



Innovazione e sostenibilità: la visione cinese per la transizione verde

Jacopo Cricchio 

Scuola Superiore Sant'Anna

Contatto: jacopo.cricchio@santannapisa.it

Le politiche per la scienza, la tecnologia e l'innovazione (STI) rappresentano un pilastro cruciale nella strategia globale per affrontare la transizione verde. L'urgenza di mitigare il cambiamento climatico è resa evidente dai recenti record nelle emissioni globali di gas serra e dall'aumento delle temperature medie globali, culminati nel 2023, l'anno più caldo mai registrato.¹ Questo contesto richiede azioni immediate per la decarbonizzazione e una protezione ambientale che includa anche la tutela della biodiversità, oggi minacciata da un declino senza precedenti. Per affrontare queste sfide, le STI emergono come strumenti indispensabili, capaci di bilanciare crescita economica e sostenibilità attraverso soluzioni innovative.²

La Cina si pone al centro di questo scenario, con un ruolo chiave nella transizione globale verso un futuro più verde. Secondo il World Economic Forum, il paese necessiterà di circa 26 trilioni di dollari di investimenti verdi entro il 2050, con il "piano per lo sviluppo verde" nell'ambito del XIV piano quinquennale già impegnato a destinare sei trilioni di dollari per il cambiamento climatico e l'economia digitale.³ Il macro-obiettivo del piano per lo sviluppo verde è il raggiungimento della neutralità carbonica entro il 2060, puntando su un'economia circolare e su sistemi di produzione altamente efficienti. Questo approccio non solo mira a ridurre le emissioni, ma anche a posizionare la Cina come leader globale nell'innovazione verde. Gli obiettivi per il 2025 includono una riduzione del 18% delle emissioni di CO₂ per unità di valore aggiunto industriale e un aumento del 13,5% dell'efficienza energetica, affiancati dalla riduzione del 16% del consumo idrico per unità di valore aggiunto industriale. Questi risultati saranno accompagnati dalla creazione di una filiera verde con un output stimato di 11 trilioni di yuan per l'industria della protezione ambientale.⁴

La digitalizzazione dei processi produttivi gioca un ruolo fondamentale nell'approccio della Cina verso una transizione verde. Il governo promuove l'adozione di tecnologie avanzate, come

1 World Meteorological Organization, "State of the Global Climate 2023", 15 marzo 2024, disponibile all'Url <https://wmo.int/publication-series/state-of-global-climate-2023>.

2 Caroline Paunov et al., "STI for biodiversity: Harnessing technology and innovation partnerships - Insights from workshop", Workshop co-organised by the Italian National Biodiversity Future Center (NBFC) and the OECD Working Party on Innovation and Technology Policy (TIP) (Institute of Marine Sciences (ISMAR-CNR), Venice, Italy, 2024), disponibile all'Url https://issuu.com/oecd.publishing/docs/biodiversity_workshop_summary_march2024_for_public.

3 Song Sha, "The Green Technology Innovation Pipeline: Lessons from China", World Economic Forum, 8 maggio 2024, disponibile all'Url <https://www.weforum.org/stories/2024/05/china-financing-green-transition/>.

4 Ministero dell'Industria e della Tecnologia dell'Informazione (Gōngyè hé xīnxīhuà bù), "Gōngyè hé xīnxīhuà bù guānyú yīn fā «Shìsī Wǔ» gōngyè lǚsè fāzhān guīhuà de tōngzhī" [Notifica del Ministero dell'Industria e della Tecnologia dell'Informazione sulla pubblicazione del piano per lo sviluppo verde nell'ambito del XIV piano quinquennale], 15 novembre 2021, disponibile all'Url https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-12/03/content_5655701.htm.

l'“Internet delle cose” (*Internet of Things*, IoT), il 5G e l'intelligenza artificiale, per migliorare la gestione delle risorse, ridurre gli sprechi e ottimizzare l'efficienza energetica. Questo processo non si limita all'introduzione di strumenti tecnologici, ma mira a integrare soluzioni digitali con modelli di produzione e consumo sostenibili, rafforzando così la capacità del sistema industriale di rispondere alle sfide ambientali. L'obiettivo finale è costruire un ecosistema tecnologico che non solo promuova lo sviluppo sostenibile, ma che lo renda scalabile e replicabile su vasta scala. Ad esempio, sono stati implementati meccanismi finanziari innovativi per raggiungere questi obiettivi, tra cui la creazione di un fondo di rilancio tecnologico di 500 milioni di RMB da parte della Banca Popolare Cinese, finalizzato a sostenere l'innovazione scientifica e il rinnovo delle apparecchiature per la transizione verde.⁵

Una delle politiche STI che ha gettato le basi del recente impegno cinese per la transizione verde è del 2019. In quell'anno, la Commissione Nazionale per lo Sviluppo e le Riforme (*National Development and Reform Commission*, NDRC) ha pubblicato le “opinioni guida sulla costruzione di un sistema di innovazione tecnologica verde orientato al mercato”.⁶ Le opinioni guida delineavano un quadro completo per promuovere l'innovazione tecnologica verde in Cina, enfatizzando l'importanza dei meccanismi di mercato, dell'innovazione come forza trainante e della cooperazione internazionale attraverso la promozione di piattaforme congiunte di ricerca, centri di formazione per talenti e trasferimenti tecnologici.

Le opinioni guida del 2019 sono state sviluppate ulteriormente nel 2022 attraverso la pubblicazione del “piano di attuazione per migliorare ulteriormente il sistema di innovazione tecnologica verde orientato al mercato (2023-2025)”.⁷ Il piano di attuazione del 2022 rappresenta una continuazione e un rafforzamento delle linee guida del 2019, delineando azioni specifiche per il triennio 2023-2025. Il piano enfatizza il ruolo cruciale di una coordinazione interdipartimentale (*bùmén jiān xiétiáo* 部门间协调), assegnando alla NDRC e al Ministero della Scienza e della Tecnologia il compito di guidare gli sforzi di innovazione tecnologica sostenibile attraverso la raccolta e la diffusione delle *best practices* sui modelli di gestione e sviluppo delle tecnologie verdi. Questo approccio mira a garantire un allineamento tra i vari settori ed evitare che duplichino le iniziative. Allo stesso tempo, il piano sottolinea l'importanza di strategie di sperimentazione regionale (*qūyù shíshī* 区域实施), incoraggiando i governi locali a sviluppare piani d'azione dettagliati in base alle proprie risorse e priorità. Per esempio, la Mongolia Interna, forte delle sue abbondanti risorse naturali di vento e sole, prevede di produrre 480.000 tonnellate di idrogeno verde entro il 2025, consolidando il suo ruolo strategico nello sviluppo energetico rinnovabile. Shenzhen, invece, aspira a diventare la capitale dell'idrogeno cinese entro la fine del 2025, puntando su infrastrutture avanzate e standard internazionali

5 Song, “The Green Technology Innovation Pipeline”, *cit.*

6 Commissione Nazionale per lo Sviluppo e le Riforme (Guójiā fāzhǎn gǎigé), “Guānyú gòujiàn shìchǎng dǎoxiàng de lǜsè jìshù chuàngxīn tǐxì de zhǐdǎo yìjiàn” [Opinioni guida sulla costruzione di un sistema di innovazione tecnologica verde orientato al mercato], 14 maggio 2019, disponibile all'Url https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/tz/201904/t20190419_962441.html.

7 Commissione Nazionale per lo Sviluppo e le Riforme (Guójiā fāzhǎn gǎigé) e Ministero della Scienza e della Tecnologia (Kēxué jìshù bù), “Guójiā fāzhǎn gǎigé wēi kēxué jìshù bù yīnfā «Guānyú jīnyībù wánshàn shìchǎng dǎoxiàng de lǜsè jìshù chuàngxīn tǐxì shíshī fāng'àn (2023–2025 nián)» de tōngzhī” [Notifica della Commissione Nazionale per lo Sviluppo e la Riforma e del Ministero della Scienza e della Tecnologia sulla pubblicazione del piano di attuazione per migliorare ulteriormente il sistema di innovazione tecnologica verde orientato al mercato (2023-2025)], 13 dicembre 2023, disponibile all'Url https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-12/28/content_5733971.htm.

che possano supportare sia la transizione domestica che l'esportazione di tecnologie verdi.⁸ Un altro aspetto centrale è il coinvolgimento attivo di una vasta gamma di *stakeholder*, tra cui imprese, istituzioni di ricerca, istituzioni finanziarie e associazioni di settore, per accelerare lo sviluppo e l'adozione di tecnologie verdi. Per facilitare questa collaborazione, il piano di attuazione del 2022 prevede la creazione di un meccanismo di coordinamento (*xiétiáo jīzhì* 协调机制), destinato a favorire la comunicazione, la condivisione delle informazioni e la risoluzione collaborativa dei problemi. Questo meccanismo è progettato anche per monitorare i progressi e apportare eventuali aggiustamenti durante l'implementazione. Il piano di attuazione del 2022 prevede anche la creazione di piattaforme nazionali per lo scambio di tecnologie verdi (*guójiā lǜsè jìshù jiāoyì píngtái* 国家绿色技术交易平台), destinate a facilitare la commercializzazione e l'applicazione di innovazioni in settori chiave come la cattura del carbonio, il controllo dell'inquinamento e l'economia circolare attraverso meccanismi finanziari innovativi, tra cui i *green credits* (*lǜsè xìndài* 绿色信贷), *green bonds* (*lǜsè zhàiqiǎn* 绿色债券) e *green funds* (*lǜsè jījīn* 绿色基金) per incentivare investimenti in tecnologie verdi, supportando sia startup che aziende consolidate.

Un altro esempio di sviluppo tecnologico verde viene dall'Amministrazione Nazionale dell'Energia nel 2023.⁹ Il loro documento di *policy* punta ad avviare progetti per integrare tecnologie rinnovabili nel tessuto urbano e rurale, promuovendo modelli replicabili di sviluppo sostenibile su larga scala. I progetti pilota riguardano tecnologie avanzate come l'energia eolica galleggiante in mare aperto, tecnologie fotovoltaiche ad alta efficienza, la generazione di energia geotermica, e sistemi energetici integrati. Inoltre, l'iniziativa include lo sviluppo di "sistemi di energia rinnovabile più stoccaggio" (*kězàishēng néngyuán + chūnnéng* 可再生能源+储能), che combinano la generazione rinnovabile con tecnologie avanzate di accumulo.

L'impegno generale verso la transizione verde è stato rimarcato anche nel 2024, quando a luglio il Comitato Centrale del Partito Comunista Cinese e il Consiglio degli Affari di Stato pubblicano le "Opinioni sull'accelerazione della transizione verde dello sviluppo economico e sociale".¹⁰ Le opinioni pongono l'accento sull'integrazione delle considerazioni ecologiche in tutti gli aspetti dello sviluppo economico e sociale, ispirandosi al principio secondo cui "acque blu e montagne verdi sono risorse inestimabili" (*lǜ shuǐ qīngshān jiùshì jīnshān yīn shān* 绿水青山就是金山银山). L'enfasi è su una trasformazione globale che integri i principi verdi in ogni aspetto dello sviluppo economico e sociale, con l'obiettivo di stabilire una relazione armoniosa tra l'uomo e la natura.

Le opinioni rimarcano nuovamente l'importanza della creazione di poli di sviluppo verde, della promozione della trasformazione ecologica dell'industria tradizionale e dello sviluppo di settori emergenti strategici. Attraverso l'innovazione tecnologica e istituzionale (*jìshù yǔ zhìdù chuàngxīn* 技术与制度创新) si vuole ottenere l'integrazione tra tecnologie digitali e verdi per

8 Gabriel Crossley, "China hopes to dominate the next phase of green innovation", *The Economist*, 20 novembre 2024, disponibile all'Url <https://www.economist.com/the-world-ahead/2024/11/20/china-hopes-to-dominate-the-next-phase-of-green-innovation>.

9 Amministrazione Nazionale dell'Energia (Guójiā néngyuán jú), "Guójiā néngyuán jú guānyú zǔzhī kāizhǎn kě zàishēng néngyuán fāzhǎn shìdiàn shìfàn de tōngzhī" [Notifica sull'organizzazione di progetti pilota per lo sviluppo di energie rinnovabili], 27 settembre 2023, disponibile all'Url http://zfxxgk.nea.gov.cn/2023-09/27/c_1310745991.htm.

10 Comitato Centrale del Partito Comunista Cinese (Zhōnggòng Zhōngyāng) e Consiglio degli Affari di Stato (Guówùyuàn), "Zhōnggòng Zhōngyāng Guówùyuàn guānyú jiākuài jīngjì shèhuì fāzhǎn quánmiàn lǜsè zhuǎnxíng de yìjiàn" [Opinioni del Comitato Centrale del PCC e del Consiglio degli Affari di Stato sull'accelerazione della transizione verde dello sviluppo economico e sociale], 11 agosto 2024, disponibile all'Url https://www.gov.cn/zhengce/202408/content_6967663.htm?slb=true.

migliorare la gestione energetica e ambientale, ridurre la dipendenza dai combustibili fossili e sviluppare infrastrutture per energie rinnovabili.

Le politiche di STI adottate dalla Cina negli ultimi anni dimostrano dunque un impegno deciso per guidare la transizione globale verso la sostenibilità. Attraverso un approccio sistematico, queste *policies* integrano l'innovazione tecnologica con una pianificazione strategica e puntano alla collaborazione internazionale. I piani delineati, dal 2019 al 2024, evidenziano una progressione coerente verso obiettivi ambiziosi, come la neutralità carbonica entro il 2060, sostenuti da misure pratiche come la promozione dell'idrogeno verde, lo sviluppo di un'economia circolare e l'utilizzo di tecnologie digitali per il monitoraggio ambientale.

Tuttavia, le sfide non si limitano alla definizione delle *policies*. Tecnologie come la cattura e lo stoccaggio del carbonio e la produzione di idrogeno verde, pur promettenti, restano costose e complesse da implementare su larga scala. Inoltre, la crescente dipendenza globale dalle tecnologie verdi cinesi solleva interrogativi sulla sicurezza energetica e genera tensioni commerciali, con il rischio che si intensifichino i conflitti economici tra la Cina e altre nazioni. La capacità della Cina di mobilitare i massicci investimenti necessari sarà cruciale. La transizione verde cinese rappresenta un esperimento economico e ambientale. La sua capacità di conciliare sviluppo economico e protezione ambientale non definirà solo il futuro del paese, ma avrà un impatto profondo sull'intero pianeta.

Ringraziamenti

Progetto finanziato dall'Unione Europea, NextGenerationEU – Piano Nazionale Resilienza e Resilienza (PNRR). Missione 4 Componente 2 Investimento 1.4 – Avviso N. 3138 del 16 dicembre 2021 rettificato con D.D. n.3175 del 18 dicembre 2021 del Ministero dell'Università e della Ricerca. Codice progetto CN_0000033, Decreto Direttoriale MUR n.1034 del 17giugno 2022 di concessione del finanziamento, CUP J53C21000290006, titolo progetto “National Biodiversity Future Center - NBFC”.

Bibliografia

Amministrazione Nazionale dell'Energia (*Guójiā néngyuán jú* 国家能源局). “Guójiā néngyuán jú guānyú zūzhǐ kāizhǎn kè zàishēng néngyuán fāzhǎn shìdiǎn shìfàn de tōngzhī” [Notifica sull'organizzazione di progetti pilota per lo sviluppo di energie rinnovabili.] 27 settembre 2023, disponibile all'Url http://zfxgk.nea.gov.cn/2023-09/27/c_1310745991.htm.

Comitato Centrale del Partito Comunista Cinese (*Zhōnggòng Zhōngyāng* 中共中央) e Consiglio degli Affari di Stato (*Guówùyuàn* 国务院). “Zhōnggòng Zhōngyāng Guówùyuàn guānyú jiākuài jīngjì shèhuì fāzhǎn quánmiàn lǜsè zhuǎnxíng de yìjiàn” [Opinioni del Comitato Centrale del PCC e del Consiglio di Stato sull'accelerazione della transizione verde dello sviluppo economico e sociale.] 11 agosto 2024, disponibile all'Url https://www.gov.cn/zhengce/202408/content_6967663.htm?slb=true.

Commissione Nazionale per lo Sviluppo e le Riforme (*Guójiā fāzhǎn gǎigé* 国家发展改革). “Guānyú gòujiàn shìchǎng dǎoxiàng de lǜsè jìshù chuàngxīn tǐxì de zhǐdǎo yìjiàn” [Opinioni guida sulla costruzione di un sistema di innovazione tecnologica verde orientato al mercato.] 14 maggio 2019, disponibile all'Url https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/tz/201904/t20190419_962441.html.

Commissione Nazionale per lo Sviluppo e le Riforme (*Guójiā fāzhǎn gǎigé* 国家发展改革) e Ministero della Scienza e della Tecnologia (*Kēxué jìshù bù* 科学技术部). “Guójiā fāzhǎn gǎigé wèi kējì bù yìn fā «Guānyú jìnyībù wánshàn shìchǎng dǎoxiàng de lǜsè jìshù chuàngxīn tǐxì shíshī fāng'àn (2023–2025 nián)» de tōngzhī” [Notifica della Commissione Nazionale per lo Sviluppo e la Riforma e del Ministero della Scienza e della Tecnologia sulla pubblicazione del piano di attuazione per migliorare ulteriormente il sistema di innovazione tecnologica verde orientato al mercato (2023-2025).] 13 dicembre 2023 disponibile all'Url https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-12/28/content_5733971.htm.

Crossley, Gabriel. “China hopes to dominate the next phase of green innovation”. *The Economist*, 20 novembre 2024, disponibile all'Url <https://www.economist.com/the-world-ahead/2024/11/20/china-hopes-to-dominate-the-next-phase-of-green-innovation>.

Ministero dell'Industria e della Tecnologia dell'Informazione (*Gōngyè hé xīnxi huà bù* 工业和信息化部). “Gōngyè hé xīnxi huà bù guānyú yìn fā “Shísi Wǔ” gōngyè lǜsè fāzhǎn guīhuà de tōngzhī” [Notifica del Ministero dell'Industria e dell'Informatizzazione sulla pubblicazione del Piano per lo sviluppo verde nell'ambito del XIV piano quinquennale.] 15 novembre 2021, disponibile all'Url https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-12/03/content_5655701.htm.

Paunov, Caroline, Sandra Planes-Satorra, Isabella López Trejos, e Jacopo Cricchio. “STI for biodiversity: Harnessing technology and innovation partnerships - Insights from workshop”. Workshop co-organised by the Italian National Biodiversity Future Center (NBFC) and the OECD Working Party on Innovation and Technology Policy (TIP). Institute of Marine Sciences (ISMAR-CNR), Venice, Italy, 2024, disponibile all'Url https://issuu.com/oecd.publishing/docs/biodiversity_workshop_summary_march2024_for_public.

Song, Sha. "The Green Technology Innovation Pipeline: Lessons from China". World Economic Forum, 8 maggio 2024, disponibile all'Url <https://www.weforum.org/stories/2024/05/china-financing-green-transition/>.

World Meteorological Organization. "State of the Global Climate 2023", 15 marzo 2024, disponibile all'Url <https://wmo.int/publication-series/state-of-global-climate-2023>.