



Policy Brief

ISSN: 2281-5023

CiMET

Centro Universitario Nazionale
di Economia Applicata - dal 2005

TITLE . La “nuova industria green”: un primo passo verso una definizione condivisa e implicazioni di policy

ABSTRACT . L'imperativo dello sviluppo sostenibile si sta manifestando con una crescente enfasi sullo sviluppo della cosiddetta industria verde. Si tratta di un'opportunità per i sistemi produttivi di diventare più competitivi e contribuire a un futuro più sostenibile. Il tema sconta però ancora una eterogeneità interna in termini definitori (in particolare tra approcci output- e process-based, ma non solo), che, da un lato, rischiano di generare comportamenti degli agenti economici potenzialmente in contraddizione tra loro e rispetto alle finalità di transizione ecologica e, dall'altro limitano la capacità di formulazione, applicazione e valutazione di possibili interventi di policy da parte degli attori istituzionali. A tal fine, il policy brief intende proporre una tassonomia delle tipologie di industria green, evidenziandone dimensioni e caratteristiche più rilevanti. Tale schematizzazione risulta essenziale in termini di implicazioni per le politiche, poiché può rivelarsi essenziale ai fini di identificare gli obiettivi specifici che ciascun intervento può raggiungere e quali possibili esternalità (positive e negative) può produrre su altre dimensioni della transizione verde.

KEYWORDS . Green Industry, Settori, Tecnologie, Sostenibilità, Politiche

AUTHORS . **DOMINIQUE LEPORE**

Università degli Studi di Macerata e CiMET
d.lepore@unimc.it

CHIARA POLLIO

Università degli Studi di Ferrara e CiMET
chiara.pollio@unife.it

Working Paper CiMET / Policy Brief 2/2023

Working Paper CiMET/Policy Brief are part of the c.MET05 Working Papers Series. They have a special synthetic format and they are circulated for policy discussion and comment purposes. They have not been peer-reviewed or been subject to the review by the CiMET Board of Directors.

© 2023 by **Dominique Lepore and Chiara Pollio**. All rights reserved. Short sections of text, not to exceed two paragraphs, may be quoted without explicit permission provided that full credit, including © notice, is given to the source.

La “nuova industria green”: un primo passo verso una definizione condivisa e implicazioni di policy

Dominique Lepore e Chiara Pollio

La transizione ecologica richiede la necessità di trasformare i sistemi produttivi per renderli più coerenti con gli imperativi di sviluppo sostenibile. Se da un lato la crescente enfasi sullo sviluppo della cosiddetta “Industria Verde” (o “Green Industry”) è la modalità con cui istituzioni internazionali, governi e ricercatori interpretano la necessità di rendere coerente produzione e sviluppo ambientalmente sostenibile, dall’altro lato l’insieme di questi cambiamenti può diventare anche un’opportunità per i sistemi di produzione di aumentare la loro competitività e riconciliare la loro “mission” con le esigenze dei territori e delle popolazioni.

Com’è lecito immaginare, il tema ha una rilevanza in termini di politiche, a partire dalla definizione di queste, molto elevata. Politiche industriali e per l’innovazione disegnate in maniera coerente e identificando i giusti obiettivi e target possono produrre infatti una notevole accelerazione nel cambiamento strutturale verso sistemi produttivi “green”. D’altro canto, una non chiara (o errata) identificazione di cosa sia l’industria green è molto probabilmente destinata a determinare il fallimento degli interventi, con conseguente spreco di risorse pubbliche ma con effetti anche più problematici sul sistema economico.

L’identificazione, dunque, di target (ovvero, a quali soggetti debbano rivolgersi gli interventi) e obiettivi (ovvero, a cosa debbano tendere le politiche industriali per l’industria verde) è diventata essenziale. A tale necessità, tuttavia, fa fronte una certa eterogeneità delle definizioni che sono state offerte nei contesti scientifici e di policymaking. Questa incertezza può generare incoerenza interna in termini definitivi (in particolare tra approcci output- e process-based, ma non solo), che, da un lato, rischiano di generare comportamenti degli agenti economici potenzialmente in contraddizione tra loro e rispetto alle finalità di transizione ecologica e, dall’altro, una limitata capacità di formulazione, applicazione e valutazione di possibili interventi di policy da parte degli attori istituzionali.

Come hanno concepito, allora, la “green industry” gli studiosi e le istituzioni sinora? È possibile identificare dei “filoni concettuali”, delle tassonomie delle definizioni, e le politiche prevalenti associate? Quali sono i rischi, le opportunità, e le necessità rispetto alla definizione delle politiche? Questo contributo vuole offrire una prima riflessione funzionale a successivi sviluppi di analisi delle “industrie verdi” nel contesto italiano.

La ricerca nel campo. Una panoramica del dibattito scientifico

Quella che segue è una ricognizione del dibattito scientifico e di *policymaking* che ha informato il concetto di “Green Industry”.

Il dibattito sull’Industria Verde a livello internazionale può dirsi praticamente assente sino alla metà degli anni 2000, in corrispondenza con l’emergere delle prime definizioni emerse nei contesti di policymaking internazionali. Da quel momento in poi, la produzione scientifica è andata crescendo, anche se con ritmi relativamente ridotti, per accelerare il passo dopo il 2018 (Figura 1).

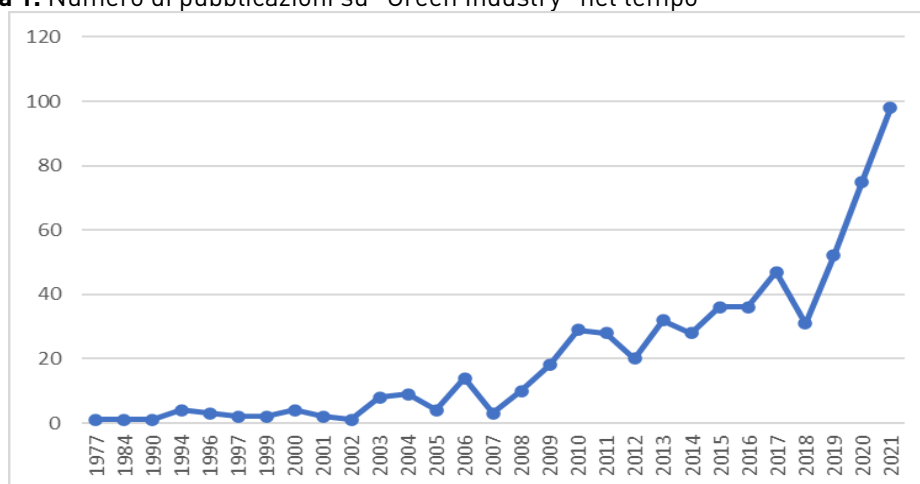
La maggior parte dei contributi scientifici sul tema (circa 710 dal 1974 ad oggi) si colloca nell’ambito delle cosiddette scienze “dure”, in particolare ambientali, ingegneristiche e agricole. Tuttavia, esiste un notevole interesse all’analisi di tali argomenti anche nell’ambito delle scienze sociali, dell’economia e del management (Figura 2).

Con riferimento ai Paesi che hanno prodotto a livello mondiale il maggior numero di pubblicazioni sul tema è, prima fra tutti, la Cina con 282 pubblicazioni. Seguono gli Stati Uniti con 197 contributi, mentre gli altri paesi si situano molto più indietro in termini numerici. L’Italia risulta il primo paese europeo in classifica, con 21 contributi.

Un’altra prospettiva da cui guardare il tipo di investimento che i vari sistemi di ricerca nazionali fanno sull’argomento si può ottenere raffrontando il numero di pubblicazioni su Green Industry al numero totale di contributi scientifici dei paesi. Tralasciando una prima

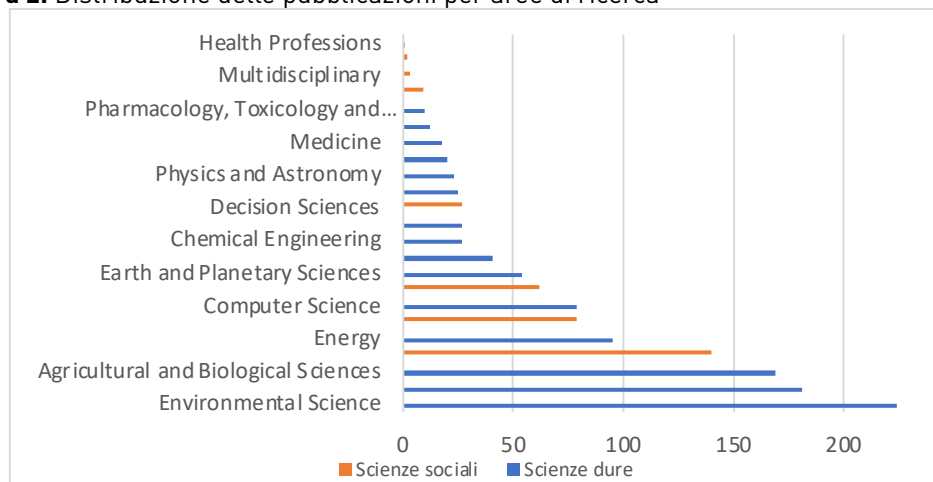
serie di paesi dalle produzioni scientifiche molto ridotte in termini numerici, è la Corea del Sud, con 4 pubblicazioni ogni 100.000, a detenere il primo posto. La Cina, primo in termini assoluti, pubblica sul tema 2.2 contributi ogni 100.000. In questo caso, la distanza con gli Stati Uniti e anche con la gran parte dei paesi europei è palese, segnalando un ritardo di questi ultimi rispetto al colosso asiatico. Mentre gli Stati Uniti pubblicano sull'argomento soltanto 0.92 articoli ogni 100.000, la media UE è di 1.02, ma con grande eterogeneità interna. In questo quadro, l'Italia si situa tutto sommato in posizione mediana rispetto agli altri paesi europei (0.77, tredicesima su ventisette), mentre molto basso risulta il contributo sia in termini assoluti (10 pubblicazioni ciascuno) che relativi (0.30 e 0.19 ogni 100.000) di Francia e Germania.

Figura 1. Numero di pubblicazioni su "Green Industry" nel tempo



Fonte: elaborazione su banca dati Scopus

Figura 2. Distribuzione delle pubblicazioni per aree di ricerca



Fonte: elaborazione su banca dati Scopus

Un'analisi approfondita delle definizioni di industria verde

Di seguito viene presentata una panoramica delle principali definizioni di industria verde trovate in articoli scientifici e documenti di policy. Questa sintesi è fondamentale per identificare gli obiettivi specifici che ogni intervento di policy può raggiungere e le esternalità (positive e negative) che possono essere prodotte in relazione alla transizione verde¹.

¹ Dal punto di vista metodologico, sono stati identificati 282 articoli in lingua inglese nei settori delle scienze sociali, economia e management utilizzando la parola chiave "green industr*" su Scopus.

Dopo un'analisi dettagliata degli articoli, 69 di essi sono stati ritenuti utili per identificare una possibile definizione di industria verde. Le definizioni tratte dagli articoli sono state integrate con quelle più evidenti nei documenti di policy. Le definizioni risultanti hanno permesso di raggrupparle in tre principali aree di interesse: tecnologico, settoriale e olistico. A questi tre gruppi, si aggiunge una quarta sezione che include definizioni alternative a quelle proposte.

Ambito tecnologico

Una serie di articoli si concentra sull'aspetto tecnologico delle industrie green. La trasformazione verde attraverso lo sviluppo tecnologico è considerata la direzione principale per il futuro delle industrie green. In particolare, si menziona il contesto cinese (Zhang et al., 2018a) e quello dei paesi in via di sviluppo (Schmidt, et al., 2016; Matsuo et al., 2022), sottolineando la necessità di puntare su uno sviluppo tecnologico che avrà effetti a lungo termine sullo sviluppo industriale verde (Chen et al., 2023). Inoltre, in quest'ambito si sottolinea la necessità di aumentare le capacità tecnologiche delle imprese (Ding and Fang, 2022) e di analizzare il livello di maturità delle tecnologie stesse (Song et al., 2022). Si evidenzia inoltre che la maggior parte delle "industrie verdi" si trova negli Stati membri dell'UE, dove sono diffuse tecnologie per l'efficienza energetica e il riciclaggio. L'ascesa delle industrie verdi con queste nuove tecnologie migliora la qualità ambientale e incoraggia la cooperazione con gli ambientalisti (Brandt et al., 2004).

Il tema delle tecnologie è collegato a quello della eco-efficienza (Wang et al., 2018), dell'efficienza energetica (Song and Zhou, 2021; Zaekhan et al. 2019; Leffel, 2022) e, più specificamente, all'efficienza delle catene del valore (Zhang et al., 2018b). Tuttavia, mancano analisi sull'efficienza nell'ambito dell'economia circolare. A questo proposito, si riconosce l'aspetto della riduzione delle emissioni, mentre mancano dati sul riuso e il riciclo (Song and Zhou, 2021). Riguardo al tema dell'economia circolare, la recente comunicazione della Commissione Europea sul Piano industriale Green Deal per l'economia verde specifica che il punto di partenza del Piano è la necessità di incrementare lo sviluppo tecnologico, la produzione manifatturiera, l'installazione di prodotti net-zero e la fornitura di energia. A tal fine, il piano integrerà gli sforzi in corso per trasformare l'industria nell'ambito del Green Deal europeo e della strategia industriale dell'UE, in particolare in connessione con il piano d'azione per l'economia circolare (Commissione Europea, 2023).

Nell'analisi delle tecnologie green, si evidenzia anche il ruolo della politica industriale nel promuoverne lo sviluppo e quindi affrontare i fallimenti di mercato esistenti (Zhu e Tan 2022) e tra le misure di sviluppo industriale si richiamano quelle indirizzate all'efficienza energetica tramite tecnologie di risparmio energetico (Xie et al., 2019). In modo analogo, Naqvi et al. (2023) suggeriscono ai governi di fornire sovvenzioni alle industrie per installare tecnologie ad alta efficienza energetica e imporre una tassa sul carbonio alle industrie che inquinano oltre i limiti. Allan et al. (2021) definiscono la politica industriale verde come lo sforzo intenzionale di costruire industrie specifiche nell'economia verde con effetti importanti sull'economia politica nazionale e internazionale, guidando il cambiamento tecnologico e creando posti di lavoro. Liu et al. (2020) esaminano come la politica industriale verde nazionale possa ottimizzare la trasformazione strutturale e l'aggiornamento delle imprese e migliorare l'efficienza produttiva, trovando che la politica industriale ha un effetto di ricaduta più significativo sulle imprese ad alta intensità di tecnologia.

Ambito settoriale

La maggior parte degli articoli si concentra su settori specifici, ritenuti parte dell'industria green. Tra questi troviamo sia settori strettamente legati alla produzione di energia, che settori che per loro natura hanno un limitato impatto ambientale. Fra i primi segnaliamo in particolare:

- a. le turbine eoliche, come settori in grado di migliorare la qualità ambientale riducendo l'inquinamento (Svendsen, 2013) e aumentando la produzione di beni pubblici (Daugbjerg e Svendsen, 2011).

- b. il fotovoltaico e le costruzioni sostenibili, che sono parte delle tassonomie ricorrenti di industria verde (Leoncini et al., 2016) richiamando la tassonomia presentata da Salvetelli (2014). Il fotovoltaico è anche analizzato da Guo et al. (2020) come una forza istituzionalizzata di green industry.
- c. industria green, con esempi come energia rinnovabile, riciclaggio, edilizia verde (Econie and Dougherty, 2019);

Fra i secondi si segnalano:

- d. l'agricoltura biologica e l'allevamento di bestiame biologico (Svendsen, 2013)
- e. il settore terziario, incluso il turismo, per le emissioni di carbonio inferiori rispetto alla produzione industriale (Zhao et al., 2022).
- f. l'acquacoltura di molluschi, considerata un'industria "verde" per la limitata presenza di sostanze chimiche e il rischio di agenti patogeni durante l'allevamento in aree autorizzate, fornendo una fonte di cibo sicura, nutriente e salutare (Tamburini et al., 2020);
- g. industrie rurali, che includono orticoltura, agricoltura e silvicoltura (Wikström and Sténs, 2019);
- h. l'agriturismo, considerato una forma "alternativa" di green industry, poiché le modalità di produzione, consumo e commercio sono meno dannose per l'ambiente rispetto ad altre industrie come la produzione, l'estrazione mineraria e il disboscamento (Shen and Redclift, 2012);
- i. filiere industriali verdi di riciclo degli scarti, con riferimento alle miniere di carbone (Haibin et al., 2010);
- j. vivaisti e coltivatori in serra, basati su un questionario raccolto dal Green Industry Research Consortium dal 1988 ogni cinque anni (Wei et al., 2023; Rihn et al., 2022; Yue et al. 2022; Li et al., 2019; Yao et al., 2019).

Un secondo gruppo di articoli propone classificazioni settoriali più ampie. In questo gruppo si trova il settore dei beni verdi, che include le industrie che producono o commercializzano prodotti che offrono vantaggi ambientali o in termini di risorse naturali (Shapira et al., 2014). Questi settori possono avere la tutela dell'ambiente come attività principale dell'azienda, come nel caso del riciclaggio di materiali, la generazione e lo stoccaggio di energia rinnovabile o le aziende produttrici di prodotti naturali (Calza et al., 2017).

Spesso si utilizza la classificazione dell'Iniziativa *Green Jobs* del Bureau of Labor Statistics degli Stati Uniti, che definisce i settori a partire dai lavori verdi. Questi includono lavori in aziende che producono beni o forniscono servizi a beneficio dell'ambiente o per la conservazione delle risorse naturali, nonché lavori in cui le attività dei lavoratori contribuiscono a rendere i processi produttivi più rispettosi dell'ambiente e meno intensivi nell'uso delle risorse naturali. Tra gli articoli che utilizzano questa classificazione si trovano De Silva et al. (2017), Bowen et al. (2013), Kang e Lee (2021) e Kang (2020).

Un'altra fonte di interesse è il catalogo cinese "Industry Guidance Catalogue", che suddivide le industrie verdi cinesi in sei settori: risparmio energetico e protezione ambientale, produzione pulita, energia pulita, ambiente ecologico, infrastrutture verdi e servizi verdi. Questo catalogo è richiamato come riferimento da Deng et al. (2022) e Chang et al. (2021a, b).

Becker e Shadbejian (2009) usano un sondaggio del 1995 sui produttori di prodotti ambientali per descrivere l'industria verde come un settore unico con un notevole potenziale di crescita occupazionale, "lavori verdi" ben retribuiti e opportunità di esportazione. In modo simile, le industrie verdi possono essere quelle che si basano su energie rinnovabili per la produzione e che producono prodotti rispettosi del clima e dell'ambiente (Larsen e Dupuy, 2023). L'industria verde è anche definita in relazione alle materie prime, ai materiali di supporto, all'energia, ai processi di produzione, alla gestione dei prodotti delle aziende e della produzione, e alla gestione dei rifiuti (Farradia et al., 2019). L'UNEP (2011, p. 16) definisce le industrie verdi come quelle che sviluppano e vendono *prodotti, soluzioni o tecnologie* che "ri-

ducono le emissioni di carbonio e l'inquinamento, migliorano l'efficienza energetica e delle risorse e prevengono la perdita di biodiversità e di servizi ecosistemici". Le industrie sporche, invece, sono quelle in cui la produzione e il consumo di beni esauriscono le risorse naturali del pianeta (Grillitsch e Hansen, 2019). Più specificatamente, nel contesto settoriale, si includono anche le industrie verdi analizzate attraverso gli input. In termini di riduzione delle risorse utilizzate, tra gli input si considerano energia, acqua ed elettricità (Wang et al., 2020). L'uso degli input viene enfatizzato poiché la misurazione degli output è piuttosto complessa, dato che comprende la produzione di materiali tangibili e servizi immateriali, così come rifiuti solidi, gas pericolosi e altri inquinanti.

Con un focus settoriale ma tenendo conto dell'aspetto tecnologico, si sostiene che lo studio dei possibili modelli settoriali nell'eco-innovazione sia fondamentale per comprendere le dinamiche delle industrie verdi (Faria e Anderson, 2017). Meng e Chi (2018), nella loro analisi, identificano in modo generalizzato l'industria verde come quella che copre principalmente l'agricoltura, la silvicoltura, la zootecnia, la pesca, oltre all'industria che applica tecnologie di risparmio energetico.

Ambito olistico

In confronto agli ambiti precedenti, l'approccio olistico appare più completo e complesso. In questo ambito, vengono considerate le tre componenti dello sviluppo sostenibile: economico, ambientale e sociale. Viene richiamata la definizione di UNIDO (2011), che considera lo sviluppo industriale inclusivo e sostenibile quello in cui i servizi promuovono le tre dimensioni dello sviluppo sostenibile (Halkos et al. 2021; Leuenberger e Mehdi, 2015). Si fa riferimento anche al piano del Regno Unito "UK plan for a Green Industrial Revolution", una comunicazione che enfatizza l'importanza di concentrarsi non solo su profitti e competitività, ma anche su persone, pianeta, prosperità e partnership reciprocamente vantaggiose (Bonsu, et al., 2021). In questo senso, è possibile indirizzare gli obiettivi politici verso la giustizia ambientale dell'inquinamento atmosferico e delle emissioni nette zero attraverso modelli di business responsabili e circolari (Bonsu et al., 2021).

In questo ambito rientrano anche le definizioni che si basano sull'applicazione dei criteri ISO (Zubir et al., 2021; Helmina et al., 2022). I criteri ISO sono strettamente legati agli obiettivi di sviluppo sostenibile. Gli articoli richiamano le norme ISO serie 14000. Queste norme riflettono, a livello internazionale, il consenso generale sulle attuali buone pratiche rivolte alla protezione dell'ambiente, applicabili a qualsiasi organizzazione e parte del mondo. La serie ISO 14000 fornisce strumenti manageriali per le organizzazioni che desiderano monitorare e controllare il proprio impatto ambientale e migliorare le proprie prestazioni in questo campo.

Infine, in questo ambito si può far rientrare la nuova visione di industria verde come resiliente e incentrata sull'uomo. Questa definizione è legata al paradigma dell'Industria 5.0 (Commissione Europea, 2022) e fornisce una visione dell'industria che va oltre l'efficienza e la produttività come unici obiettivi, rafforzando il ruolo e il contributo dell'industria alla società.

Definizioni aggiuntive

Le definizioni di industria verde basate sul mercato finanziario offrono un'ulteriore prospettiva per comprendere e classificare le attività legate alla sostenibilità ambientale. Queste definizioni tendono a concentrarsi su strumenti finanziari come obbligazioni verdi e indici di investimento che sostengono e promuovono lo sviluppo di tecnologie e soluzioni ecocompatibili.

L'approccio della World Bank Group (2020) fornisce una visione più ampia della finanza verde, concentrandosi sul finanziamento di attività che affrontano il cambiamento climatico e altre sfide ambientali. La creazione di una tassonomia verde nazionale può aiutare a guidare il mercato finanziario verso investimenti più sostenibili e responsabili. In questo contesto, alcuni studi si basano su database come il database cinese WIND, che fornisce una serie di indici legati all'industria verde, consentendo di identificare titoli finanziari verdi e monitorare le performance di vari settori ambientali (Fang et al., 2021)

Un altro approccio alla definizione di industria verde si concentra sul legame tra la so-

stenibilità ambientale e la sharing economy. Secondo Huang et al. (2021), l'economia della condivisione si basa sulla condivisione delle risorse ed è un tipo di economia verde che potrebbe integrarsi nell'industria verde tradizionale. Questo approccio pone l'accento sulla collaborazione e l'ottimizzazione delle risorse, riducendo al contempo gli sprechi e gli impatti ambientali negativi.

Infine, il concetto di "nuova green industry" esplora la ristrutturazione verde di settori tradizionali, come quello petrolifero, per individuare nuove opportunità e attività verdi (Fløysand et al., 2022). Questo approccio sottolinea l'importanza di adattare e trasformare le industrie esistenti per promuovere soluzioni sostenibili e ridurre l'impatto ambientale.

Implicazioni per le politiche industriali

La sintesi che è stata proposta in questo contributo restituisce un quadro di rilevante eterogeneità e di parziale incongruenza tra definizioni relative all'industria verde che possono determinare importanti conseguenze per le politiche pubbliche che mirano a favorire la transizione.

Una prima considerazione è relativa al grado di consapevolezza che governi e singoli ministeri hanno rispetto a tale pluralità, che è rilevante in primo luogo per conferire capacità ai policymaker di esplicitare quale sia la definizione che si decida di adottare nel design delle politiche industriali.

Ciascuno dei modi di concepire l'industria verde delineati precedentemente, nei fatti, può orientare il design delle politiche industriali in maniera differente, e dunque acquisire consapevolezza rispetto a tale implicazione risulta particolarmente rilevante. Da una definizione relativa all'impatto ambientale dei processi produttivi possono infatti scaturire interventi di policy selettivi rispetto alle tecnologie, ma orizzontali rispetto ai settori e che dunque potrebbero favorire anche settori che non contribuiscono alla produzione di beni e servizi green. Da una definizione più vicina all'output delle produzioni, d'altra parte, potrebbero derivare interventi dedicati prevalentemente alle industrie che producono beni e servizi, specifici ad esempio per la transizione energetica, ma che potrebbero essere fortemente problematici dal punto di vista dell'utilizzo di risorse non rinnovabili. Una definizione di "industria verde" che tenga conto di entrambe le prospettive sembra dunque necessaria. Le recentissime comunicazioni della Commissione Europea (vedi infra) sulla necessità di integrare la prospettiva dell'economia circolare con quella dell'industria verde sembrano proprio andare in questa direzione, suggerendo una crescente attenzione ai temi del design per il disassemblaggio e del riuso.

Infine, il riferimento a un quadro "olistico" potrebbe permettere di tenere conto dei diversi aspetti ricompresi nella concettualizzazione di sostenibilità, ambientale e sociale, ma dal punto di vista del design richiederebbe l'utilizzo di una varietà di strumenti di policy, una capacità di analisi e di previsione molto maggiore e dunque un maggiore grado di complessità di gestione. Da ciò discende la necessità per i governi che intendano istituire interventi per l'industria verde di dedicare molte risorse e attenzione nel coordinamento delle politiche. L'altro aspetto su cui sia le politiche che la ricerca necessitano di un maggiore approfondimento riguarda i sistemi di misurazione della diffusione dell'industria verde nei sistemi produttivi e di valutazione delle politiche orientate alla promozione di tale industria. Gli strumenti necessari a tal fine devono necessariamente avere una caratterizzazione multidimensionale per ricomprendere all'interno la varietà definitoria e che sia in grado di fornire un quadro valutativo generale rispetto al contributo di questo concetto e delle politiche correlate alla transizione ecologica.

La panoramica sulle definizioni di industria verde evidenzia la necessità di integrare business circolari al modello dell'industria verde, introducendo azioni e sistemi di monitoraggio orientati al ridurre, riusare e riciclare. Infine, considerando l'ambito olistico, è rilevante per le imprese abbracciare un nuovo concetto di industria verde legato al paradigma dell'Industria 5.0, coprendo un ruolo attivo nel fornire soluzioni alle sfide per la società, tra cui la conservazione delle risorse, il cambiamento climatico e la stabilità sociale.

Riferimenti (policy)

- Commissione Europea (2022). Relazione annuale sulle attività dell'Unione europea in materia di ricerca e sviluppo tecnologico e monitoraggio di Orizzonte Europa e Orizzonte 2020 nel 2021.
- Commissione Europea (2023). A Green Deal Industrial Plan for the Net-Zero Age.
- Green Jobs Initiative at the US Bureau of Labor Statistics, <https://www.bls.gov/green/home.htm#:~:text=The%20goal%20of%20the%20BLS,the%20workers%20in%20these%20jobs.>
- UNEP. (2011). Towards a green economy: Pathways to sustainable development and poverty eradication. Nairobi: UNEP
- UNIDO (2011). Green Industry Initiative for Sustainable Development. Vienna, Austria
- World Bank Group (2020). Developing a national green taxonomy. A World Bank Guide

Riferimenti paper:

- Allan, B., Lewis, J. I., & Oatley, T. (2021). Green industrial policy and the global transformation of climate politics. *Global environmental politics*, 21(4), 1-19.
- Becker, R. A., & Shadbegian, R. J. (2009). Environmental products manufacturing: A look Inside the Green Industry. *The BE Journal of Economic Analysis & Policy*, 9(1).
- Bonsu, N. O. (2021). Net-zero emission vehicles shift and equitable ownership in low-income households and communities: why responsible and circularity business models are essential. *Discover Sustainability*, 2, 1-9.
- Bowen, W. M., Park, S., & Elvery, J. A. (2013). Empirical estimates of the influence of renewable energy portfolio standards on the green economies of states. *Economic Development Quarterly*, 27(4), 338-351.
- Brandt, U. S., & Svendsen, G. T. (2004). Fighting windmills: the coalition of industrialists and environmentalists in the climate change issue. *International Environmental Agreements*, 4, 327-337.
- Calza, F., Parmentola, A., & Tutore, I. (2017). Types of green innovations: Ways of implementation in a non-green industry. *Sustainability*, 9(8), 1301.
- Chang, K., Ding, J., Lou, Q., Li, Z., & Yang, J. (2021b). The impact of capital leverage on green firms' investment: New evidence regarding the size and age effects of Chinese green industries. *Finance research letters*, 38, 101529.
- Chang, K., Lu, N., Li, Z. S., & Wang, Y. R. (2021a). The combined impacts of fiscal and credit policies on green firm's investment opportunity: Evidences from Chinese firm level analysis. *Managerial and Decision Economics*, 42(7), 1822-1835.
- Chen, M., Chen, R., Zheng, S., & Li, B. (2023). Green Investment, Technological Progress, and Green Industrial Development: Implications for Sustainable Development. *Sustainability*, 15(4), 3808.
- Daugbjerg, C., & Svendsen, G. T. (2011). Government intervention in green industries: lessons from the wind turbine and the organic food industries in Denmark. *Environment, Development and Sustainability*, 13, 293-307.
- De Silva, D. G., Hubbard, T. P., McComb, R. P., & Schiller, A. R. (2017). Entry, growth and survival in the green industry. *Regional Studies*, 51(12), 1774-1785.
- Deng, J., Lu, J., Zheng, Y., Xing, X., Liu, C., & Qin, T. (2022). The Impact of the COVID-19 Pandemic on the Connectedness between Green Industries and Financial Markets in China: Evidence from Time-Frequency Domain with Portfolio Implications. *Sustainability*, 14(20), 13178.
- Ding, L., & Fang, X. (2022). Spatial-temporal distribution of air-pollution-intensive industries and its social-economic driving mechanism in Zhejiang Province, China: a framework of spatial econometric analysis. *Environment, Development and Sustainability*, 24(2), 1681-1712.
- Econie, A., & Dougherty, M. L. (2019). Contingent work in the US recycling industry: Perma-temps and precarious green jobs. *Geoforum*, 99, 132-141.
- Fang, T., Su, Z., & Yin, L. (2021). Does the green inspiration effect matter for stock returns? Evidence from the Chinese stock market. *Empirical Economics*, 60, 2155-2176.
- Faria, L. G., & Andersen, M. M. (2017). Sectoral dynamics and technological convergence:

- an evolutionary analysis of eco-innovation in the automotive sector. *Industry and Innovation*, 24(8), 837-857.
- Farradia, Y., Bon, A. T. B., & Muharam, H. (2019, March). Internal vs external green supply chain management at petrochemical industry economic performance in Indonesia. In International conference on industrial engineering and operations management, Bangkok, Thailand (pp. 3610-3619). Southfield, MI: IEOM Society International.
- Fløysand, A., Sjøtun, S. G., Jakobsen, S. E., Njøs, R., Tvedt, H. L., Gjelsvik, M., & Aarstad, J. (2022). Institutional work, regional key actors, and green industrial restructuring. *Norsk Geografisk Tidsskrift-Norwegian Journal of Geography*, 76(1), 14-28.
- Grillitsch, M., & Hansen, T. (2019). Green industry development in different types of regions. *European Planning Studies*, 27(11), 2163-2183.
- Guo, Y., Chen, L., Fang, S. C., & Yang, C. W. (2020). A cross-level model of legitimacy-driven institutional change: A case study in China's photovoltaic industry. *Chinese Management Studies*.
- Haibin, L., & Zhenling, L. (2010). Recycling utilization patterns of coal mining waste in China. *Resources, Conservation and Recycling*, 54(12), 1331-1340.
- Halkos, G., de Alba, J. M., & Todorov, V. (2021). Economies' inclusive and green industrial performance: An evidence based proposed index. *Journal of Cleaner Production*, 279, 123516.
- Helmina, M. R. A., Sutomo, I., & Respati, N. W. (2022). Empirical Examination of Green Industry Strategy through ISO-14001 on Firm Value: Mediating Roles of Profitability and Leverage. *Planning*, 17(5), 1417-1424.
- Huang, L., Wang, L., Liu, Z., & Li, Y. (2021). Evolutionary game analysis of green industry development in the age of sharing economy. *Applied Economics*, 53(27), 3065-3079.
- Kang, S. J. (2020). Green trade patterns and the transboundary transmission of greenhouse gas emissions. *Asian Development Review*, 37(1), 119-139.
- Kang, S. J., & Lee, S. (2021). Impacts of environmental policies on global green trade. *Sustainability*, 13(3), 1517.
- Larsen, M. L., & Dupuy, K. (2023). Greening industry: Opportunities and challenges in electricity access for Norwegian industry firms. *Journal of Cleaner Production*, 136534.
- Leffel, B. (2022). Climate consultants and complementarity: Local procurement, green industry and decarbonization in Australia, Singapore, and the United States. *Energy Research & Social Science*, 88, 102635.
- Leoncini, R., Montresor, S., & Rentocchini, F. (2016). CO2-reducing innovations and outsourcing: Evidence from photovoltaics and green construction in North-East Italy. *Research Policy*, 45(8), 1649-1659.
- Leuenberger, H., & Mehdi, H. (2015). Sustainable Production: Can industry go truly green?. *Development* 58, 492-499 (2015). <https://doi.org/10.1057/s41301-016-0054-9>
- Li, Y., Palma, M. A., Hall, C. R., Khachatryan, H., & Capps Jr, O. (2019). Measuring the effects of advertising on green industry sales: A generalized propensity score approach. *Applied Economics*, 51(12), 1303-1318.
- Liu, P., Huang, W. C., & Chen, H. (2020). Can the national green industrial policy improve production efficiency of enterprises?—Evidence from China. *Sustainability*, 12(17), 6839.
- Matsuo, T., Malhotra, A., & Schmidt, T. S. (2022). Catching-up in green industries: the role of product architecture. *Innovation and Development*, 1-30.
- Meng, B., & Chi, G. (2018). Evaluation index system of green industry based on maximum information content. *The Singapore Economic Review*, 63(02), 229-248.
- Naqvi, B., Rizvi, S. K. A., Mirza, N., & Umar, M. (2023). Financial market development: A potentiating policy choice for the green transition in G7 economies. *International Review of Financial Analysis*, 87, 102577.
- Rihn, A. L., Knuth, M. J., Peterson, B. J., Torres, A. P., Campbell, J. H., Boyer, C. R., ... & Khachatryan, H. (2022). Investigating Drivers of Native Plant Production in the United States Green Industry. *Sustainability*, 14(11), 6774.
- Salvatelli, F. (2014). Defining green sector: A pre-requisite to analyse China-Europe cooperation in the green industries., C.MET Working Paper 2/2014.
- Schmidt, T. S., & Huenteler, J. (2016). Anticipating industry localization effects of clean technol-

- ogy deployment policies in developing countries. *Global Environmental Change*, 38, 8-20.
- Shapira, P., Gök, A., Klochikhin, E., & Sensier, M. (2014). Probing “green” industry enterprises in the UK: A new identification approach. *Technological forecasting and social change*, 85, 93-104.
- Shen, Z. F., & Redclift, M. R. (2012). Ecotourism: an alternative form of green industry in China. *International Journal of Green Economics*, 6(2), 129-136.
- Song, L., & Zhou, X. (2021). Does the green industry policy reduce industrial pollution emissions?—Evidence from China’s national eco-industrial park. *Sustainability*, 13(11), 6343.
- Song, X., Zhang, W., Ge, Z., Huang, S., Huang, Y., & Xiong, S. (2022). A study of the influencing factors on the carbon emission trading price in China based on the improved gray relational analysis model. *Sustainability*, 14(13), 8002.
- Svendsen, G. T. (2013). Environmental Reviews and Case Studies: From a Brown to a Green Economy: How Should Green Industries Be Promoted?. *Environmental Practice*, 15(1), 72-78.
- Tamburini, E., Turolla, E., Fano, E. A., & Castaldelli, G. (2020). Sustainability of mussel (*Mytilus galloprovincialis*) farming in the Po river delta, northern Italy, based on a life cycle assessment approach. *Sustainability*, 12(9), 3814.
- Wang, N., Zhang, T., Wang, E., Song, T., Lu, X., & Su, J. (2020). Dynamic correlation between industry greenization development and ecological balance in China. *Sustainability*, 12(20), 8329.
- Wang, X., Wu, Q., Majeed, S., & Sun, D. (2018). Fujian’s industrial eco-efficiency: Evaluation based on sbm and the empirical analysis of Influencing factors. *Sustainability*, 10(9), 3333.
- Wei, X., Khachatryan, H., Hodges, A., Hall, C., Palma, M., Torres, A., & Brumfield, R. (2023). Exploring market choices in the US ornamental horticulture industry. *Agribusiness*, 39(1), 65-109.
- Wikström, E., & Sténs, A. (2019). Problematising refugee migrants in the Swedish forestry sector. *Transfer: European Review of Labour and Research*, 25(1), 63-80.
- Xie, L., Chen, C., & Yu, Y. (2019). Dynamic assessment of environmental efficiency in Chinese industry: A multiple DEA model with a Gini criterion approach. *Sustainability*, 11(8), 2294.
- Yao, B., Shanoyan, A., Peterson, H. H., Boyer, C., & Baker, L. (2019). The use of new media marketing in the green industry: Analysis of social media use and impact on sales. *Agribusiness*, 35(2), 281-297.
- Yue, C., Lai, Y., Khachatryan, H., & Hodges, A. (2022). Effect of geographic distance on domestic trade: A case of the US Green industry. *Agribusiness*, 38(1), 154-174.
- Zaekhan, Z., Nachrowi, N. D., Lubis, A. F., Soetjipto, W., Rosita, T., & Widharosa, N. (2019). Decomposition of energy consumption and decoupling analysis in the Indonesian industry: an analysis of green industry. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 9(5), 281.
- Zhang, J., Chang, Y., Wang, C., & Zhang, L. (2018a). The green efficiency of industrial sectors in China: A comparative analysis based on sectoral and supply-chain quantifications. *Resources, Conservation and Recycling*, 132, 269-277.
- Zhang, T., Yue, H., Zhou, J., & Wang, H. (2018b). Technological innovation paths toward green industry in China. *Chinese Journal of Population Resources and Environment*, 16(2), 97-108.
- Zhao, H., Zhao, X., Elahi, E., & Wang, F. (2022). Policy Evaluation of Drama-Related Intangible Cultural Heritage Tourism for Boosting Green Industry: An Empirical Analysis Based on Quasi-Natural Experiment. *Sustainability*, 14(9), 5380.
- Zhu, Z., & Tan, Y. (2022). Can green industrial policy promote green innovation in heavily polluting enterprises? Evidence from China. *Economic Analysis and Policy*, 74, 59-75.
- Zubir, M. Z. M., Lai, C. S., Zaime, A. F., Lee, M. F., Ibrahim, B., & Ismail, A. (2021). Dimension of green skills: Perspectives from the industry experts. *Journal of Technical Education and Training*, 13(1), 159-166.