. Franza, *La pandemia può davvero far bene al pianeta?*, AffarInternazionali, 2020, <https://www.affarinternazionali.it/archivio-affarinternazionali/2020/04/la-pandemia-puo-davvero-far-bene-al-pianeta/>.

¹⁰⁵ Commissione Europea, *Presentazione del piano di investimenti del Green Deal europeo e del meccanismo per una transizione giusta*, 2020, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/qanda_20_24.

3.2 Global Bioeconomy Summit

Il Global Economic Summit '23 mirerà ad affrontare queste sfide a testa alta, portando in Irlanda decisori chiave, leader di pensiero e capi dell'industria, per plasmare un futuro condiviso.

L'Irlanda ha dimostrato da tempo di essere un attore fondamentale sulla scena mondiale e il suo ruolo di collegamento tra l'Europa, gli Stati Uniti e il resto del mondo è di cruciale importanza in questo momento. L'Irlanda fa parte dei membri non permanenti del Consiglio di sicurezza delle Nazioni Unite ma svolge un ruolo fondamentale nei continui negoziati dell'UE con il Regno Unito ed è la pietra angolare di un forte partenariato USA-Europa. È un partner commerciale di fiducia, un importante centro commerciale e un centro per la ricerca globale¹⁰⁶.

L'Irlanda occidentale è alla frontiera dell'Europa. Imprenditorialità, innovazione, rispetto dell'ambiente e impegno collettivo definiscono lo spirito di questa nuova frontiera. Non c'è posto migliore per tracciare le soluzioni alle preoccupazioni condivise - né per cogliere opportunità condivise - dell'Irlanda e del suo selvaggio West. Gli obiettivi del vertice economico sono¹⁰⁷: essere il primo vertice annuale a stabilire l'Irlanda come la frontiera del pensiero globale sulle principali questioni economiche, culturali e sociali che riguardano tutti.

Per mettere in mostra l'Irlanda, evidenziare la sua infrastruttura, l'ambiente imprenditoriale e il capitale umano diversificato per guidare gli investimenti diretti esteri, bisogna convocare leader di pensiero da tutto il mondo, al fine di stabilire percorsi concreti per affrontare i problemi critici. Il vertice sarà incentrato su un'idea centrale:

¹⁰⁶ *Global Economic Summit | Shaping our future for the next generation*, <https://www.globaleconomicsummit.ie>.

¹⁰⁷ Symbola, *GreenItaly 2019 Una risposta alla crisi, una sfida per il futuro*, Unioncamere, Roma, 2019.

plasmare il nostro futuro per la prossima generazione. Sotto questa premessa principale ci saranno quattro percorsi distinti a cui i delegati possono partecipare, ognuno dei quali affronta un'importante area di sfide e opportunità: Ridefinire le partnership globali; La quarta rivoluzione industriale; A prova di futuro del mondo; Democrazia e società aperta¹⁰⁸.

3.3 La bioeconomia in Europa

La Commissione europea sta destinando importanti risorse per analizzare al meglio la biomassa disponibile in Europa e i suoi utilizzi, per studiare l'efficienza delle soluzioni *bio-based* attraverso analisi del ciclo vitale. L'idea di una bioeconomia basata sulla conoscenza ha poi portato all'adozione della Strategia europea per la bioeconomia nel 2012, aggiornata nel 2018 dopo la revisione di un gruppo di esperti condotta nel 2017.¹⁰⁹

L'Europa ha una serie di bioindustrie tradizionali ben consolidate, tra cui agricoltura, cibo, mangimi, fibre, industrie forestali, cellulosa, carta e prodotti del legno, industrie chimiche, biocarburanti e bioenergie. Si stima che la bioeconomia europea abbia attualmente una dimensione di mercato approssimativa di oltre 2 trilioni di euro, impiegando circa 22 milioni di persone, con prospettive di ulteriore crescita più che promettenti¹¹⁰.

La transizione verso una bioeconomia ha un grande potenziale in termini di crescita economica, di sviluppo rurale e di diminuzione della dipendenza dai fossili, ma richiede di affrontare molte sfide come 1) la commercializzazione di successo di prodotti sostenibili con un forte potenziale di mercato, 2) una fornitura costante, affidabile,

¹⁰⁸ *Ibidem*

¹⁰⁹ Commissione Europea, *Communication from the commission to the european parliament, the council, the european economic and social committee and the committee of the regions - A sustainable Bioeconomy for Europe: Strengthening the connection between economy, society and the environment*, Brussels, 2018.

¹¹⁰ Corte dei Conti europea, *EU's green ambitions require a more performance-based Just Transition Fund, advise auditors, Parere*, 22 luglio 2020.

conveniente di biomassa prodotta in modo sostenibile e 3) un migliore collegamento tra i produttori di biomassa e l'industria di trasformazione¹¹¹.

Il pacchetto politico dell'UE in materia di bioeconomia e la consultazione pubblica rappresentano pietre miliari importanti per la definizione e la promozione della bioeconomia avanzata in Europa. Tuttavia, è necessario esaminare le sfide ed i problemi che circondano il concetto di bioeconomia. Vari aspetti della bioeconomia sono sempre più esplorati dal mondo accademico. In particolare, la scienza e gli studiosi di tecnologia forniscono preziose opinioni sulle teorie e sui fondamenti esistenti alla base del concetto, oltre a visioni alternative non spesso oggetto di discussione mainstream. Le definizioni di bioeconomia fornite dall'OCSE e dall'UE a metà degli anni 2000 sono considerate simili in quanto entrambe enfatizzano il valore latente (cioè esistente ma inattivo) di materiali biologici¹¹². In effetti, si sostiene che il quadro KBBE integri quello di Lisbona per la bioeconomia dell'OCSE. In comune alle definizioni dell'OCSE è che entrambe enfatizzano una prospettiva economica e attraversano i tradizionali confini del settore. Inoltre, queste descrizioni includono un obiettivo di livello superiore e mezzi approssimativi su come raggiungerlo¹¹³.

Attraverso l'affidamento al piano dell'Unione Europea sulla bioeconomia pubblicato nel 2012, si punta cambiare radicalmente l'orientamento dell'Unione Europea riguardo ai metodi attraverso i quali effettuiamo la produzione, il consumo, l'elaborazione, l'immagazzinamento, il riciclo e lo smaltimento delle risorse biologiche. Il progetto era composto da cinque obiettivi fondamentali: difendere la sicurezza degli alimenti e della nutrizione; utilizzare le risorse naturali attraverso modalità che siano sostenibili;

¹¹¹ CE, *Una strategia "Dal produttore al consumatore" per un sistema alimentare equo, sano e rispettoso dell'ambiente*, 2020.

¹¹² K. Birch, *Knowledge, place, and power: Geographies of value in the bioeconomy*. *New. Genet. Soc.* 2012, 31, pp. 183–201. K. Ed Birch, D. Tyfield, *Theorizing the bioeconomy: Biovalue, biocapital, bioeconomics or ... what?*, *Sci. Tech. Hum. Val.* 2013, 38, pp. 299–327.

¹¹³ IPCC, *Special report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate*, 2019, <https://www.ipcc.ch/srocc/>.

decrescere la subordinazione da risorse che non siano né sostenibili e né rinnovabili; attenuazione e adattamento ai mutamenti del clima; formare nuovi posti di lavoro in tutta l'Europa. Nel presente questi punti hanno ancora una discreta importanza, ma nella nuova strategia della bioeconomia dell'UE del 2018 si amplia il focus sulla diffusione a livello regionale della bioeconomia in tutta Europa e sull'aumento della conoscenza dei confini ecologici.¹¹⁴

Negli ultimi dieci anni la visione della bioeconomia è cambiata, andando oltre la ricerca e l'innovazione, diventando una politica trasversale.

In Europa, si sta sviluppando una politica di bioeconomia che coinvolge diverse Direzioni Generali della Commissione, oltre a una stretta collaborazione con gli Stati membri. Questo impegno si riflette anche nella partecipazione internazionale con il Global Bioeconomy Summit e il suo Advisory Council, nonché nell'International Bioeconomy Forum; partecipazione delle parti che sono coinvolte e partecipazione dei giovani. Il trionfo che ha ottenuto la strategia di bioeconomia dell'UE ha incoraggiato gli Stati membri a sviluppare piani d'azione specifici per la bioeconomia in ciascun paese. Dieci Stati membri dell'UE hanno al momento un progetto nazionale in favore della bioeconomia (Francia, Spagna, Austria, Portogallo, Finlandia, Paesi Bassi, Germania, Lettonia, Irlanda, Italia), mentre altri sei Paesi stanno definendo i propri progetti (Slovacchia, Ungheria, Polonia, Croazia, Lituania, Repubblica Ceca)¹¹⁵.

Ciò che produrrà la strategia per la bioeconomia è stato visto pure sul profilo riguardante la ricerca e l'innovazione negli oceani. Esempi includono l'ascesa dell'area della biotecnologia blu, il rinvigorimento del lavoro congiunto a livello globale sull'innovazione marina e sulla ricerca nei differenti bacini marittimi europei, il compito

¹¹⁴ M. Zatterin, *Timmermans: Serve una nuova politica industriale. E aiuti sostenibili*, La Stampa, 14 Maggio 2020, <https://www.lastampa.it/topnews/primo-piano/2020/05/15/news/timmermans-serve-una-nuova-politica-industriale-e-aiuti-sostenibili-1.38844803>.

¹¹⁵ M. Zatterin, *Timmermans: Serve una nuova politica industriale. E aiuti sostenibili*, La Stampa, 14 Maggio 2020, <https://www.lastampa.it/topnews/primo-piano/2020/05/15/news/timmermans-serve-una-nuova-politica-industriale-e-aiuti-sostenibili-1.38844803>.

fondamentale dell'innovazione e della ricerca nello studio della fauna e della flora marina e il bisogno della loro salvaguardia.¹¹⁶

L'evoluzione territoriale nelle zone rurali, la silvicoltura sostenibile e la bioeconomia circolare sono tra le finalità fondamentali della Politica Agricola Comune (PAC) dell'Unione Europea. La nuova Politica Agricola Comune 2023-2027 sarà in vigore negli Stati dell'Unione Europea con piani strategici; nei sopracitati piani, gli Stati potrebbero definire come vorrebbero destinare gli aiuti della PAC per incrementare la circolazione della bioeconomia circolare e sostenibile¹¹⁷.

Un altro importante risultato è stato ottenuto rinvigorendo e accrescendo il ramo biologico, soprattutto con l'impresa comune delle industrie biologiche e il partenariato successivo, *Circular Biobased Europe* (CBE JU), una cooperazione da 3,7 miliardi di euro tra il Consorzio Industrie con sede e l'UE. Il CBE ultimamente è stato utilizzato per trasferire i procedimenti di opera industriale a partire da materie prime e minerali fossili non rinnovabili per poi arrivare a quelli circolari a base biologica¹¹⁸.

Il Centro di conoscenze per la bioeconomia della Commissione e il suo piano di controllo della bioeconomia stanno definendo le fondamenta di informazioni su problemi fondamentali e stanno studiando i progressi della bioeconomia verso la sostenibilità¹¹⁹.

3.4 Next Generation EU e le politiche di coesione

¹¹⁶ M. Bonaccorso, *John Bell: the bioeconomy can support the european green deal on all its objectives*, Materia Rinnovabile, 2022, <https://www.renewablematter.eu/articles/article/john-bell-the-bioeconomy-can-support-the-european-green-deal-on-all-its-objectives>.

¹¹⁷ World Economic Forum, *The Global Risks Report 2020*, 2020, <https://www.weforum.org/reports/the-global-risks-report-2020>.

¹¹⁸ CE, *Strategia quadro per un'Unione dell'energia resiliente, corredata da una politica lungimirante in materia di cambiamenti climatici*, 2015.

¹¹⁹ UNEP- International Resource Panel, *Global Resources Outlook 2019: Natural resources for the Future we want*, 2019, <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/27517>.

Christine Lagarde, Presidente della Banca centrale europea, è stata molto chiara nella sua dichiarazione al Parlamento europeo l'8 febbraio 2021: «È essenziale che i fondi di Next Generation Eu siano investiti in modo tempestivo e che vengano utilizzati a supporto di riforme strutturali e investimenti a favore della crescita economica»¹²⁰. L'Europa ha bisogno di risposte tempestive per far fronte a una crisi economica di grave portata e la politica di coesione offre il laboratorio ideale per fornire alcune indicazioni su come raggiungere questo obiettivo. La prima modifica alla politica monetaria è stata quella di introdurre un nuovo strumento straordinario e temporaneo, il Next Generation EU. Si tratta di un insieme di finanziamenti che stanziava oltre 800 miliardi di euro a cui si univano le dotazioni del Bilancio a lungo termine 2021/2027 (stanziato, con il QFP, Quadro Finanziario Pluriennale), per una totalità di 1.800 miliardi di euro. In Europa questi 800 miliardi verranno suddivisi in tre blocchi:

1) Il fulcro del Next Generation EU è il Recovery Fund, che sarà attivo per sei anni, dal 2021 al 2026, e che vedrà uno stanziamento complessivo di 672,5 miliardi di euro, con 312,5 miliardi destinati a finanziamenti e 360 miliardi a prestiti a condizioni più favorevoli. per finanziare gli investimenti e le riforme fatti dagli Stati membri tramite i loro piani di ripresa e resilienza nazionali, piani i quali definiscono i programmi di investimenti e riforme fino al 2026¹²¹.

2) REACT-EU (Assistenza alla ripresa per la coesione e i territori d'Europa) si tratta di un'iniziativa innovativa, dotata di 47,5 miliardi di euro, che mira ad ampliare la risposta dell'UE alla crisi pandemica.

¹²⁰ R. Crescenzi, M. Giua, G.V. Sonzogni, *Primo obiettivo del Next Generation Eu? Evitare ritardi*, Lavoce.info, 2021, <https://lavoce.info/archives/72659/primo-obiettivo-del-next-generation-eu-evitare-ritardi/>.

¹²¹ MEF, *Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)*, 2021, <https://www.mef.gov.it/focus/Il-Piano-Nazionale-di-Ripresa-e-Resilienza-PNRR/>.

3) Fondi per programmi europei: inoltre, saranno destinati finanziamenti ad altri programmi e fondi europei, come ad esempio Orizzonte 2020 e il Fondo per lo sviluppo rurale.

In merito si constata una certa razionalizzazione dell'assetto normativo. Ricordando che le finalità della BCE sono disciplinate nel TUE, mentre le norme concernenti la sua organizzazione e funzionamento rientrano nel TFUE. Le principali innovazioni riguardano: le finalità dell'Unione in materia di politica monetaria (la stabilità dei prezzi è ribadita più volte); la BCE collocata tra le istituzioni dell'Unione; la disciplina organizzativa della BCE (a tutela della sua indipendenza); l'inserimento nella normativa primaria della distinzione tra il Sistema europeo delle banche centrali (l'insieme di tutte le banche centrali degli stati dell'Unione Europea), e l'Eurosistema (che si limita, invece, alle sole banche centrali delle nazioni membri la cui valuta è l'euro).¹²² È quest'ultimo a condurre la politica monetaria dell'Unione. L'innovazione consiste negli artt. 134 e 138 del TFUE, che configurano un regime di cooperazione speciale tra gli Stati membri "con deroga" (cioè quelli sui quali non si è ancora avuta una decisione in ordine al soddisfacimento delle condizioni necessarie per l'adozione dell'euro) per l'Eurosistema (art. 134) -con il voto degli stati membri che hanno aderito all'euro - per garantire un ottimale andamento dell'Unione economica e monetaria (e nei limiti delle norme dei trattati)¹²³. L' UE ha stabilito la creazione di un bilancio a lungo termine per il lasso di tempo fra il 2021 e il 2027 per un ammontare di 1.074,3 miliardi di euro per sostenere tutti gli investimenti sia in tecnologie che su un tipo di sviluppo green e sostenibile¹²⁴. Si tratta di un meccanismo "per la ripresa e la resilienza" adottato l'11 febbraio 2021. Questo strumento è parte del pacchetto Next Generation EU e prevede un aiuto di 672,5 miliardi di euro agli Stati membri come aiuto a fronteggiare l'impatto economico e sociale della

¹²² Gazzetta ufficiale dell'Unione europea, *Trattato sul funzionamento dell'Unione Europea (versione consolidata)*, 2012.

¹²³ International Monetary Fund, *World Economic Outlook, April 2020: The Great Lockdown*, 2020 <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2020/04/14/weo-april-2020>.

¹²⁴ Banca d'Italia, *Finanza pubblica: fabbisogno e debito*, 14 agosto 2020.

pandemia¹²⁵. I primi paesi che hanno ricevuto il via libera sono stati: Danimarca, Portogallo, Lettonia, Germania, Spagna, Belgio, Italia, Austria, Francia, Slovacchia, Grecia e Lussemburgo, i quali in data 13 luglio 2021 hanno potuto iniziare ad utilizzare questi fondi per la ripresa e la resilienza per il rilancio delle proprie economie. In data 28 luglio 2021, a questo elenco, si sono aggiunti altri paesi quali: Cipro, Croazia, Lituania e Slovenia¹²⁶.

¹²⁵ Consiglio dei ministri, *La bioeconomia italiana, un'opportunità unica per riconnettere AMBIENTE, ECONOMIA e SOCIETÀ*, 2017.

¹²⁶ Assemblea Generale, *Trasformare il mondo: l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile*, ONU, 2015.

CAPITOLO IV

Uno sguardo all' Italia

4.1 Bioeconomia italiana: i settori

L'Italia è la terza più grande bioeconomia in Europa (330 miliardi di euro di ricavi annui, 2 milioni di occupati)¹²⁷, il che la rende un pilastro fondamentale dell'economia nazionale. I suoi settori di eccellenza sono i prodotti alimentari e *biobased*, ed è una presenza costante nei progetti dedicati alla ricerca e all'innovazione finanziati dal programma EU Horizon 2020 (Societal Challenges 2) e dal partenariato pubblico-privato europeo "*Biobased industry*" (BBI-JU)¹²⁸. Nel 2017 il governo italiano ha presentato una Strategia nazionale per la bioeconomia (BIT), aggiornato nel 2020 (BIT II) per interconnettere in maniera più dinamica i pilastri della bioeconomia nazionale: l'obiettivo della strategia è quello di utilizzare le risorse biologiche rinnovabili per creare alimenti, mangimi, bioprodotto e bioenergia di alta qualità, e di valorizzare i flussi di biorifiuti attraverso la loro trasformazione¹²⁹. BIT II mira a migliorare il coordinamento tra Ministeri e Regioni italiane nell'allineamento di politiche, normative, strategie di finanziamento di R&I e investimenti in infrastrutture. L'obiettivo è un aumento del 15% del fatturato e dell'occupazione nella bioeconomia italiana entro il 2030. Basandosi sulla posizione geopolitica strategica dell'Italia nel bacino del Mediterraneo, BIT II include anche iniziative per migliorare la produttività mirata alla sostenibilità, l'unione sociale e la solidità politica raggiunta tramite l'attuazione di strategie di bioeconomia in

¹²⁷ Terraoggi.it, *La Bioeconomia italiana è al vertice in Europa, con un fatturato di oltre 330 miliardi di euro annui e 2 milioni di posti di lavoro*, 2019, <https://terraoggi.it/la-bioeconomia-italiana-e-al-vertice-in-europa-con-un-fatturato-di-oltre-330-miliardi-di-euro-annui-e-2-milioni-di-posti-di-lavoro/>.

¹²⁸ *Ibidem*

¹²⁹ Palazzo Chigi, *BIT bioeconomy in Italy*, 2019.

quest'area¹³⁰. I settori della bioeconomia italiana sostengono la rigenerazione delle aree rurali e di quelle costiere, nonché il ripristino di siti industriali, nuova crescita economica e il rafforzamento delle opportunità di lavoro locali. I settori in questione svolgono un ruolo fondamentale nella preservazione della biodiversità e nella mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici sui sistemi ecologici, nonché nella tutela del territorio da un utilizzo improprio e garantire la disponibilità delle risorse idriche¹³¹. Inoltre, la conversione di sottoprodotti e rifiuti organici dalla produzione primaria e la relativa trasformazione della biomassa in preziose sostanze chimiche a base biologica, svolgono un ruolo fondamentale nel consentire all'Italia di raggiungere i suoi obiettivi per il risparmio delle risorse e la diminuzione delle emissioni di CO2 per i prossimi anni¹³².

La bioeconomia è una delle colonne portanti dell'economia italiana ed è un elemento abilitante del *new green deal* italiano. Per migliorare ulteriormente le opportunità derivanti dalla bioeconomia in tutta Italia, il governo ha definito una strategia nazionale per la bioeconomia (nel 2017, rivista nel 2019) e un gruppo di coordinamento nazionale su misura presso la Presidenza del Consiglio dei ministri, cui compete l'efficacia dell'attuazione del progetto a livello nazionale. Questa strategia dovrebbe consentire secondo gli obiettivi preposti, un aumento dell'15% annuo di fatturato (attualmente circa 330 miliardi di euro/anno) e dell'occupazione (circa 2 milioni di posti di lavoro), aumentando al contempo il livello di circolarità dell'economia e, soprattutto, dovrebbe fornire un contributo essenziale per orientare in questo la futura competitività italiana in un settore di spicco dell'economia europea e del pacchetto *Green Deal*.¹³³

¹³⁰ European Commission Joint Research Centre study, *The bioeconomy in different countries*, 2022, https://knowledge4policy.ec.europa.eu/bioeconomy/bioeconomy-different-countries-strategies-initiatives—background-information_en.

¹³¹ *Ibidem*

¹³² Intesa Sanpaolo-Assobiotech, *5th report on European Bioeconomy*, 2019.

¹³³ Palazzo Chigi, *"BIT bioeconomy in Italy"*, 2019.

4.2 La strategia adottata dall'Italia

BIT II è parte della strategia nazionale di specializzazione intelligente e sarà integrata sinergicamente con la Strategia Nazionale Italiana per lo Sviluppo sostenibile¹³⁴. Questo modo di approcciarsi è in linea con gli sforzi normativi dell'UE incentrati sui settori dell'energia, dell'agricoltura, della silvicoltura e del mare, concentrandosi fortemente sulla circolarità e sulla gestione dei rifiuti, in linea con la strategia riveduta per la bioeconomia europea pubblicata nel 2018¹³⁵. Le iniziative legislative nazionali italiane incorporano le linee guida e hanno lo scopo di garantire standard di sostenibilità allo scopo di stimolare la commercializzazione di prodotti di origine biologica.

Il progetto per la bioeconomia italiana è aumentare sia i fatturati che i posti di lavoro del 15% dal 2017 al 2030¹³⁶ e promuovere la sostenibilità al fine di valorizzare la rigenerazione della diversità biologica nazionale (sia marina che terrestre), servizi ecosistemici e terreni marginali/abbandonati o in siti industriali. Ciò sarà ottenuto: a) passando dai settori ai sistemi, interconnettendo efficacemente i principali pilastri della Bioeconomia facendo leva su settori tradizionali profondamente radicati così come sul settore pubblico locale e sui soggetti privati; b) generare valore dalla biodiversità locale e dalla circolarità, nel rispetto dei cicli naturali di raccolta; c) allineare in modo efficiente le politiche regionali, nazionali e dell'UE e la promozione di una politica coesa all'impegno per l'attuazione della Bioeconomia; e d) favorire la bioeconomia nell'area mediterranea, per valorizzare la coesione sociale locale e fornire stabilità politica

¹³⁴ Italian minister for environment, *The Italian national strategy for the sustainable development*. 2017.

¹³⁵ European Commission, *Updated Bioeconomy Strategy 2018*, 2018, https://ec.europa.eu/knowledge4policy/publication/updated-bioeconomy-strategy-2018_en.

¹³⁶ Palazzo Chigi, *The Italian updated bioeconomy strategy*. BIT II, 2019.

sfruttando il partenariato PRIMA¹³⁷ e l'iniziativa BLUEMED¹³⁸, nonché le iniziative macroregionali EUSAIR¹³⁹ e WEST MED¹⁴⁰.

La prima strategia italiana di Bioeconomia (BIT) nel Febbraio 2017, è stata aggiornata nel 2020 (BIT II), previa consultazione dei Ministeri (inclusi quelli delle Politiche Alimentari, Forestali e Agricole; di Sviluppo Economico; e di Ambiente, Territorio, Mare; di Università e Ricerca), i governi delle 21 regioni e province autonome italiane, e gli attori pubblici e privati della tecnologia nazionale, i distretti attivi nell'agroalimentare, nell'industria *biobased* e nella crescita blu fanno l'essenziale. Comprendono collettivamente l'"Organo di coordinamento nazionale per la bioeconomia" della Presidenza italiana del Consiglio dei ministri¹⁴¹.

Le risorse critiche e le sfide della bioeconomia sono, da un lato, l'efficienza delle risorse e la sostenibilità ambientale della produzione e, dall'altro, l'interconnessione della bioeconomia e dei suoi settori attraverso catene del valore più ampie, localizzate e circolari, in grado di conciliare i progressi tecnologici con la conservazione degli ecosistemi.

Ciò richiede la fornitura di conoscenze, nuove tecnologie e servizi aggiornati, che a loro volta si basano su una migliore integrazione tra le discipline scientifiche e interdisciplinari di istruzione, formazione e trasferimento di tecnologia/conoscenza. Per essere efficaci, socioeconomici, le strategie tecnologiche devono essere costruite su queste basi e supportare l'implementazione localizzata delle necessarie innovazioni interdisciplinari. Devono inoltre essere accompagnati da iniziative di valorizzazione della sensibilizzazione del pubblico e facilitare la cooperazione e la sinergia tra fornitori di

¹³⁷ PRIMA, <http://prima-med.org/>.

¹³⁸ BLUEMED, <http://www.bluedmed-initiative.eu/the-bluedmed-initiative/>.

¹³⁹ EUSAIR, <http://www.adriatic-ionian.eu/>.

¹⁴⁰ WEST M.E.D, <https://westmed-initiative.ec.europa.eu>.

¹⁴¹ Palazzo Chigi, *The Italian Bioeconomy Coordination Board*, <https://cnbbsv.palazzochigi.it/en/bio-economy/national-bioeconomy-coordination-board/composition-of-the-national-bioeconomy-coordination-board-nbcb/>.

istruzione, ricercatori, innovatori, comunicatori e consumatori, anche attraverso la facilitazione dell'apprendimento informale¹⁴².

Infine, per invertire la dispersione delle risorse, è urgente sfruttare le parti interessate pubbliche e private, colmare le lacune nelle normative e allineare gli investimenti e le politiche europee, nazionali e regionali riguardanti la ricerca e l'innovazione (R&I).

La strategia della bioeconomia italiana si concentra su:

- 1) Potenziamento della produzione sostenibile e della qualità dei prodotti in ogni settore e dell'efficienza della valorizzazione dei settori¹⁴³.
- 2) Valorizzazione efficiente della diversità biologica sia marina sia terrestre nazionale, dei servizi ecosistemici e della circolarità generando catene del valore più lunghe e localizzate.
- 3) Rigenerazione di terreni abbandonati e marginali ed ex siti industriali.
- 4) Investimenti in ricerca, start-up, istruzione, formazione e comunicazione.
- 5) Potenziare la coordinazione tra le parti interessate e le politiche regionali, nazionali e dell'UE insieme al coinvolgimento con il pubblico e allo sviluppo del mercato su misura.

L'Italia ha la particolarità che le aziende della chimica verde e alcuni cluster regionali sono stati pionieri nel campo della bioeconomia¹⁴⁴.

Secondo la sua strategia nazionale, la bioeconomia italiana fa affidamento sulla totalità dei settori principali della produzione primaria, ovvero acquacoltura, agricoltura, pesca, silvicoltura, quelli di trasformazione delle risorse biologiche, come ad esempio l'industria del legno, della carta e della cellulosa insieme alle bioraffinerie, industria alimentare e

¹⁴² Circular Economy Network, *Rapporto sull'economia circolare in Italia*, 2019.

¹⁴³ Associazione nazionale per lo sviluppo delle biotecnologie e Direzione Studi e Ricerche di Intesa Sanpaolo, *La bioeconomia in Europa - 5° Rapporto*, 2019.

¹⁴⁴ Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare in collaborazione con il Ministero dello Sviluppo Economico, *Economia circolare ed uso efficiente delle risorse*, 2018.

delle bevande, e parti delle industrie chimiche, marine, biotecnologiche, marittime ed energetiche¹⁴⁵.

4.3 L'opportunità del Mezzogiorno

L'introduzione della bioeconomia in Italia rappresenta un'opportunità soprattutto per il Mezzogiorno. La bioeconomia italiana riparte dal Sud. Si pensi ad esempio al lanciato avuto a Napoli del nuovo acceleratore Terra Next per le start-up, il quale sarà un hub dedicato all'innovazione per l'intero settore. Favorito da Intesa Sanpaolo Innovation Center e governato operativamente da Cariplo Factory, è il primo acceleratore in Italia e in Europa che è totalmente dedicato ai progetti di bioeconomia. In 3 anni selezionerà e costruirà circa 30 start-up innovative e piccole imprese, per coltivare e rinvigorire quello che attualmente è uno dei settori con maggiori margini di crescita, non solo per l'economia del Mezzogiorno, ma per l'intero Paese¹⁴⁶.

La maggior parte delle Regioni del Sud Italia si sono mostrate particolarmente dinamiche nell'affrontare il cambiamento in atto soprattutto per quanto riguarda la trasformazione dell'economia da una dipendente dai combustibili fossili a una basata su fonti energetiche rinnovabili e sostenibili¹⁴⁷. Il Sud-Italia si caratterizza per la presenza di numerosi Poli di ricerca, tra cui le Università presenti in Campania, Basilicata, Puglia, Sardegna e Sicilia. Si pensi, ad esempio al caso di Porto Torres in Sardegna, alla lavorazione dell'acido levulinico in Campania e agli impianti "flagship" in Puglia per la produzione di combustibili per l'aviazione. Si tratta di un'attenzione importante segno di un cambio di rotta nell'utilizzo nuovo dell'agricoltura, dello sfruttamento delle terre che spesso restano inutilizzate o, con uno speciale focus al Meridione, i terreni ai margini e senza

¹⁴⁵ European Environment Agency, *The circular economy and bioeconomy*, 2018.

¹⁴⁶ Commission expert group for bio-based products, *Working Group on Evaluation of the Implementation of the Lead Market Initiative for Bio-based Products' Priority Recommendations*.

¹⁴⁷ Intesa San Paolo, *La Bioeconomia in Europa - 7° rapporto*, 2021.

custodia diventano appannaggio della criminalità organizzata. È opportuno, però, sottolineare che l'ancora poco diffusa raccolta differenziata può rappresentare un limite. Secondo i dati ISTAT¹⁴⁸ nonostante un aumento percentuale della raccolta differenziata del 45% le differenze regionali sono abbastanza significative. La Basilicata, ad esempio, ha istituito nel 2016 un cluster lucano di bioeconomia che rappresenta un esempio concreto di utilizzo di biomassa locale proveniente da residui agricoli, sottoprodotti e scarti dell'industria alimentare¹⁴⁹. Per di più regioni quali: Sicilia, Puglia¹⁵⁰ e Campania hanno grandi potenzialità sia in termini di biomassa che per l'utilizzo di scarti agricoli e urbani. La ricerca e l'innovazione nel settore delle biotecnologie stanno guidando una rapida crescita in agricoltura, scienze biomediche, scienze dell'informazione e informatica, energia e altri settori dell'economia statunitense. Questa attività economica, concettualmente denominata bioeconomia, presenta molte opportunità per generare occupazione, al fine di migliorare la qualità della vita e continuare a stimolare la crescita economica. La bioeconomia può favorire l'economia circolare attraverso l'utilizzo efficiente dei rifiuti organici provenienti da varie fonti, come agricoltura, silvicoltura, pesca, alimenti e mangimi e rifiuti organici di processo, nonché dei sottoprodotti e degli scarti dell'industria alimentare. Inoltre, i prodotti biodegradabili possono essere restituiti al circolo organico e nutritivo. Inoltre, additivi innovativi provenienti da prodotti oleochimici possono aiutare a migliorare la riciclabilità di altri materiali. Una volta raggiunta una certa soglia di volume di nuovi polimeri a base biologica, la raccolta e il riciclaggio delle bioplastiche diventeranno economicamente interessanti. Un punto di forza unico del concetto di bioeconomia è il collegamento di settori industriali molto diversi che non hanno collaborato prima. Ciò riunisce competenze scientifiche e

¹⁴⁸ ISTAT, *Si veda, Noi Italia, 2022*, <http://noi-italia.istat.it/>.

¹⁴⁹ Agenzia per la Coesione Territoriale, *Report sui sistemi di monitoraggio delle strategie regionali di smart specialisation, 2017*.

¹⁵⁰ European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, M. Pattinson, N. Gauders, R. Brighton, et al., *Analysis of smart specialisation strategies in nanotechnologies, advanced manufacturing and process technologies: final report, Publications Office, 2015*.

tecnologiche che consentono molti nuovi prodotti e processi per un mondo più sostenibile.

CONCLUSIONI

La bioeconomia è un sistema socio-economico che studia e unisce qualsiasi attività economica la quale sviluppa, produce o impiega prodotti e processi basati su biorisorse rinnovabili del mare e del suolo – come foreste, microrganismi terrestri e marini, animali, colture agricole, rifiuti organici – per creare alimenti, energia e materiali, *cleantech*, farmaci e nutraceutici, dispositivi medici e assistenza sanitaria (*e-health e m-health*), prodotti chimici e materiali avanzati, applicazioni industriali. Insieme alla “prospettiva di sostituzione delle risorse” è anche fondamentale sottolineare un’altra prospettiva che ha sviluppato il significato di bioeconomia, l’approccio dell’innovazione basata sulla conoscenza alla bioeconomia; questo concetto riflette la visione del raggiungimento dello sviluppo economico tramite industrie ad alta tecnologia, che richiede investimenti per l’innovazione e per la manodopera altamente qualificata. La bioeconomia, quindi, è composta dai più diversi rami della produzione primaria –silvicoltura, acquacoltura, agricoltura e pesca– e dai settori industriali che impiegano o modificano le biorisorse derivanti da questi rami, (ad esempio l’industria della cellulosa e della carta, l’industria alimentare), così come parte delle industrie chimiche ed energetiche, delle tecnologie pulite, della produzione, delle scienze della vita e dell’intera industria delle biotecnologie. Questi fattori costituiscono il fulcro stesso dello sviluppo sostenibile, un percorso eccellente che porta le società maggiormente virtuose verso un’economia che sia fruttuosa e riguardosa dell’ambiente circostante, nel quale diminuisce il bisogno dei combustibili fossili e dalle risorse che non sono rinnovabili. Ciò riduce la scomparsa progressiva di diversità biologica e il grande cambiamento dell’utilizzo del suolo, rinvigorendo l’ambiente, generando una nuova crescita a livello economico e occupazionale dalle particolarità e tradizioni folkloristiche, specialmente nelle aree industriali, rurali e costiere (comprese le aree dismesse), coerenti con i principi che si trovano nel Junker Agenda per la crescita, l’occupazione, il cambiamento democratico e l’equità. La crescita della popolazione mondiale, i cambiamenti climatici e la ridotta

resilienza degli ecosistemi richiedono un maggiore utilizzo di risorse biologiche rinnovabili, in primo luogo per effettuare una produzione primaria che sia più ecosostenibile e tecniche di lavorazione maggiormente efficaci per la produzione di fibre, alimenti e prodotti derivati da materie prime rinnovabili, con un impiego di risorse ridotto, riduzione della produzione di rifiuti e delle emissioni di gas serra, apportando benefici sia all'umanità che all'ambiente circostante. La valorizzazione delle materie prime provenienti da rifiuti organici dell'industria, città, foreste, agricoltura perfeziona il progetto, facendo sì che la bioeconomia svolga un ruolo fondamentale nell'economia circolare. La bioeconomia italiana interessa la totalità dei settori di riferimento della produzione primaria, della pesca, dell'agricoltura, della silvicoltura e dell'acquacoltura, quelli della trasformazione delle risorse biologiche, come l'industria cartaria, le industrie delle biotecnologie, le bioraffinerie e la lavorazione del legno. In questo momento rappresenta circa 250 miliardi di euro all'anno di fatturato e 1,7 milioni di occupati. Le nuove tecnologie fungono da acceleratori e amplificatori, riguardo alla pleora di occasioni offerte dalla bioeconomia per lo sviluppo sostenibile, ecco ad esempio le applicazioni bioeconomiche di due branche delle tecnologie convergenti, motori principali della quarta rivoluzione industriale: digitalizzazione e la biologia sintetica.

BIBLIOGRAFIA

A. Kasztelan, *Green Growth, Green Economy and Sustainable Development: Terminological and Relational Discourse*, *Prague Economic Papers*, 2017, 26(4), pp. 487–499.

A. Kasztelan, *Green Growth, Green Economy and Sustainable Development: Terminological and Relational Discourse*, *Prague Economic Papers*, 2017, 26(4), p. 490.

A. Kasztelan, *Green Growth, Green Economy and Sustainable Development: Terminological and Relational Discourse*, *Prague Economic Papers*, 2017, 26(4), p. 491.

Agenzia per la Coesione Territoriale, *Report sui sistemi di monitoraggio delle strategie regionali di smart specialisation*, 2017.

Assemblea Generale, *Trasformare il mondo: l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile*, ONU, 2015.

Associazione nazionale per lo sviluppo delle biotecnologie e Direzione Studi e Ricerche di Intesa Sanpaolo, *La bioeconomia in Europa - 5° Rapporto*, 2019.

Banca d'Italia, *Finanza pubblica: fabbisogno e debito, 14 agosto 2020*.

Biobased Industries Consortium, *Bioeconomy and the UN Sustainable Development Goals*, Brussels, 2018.

C. Fund, B. El-Chichakli and C. Patermann, *Bioeconomy Policy (Part III): Update Report of National Strategies around the World*, the German Bioeconomy Council, Berlin, April 2018, p.7.

C. Patermann, A. Aguilar, *The origins of the bioeconomy in the European Union*, *New Biotechnology* 40, 2018, pp. 20-24.

CE, *A sustainable Bioeconomy for Europe: strengthening the connection between economy, society and the environment*, 2018.

CE, *Strategia quadro per un'Unione dell'energia resiliente, corredata da una politica lungimirante in materia di cambiamenti climatici*, 2015.

CE, *Una strategia "Dal produttore al consumatore" per un sistema alimentare equo, sano e rispettoso dell'ambiente*, 2020.

Circular Economy Network, *Rapporto sull'economia circolare in Italia*, 2019.

Commission expert group for bio-based products, *Working Group on Evaluation of the Implementation of the Lead Market Initiative for Bio-based Products' Priority Recommendations*.

Commissione Europea, *Communication from the commission to the european parliament, the council, the european economic and social committee and the committee of the regions - A sustainable Bioeconomy for Europe: Strengthening the connection between economy, society and the environment*, Brussels, 2018.

Commissione Europea, *Strategia annuale di crescita sostenibile 2020*, Comunicazione della

Commissione COM(2019) 650 final, 17 dicembre 2019

Commissione Europea, *United in delivering the Energy Union and Climate Action-Setting the foundations for a successful clean energy transition*, Comunicazione della Commissione COM(2019) 285 final, 18 giugno 2019.

Consiglio dei ministri, *La bioeconomia italiana, un'opportunità unica per riconnettere AMBIENTE, ECONOMIA e SOCIETÀ*, 2017.

Corte dei Conti europea, *EU's green ambitions require a more performance-based Just Transition Fund, advise auditors, Parere*, Lussemburgo, 22 luglio 2020.

D. D'Amato et al., *Green, circular, bio economy: A comparative analysis of sustainability avenues*, *Journal of Cleaner Production* 168, 2018, pp. 716-734.

DW Pearce, KR Turner, *Economics of natural resources and the environment*. Johns Hopkins University Press, Baltim, 1989.

E. Giovannini, *L'Utopia Sostenibile*, Laterza Editori, Bari-Roma, 2018, p. 6.

EC, *Bioeconomy Report 2016*, Brussels, European Union *Economia circolare e bioeconomia? Economia digicircolare!*, *Tech Economy 2030*, 2017.

EPRS (European Parliamentary Research Service), *Bioeconomy. Challenges and Opportunities*, Didier Bouruignon, Members, Research Service, European Union, 2017, p. 5.

EPRS, *Bioeconomy. Challenges and Opportunities*, p. 4.

EU, *Revised Bioeconomy Strategy*, 2018, p. 50.

European Bioeconomy Stakeholders Panel, *European Bioeconomy Stakeholders Manifesto*, Brussels, 2017, p. 2.

European Commission, *A sustainable bioeconomy for Europe: strengthening the connection between economy, society and the environment. Updated Bioeconomy Strategy*, Directorate General for Research and Innovation, Unit F - Bioeconomy, Brussels, 2018, p. 11.

European Commission, *A sustainable bioeconomy for Europe: strengthening the connection between economy, society and the environment. Updated Bioeconomy Strategy*, Directorate General for Research and Innovation, Unit F - Bioeconomy, Brussels, 2018, p. 4.

European Commission, *Closing the loop – An EU action plan for the Circular Economy*, Brussels, 2015.

European Commission, *Directorate-General for Research and Innovation, Innovating for sustainable growth: a bioeconomy for Europe, Publications Office, 2012.*

European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, M. Pattinson, N. Gauders, R. Brighton, et al., *Analysis of smart specialisation strategies in nanotechnologies, advanced manufacturing and process technologies: final report, Publications Office, 2015.*

European Commission, *New Perspectives on the knowledge-based bio-economy – conference report.* European Commission (EC), Brussels, 2005.

European Environment Agency, *The circular economy and bioeconomy, 2018.*

European Union, *En route to the knowledge-based bio-economy, (“Cologne Paper”), German presidency of the Council of the European Union (EU), Cologne, 2007, p.4.*

FAO, *How sustainability is addressed in official bioeconomy strategies at international, national and regional levels - An overview, Rome, 2016, p. 2.*

FAO, *The Bioeconomy: A Primer, Congressional Research Service, 2022, p. 4.*

Gazzetta ufficiale dell’Unione europea, *Trattato sul funzionamento dell’Unione Europea (versione consolidata), 2012.*

GBS, *Communiqué of the Global Bioeconomy Summit, Berlin, 2018, p. 8.*

Global Bioeconomy Forum, *Final Communiqué, 2015.*

Global Bioeconomy Summit, *Communiqué of the Global Bioeconomy Summit 2015: Making Bioeconomy Work for Sustainable Development, Berlin, 2015, p.4.*

Global Bioeconomy Summit, *Communiqué of the Global Bioeconomy Summit 2015: Making Bioeconomy Work for Sustainable Development, 2015, p.5.*

H. Donella Meadows, et al. *The limits to growth. Green planet blues*. Routledge, 2018, pp. 25-29.

Intesa San Paolo, *La Bioeconomia in Europa - 7° rapporto*, 2021.

Intesa Sanpaolo-Assobiotec, *5th report on European Bioeconomy*, 2019.

IPCC, *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2021, 2391 pp.

IPCC: *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*, Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 2018.

Italian minister for environment, *The Italian national strategy for the sustainable development*. 2017.

J. Enriquez, *Genomics and the World's Economy*, *Science* 281(5379), 1998, pp. 925–926.

J. Von Braun, *Bioeconomy and sustainable development – dimensions.*, *Rural 21* (2), 2014, pp. 6-9

JL. Glick, *The industrial impact of the biological revolution*, *Technol Soc* 4(4), 1982, pp 283-289.

K. Birch, *Knowledge, place, and power: Geographies of value in the bioeconomy*. *New. Genet. Soc.* 2012, 31, pp. 183–201. K. Ed Birch, D. Tyfield, *Theorizing the bioeconomy: Biovalue, biocapital, bioeconomics or ... what?*, *Sci. Tech. Hum. Val.* 2013, 38, pp. 299–327.

KE Boulding, *The economics of the coming spaceship earth – environmental quality in a growing economy*. In: Jarrent H (ed) *Essays from the sixth resources for the future*

forum on environmental quality in a growing economy. Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1966, pp. 3–14.

La Conferenza delle Parti (COP) è l'organo tenuto dall'UNFCCC per monitorare l'attuazione della Convenzione e creare strumenti giuridici internazionali per combattere il cambiamento climatico. Dal 1992 al 2018, sono state organizzate 24 COP. L'ultimo si è tenuto a Katowice (Polonia) nel novembre 2018.

M. Bonaiuti, *Bioeconomia: Verso un'altra economia ecologicamente e socialmente sostenibile*, Bollati Boringhieri Editore, Bologna, 2003, p. 10.

M. Bonaiuti, Bio-economics, In: G. D'Alisa, F. Dematia, G. Kallis, (eds) *Degrowth, A vocabulary for a new era. Routledge/Taylor & Francis Group, Abingdon/Oxon, 2014, pp 52-55.*

M.M Bugge, T. Hansen , A. Klitkou, *What is Bioeconomy? A Review of the Literature, Sustainability, MDPI, 2016, p. 1.*

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare in collaborazione con il Ministero dello Sviluppo Economico, *Economia circolare ed uso efficiente delle risorse*, 2018.

MIT Center for Energy and Environmental Policy Research, *Fossil Fuel Supply and Energy Security*, 2016.

N.A. Owen, et al., *The status of conventional world oil reserves – Hype or cause for concern?*, *Energy Policy, Vol. 38, Elsevier, Amsterdam, 2010, pp. 4743-4749.*

Nova Institute, *Bio-based economy and climate change – Important links, pitfalls and opportunities, Germany, 2017, p. 2.*

Nova Institute, *The “Circular Bioeconomy” – Concepts, Opportunities and Limitations*, 2018, p. 8.

OECD, *Meeting Policy Challenges for a Sustainable Bioeconomy*, OECD, Paris, 2018, p. 11.

OECD, *Meeting Policy Challenges for a Sustainable Bioeconomy*, Paris, 2018, p. 15.

OECD, *Realising the Circular Bioeconomy*, 2018.

OECD, *The Bioeconomy to 2030: Designing a Policy Agenda*, OECD, Paris, 2009, p. 22.

OECD, *The Bioeconomy to 2030: Designing a Policy Agenda*, Paris, 2009, p.32.

OECD, *Towards Green Growth*, OECD Pubblicazioni, Paris, 2011, p. 9.

Office of the Bioeconomy Council, Global Bioeconomy Summit, *Conference Report: Innovation in the Global Bioeconomy for Sustainable and Inclusive Transformation and Wellbeing*, the German Bioeconomy Council, Berlin, July 2018.

Palazzo Chigi, *BIT bioeconomy in Italy*, 2019.

Palazzo Chigi, *The Italian updated bioeconomy strategy. BIT II*, 2019.

R. Birner, *Bioeconomy Concepts*, in: Lewandowski I. (eds) *Bioeconomy*. Springer, Cham, 2018, p. 19.

R. Birner, *Bioeconomy Concepts*. In: Lewandowski I. (eds) *Bioeconomy*. Springer, Cham, 2018, p. 25.

R. Birner, *Bioeconomy Concepts*. In: Lewandowski I. (eds) *Bioeconomy*, Springer, Cham, 2018, p.27.

Regione Lombardia, *Il Green Deal europeo: considerazioni e opportunità future*, 2020.

SCAR, *Sustainable Agriculture, Forestry and Fisheries in the Bioeconomy - A Challenge for Europe*, 4° rapporto, 2015.

Symbola, *GreenItaly 2019 Una risposta alla crisi, una sfida per il futuro*, Unioncamere, Roma, 2019.

UN, *The future we want. Resolution adopted by the General Assembly United Nations Sixth Session*, 22 September 2012, A/Res/66/288.

UN, *World population projected to reach 9.8 billion in 2050 and 11.2 billion in 2100*, New York, 2017.

UNEP, *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication*, 2011, p. 14.

WCED (UN), *Our Common Future, the World Commission on Environment and Development of the United Nations*, 1987.

White House, *National Bioeconomy Blueprint*, Washington, DC, 2012, p. 7.

SITOGRAFIA

A. Magnani, *Next Generation EU, cos'è e come funziona*, Il Sole 24 ORE, 4 marzo 2021, https://www.ilsole24ore.com/art/next-generation-eu-cos-e-e-perche-l-europa-deve-correre-fondi-la-ripresa-covid-ADlKpzMB?refresh_ce=1.

BioSTEP , *About BioSTEP*, <http://www.bio-step.eu/biostep/about-biostep/>.

BLUEMED, <http://www.bluedmed-initiative.eu/the-bluedmed-initiative/>.

Circular Bio-based Europe Joint Undertaking (CBE JU), <https://www.bbi.europa.eu/about/circular-bio-based-europe-joint-undertaking-cbe-ju>.

Commissione Europea, *Presentazione del piano di investimenti del Green Deal europeo e del meccanismo per una transizione giusta*, 2020, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/qanda_20_24.

European Commission Joint Research Centre study, *The bioeconomy in different countries*, 2022, https://knowledge4policy.ec.europa.eu/bioeconomy/bioeconomy-different-countries-strategies-initiatives---background-information_en.

European Commission, *Bioeconomy strategy, Research and innovation*, 2020, https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/bioeconomy/bioeconomy-strategy_en.

European Commission, *Cascading use*, 2021, https://knowledge4policy.ec.europa.eu/glossary-item/cascading-use_en.

European Commission, *Il Green Deal europeo illustra le strategie per fare dell'Europa il primo continente al mondo a impatto climatico zero entro il 2050, dando impulso all'economia, migliorando la salute e la qualità della vita delle persone e tutelando la natura e senza che nessuno sia escluso da questo processo*, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/ip_19_6691.

European Commission, *Participation of EURAXESS Africa in 5th International Bioeconomy Forum (IBF)*, 2022, <https://euraxess.ec.europa.eu/worldwide/africa/news/participation-euraxess-africa-5th-international-bioeconomy-forum-ibf>.

European Commission, *Updated Bioeconomy Strategy 2018*, 2018, https://ec.europa.eu/knowledge4policy/publication/updated-bioeconomy-strategy-2018_en.

European Union, *Lisbon European Council 23 nd 24 March 2000*, https://www.europarl.europa.eu/summits/lis1_en.htm.

EUSAIR, <http://www.adriatic-ionian.eu/>.

Fondazione Sviluppo Sostenibile, *Economia circolare: il pacchetto UE, dai tessili all'eco-design*, 2022, <https://www.fondazionevilupposostenibile.org/economia-circolare-il-pacchetto-ue-dai-tessili-al-leco-design/>.

Global Bioeconomy Summit, *Circular Bio-based Europe Joint Undertaking (CBEJU)*, 2018, <https://www.bbi.europa.eu/events/global-bioeconomy-summit-2018-%C7%80-berlin-germany>.

Global Economic Summit | Shaping our future for the next generation, <https://www.globaleconomicssummit.ie>.

Government of Canada, *Agriculture and Agri-Food Canada*, agriculture.canada.ca.

Il Bioeconomista, *About us*, <https://ilbioeconomista.com/about/>.

Il Bioeconomista, *Manifesto*, <https://ilbioeconomista.com/manifesto-english-version/>.

Il Consiglio tedesco per la bioeconomia è un organo consultivo volontario e indipendente della Confederazione tedesca Governo composto da 17 esperti su BE, <https://www.biooekonomierat.de/en/bioeconomy-council/mission-and-goals.php> .

Il Sole 24 Ore, *Istat: nel 2021 crescita Pil +6,6%, deficit e debito in discesa. Sale la pressione fiscale*, 1 marzo 2022, https://www.ilsole24ore.com/art/istat-2021-crescita-pil-66percento-deficit-e-debito-discesa-sale-pressione-fiscale-AEHHY4GB?refresh_ce=1.

International Monetary Fund, *World Economic Outlook, April 2020: The Great Lock-down*, 2020 <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2020/04/14/weo-april-2020>.

IPCC, *Special report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate*, 2019, <https://www.ipcc.ch/srocc/>.

IPCC, *Special Report: Global Warming of 1.5°C*, World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland, 2018, <https://www.ipcc.ch/sr15/>.

ISTAT, *Si veda, Noi Italia*, 2022, <http://noi-italia.istat.it/>.

L. Di Marco, *Commissione UE presenta la legge europea per neutralità delle emissioni al 2050*, Asvis, 2020, <https://asvis.it/notizie/929-5219/commissione-ue-presenta-la-legge-europea-per-neutralita-delle-emissioni-al-2050>.

L. Franza, *La pandemia può davvero far bene al pianeta?*, AffarInternazionali, 2020, <https://www.affarinternazionali.it/archivio-affarinternazionali/2020/04/la-pandemia-puo-davvero-far-bene-al-pianeta/>.

M. Bonaccorso, *John Bell: the bioeconomy can support the european green deal on all its objectives*, Materia Rinnovabile, 2022, <https://www.renewablematter.eu/articles/article/john-bell-the-bioeconomy-can-support-the-european-green-deal-on-all-its-objectives>.

M. Zatterin, *Timmermans: Serve una nuova politica industriale. E aiuti sostenibili*, La Stampa, 14 Maggio 2020, <https://www.lastampa.it/topnews/primopiano/2020/05/15/news/timmermans-serve-una-nuova-politica-industriale-e-aiuti-sostenibili-1.38844803>.

MEF, *Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)*, 2021, <https://www.mef.gov.it/focus/Il-Piano-Nazionale-di-Ripresa-e-Resilienza-PNRR/>.

Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, *La Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile*, 2020, <https://www.mase.gov.it/pagina/la-strategia-nazionale-lo-sviluppo-sostenibile>.

N. Barone, *L'Oms dichiara finita l'emergenza Covid, stimati 20 milioni di morti*, Il Sole 24 Ore, 2023, <https://www.ilsole24ore.com/art/l-oms-dichiara-finita-l-emergenza-covid-AELjX5PD>.

Palazzo Chigi, *The Italian Bioeconomy Coordination Board*, <https://cnbbsv.palazzo-chigi.it/en/bioeconomy/national-bioeconomy-coordination-board/composition-of-the-national-bioeconomy-coordination-board-nbcb/>.

PRIMA, <http://prima-med.org/>.

R. Crescenzi, M. Giua, G.V. Sonzogno, *Primo obiettivo del Next Generation Eu? Evitare ritardi*, Lavoce.info, 2021, <https://lavoce.info/archives/72659/primo-obiettivo-del-next-generation-eu-evitare-ritardi/>.

Rural 21 - The International Journal for Rural Development, *Bioeconomy*, <https://www.rural21.com/english/a-closer-look-at/bioeconomy.html>.

Terraoggi.it, *La Bioeconomia italiana è al vertice in Europa, con un fatturato di oltre 330 miliardi di euro annui e 2 milioni di posti di lavoro*, 2019, <https://terraoggi.it/la-bioeconomia-italiana-e-al-vertice-in-europa-con-un-fatturato-di-oltre-330-miliardi-di-euro-annui-e-2-milioni-di-posti-di-lavoro/>.

U.S. Energy Information Administration (EIA), *International Energy Outlook 2021*, 6 ottobre 2021, <https://www.eia.gov/outlooks/ieo/>.

UN, *Goal 13: Take urgent action to combat climate change and its impacts*, <https://www.un.org/sustainabledevelopment/climate-change/>.

UN, *The Sustainable Development Agenda*, <https://www.un.org/sustainabledevelopment/development-agenda/>.

UNEP- International Resource Panel, *Global Resources Outlook 2019: Natural resources for the Future we want*, 2019, <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/27517>.

UNESCAP, *Green Growth and Green Economy*, <https://www.unescap.org/our-work/environment-development>.

WEST M.E.D, <https://westmed-initiative.ec.europa.eu>.

World Economic Forum, *The Global Risks Report 2020*, 2020, <https://www.weforum.org/reports/the-global-risks-report-2020>.