

Publicado en Actualidad Jurídica Ambiental el 03 de marzo de 2025

**IMPATTO SOCIO-ECONOMICO DELLA NORMATIVA SUI
BIOCARBURANTI. IMPULSO VERSO LA PROSPERITÀ
SOSTENIBILE**

IMPACTO SOCIOECONÓMICO DE LA REGULACIÓN DE
BIOCOMBUSTIBLES. IMPULSO HACIA LA PROSPERIDAD
SOSTENIBLE

SOCIO-ECONOMIC IMPACT OF BIOFUEL REGULATION. IMPULSE
TOWARDS SUSTAINABLE PROSPERITY

Autor: Fabio Benintende. Doctorando Universidad Católica San Antonio de Murcia UCAM. ORCID: [0009-0002-0086-0732](https://orcid.org/0009-0002-0086-0732)

Autora: María Méndez Rocasolano. Dir. Dpto. Derecho ambiental Universidad Católica San Antonio de Murcia UCAM. ORCID: [0000-0002-5345-8352](https://orcid.org/0000-0002-5345-8352)

Autor: Jaime Sánchez-Vizcaíno Rodríguez. Decano de la Facultad de Derecho, Universidad Católica San Antonio de Murcia UCAM. ORCID: [0000-0003-0011-9581](https://orcid.org/0000-0003-0011-9581)

Fecha de recepción: 03/12/2024

Fecha de aceptación: 30/01/2025

DOI: <https://doi.org/10.56398/ajacieda.00402>

Riepilogo:

Spesso sentiamo parlare di crescita o sviluppo sostenibile e una gran parte del difficile rapporto tra i carburanti e la crescita economica passa per l'uso consapevole e responsabile delle fonti energetiche alternative. Tra queste fonti alternative, un ruolo cruciale per una giusta transizione energetica e per un equo impulso alla prosperità sostenibile, verrà giocato nei prossimi anni dai biocarburanti. La regolamentazione dei biocarburanti può avere un impatto significativo sul piano socioeconomico, contribuendo alla prosperità sostenibile nei vari modi che verranno analizzati nel presente articolo.

Resumen:

Escuchamos a menudo hablar de crecimiento o desarrollo sostenible y gran parte de la difícil relación entre combustibles y crecimiento económico pasa por el uso consciente y responsable de fuentes de energía alternativas. Entre estas fuentes alternativas, los biocombustibles desempeñarán un papel crucial para una transición energética justa y para un impulso a la prosperidad sostenible en los próximos años. La regulación de los biocombustibles puede tener un impacto socioeconómico importante, contribuyendo a la prosperidad sostenible de varias maneras que se desarrollarán en este artículo.

Abstract:

We hear about growth or sustainable development and a large part of the difficult relationship between fuels and economic growth passes through the conscious and responsible use of alternative energy sources. Among these alternative sources, a crucial role for a just energy transition and for a fair push towards sustainable prosperity will be played in the coming years by biofuels. The regulation of biofuels can have a significant socioeconomic impact, contributing to sustainable prosperity in various ways that will be analyzed in this article.

Parole chiave: Biocombustibili. Impatto ambientale. Tecnologia verde. Bilancio alimentare. Politiche sostenibilità. Costo energia. Infrastrutture.

Palabras clave: Biocombustibles. Impacto ambiental. Tecnología verde. Equilibrio alimentario. Políticas de sostenibilidad. Coste de energía. Infraestructuras.

Keywords: Biofuels. Environmental impact. Green technology. Food balance. Sustainability policies. Energy costs. Infrastructures.

Indice:

1. Riduzione della Dipendenza dai Combustibili Fossili
2. Sviluppo Economico Locale
3. Impatto Ambientale Positivo
4. Innovazione e Tecnologie Verdi
5. Bilancio Alimentare e Sicurezza
6. Politiche di Sostenibilità
7. Impatto sui Prezzi Energetici
8. Sviluppo di Infrastrutture
9. Integrazione con altri settori
10. Conclusione
11. Bibliografia

Índice:

1. Reducción de la dependencia de los combustibles fósiles
2. Desarrollo económico local
3. Impacto ambiental positivo
4. Innovación y tecnologías verdes
5. Equilibrio y seguridad alimentaria
6. Políticas de sostenibilidad
7. Impacto en los precios de la energía
8. Desarrollo de infraestructura
9. Integración con otros sectores
10. Conclusión
11. Bibliografía

Index:

1. Reducing Dependence on Fossil Fuels
2. Local Economic Development
3. Positive Environmental Impact
4. Innovation and Green Technologies
5. Food Balance and Security
6. Sustainability Policies
7. Impact on Energy Prices
8. Infrastructure Development
9. Integration with other sectors
10. Conclusion
11. Bibliography

1. RIDUZIONE DELLA DIPENDENZA DAI COMBUSTIBILI FOSSILI

La promozione dei biocarburanti attraverso una regolamentazione efficace può contribuire significativamente alla riduzione della dipendenza dai combustibili fossili importati. Questo comporta numerosi vantaggi sia dal punto di vista socioeconomico che ambientale. Dopo l'invasione da parte delle truppe militari russe in Ucraina, l'Europa ha dovuto far fronte velocemente al doppio problema che riguarda la sicurezza energetica, sia sotto il profilo dell'autonomia energetica che dalle stabilità delle forniture. A tal proposito, il 18 maggio 2022, la Commissione europea ha presentato il piano *REPowerEU*, strumento attraverso del quale s'intende attuare il piano attraverso il risparmio energetico, la diversificazione dell'approvvigionamento energetico e una più rapida diffusione delle energie rinnovabili per sostituire i combustibili fossili nelle case, nell'industria e nella generazione di energia elettrica.¹ Infatti riducendo la dipendenza dalle importazioni di petrolio e gas naturale, i biocarburanti possono aiutare i paesi europei a raggiungere una maggiore indipendenza energetica. Questo è particolarmente cruciale per le nazioni prive di propri di combustibili fossili; l'altro aspetto da considerare è una maggiore stabilità delle scorte; infatti una produzione interna di biocarburanti può garantire una fornitura energetica più stabile, riducendo l'impatto che possono produrre le crisi geopolitiche, i disastri naturali e altre interruzioni che possono influenzare l'approvvigionamento di fonti energetiche fino ad oggi definite tradizionali.

Di riflesso, riducendo la dipendenza dai combustibili fossili, vi sarebbe una maggiore stabilità dei prezzi dei prodotti energetici, con una riduzione della volatilità dei prezzi e con una riduzione dei costi nel lungo termine. Anche se i biocarburanti possono essere più dispendiosi all'inizio, i costi imputabili ad essi possono sicuramente diminuire con l'aumento della scala di produzione e con l'innovazione tecnologica, rendendoli competitivi con i combustibili fossili. Non solo, la produzione di biocarburanti porterebbe il beneficio della creazione di nuovi posti di lavoro in vari settori, dall'agricoltura alla trasformazione industriale, fino alla distribuzione. Questo può avere un impatto positivo

¹ Si veda il [Piano REPowerEU](#), Consiglio Europeo, del 18 maggio 2022 che mira a ridurre rapidamente la dipendenza europea dai combustibili fossili russi, imprimendo un'accelerazione alla transizione verso l'energia pulita unendo le forze per giungere un sistema energetico più resiliente e a una vera Unione dell'energia (ultimo accesso, 22.09.2024).

soprattutto nelle aree rurali, beneficiando gli agricoltori di nuove opportunità economiche nella coltivazione delle materie prime per i biocarburanti.

Incoraggiando la produzione e l'uso dei biocarburanti, si ottengono anche maggiori benefici ambientali derivanti dalla riduzione delle emissioni di gas serra poiché se i biocarburanti vengono prodotti in modo sostenibile possono ridurre significativamente le emissioni di CO₂ rispetto all'uso dei combustibili fossili, contribuendo così alla lotta contro il cambiamento climatico. Anche a livello locale con l'utilizzo dei biocarburanti si tendono a emettere meno inquinanti nocivi (come SO_x e NO_x) rispetto ai combustibili fossili, migliorando la qualità dell'aria e la salute pubblica.

Infine, una politica energetica che incoraggia l'uso dei biocarburanti può rafforzare la posizione di un paese nei negoziati internazionali sui cambiamenti climatici e sull'energia. L'integrazione dei biocarburanti nel mix energetico di un paese può migliorare la resilienza della sua infrastruttura energetica, rendendola meno vulnerabile alle interruzioni esterne².

In sintesi, dunque, la promozione dei biocarburanti tramite regolamentazione può ridurre significativamente la dipendenza dai combustibili fossili importati, contribuendo alla sicurezza energetica, stabilizzando i prezzi, stimolando lo sviluppo economico locale, e offrendo benefici ambientali. Tuttavia, è essenziale che la produzione di biocarburanti sia gestita in modo sostenibile per evitare impatti negativi sull'ambiente e sulla sicurezza alimentare.

2. SVILUPPO ECONOMICO LOCALE

Lo sviluppo economico locale è un concetto che si riferisce alle strategie e alle azioni volte a migliorare l'economia di una determinata area geografica,

² Su questo ha puntato molto l'Italia con importanti fondi stanziati dal PNRR finanziando il progetto NEST – *Network 4 Energy Sustainable Transition*, coordinato dal Politecnico di Bari, coinvolge altri 24 partner pubblici e privati a livello nazionale (università, enti di ricerca e imprese) ed ha come obiettivo lo sviluppo di attività di ricerca fondamentale ed applicata in ambito scenari energetici del futuro: rinnovabili, bio-fuels, idrogeno, energy storage ed integrazione tra vettori energetici e Il progetto RETURN - *Multi-risk science for resilient communities under a changing climate*, coordinato dall'Università di Napoli Federico II e coinvolge 26 partner tra soggetti pubblici e privati che ha l'obiettivo di creare una rete tra Atenei, Enti di ricerca, Enti Territoriali ed industria al fine di sviluppare le filiere della ricerca sui rischi ambientali, naturali e antropici a livello nazionale e promuovere la loro partecipazione alle catene del valore strategiche europee e globali.

tipicamente una città, una regione o una comunità. L'obiettivo è creare un ambiente prospero e sostenibile, migliorando la qualità della vita dei residenti attraverso la promozione di attività economiche e la creazione di posti di lavoro. Per far sì che ciò accada serve intervenire e potenziare alcuni aspetti fondamentali dello sviluppo economico locale; partiamo con l'identificazione delle risorse che ogni comunità ha a disposizione e che possono essere sfruttate per promuovere lo sviluppo economico. Queste possono includere risorse naturali, capitale umano, infrastrutture, e asset culturali e storici. Detto ciò serve individuare le piccole e medie imprese (PMI) che sono spesso il motore principale dello sviluppo economico locale ed intervenire con un piano di incentivazione. Fornire supporto sotto forma di finanziamenti, formazione, consulenza e networking può aiutare queste imprese a crescere e creare posti di lavoro. Una volta individuate le PMI risulta essenziale attirare investimenti esterni, sia da altre regioni del paese che dall'estero. Ciò può avvenire attraverso la creazione di zone economiche speciali, incentivi fiscali, e promozioni mirate per mettere in luce le opportunità di investimento locali.

Diventa cruciale anche avere delle infrastrutture adeguate, come trasporti, telecomunicazioni, e servizi pubblici, per attrarre e sostenere le attività economiche. Investimenti in infrastrutture possono migliorare l'accessibilità e la competitività di una determinata area.

Non serve dimenticare che l'educazione e la formazione professionale sono fondamentali per preparare la forza lavoro locale a soddisfare le esigenze del mercato del lavoro. Programmi di formazione e sviluppo delle competenze possono migliorare l'occupabilità e la produttività dei lavoratori locali.

Vedasi sulle condizioni di impiego nella bioeconomia in Finlandia e Germania lo studio realizzato da FRITZ, Martin. [Employment and Working Conditions in the Bioeconomy in Finland and Germany](#), *Working Paper*, vol. 6, 2022 (Ultimo accesso 11-11-2024).

Anche la promozione del turismo può essere una fonte significativa di reddito e occupazione per molte aree. Promuovere le attrazioni turistiche locali e sviluppare infrastrutture turistiche può aumentare l'afflusso di visitatori e stimolare l'economia locale.

Così come coinvolgere la comunità locale è necessario per garantire che le strategie di sviluppo economico siano inclusive e rispondano alle esigenze della popolazione locale. La collaborazione tra governo locale, imprese,

organizzazioni non profit, e cittadini può portare a soluzioni più efficaci e sostenibili. Inoltre, incoraggiare l'adozione di nuove tecnologie e l'innovazione può aumentare la competitività delle imprese locali. Centri di ricerca e sviluppo, incubatori di imprese, e partnership con università possono stimolare la crescita economica attraverso l'innovazione. Tutto questo può essere perfettamente compatibile con la promozione di pratiche economiche sostenibili che rispettano l'ambiente. Lo sviluppo economico dovrebbe sempre tenere in considerazione l'impatto ambientale, promuovere l'uso di risorse rinnovabili e la riduzione delle emissioni di carbonio. Una pianificazione strategica ben definita, basata su una comprensione approfondita dei punti di forza e delle sfide locali, è essenziale per il successo a lungo termine. Ciò include l'analisi delle tendenze economiche, la definizione di obiettivi chiari, e la valutazione continua dei progressi. Lo sviluppo economico locale è un processo complesso e continuo che richiede la cooperazione di diversi attori e la capacità di adattarsi alle mutevoli condizioni economiche e sociali.³

3. IMPATTO AMBIENTALE POSITIVO

L'impatto ambientale positivo si riferisce a tutte quelle azioni, pratiche e politiche che contribuiscono a migliorare la salute dell'ambiente e a ridurre gli effetti negativi causati dall'attività umana. Questo concetto si estende a vari settori e include diverse strategie mirate alla sostenibilità e alla rigenerazione degli ecosistemi. Vediamo alcuni esempi e strategie che possono avere un impatto ambientale positivo.

L'adozione e la promozione di energie rinnovabili come il solare, l'eolico, l'idroelettrico e la geotermia riducono la dipendenza dai combustibili fossili, diminuendo le emissioni di gas serra e l'inquinamento atmosferico. Lo stesso dicasi per i progetti di conservazione e riforestazione che mirano a proteggere gli habitat naturali e a piantare nuovi alberi, che assorbono anidride carbonica, migliorano la biodiversità e aiutano a stabilizzare i suoli. Inoltre, l'adozione di pratiche agricole sostenibili, come l'agricoltura biologica, la permacultura e

³ Molto utile a tal proposito si sta rilevando il programma LIFE quale strumento finanziario dell'UE per l'ambiente e l'azione per il clima. È attivo dal 1992 e ha cofinanziato più di 5 500 progetti in tutta l'UE e oltre. Il finanziamento del programma LIFE per il periodo 2021-2027 ammonta a 5,4 miliardi di €. LIFE ha quattro nuovi sottoprogrammi: natura e biodiversità; economia circolare e qualità della vita; mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici; transizione all'energia pulita. I progetti approvati oggi e i quattro sottoprogrammi riceveranno finanziamenti a partire dal 2022

l'agroecologia, migliorano la salute del suolo, riducono l'uso di pesticidi e fertilizzanti chimici, e promuovono la biodiversità.

Attraverso l'economia circolare si cerca di ridurre al minimo i rifiuti e a massimizzare l'uso delle risorse attraverso il riciclo, il riuso e la riparazione dei prodotti, riducendo la pressione sulle risorse naturali e diminuendo l'inquinamento. A tal proposito si veda lo studio proposto da BALKAU, Fritz. [Life cycle methodologies for building circular economy in cities and regions](#). *Waste Manag. Res.*, 37 2019, pp. 765-766 (Ultimo accesso il 10-11-2024)

Dette pratiche hanno un effetto maggiore se vengono accompagnate da una mobilità sostenibile. Infatti, incentivare l'uso di mezzi di trasporto sostenibili come biciclette, mezzi pubblici elettrici e veicoli a basse emissioni contribuisce a ridurre l'inquinamento atmosferico e la congestione urbana, segnando un impatto ambientale positivo netto. Implementare le tecniche di gestione sostenibile delle risorse idriche, come il riciclo dell'acqua e l'uso efficiente dell'irrigazione, o il riciclo dell'olio esausto, aiutano a conservare la falda acquifera e a proteggere gli ecosistemi acquatici. A tal proposito è utile ricordare che un solo litro di olio da frittura, se non smaltito nel modo giusto, è sufficiente per contaminare circa un milione di litri d'acqua. L'olio alimentare esausto non è biodegradabile e se smaltito in modo inadeguato può danneggiare l'ambiente, le tubature e gli impianti di depurazione. Ecco perché' diventa importante una buona normativa che regoli, o meglio ancora che obblighi, anche con degli incentivi ad hoc, il corretto uso della raccolta e del riciclaggio da parte di cittadini ed imprese.

Ciò si sposa perfettamente con la promozione dell'educazione ambientale aiutando a sensibilizzare la popolazione sull'importanza della protezione ambientale e a incoraggiare comportamenti più sostenibili a livello individuale e comunitario.

L'impatto ambientale positivo richiede un impegno collettivo e una visione a lungo termine per costruire un futuro più sostenibile e rigenerativo per le generazioni future.

Nel 2023 la Commissione europea ha proposto la Direttiva sull'attestazione e sulla comunicazione delle asserzioni ambientali esplicite, ossia i *green claim* in forma testuale o riportati in un marchio ambientale. L'iniziativa viaggia in parallelo con la Direttiva *greenwashing* approvata a febbraio 2024 (applicabile da settembre 2026) e ne condivide alcuni principi come il divieto assoluto di

rivendicare un impatto ambientale neutro, ridotto o positivo sulla base del solo uso di crediti di carbonio. Lo scopo della Direttiva – attualmente in fase di discussione – non è solo di sanzionare le asserzioni illecite, ma di prevenirle imponendo alle imprese di svolgere una valutazione tecnica e di rivolgersi ad un verificatore esterno per una certificazione indipendente: incrementare l'affidabilità per orientare i consumi e tutelare l'ambiente. Contestualmente, si tenta di limitare la proliferazione di marchi ambientali poco trasparenti e scarsamente comprensibili per i consumatori.

4. INNOVAZIONE E TECNOLOGIE VERDI

La regolamentazione può giocare un ruolo cruciale nell'incentivare la ricerca e lo sviluppo l'efficienza della produzione di biocarburanti, ma anche stimolare progressi che possono essere applicati in altri settori industriali, contribuendo così a un'economia più verde e sostenibile. Vediamo qui di seguito alcune idee su “come” raggiungere detta efficienza;

I governi possono implementare varie misure regolamentari per promuovere l'innovazione nelle tecnologie verdi, come ad esempio l'introduzione di sovvenzioni e finanziamenti per progetti di ricerca e sviluppo nel campo dei biocarburanti; concessione di crediti fiscali e agevolazioni fiscali alle imprese che investono in tecnologie verdi e l'introduzione di norme più rigorose sulle emissioni di carbonio per incoraggiare l'adozione dell'uso dei biocarburanti.

La collaborazione tra enti governativi, istituti di ricerca e il settore privato può accelerare lo sviluppo di tecnologie innovative, ad esempio attraverso progetti collaborativi tra università e aziende possono portare a scoperte significative, così come la creazione di piattaforme dove le aziende possono condividere conoscenze e tecnologie.

La ricerca regolamentata e incentivata può portare a vari progressi tecnologici nel settore dei biocarburanti, tra cui il miglioramento delle colture bioenergetiche che permetta lo sviluppo di colture più resistenti e a maggior rendimento; le innovazioni nei processi di conversione della biomassa in biocarburanti, come la pirolisi o la gassificazione o più semplicemente l'ottimizzazione della catena di distribuzione con un miglioramento della logistica e della distribuzione per ridurre i costi e l'impatto ambientale.

Le tecnologie sviluppate per i biocarburanti possono avere applicazioni trasversali, tra cui:

L'utilizzo di tecnologie di conversione della biomassa per produrre prodotti chimici sostenibili; l'applicazione di tecnologie di combustione pulita e di generazione di energia sviluppate per i biocarburanti in altri settori energetici; lo sviluppo di nuovi materiali da biomassa che possono sostituire le plastiche tradizionali. A tal proposito sono un esempio di miglioramento continuo già esistente lo sviluppo di tecnologie che utilizzano materiali non alimentari come residui agricoli o alghe, riducendo la competizione con le colture alimentari; le bioraffinerie integrate combinano la produzione di biocarburanti con la produzione di energia e prodotti chimici, aumentando l'efficienza e la sostenibilità; i programmi come Horizon 2020 dell'Unione Europea che finanziano progetti di ricerca innovativi nel campo delle energie rinnovabili e delle tecnologie verdi⁴.

L'adozione di regolamentazioni che incentivano la ricerca e sviluppo di tecnologie innovative nel settore dei biocarburanti può avere effetti a catena benefici in molti settori. Queste iniziative possono non solo migliorare l'efficienza e la sostenibilità della produzione di biocarburanti, ma anche promuovere un'ampia gamma di tecnologie verdi, contribuendo a una crescita economica sostenibile e alla riduzione dell'impatto ambientale.

5. BILANCIO ALIMENTARE E SICUREZZA

Bilanciare la produzione di biocarburanti con la sicurezza alimentare è una sfida cruciale. L'uso eccessivo di colture alimentari per la produzione di biocarburanti può portare a un aumento dei prezzi degli alimenti e a una competizione per le risorse agricole, influenzando negativamente la disponibilità e l'accessibilità degli alimenti. Per garantire che la produzione di biocarburanti non comprometta la sicurezza alimentare, è necessario adottare regolamentazioni

⁴ [Horizon 2020](#) è lo strumento di finanziamento alla ricerca scientifica e all'innovazione della Commissione europea che ha un [budget](#) stanziato tra i più alti del mondo: quasi 80 miliardi di euro, per 7 anni (2014 al 2020). I fondi stanziati sono a gestione diretta. Horizon 2020 finanzia progetti di ricerca o azioni volte all'innovazione scientifica e tecnologica che portino un significativo impatto sulla vita dei cittadini europei. Horizon 2020 è strutturato su tre pilastri che hanno al loro interno, programmi e temi di ricerca specifici e su sei programmi trasversali. H2020 è sostituito da Orizzonte Europa, il nono programma pluriennale di investimenti in ricerca e innovazione, che durerà per il periodo dal 2021 al 2027(ultimo accesso 22.10.2024)

adeguate e strategie sostenibili. Serve innanzitutto valorizzare i biocarburanti di seconda e terza generazione. I biocarburanti di seconda generazione sono prodotti da materie prime non alimentari, come residui agricoli, rifiuti organici e legno. Promuoverli riduce nettamente la competizione con le colture alimentari.

I biocarburanti di terza generazione, invece, includono biocarburanti prodotti da alghe, che non competono con le terre agricole utilizzate per la produzione di alimenti e possono essere coltivate in ambienti controllati; da non dimenticare una significativa evoluzione di ultimo tipo attraverso l'uso di lieviti o cianobatteri.

Esiste infine una quarta generazione di biocarburanti che riguardano la "cattura" del carbonio dall'atmosfera. Dei microrganismi fotosintetici vengono utilizzati per la produzione diretta di combustibili e sostanze chimiche della fotosintesi, consentendo una conversione più efficiente dell'energia solare e dell'anidride carbonica. Vengono considerati biocarburanti di quarta generazione il bioidrogeno, il biometano e i biocarburanti sintetici.

Importante altresì il ruolo che giocano le politiche di regolamentazione quali l'imposizione di limiti sulla produzione della quantità di biocarburanti che deriva da colture alimentari; offrire incentivi per la coltivazione di piante energetiche che non sono utilizzate per l'alimentazione umana o animale; implementare meccanismi di monitoraggio per controllare l'impatto della produzione di biocarburanti sui prezzi degli alimenti e intervenire quando necessario.

Come nel passato, è bene promuovere pratiche agricole che includano la rotazione delle colture per mantenere la fertilità del suolo e ridurre la dipendenza da colture specifiche per la produzione di biocarburanti così come incentivare l'uso di tecniche di agricoltura sostenibile che aumentino la resa senza danneggiare l'ambiente, come l'agricoltura di conservazione e l'agroforestazione. Attualmente molto si sta facendo soprattutto in Africa per promuovere la coltivazione di piante per biocarburanti su terreni marginali che non sono adatti per la produzione di alimenti, riducendo così la competizione per le terre agricole fertili. È molto utile in tal senso investire nella ricerca e sviluppo di colture resilienti che possano crescere in condizioni difficili e che non siano in competizione con le colture alimentari, migliorando l'efficienza dei processi di conversione della biomassa in biocarburanti per ridurre la quantità di materie prime necessarie.

Per quanto riguarda le politiche dell'Unione Europea, la Direttive sulle Energie Rinnovabili (RED II e III) stabilisce limiti sull'uso delle colture alimentari per i biocarburanti e incentiva l'uso di materie prime avanzate. Negli Stati Uniti, Il Dipartimento dell'Energia finanzia progetti di ricerca su biocarburanti avanzati che utilizzano alghe e altre biomasse non alimentari.

Garantire un equilibrio tra la produzione di biocarburanti e la sicurezza alimentare richiede un approccio integrato che includa regolamentazioni adeguate, innovazione tecnologica, pratiche agricole sostenibili e cooperazione internazionale. Attraverso queste misure, è possibile promuovere lo sviluppo di biocarburanti in modo che non compromettano la disponibilità e l'accessibilità degli alimenti, contribuendo così a un futuro energetico sostenibile e sicuro per tutti.⁵

6. POLITICHE DI SOSTENIBILITÀ

L'implementazione di politiche di sostenibilità è fondamentale per garantire che la produzione di biocarburanti non porti a problemi ambientali come la deforestazione, la perdita di biodiversità o l'uso insostenibile delle risorse idriche. Normative rigorose e pratiche sostenibili possono assicurare che i biocarburanti siano prodotti in modo ecologicamente responsabile. Un delicato passaggio alle politiche di sostenibilità è senza dubbio fornito dalle certificazioni di sostenibilità. Implementare schemi di certificazione per i biocarburanti che rispettano criteri di sostenibilità ambientale, tra i tanti ad esempio il Roundtable on Sustainable Biomaterials (RSB) o l'International Sustainability and Carbon Certification (ISCC). Altro passaggio è dato dalla Regolamentazioni contro la Deforestazione⁶, in esse si vieta la conversione di foreste e altri ecosistemi ricchi

⁵ Relazione -A9-0185/2023 Parlamento Europeo sulla sicurezza alimentare e la resilienza a lungo termine dell'agricoltura dell'UE del 10.05.2023. Particolare attenzione meritano i punti 69 e 79 dedicati ai biocarburanti dove rispettivamente si “invita la Commissione a elaborare uno scenario realistico per la produzione di biocarburanti...” E si “sottolinea il ruolo importante svolto dagli agricoltori nella produzione delle energie rinnovabili nell'UE, nonché la necessità di eliminare gli attuali limiti dell'autoconsumo, al fine di permettere un contributo concreto allo sviluppo delle migliori pratiche in termini di economia circolare e produzione di energia rinnovabile”

⁶ Il 9 giugno 2023 è stato pubblicato nella Gazzetta ufficiale dell'Unione europea il “Regolamento (UE) 2023/1115 relativo alla messa a disposizione sul mercato dell'Unione e all'esportazione di determinate materie prime e prodotti associati alla deforestazione e al degrado forestale” che abroga il Regolamento (UE) 995/2010, cosiddetto “Regolamento Legno”. Il nuovo Regolamento introduce importanti modifiche nel quadro normativo

di biodiversità in piantagioni per biocarburanti. Delicato anche il passaggio sulle normative che limitano l'uso di acqua per la produzione di biocarburanti, garantendo che le risorse idriche siano utilizzate in modo sostenibile e che non venga compromessa la disponibilità per altri usi vitali.

Quando gli enti preposti stabiliscono dove far ricadere gli impianti, devono sempre tenere in considerazione la valutazione dell'impatto ambientale (VIA) in modo da mitigare eventuali impatti negativi sul territorio e sull'ecosistema anche mettendo in atto un'area vera e propria zonizzazione per la produzione di biocarburanti, designando aree specifiche per la produzione di biocarburanti che non compromettono habitat naturali cruciali e non idonee per la produzione alimentare. Investire nella ricerca e sviluppo di biocarburanti di nuova generazione, di ultima generazione, che utilizzano materiali non alimentari e hanno un impatto ambientale minore, supportando anche dei progetti capaci di sviluppare e adottare tecnologie di irrigazione che riducono il consumo di acqua, come l'irrigazione a goccia e sistemi di monitoraggio dell'umidità del suolo.

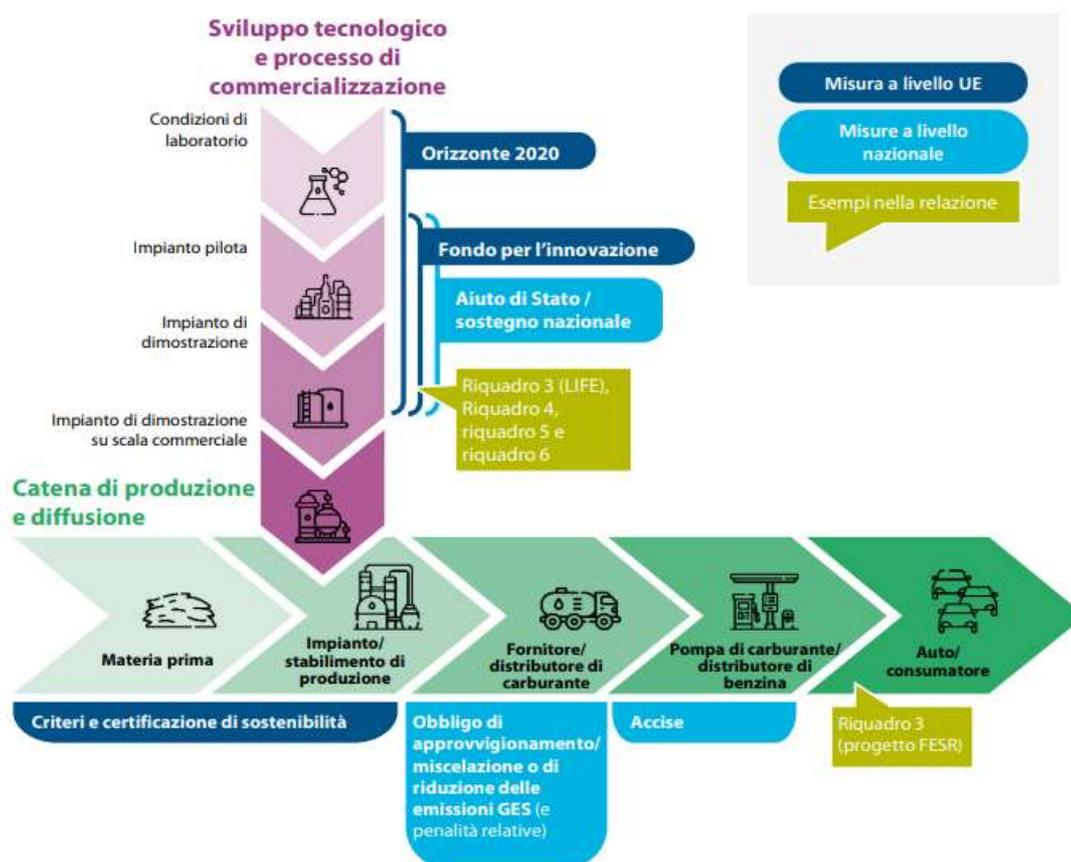
Quando parliamo di politiche di sostenibilità dobbiamo sempre tener presente che, soprattutto all'inizio, essi richiedono degli sforzi, sia per la collettività che per le imprese, perciò è sempre utile fornire sussidi e incentivi finanziari alle aziende, sia su scala nazionale che sovranazionale, che adottano delle buone pratiche di produzione sostenibile imponendo, contemporaneamente, penalità economiche per le pratiche che non rispettano gli standard ambientali, scoraggiando così comportamenti dannosi.

attualmente in vigore. La deforestazione e il degrado forestale incalzano a un ritmo allarmante, contribuendo notevolmente al riscaldamento globale e alla perdita di biodiversità, due delle maggiori sfide ambientali della nostra epoca. Il Regolamento mira, quindi, a regolamentare l'immissione e la messa a disposizione sul mercato dell'Unione, nonché l'esportazione dall'Unione, di beni che "contengono o che sono stati nutriti o fabbricati usando come materie prime bovini, cacao, caffè, palma da olio, gomma, soia e legno" per garantire che non siano state prodotte contribuendo a deforestazione e al degrado forestale. Il Reg. (UE) 2023/1115 imporrà un divieto totale su tutte le merci e i prodotti pertinenti, a meno che non siano soddisfatte tre condizioni: (a) devono essere a deforestazione zero; (b) devono essere stati prodotti in conformità con la legislazione applicabile nel Paese di produzione; e (c) devono essere coperti da una dichiarazione di dovuta diligenza. Il Regolamento è già in vigore dal 29 giugno 2023 e le sue disposizioni si applicheranno a decorrere dal 30 dicembre 2024. Il Consiglio, però, ha approvato la proposta della Commissione di rinviare di un anno la data di applicazione del regolamento.

Pertanto, previo accordo del Parlamento europeo, gli obblighi derivanti dal regolamento saranno vincolanti a decorrere dal: 30 dicembre 2025 per grandi operatori e commercianti e dal 30 giugno 2026 per microimprese e piccole imprese.

Molto interessante ed approfondita, a tal proposito, è la [relazione speciale della Corte dei Conti Europea](#) che definisce come “strada incerta” il sostegno dell’UE ai biocarburanti sostenibili nei trasporti

Allegato II – Panoramica dei principali strumenti e misure per promuovere i biocarburanti



Fonte: Corte dei conti europea.

Una parte degli investimenti per migliorare le politiche di sostenibilità deve essere dedicata a degli elementi intangibili ma che apportano, nel lungo periodo, pari beneficio. Molto utile, a tal proposito, risulta l’offerta di programmi di formazione per agricoltori e produttori di biocarburanti su pratiche sostenibili e tecnologie innovative, nonché campagne di sensibilizzazione che servono per implementare le informazioni per il pubblico e i produttori sui benefici e le necessità delle pratiche sostenibili nella produzione di biocarburanti.

Le politiche di sostenibilità sono essenziali per garantire che la produzione di biocarburanti non comprometta l'ambiente. Attraverso normative rigorose, pianificazione strategica, tecnologie innovative, incentivi economici e sensibilizzazione, è possibile promuovere la produzione di biocarburanti in modo ecologicamente responsabile, contribuendo a un futuro energetico sostenibile.

7. IMPATTO SUI PREZZI ENERGETICI

L'introduzione dei biocarburanti può avere un impatto significativo sui prezzi energetici, influenzando sia il mercato dei biocarburanti stessi che quello dei combustibili fossili. Questo impatto può essere suddiviso in diverse fasi, ciascuna con le proprie dinamiche e implicazioni economiche.

La produzione di biocarburanti richiede investimenti significativi in infrastrutture, ricerca e sviluppo, e tecnologia. Questi investimenti iniziali possono rendere i biocarburanti più costosi rispetto ai combustibili fossili. Lo stesso dicasi per le tecnologie emergenti che, all'inizio, per la produzione di biocarburanti possono essere meno efficienti e più costose, aumentando il costo per unità di energia prodotta.

Altri fattori che possono influire significativamente sono le economie di scala, così man mano che la produzione di biocarburanti aumenta, le economie di scala possono ridurre i costi di produzione per unità di energia. Sul punto si veda CHENG TUNG, Chong. [Sustainability of transport biofuels](#). *Advanced Transport Biofuels* 2024 (Ultima consultazione 07.11.2024)

La produzione su larga scala permette di ottimizzare i processi e ridurre i costi. Da tenere in considerazione è anche l'innovazione tecnologica che, con il tempo, può apportare dei miglioramenti nei processi di produzione che aumentano l'efficienza e riducono i costi. L'adozione di biocarburanti di ultima generazione, ad esempio, può portare a significative riduzioni dei costi. In ultimo, non per importanza, un ruolo centrale nella formazione del prezzo viene giocato dai sussidi, dagli incentivi fiscali e dalle politiche di sostegno governative che possono aiutare a ridurre i costi iniziali e rendere i biocarburanti più competitivi sul mercato.

Con il miglioramento delle tecnologie, con l'aumento della produzione e grazie all'aiuto dei sussidi, i biocarburanti possono raggiungere una parità di prezzo

con i combustibili fossili. Questo significa che i consumatori possono scegliere i biocarburanti senza dover pagare un sovrapprezzo rispetto ai combustibili tradizionali. I prezzi dei combustibili fossili, però, sono soggetti a fluttuazioni dovute a fattori geopolitici, economici e ambientali. I biocarburanti possono offrire una maggiore stabilità dei prezzi, riducendo la dipendenza da mercati energetici instabili.

In cambio, l'introduzione dei biocarburanti contribuisce alla diversificazione delle fonti energetiche, riducendo la dipendenza dai combustibili fossili e aumentando la sicurezza energetica; inoltre, essi, essendo meno inquinanti rispetto ai combustibili fossili, possono contribuire a una riduzione complessiva delle emissioni di gas serra, con benefici economici legati alla mitigazione dei cambiamenti climatici.

La piena integrazione dei biocarburanti nel mercato energetico richiede infrastrutture adeguate, come reti di distribuzione e stazioni di rifornimento. Investimenti in queste infrastrutture possono facilitare la transizione verso un mix energetico più sostenibile.

La competizione per le risorse agricole può influenzare i prezzi dei biocarburanti e degli alimenti. È essenziale bilanciare la produzione di biocarburanti con la sicurezza alimentare attraverso politiche e pratiche sostenibili.

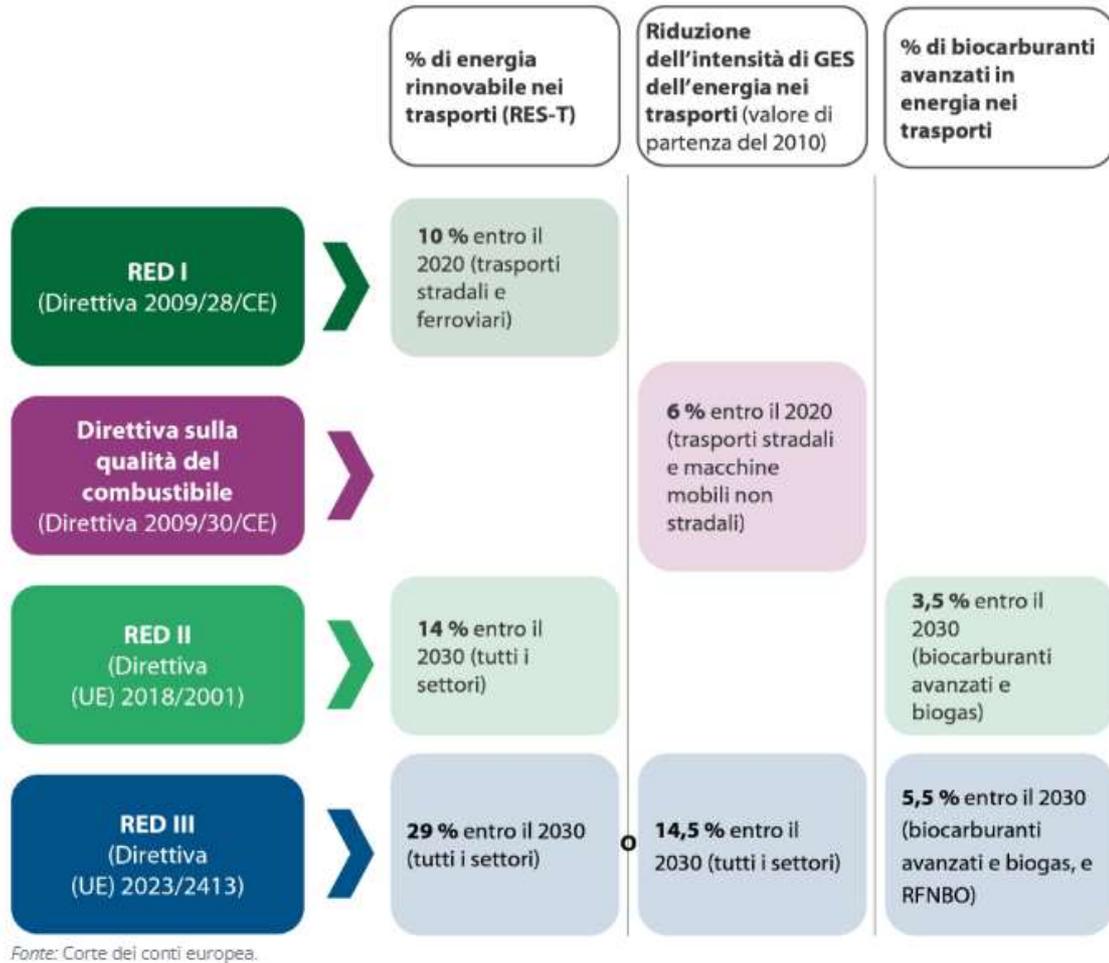
Chiari esempio di iniziative politiche di sostegno governativo ai biocarburanti sono la [Renewable Fuel Standard](#) (RFS) negli Stati Uniti⁷, che prevede un aumento progressivo della quantità di biocarburanti miscelati con i combustibili

⁷ Secondo una ricerca sponsorizzata dal governo degli Stati Uniti, dalla Banca Mondiale e da altre organizzazioni, non esiste un chiaro collegamento tra l'RFS e i prezzi più elevati dei prodotti alimentari. I critici dell'etanolo sostengono che i requisiti dell'RFS estromettono la produzione destinata all'alimentazione del bestiame.

La crisi finanziaria del 2008 ha illustrato l'impatto limitato dell'etanolo di mais sui prezzi del mais, che sono scesi del 50% dal loro massimo di luglio 2008 entro ottobre 2008, in tandem con altre materie prime, tra cui il petrolio, mentre la produzione di etanolo di mais è continuata ininterrotta. "Gli analisti, tra cui alcuni nel settore dell'etanolo, affermano che la domanda di etanolo aggiunge circa 75 centesimi a \$ 1,00 per bushel al prezzo del mais, come regola pratica. Altri analisti affermano che aggiunge circa il 20 per cento, o poco meno di 80 centesimi per bushel ai prezzi correnti. Tali stime lasciano intendere che il mais a \$ 4 per bushel potrebbe essere valutato solo a \$ 3 senza domanda di carburante all'etanolo".

I ricercatori dell'Università del Wisconsin hanno determinato che l'RFS ha causato un aumento del 30% dei prezzi del mais e del 20% di quelli di altre colture (ultimo accesso 25.10.2024).

fossili, stimolando la domanda e la produzione di biocarburanti e in Europa, grazie alle Direttive RED e ad altre iniziative previste nell'ambito del Green Deal, l'UE ha stabilito obiettivi ambiziosi per l'uso di energie rinnovabili, inclusi i biocarburanti, per ridurre la dipendenza dai combustibili fossili e promuovere un mercato energetico più sostenibile.



Riepilogando, quindi, l'introduzione dei biocarburanti può inizialmente comportare costi di produzione elevati, ma con l'aumento della domanda, l'innovazione tecnologica e il sostegno governativo, i prezzi possono diminuire. Questo rende i biocarburanti più competitivi con i combustibili fossili, contribuendo a una diversificazione delle fonti energetiche e a una maggiore sostenibilità ambientale. Normative adeguate e investimenti in infrastrutture sono cruciali per facilitare questa transizione e massimizzare i benefici economici e ambientali dei biocarburanti.

8. SVILUPPO DI INFRASTRUTTURE

Lo sviluppo del settore dei biocarburanti richiede infrastrutture adeguate alla produzione, il trasporto e la distribuzione. Gli investimenti in queste infrastrutture possono creare ulteriori posti di lavoro e stimolare l'economia locale. Nello sviluppo delle infrastrutture, il ruolo centrale viene giocato dalla costruzione e dalla gestione degli impianti per la lavorazione delle materie prime in biocarburanti. Questi impianti necessitano di tecnologia avanzata, personale specializzato, laboratori e centri di ricerca per migliorare l'efficienza dei processi produttivi e sviluppo di nuove tecnologie per la produzione di biocarburanti.

Importanti poi anche avere dei sistemi di trasporto efficaci per le materie prime e i prodotti finiti, inclusi camion, treni e oleodotti. Sull'opportunità di decarbonizzare navi, aerei e camion si veda GARAY, Nathan et al. [decarbonizing ships, planes and trucks: an analysis of suitable low-carbon fuels for the maritime, aviation and haulage sectors](#) *Advances in Applied Energy*, 2021 (Ultimo accesso 12.11.2024).

Inoltre, sono necessari magazzini per lo stoccaggio temporaneo dei biocarburanti che nella maggior parte dei casi necessitano anche di costosi sistemi di controllo della temperatura, allarme e tele-livello.

È strategico avere una valida rete di distribuzione, dei collegamenti efficienti tra impianti di produzione e punti di distribuzione, anche al fine di garantire una consegna puntuale e sicura dei biocarburanti; lo è anche l'installazione e gestione di stazioni di servizio che offrono biocarburanti, aumentando l'accessibilità per i consumatori. Una valida soluzione è data dall'integrazione dei biocarburanti nella rete esistente di distribuzione di carburanti, includendo pompe di biocarburanti presso le classiche stazioni di servizio.

Vi è da sottolineare anche che, la costruzione e gestione delle infrastrutture richiedono manodopera specializzata, creando opportunità di lavoro sia a livello locale che nazionale.

Gli investimenti nelle infrastrutture possono stimolare l'economia locale attraverso l'indotto generato dalle nuove attività. Aziende locali possono beneficiare dei contratti per la costruzione e manutenzione delle infrastrutture,

mentre le comunità possono vedere un aumento dell'attività economica grazie all'afflusso di lavoratori e investimenti.

In sintesi, lo sviluppo di infrastrutture adeguate è cruciale per il successo del settore dei biocarburanti. Attraverso investimenti mirati, è possibile creare una rete efficiente che supporti la produzione, il trasporto e la distribuzione di biocarburanti, con benefici significativi per l'economia e l'occupazione locali.

9. INTEGRAZIONE CON ALTRI SETTORI

La produzione di biocarburanti può essere integrata con altri settori come la gestione dei rifiuti e l'agricoltura sostenibile. Questa integrazione non solo ottimizza l'uso delle risorse, ma contribuisce anche a ridurre l'impatto ambientale complessivo.

È quindi importante una giusta integrazione del mondo dei biocarburanti con quello della gestione dei rifiuti. In particolare, per ciò che concerne i rifiuti agricoli, le coltivazioni, come paglia, stocchi di mais e scarti di potatura, possono essere convertiti in biocarburanti. Questo riduce la quantità di rifiuti agricoli che necessitano di smaltimento e trasforma un problema in una risorsa. Invece, per quanto concerne i rifiuti urbani e industriali, la frazione organica dei rifiuti solidi urbani e i residui industriali possono essere trattati per produrre biogas o bioetanolo. Questo metodo contribuisce a ridurre il volume di rifiuti destinati alle discariche e diminuisce le emissioni di metano.

Importante, altresì, l'integrazione con l'agricoltura sostenibile, poiché le colture non alimentari come la canna comune (*Arundo donax*), *Miscanthus*, *Jatropha*, *Camelina*, *Croton* e altre colture perenni possono essere utilizzate per la produzione di biocarburanti. Queste colture richiedono meno input di fertilizzanti e pesticidi, contribuendo a un'agricoltura più sostenibile.

Una riduzione dei costi di smaltimento può sicuramente aiutare sotto vari aspetti. Una buona soluzione è quella di utilizzare rifiuti agricoli e urbani per la produzione di biocarburanti per ridurre i costi associati allo smaltimento dei rifiuti e creare nuove fonti di reddito per gli agricoltori e le comunità locali. Inoltre, l'integrazione dei processi produttivi aumenta l'efficienza complessiva dell'uso delle risorse, riducendo gli sprechi e ottimizzando l'energia ottenuta dai materiali disponibili.

Sono perfetti esempio di integrazione le bioraffinerie che combinano la produzione di biocarburanti con la produzione di energia e altri prodotti chimici a partire da biomasse diverse, inclusi rifiuti agricoli e urbani. Questo approccio massimizza l'uso della biomassa e diversifica i flussi di entrate. Lo stesso dicasi per le aziende agricole che possono installare impianti di digestione anaerobica per convertire i residui agricoli e i rifiuti organici in biogas, utilizzabile per la produzione di energia elettrica, calore o come carburante per veicoli.

Le iniziative di produzione di biocarburanti possono stimolare l'economia rurale, creando posti di lavoro e promuovendo lo sviluppo locale. Gli agricoltori e le loro comunità possono beneficiare di nuove fonti di reddito derivanti dalla vendita di materie prime per i biocarburanti.

I benefici indiretti dell'uso di rifiuti organici e colture sostenibili per la produzione di biocarburanti contribuisce a ridurre le emissioni di gas serra, migliorando la qualità dell'aria e combattendo il cambiamento climatico. Su quest'ultimo punto, appare degno di nota sottolineare che, oltre ai notori effetti che riguardano l'impatto sul clima, esistono effetti secondari, non per importanza, che interessano il nuovo fenomeno della migrazione climatica e il diritto al riconoscimento ad un clima stabile. Sul punto si veda DIAZ, Eliana y ROCASOLANO, M. Maria. [El derecho a un clima estable: análisis de la Sentencia Klimaseniorinnen y propuestas para fortalecer la Ley 7/2021 de España](#). *Actualidad Jurídica Ambiental* 2025 (Ultima consultazione 18.01.2025)

In sintesi, l'integrazione della produzione di biocarburanti con altri settori come la gestione dei rifiuti e l'agricoltura sostenibile offre molteplici vantaggi, tra cui l'ottimizzazione delle risorse, la riduzione dei rifiuti, la promozione di pratiche agricole sostenibili e il miglioramento delle economie locali. Questa strategia contribuisce a costruire un sistema energetico più resiliente e sostenibile.

10. CONCLUSIONE

La regolamentazione dei biocarburanti, se ben progettata e implementata, può avere un impatto socioeconomico positivo, contribuendo alla prosperità sostenibile. È essenziale che queste regolamentazioni siano accompagnate da politiche che garantiscano la sostenibilità ambientale e la sicurezza alimentare, oltre a promuovere l'innovazione e lo sviluppo economico locale.

L'industria dei biocarburanti ha il potenziale di generare nuovi posti di lavoro in vari settori, dalla ricerca e sviluppo alla produzione e distribuzione. Questo può ridurre la disoccupazione e stimolare le economie locali creando un forte impatto socioeconomico

Gli investimenti in infrastrutture per i biocarburanti possono portare a un maggiore sviluppo economico nelle aree rurali, offrendo nuove opportunità per gli agricoltori e le comunità locali.

La produzione di biocarburanti può contribuire a diversificare le economie, riducendo la dipendenza dai combustibili fossili e aumentando la resilienza economica.

In riferimento alla sostenibilità ambientale, i biocarburanti possono contribuire a ridurre le emissioni di gas serra rispetto ai combustibili fossili, aiutando a mitigare i cambiamenti climatici. L'uso di rifiuti agricoli e urbani per la produzione di biocarburanti può ridurre la quantità di rifiuti destinati alle discariche e migliorare la gestione complessiva dei rifiuti.

L'adozione di pratiche agricole sostenibili per la produzione di materie prime per i biocarburanti può contribuire alla conservazione del suolo e dell'acqua.

È cruciale che la produzione di biocarburanti non comprometta la sicurezza alimentare. Le politiche devono garantire che la produzione di biocarburanti non sottragga risorse vitali alla produzione di cibo.

Promuovere l'uso di residui agricoli e colture non alimentari per la produzione di biocarburanti può aiutare a mantenere l'equilibrio tra energia e alimenti.

Investire nella ricerca e sviluppo è fondamentale per migliorare l'efficienza dei processi produttivi e sviluppare nuove tecnologie nel settore dei biocarburanti.

Incentivare le collaborazioni tra enti pubblici, privati e accademici può accelerare l'innovazione e la diffusione delle migliori pratiche nel settore.

Le piccole e medie imprese (PMI) possono svolgere un ruolo chiave nello sviluppo del settore dei biocarburanti. Politiche di supporto e incentivi possono favorire la crescita delle PMI in questo settore.

Gli investimenti in infrastrutture locali per la produzione e distribuzione di biocarburanti possono stimolare l'economia locale e migliorare la qualità della vita nelle comunità.

In conclusione, una regolamentazione ben progettata e implementata del settore dei biocarburanti ha il potenziale di promuovere una prosperità sostenibile. Per raggiungere questo obiettivo, è fondamentale che le politiche garantiscano la sostenibilità ambientale e la sicurezza alimentare, oltre a promuovere l'innovazione e lo sviluppo economico locale. L'integrazione armoniosa di questi elementi può avere un impatto sicuramente positivo e portare a un futuro energetico più sostenibile e resiliente.

11. BIBLIOGRAFIA

BALKAU, Fritz. *Life cycle methodologies for building circular economy in cities and regions*. Waste Manag. Res., 37 (2019), pp. 765-766

CHENG TUNG, Chong. *Sustainability of transport biofuels*. Advanced Transport Biofuels 2024

DATTA, Deepshikha et al., *Evolution, Challenges and Benefits of Biofuel Production and Its Potential Role in Meeting Global Energy Demands* 2024, Environmental Science and Engineering, pp. 595-632

DÍAZ-CRUCES, Eliana, María MÉNDEZ ROCASOLANO a Camilo ZAMORA-LEDEZMA. Human Rights at the Climate Crossroads: Analysis of the Interconnection between Human Rights, Right to Climate, and Intensification of Extreme Climate Events. *Laws*. 2024, vol. 13, n. 5, p. 63. ISSN 2075-471X.

EUROPEAN COMMISSION, *National Energy and Climate Plans* - European Commission (2020) disponibile in: https://ec.europa.eu/info/energy-climate-change-environment/implementation-eu-countries/energy-and-climate-governance-and-reporting/national-energy-and-climate-plans_en (Ultimo accesso: 03.11.2024)

EUROPEAN COURT OF AUDITORS, *The EU's support for sustainable biofuels in transport* (2023) Special Report 29/2023, p. 61. European Court of Auditors (ECA) disponibile in: <http://www.eca.europa.eu/en/publications/sr-2023-29> (Ultimo accesso: 03.11.2024)

EUROPEAN PARLIAMENT & COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION, 2018 *Directive (EU) 2018/2001 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 on the Promotion of the Use of Energy from Renewable Sources (Recast)* disponible in: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32018L2001> (Ultimo acceso: 03.11.2024)

EUROPEAN PARLIAMENT & COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION, 2018- 2023 *Directive (EU) 2023/2413 of the European parliament and of the Council of 18 October 2023 amending directive (EU) 2018/2001, regulation (EU) 2018/1999 and directive 98/70/EC as regards the promotion of energy from renewable sources, and repealing Council directive (EU) 2015/652* disponible in: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2023/2413/oj> (Ultimo acceso: 03.11.2024)

EUROPEAN PARLIAMENT & COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION, 2023 *Council and Parliament reach provisional deal on renewable energy directive* disponible in: <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2023/003/30/council-and-parliament-reach-provisional-deal-on-renewable-energy-directive/> (Ultimo acceso: 03.11.2024)

FRITZ, Martin. *Employment and Working Conditions in the Bioeconomy in Finland and Germany*, vol. 6, 2022 Working Paper

GNANSOUNOU, Edgardo. ALVES, Catarina. *Chapter 5 - social assessment of biofuel*.
Disponibile:<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652624028191#bbib27>

GRAY, Nathan et al., *decarbonizing ships, planes and trucks: an analysis of suitable low-carbon fuels for the maritime, aviation and haulage sectors*, *Advances in Applied Energy*, 1 (2021), Article 100008

MATTIODA, Rosana Adami, et al, *Chapter 9—social life cycle assessment of biofuel production* 2020.
Disponibile:<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780128155813000099> (ultimo acceso 11.11.2024)

OLIVEIRA DA SILVEIRA, Vladmir a María MÉNDEZ ROCASOLANO. *Direitos Humanos: conceito, significados e funções*. Savaira. 2010

ROCASOLANO, María Mendez. BERLANGA, Manuel, *Cornerstones of environmental law, ecocide and the fundamental right to the environmental for the development of the individual*, Revista Opiniao Juridica, Volume 20 (2022), Issue 35, disponible: <https://periodicos.unichristus.edu.br/opiniaojuridica/article/view/4478> (ultimo acceso 15.11.2024)

ROCASOLANO, María Mendez. MARÍN GONZALEZ, Luis Alberto: *Axiological profiles on the normative nature of effectiveness and efficiency in fundamental matters for survival*. El caso de las normas voluntarias de gestión ambiental in Revista de Direito Brasileira v. 19 n 8 Jan./Apr. 2018, pp. 70 - 83.

ROCASOLANO, María Mendez. BERLANGA, Manuel, *Piedras angulares del derecho ambiental, el ecicidio y el derecho fundamental al medio ambiente para el desarrollo de la persona*. Revista Opinião Jurídica 20 (35), 83-109 (ultimo acceso 24.01.2025)

ROCASOLANO, María Mendez. *Derecho, manipulación climática mediante técnicas de Geoingeniería y objetivo 13 del desarrollo sostenible, la acción por el clima. La voz que clama en el desierto*. Revista Opinião Jurídica 17 (26), 166-193 (ultimo acceso 24.01.2025)

The United Nations Climate Change Conference (COP29), The Conference in Baku, Azerbaijan, is expected to focus on finance, as trillions of dollars are required for countries to drastically reduce GHG emissions and protect lives and livelihoods from the worsening impacts of climate change. The conference is also a key moment for countries to present their updated national climate action plans under the Paris agreement, which must limit global warming to 1.5°C above pre-industrial levels and spur investment in the Sustainable Development Goals. Disponible: <https://www.un.org/en/climatechange/un-climate-conference> (ultimo acceso 27.11.2024)