



# La lunga marcia verso l'autosufficienza: costruzione e aggiornamento del sistema nazionale d'innovazione in Cina

Francesco Silvestri

School of International Relations, Beijing Foreign Studies University

Contatto: [francesco.silvestri@tochina.it](mailto:francesco.silvestri@tochina.it)

Ricevuto il 20 ottobre 2020; accettato il 10 gennaio 2021

## Abstract

The Fifth Plenum of the 19th Central Committee of the CCP emphasized the role of science, technology and innovation (STI) as the country's driving forces on the path to achieving socialist modernization by 2035. In light of the escalating relevance bestowed to STI areas, this essay examines the gradual yet steady establishment, through a trial-and-error approach, of a national innovation system (NIS) in China. Adopting the analytical tools offered by the NIS theory, the article highlights the key principles and critical turning points in the country's STI policy since the inception of the economic reforms. Whereas mainstream reports on China's progress in the STI areas ascribe its success mainly to heavy State-led investments in science and technology, this essay acknowledges the attention accorded to the coordination of innovative actors and the circulation of knowledge, skills, and ideas. When looking at the present and future developments, four areas of attention are highlighted: the updated definition of new emerging industries, the growing importance of regional clustering, an ongoing infrastructural upgrade, and the strategic relevance of technology standardization. Significant obstacles to continued progress in the STI areas are also identified. First of all, the incentives structure is still too disconnected from qualitative criteria. Secondly, growing constraints to China's long-standing policy flexibility are endangering a model that, thus far, has enabled its extraordinary progress in science and technology.

## Keywords

National innovation system; China's innovation policy; China's STI policy; Technology absorption; Indigenous innovation

## Introduzione

Qualsiasi analisi dell'apparato scientifico, tecnologico e d'innovazione cinese dovrebbe partire dal presupposto che si sta cercando di comprendere e definire un oggetto in costante evoluzione. A partire dal 1978, anno d'avvio della politica di "Riforma e apertura", la Cina ha intrapreso un percorso graduale ma costante volto a costruire, aggiornare e consolidare le capacità di questo apparato. Oggi, dopo molti traguardi, qualche insuccesso, continue sperimentazioni e ambiziosi cambi di direzione, questo processo è ancora in corso. Nonostante la dinamicità e le molte sfaccettature delle varie fasi di riforma impediscano di fissare le politiche d'innovazione in un quadro stabile, è utile tentare di rilevarne i principi caratterizzanti e alcune caratteristiche consolidate. Studiosi in varie aree di ricerca si sono posti questo ambizioso obiettivo offrendo

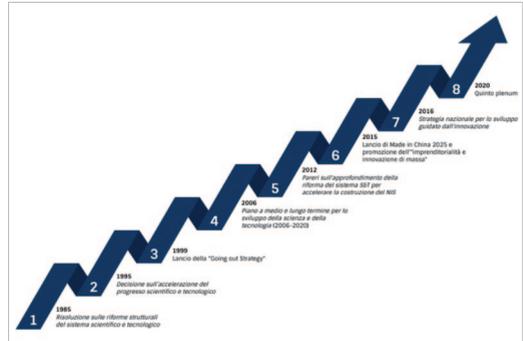
chiavi interpretative afferenti diverse prospettive teoriche. Il presente contributo intende offrire un resoconto critico di ciò che la ricerca sulle politiche d'innovazione in Cina ha messo in luce finora e tratteggiare le prospettive d'indagine più promettenti per il prossimo futuro.

Le politiche d'innovazione in Cina devono essere esaminate sullo sfondo del processo di riforme che si è esteso lungo l'arco di quattro decenni e che ha generato una crescita economica senza precedenti, cambiando radicalmente le condizioni socioeconomiche del paese e gli equilibri geopolitici globali. Sebbene la strada sia ben tracciata, la transizione da un'economia basata sulle esportazioni di prodotti a bassa intensità tecnologica e dipendente da manodopera a basso costo a un'economia più complessa e articolata è, tuttavia, ancora incompleta. La sfida che attende la Cina odierna è ragguardevole: completare la transizione intrapresa verso uno sviluppo trainato dall'innovazione (*chuàngxīn qūdòng fāzhǎn*, 创新驱动发展), mantenere un tasso di crescita adeguato, mitigare le disegualianze sociali, aumentare la qualità e l'inclusività dello sviluppo economico assicurando a fasce sempre più estese di popolazione un miglioramento negli *standard* di vita. Ciò che rende incerta questa transizione sono i problemi strutturali che decenni di riforme orientate alla crescita non sono riusciti a risolvere o hanno in alcuni casi acuito: il persistente problema della sovrapproduzione industriale e dell'inefficienza delle imprese di Stato, il crescente debito dei governi locali, un costo del lavoro e un tasso di disoccupazione in crescita nelle aree urbane, una popolazione sempre più anziana, un ampio divario socio-economico e infrastrutturale tra città e aree rurali, e una pressione eccezionale sull'ecosistema ambientale.

La Quinta sessione plenaria (Quinto plenum) del 19° Comitato centrale del Pcc (26-29 ottobre 2020) ha posto in agenda questi punti e indicato in scienza, tecnologia e innovazione i motori principali dello sviluppo nazionale, confermando un primato già manifesto nel 13° Program-

● **Figura 1**

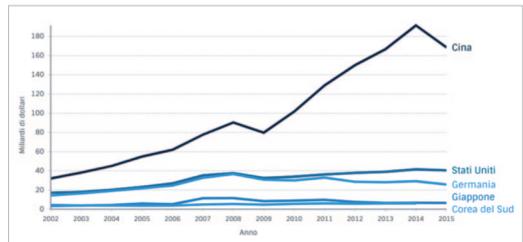
**Tappe salienti della costruzione del sistema nazionale d'innovazione.**



La costruzione e il consolidamento del sistema nazionale d'innovazione sono stati improntati al gradualismo e allo sperimentalismo. La maggior parte degli studi sul NIS cinese fa risalire la prima tappa di questo processo alla Risoluzione del 1985 che pose le basi per il coordinamento tra Stato, ricerca e industria.

● **Figura 2**

**Esportazioni di prodotti creativi (2002-2015).**



Secondo i dati UNCTAD e del Global Innovation Index la Cina detiene il primato nell'esportazione di prodotti creativi grazie a una crescita media su base annua del 14% nel periodo 2002-2015. Per una definizione articolata di "prodotti creativi" si veda UNCTAD, Creative Economy Outlook. Trends in international trade in creative industries (2002-2015), 2018.

Fonte: UNCTAD, 2020.

ma quinquennale. L'innovazione dovrà traghettare il paese verso il raggiungimento del secondo obiettivo centenario: la costruzione di un paese prospero e culturalmente avanzato entro il 2049, a cent'anni dalla fondazione della Repubblica popolare. È stata inoltre fissata una tappa intermedia, il 2035, come orizzonte programmatico entro il quale la "modernizzazione socialista" (*shèhuìzhǔyì xiàndàihuà*, 社会主义现代化) dovrà essersi compiuta e le basi per il raggiungimento dell'obiettivo centenario dovranno essere saldamente predisposte. Il Plenum, sebbene non segnali un radicale cambio di direzione, contiene alcuni elementi significativi: nel Comunicato conclusivo<sup>1</sup> si possono rintracciare numerosi riferimenti all'aumento della produttività e all'elevazione della qualità dello sviluppo economico (*gāo zhìliàng fāzhǎn*, 高质量发展) mentre è stato omesso l'obiettivo quantitativo di crescita annuale del Prodotto interno lordo (Pil), verosimilmente a causa dell'incertezza generata dalla pandemia di Covid-19.<sup>2</sup> Un riferimento al Pil potrebbe essere introdotto nella versione finale del 14° Programma quinquennale, ma una sua eventuale omissione non sarebbe sorprendente. Sebbene sia errato pensare che la crescita economica non sia più tra le priorità del Partito, è lecito supporre che la forte enfasi sugli aspetti qualitativi avalli nuove aspettative e predisponga un nuovo orizzonte simbolico.

Partendo da queste premesse, risulta evidente che per mantenere una traiettoria ascendente in termini di produttività ed evitare di cadere nella trappola del reddito medio<sup>3</sup> la Cina veda nella transizione a un modello ad alta intensità di conoscenza e innovazione la via da percorrere. Come confermato da un [rapporto congiunto](#) della Banca mondiale e del Centro di ricerca per lo sviluppo (DRC) del Consiglio per gli affari di Stato, le politiche di rafforzamento dell'apparato scientifico-tecnologico possono rappresentare uno straordinario valore aggiunto per il paese e assicurare un primato nell'innovazione. Tuttavia, avverte il rapporto, la Cina è oggi ancora distante dalla frontiera tecnologica globale e per raccogliere i frutti degli ingenti investimenti in scienza, tecnologia e innovazione occorrerà completare riforme strutturali di grande respiro ed eccezionale complessità. Il rapporto indica sei grandi sfide strategiche da affrontare affinché l'innovazione possa dispiegare il suo potenziale: 1. ridurre le distorsioni nell'allocazione delle risorse produttive; 2. rimodellare le politiche industriali; 3. correggere l'equilibrio tra Stato e mercati; 4. ottenere vantaggi reciproci nelle relazioni commerciali e d'investimento globali; 5. bilanciare le riforme dal lato dell'offerta con le riforme della domanda; 6. prepararsi all'impatto dei cambiamenti tecnologici. Quest'ultimo punto, in particolare, non può essere sottovalutato: gli stravolgimenti occupazionali provocati dall'adozione di tecnologie come l'automazione

<sup>1</sup> Qiu Lifang, "Zhōngguó gòngchǎndǎng de shíjǐu jiè zhōngyāng wēiyuánhui dì wǔ cì quán tǐ huìyì gōngbào" [Comunicato della Quinta sessione plenaria del 19° Comitato centrale del Partito comunista cinese], *Xinhua*, 29 ottobre 2020, disponibile all'Url [http://www.xinhuanet.com/politics/2020-10/29/c\\_1126674147.htm](http://www.xinhuanet.com/politics/2020-10/29/c_1126674147.htm).

<sup>2</sup> Nel Comunicato viene inoltre rimarcato il concetto di circolazione duale (*shuāng xúnhuán*, 双循环), come già anticipato dalla dirigenza in varie occasioni nei mesi precedenti il Plenum. Il termine indica una strategia di politica economica basata sulla coesistenza e l'integrazione di una "circolazione internazionale" (apertura agli investimenti e al commercio estero) e una "circolazione interna" (rafforzamento di mercato e domanda interni e aggiornamento delle capacità produttive nazionali negli ambiti più avanzati della catena del valore). L'enfasi è però posta sulla circolazione interna, che deve diventare il nuovo perno dello sviluppo economico nazionale. Nel contesto delle attuali tensioni commerciali e tecnologiche, la dirigenza cinese ambisce dunque a limitare ulteriormente le vulnerabilità causate dall'interdipendenza economica e tecnologica globale.

<sup>3</sup> Si vedano Homi Kharas e Harinder Kohli, "What is the middle income trap, why do countries fall into it, and how can it be avoided?", *Global Journal of Emerging Market Economies* 3 (2011) 3; Fang Cai, "Is there a 'middle income trap'? Theories, experiences and relevance to China", *China & World Economy* 20 (2012) 1; Barry Eichengreen, Donghyun Park e Kwanho Shin, "Growth slowdowns redux: new evidence on the middle-income trap", *National Bureau of Economic Research*, working paper n. w18673, gennaio 2013.

e l'intelligenza artificiale rischiano di acuire disparità già in essere, svantaggiando lavoratori meno qualificati e creando dinamiche *winner-takes-all* tra le imprese, esacerbando quelle stesse diseguaglianze che il Partito-Stato intende attenuare. La spinta verso l'innovazione è dunque uno sforzo complesso che non può basarsi su un semplice potenziamento *ad infinitum* di scienza e tecnologia, ma richiede la calibrazione di un assetto istituzionale duttile, reattivo e sensibile per rispondere alle sfide sopra menzionate. Per valutare le potenzialità d'innovazione di cui la Cina oggi dispone è utile ripercorrere alcune fasi storiche nell'arco delle quali sono state allestite le fondamenta di un sistema d'innovazione moderno.

## Le fasi di costruzione di un sistema nazionale d'innovazione

### Cornice concettuale

Come detto, il rafforzamento delle capacità d'innovazione nazionali non è un progetto recente. Se ne potrebbe identificare la genesi alla fine del XIX secolo con la fondazione delle prime università del paese o, ancora prima, con il Movimento di autorafforzamento (1861-1895). È tuttavia un secolo dopo, a partire dal 1978, sotto l'impronta ammodernatrice di Deng Xiaoping, che lo sforzo di potenziamento delle capacità scientifico-tecnologiche si trasforma in un processo più strutturato e organico. Molti autori<sup>4</sup> hanno cercato di ricostruire e interpretare questo percorso identificando principi, obiettivi e risultati di varie fasi riformatrici. Nonostante la grande diversità negli approcci teorici adottati, questo contributo adotterà la cornice concettuale dei sistemi nazionali d'innovazione (NIS, secondo l'acronimo inglese) così come sviluppata da Lundvall (1992) e poi riproposta in numerosi altri contributi.<sup>5</sup> A sancire il successo di questo modello interpretativo tra i decisori è stata, in particolare, l'Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico (Ocse), il cui esteso lavoro di ricerca sui NIS ha contribuito a [consolidarne i contorni concettuali](#).

Le definizioni di NIS correntemente in uso sono variegate. Una delle prime definizioni proposte è stata formulata da Freeman, che definisce il NIS come una "rete di istituzioni pubbliche e private le cui attività e interazioni producono, importano, modificano e diffondono nuove tecnologie".<sup>6</sup> Secondo Lundvall, il NIS è invece un "sistema aperto, complesso e in evoluzione che comprende relazioni tra – e all'interno di – organizzazioni, istituzioni e strutture socio-economiche, le quali determinano la velocità e la direzione dell'innovazione e la creazione di competenze generate dai processi di apprendimento scientifico ed esperienziale".<sup>7</sup> In entrambe le definizioni

<sup>4</sup> Si vedano in particolare Xue Lan, "A historical perspective of China's innovation system reform: a case study", *Journal of Engineering and Technology Management* 14 (1997) 1; Fu Xiaolan, Wing Thye Woo e Hou Jun, "Technological innovation policy in China: the lessons, and the necessary changes ahead", *Economic Change and Restructuring* 49 (2016) 2-3; Sebastian Heilmann, Lea Shih e Andreas Hofem, "National planning and local technology zones: experimental governance in China's Torch Programme", *The China Quarterly* 216 (2013).

<sup>5</sup> Si vedano in particolare Richard Nelson (a cura di), *National innovation systems: a comparative analysis* (Oxford: Oxford University Press, 1993); Chris Freeman, "The 'National System of Innovation' in historical perspective", *Cambridge Journal of Economics* 19 (1995) 1; Charles Edquist (a cura di), *Systems of innovation: technologies, institutions, and organizations* (Londra e New York: 1997).

<sup>6</sup> Chris Freeman, "The 'National System of Innovation' in historical perspective", *Cambridge Journal of Economics* 19 (1995) 1.

<sup>7</sup> Bengt-Åke Lundvall, KJ Joseph, Cristina Chaminade e Jan Vang, *Handbook of innovation systems and developing countries. Building domestic capabilities in a global setting* (Cheltenham: Edward Elgar, 2009).

proposte, l'attenzione è posta sulle interazioni tra diversi attori e sui processi creativi da esse innescati. Sulla base del NIS, ulteriori modelli sono stati proposti per comprendere ed evidenziare il potenziale d'innovazione sprigionato dall'interazione tra diversi attori, e settori, di una società. Tra i contributi più importanti vi è sicuramente il modello della tripla elica proposta da Etzkowitz e Leydesdorff,<sup>8</sup> aggiornato successivamente in quadrupla<sup>9</sup> e quintupla elica.<sup>10</sup> Queste elaborazioni teoriche descrivono la circolazione di conoscenza e competenze tra il settore pubblico, il mondo scientifico e l'industria (tripla elica), a cui si aggiunge la società civile (quadrupla elica) e il sistema ecologico (quintupla elica). In tutti questi modelli uno dei punti focali (ma ve ne sono altri) è la cornice di condizioni che lo Stato predispone a supporto del coordinamento di una pluralità di attori, pubblici e privati, per favorire la diffusione di conoscenza, l'adozione di nuove tecnologie e l'emergere di pratiche innovative.<sup>11</sup>

Nell'idea di NIS, l'innovazione, a differenza di scienza e tecnologia, non è dunque vista come uno *stock* da incrementare. È invece concepita come una capacità potenziale del sistema – dipendente dall'efficace coordinamento degli attori in esso presenti – di generare, diffondere e adottare nuova conoscenza o nuove modalità di creazione del valore. Questa capacità di apprendimento e diffusione può quindi essere coltivata e sostenuta dallo Stato tramite la predisposizione di condizioni istituzionali, sociali, culturali ed economiche di supporto. Il modello proposto dal NIS è stato più volte utilizzato per interpretare il caso cinese ed è lo stesso Consiglio per gli affari di Stato a utilizzarne intenzionalmente il concetto (*guójiā chuàngxīn tǐxì*, 国家创新体系). In effetti, le politiche d'innovazione della Rpc sono state e sono tuttora improntate a incoraggiare e affinare il coordinamento e gli *spillover* tra apparato statale, industria e istituti di ricerca (inclusendo in questa categoria gli istituti di ricerca pubblici e le università), come verrà dettagliato nei prossimi paragrafi.<sup>12</sup>

## Allestimento delle fondamenta

Il processo di edificazione e aggiornamento del NIS cinese è stato continuo e graduale. Sebbene non vi sia una ricostruzione storica unanime e condivisa, è possibile ricostruire gli attributi che caratterizzano le fasi principali. Nel corso degli anni Ottanta, il primo decennio di riforme, l'avanzamento scientifico era trainato da istituti di ricerca pubblici, università e unità di ricerca e sviluppo (R&S) delle grandi imprese statali.<sup>13</sup> La dirigenza cinese era consapevole che l'aggiornamento della capacità d'innovazione doveva essere necessariamente

<sup>8</sup> Henry Etzkowitz e Loet Leydesdorff, *Universities and the global knowledge economy: a triple helix of university-industry-government relations* (Amsterdam: University of Amsterdam, 1995).

<sup>9</sup> Elias Carayannis e David Campbell, "Mode 3 and Quadruple Helix: toward a 21st century fractal innovation ecosystem", *International journal of technology management* 46 (2009) 3-4.

<sup>10</sup> Elias Carayannis, Barth Thorsten e David FJ Campbell, "The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation", *Journal of innovation and entrepreneurship* 1 (2012) 1.

<sup>11</sup> Bengt Åke Lundvall, "National innovation systems: analytical concept and development tool", *Industry and innovation* 14 (2007) 1.

<sup>12</sup> Per una sintesi delle principali istituzioni coinvolte nel NIS cinese si veda Giovanni B. Andornino (a cura di), *La Cina: sviluppi interni, proiezione esterna*, approfondimento per l'Osservatorio di politica internazionale, ottobre 2020, disponibile all'Url <http://www.parlamento.it/application/xmanager/projects/parlamento/file/repository/affariinternazionali/osservatorio/ approfondimenti/PIo163.pdf>, p. 61.

<sup>13</sup> Kathleen Walsh, "Foreign high-tech R&D in China. Report", *The Henry L. Stimson Center*, 2003, disponibile all'Url <https://www.files.ethz.ch/isn/105587/FinalReport.pdf>.

integrato da *input* esterni. È in questa fase che si diede avvio ai primi accordi di cooperazione tecnologica con l'estero. Un caso esemplare è l'Accordo bilaterale per la cooperazione scientifica e tecnologica tra Cina e Stati Uniti, firmato nel 1979 in seguito alla visita di Deng negli Stati Uniti.<sup>14</sup> L'obiettivo di Pechino era l'acquisizione di competenze tecnologiche avanzate e *know how* tramite attività di formazione e scambio di personale.<sup>15</sup> Come ha osservato Ho,<sup>16</sup> la Cina aveva imparato la lezione dopo anni di importazione massiccia di impianti e macchinari dall'Unione Sovietica senza che fossero acquisite le competenze per diffondere e integrare queste tecnologie nello *stock* di competenze nazionali. In questa decade furono avviati progetti di scambio di personale tecnico e furono favoriti gli Investimenti diretti esteri (Ide) in entrata. Tra gli Ide, un ruolo importante lo ebbero le *joint venture*,<sup>17</sup> che favorirono il trasferimento di tecnologia e competenze manageriali non solo verso le imprese destinatarie degli investimenti ma anche verso i soggetti che con queste interagivano. Secondo l'analisi di Fu e colleghi, il trasferimento tecnologico in quel periodo proveniva in gran parte da cinque paesi: Stati Uniti, Giappone, Germania, Francia e Regno Unito. Si trattava in ogni caso di un sistema d'innovazione la cui impronta e direzione era ancora stabilita a livello centrale. L'Accademia cinese delle scienze, modellata sull'omologa istituzione sovietica,<sup>18</sup> controllava gran parte degli istituti impegnati nella ricerca di base e applicata, mentre altre agenzie di R&S erano subordinate ai ministeri e conducevano ricerca applicata nei loro rispettivi ambiti. Il primo grande piano di sviluppo tecnologico nazionale fu il Programma di R&S per le tecnologie chiave del 1982, un progetto ambizioso che coinvolse oltre mille istituti di ricerca nelle aree di sviluppo considerate prioritarie.

All'inizio delle riforme, la capacità di produzione scientifica nazionale non era dunque irrisoria<sup>19</sup> ma era sganciata dall'attività delle imprese; la ricerca non poteva beneficiare degli *input* creativi dell'industria e i processi industriali, a loro volta, erano pressoché impermeabili alle scoperte scientifiche. Usando un'espressione in uso corrente, ricerca e industria non erano "messe a sistema" e mancava una struttura degli incentivi in grado di orientare le forze innovative. La rigidità dei ruoli professionali era un ulteriore fattore di debolezza: la progressione di carriera nella ricerca era principalmente legata alle pubblicazioni scientifiche, non ai risultati in R&S, e il trasferimento di personale tra ricerca e industria era farraginoso e non incentivato. Nonostante l'acquisizione di tecnologia e competenze dall'estero, mancavano quindi le condizioni di supporto al trasferimento tecnologico interno e alla circolazione di conoscenza.

<sup>14</sup> Dipartimento di Stato degli Stati Uniti d'America, "China Science and Technology Cooperation (S&T Agreement): Report to Congress", *Archivio*, 30 dicembre 2006, disponibile all'Url <https://2001-2009.state.gov/g/oes/rls/or/2006/196328.htm>.

<sup>15</sup> Fu Xiaolan, Wing Thye Woo e Hou Jun, "Technological innovation policy in China: the lessons, and the necessary changes ahead", *Economic Change and Restructuring* 49 (2016) 2.

<sup>16</sup> Samuel Ho, "Technology transfer to China during the 1980s-how effective? Some evidence from Jiangsu", *Pacific Affairs* (1997): 85-106; Gregory Osland e Cavusgil Tamer, "Performance issues in US—China joint ventures", *California Management Review* 38 (1996) 2.

<sup>17</sup> Paul Beamish e Wang Hui, "Investing in China via joint ventures", *Management International Review* (1989): 57-64.

<sup>18</sup> Yao Shuping, "Chinese intellectuals and science. An history of Chinese Academy of Science", *Science in Context* 3 (1989) 2.

<sup>19</sup> Xue Lan, "A historical perspective of China's innovation system reform: a case study", *Journal of Engineering and Technology Management* 14 (1997) 1.

Secondo Xue, il 1985 può essere considerato come il vero punto di svolta nella costruzione di un NIS moderno. Nel marzo di quell'anno, il Comitato centrale del Pcc pubblicò la Risoluzione sulle riforme strutturali del sistema scientifico e tecnologico.<sup>20</sup> Il documento segnalava l'urgenza di un maggior coordinamento tra ricerca e industria e conteneva i primi riferimenti all'integrazione militare-civile, che diventerà poi uno dei principi cardine del sistema d'innovazione attuale. Come ricostruisce Xue, fu incoraggiata la cooperazione tra istituti di ricerca pubblici, atenei e industrie ma anche le fusioni tra imprese e istituti di ricerca e la creazione di *spin-off*; fu incentivata la competizione e la mobilità del personale addetto alla ricerca scientifica e tecnologica, mentre il personale scientifico in eccedenza fu incoraggiato a trasferirsi nelle imprese industriali e agricole. Si cercò, in sostanza, di riallacciare la ricerca ai processi industriali, anche dal punto di vista della circolazione del capitale umano. È importante rilevare che l'attuazione di queste riforme avvenne tramite un approccio sperimentale: anziché adottare strumenti legislativi dettagliati, furono attuati programmi brevi e circoscritti, che furono poi confermati, rivisti o terminati. Questa riforma fu la pietra angolare dell'architettura flessibile e dinamica del NIS cinese odierno. È in questa fase che furono lanciati piani nazionali come il Programma 863 (R&S in aree strategiche per lo sviluppo socio-economico e la sicurezza nazionale), il Programma Spark (sviluppo di tecnologia per la rivitalizzazione delle aree rurali) e il Programma Torch (commercializzazione di tecnologia e creazione di parchi tecnologici).

### **Ammodernamento e consolidamento**

A partire dagli anni Novanta, e in particolare dopo il “viaggio a sud” di Deng, furono introdotti altri aggiustamenti strutturali. Fu ulteriormente rafforzata la sinergia tra istituti di ricerca pubblici e università, che si concretizzò in rapporti di cooperazione per lo sviluppo di prodotti e il perfezionamento di processi gestionali. Gli atenei furono incoraggiati a entrare nel mercato tramite proprie *high-tech enterprise*. Un esempio fu la Beijing Tsinghua University Enterprise Group, poi diventata Tsinghua Holdings, controllante di Tsinghua Unigroup, oggi uno degli attori di punta nel settore dei semiconduttori in Cina. Queste riforme furono formalizzate nel 1995 tramite la Decisione sull'accelerazione del progresso scientifico e tecnologico.<sup>21</sup> Negli anni Novanta, il numero e i ricavi delle imprese affiliate all'università iniziarono a crescere sostanzialmente e furono inoltre predisposti incentivi per istituire dipartimenti di R&S nel settore privato.<sup>22</sup> Anche la ricerca di base fu potenziata tramite il Programma 973 che indirizzò ingenti risorse nella ricerca su materiali, agricoltura, energia, ambiente, salute, e altre aree di ricerca direttamente collegate alle priorità di sviluppo socio-economico del paese.

Negli anni Duemila, oltre al migliore coordinamento di ricerca e industria, fu facilitata la generazione di profitti dalla ricerca tramite la commercializzazione di brevetti. L'ingresso nell'Orga-

<sup>20</sup> Guo Zhen, “Xin Zhōngguó dǎng'àn: kējì tǐzhì gǎigé” [Nuovi archivi della Cina: riforma del sistema scientifico e tecnologico], *Portale del Governo centrale della Rpc*, 23 ottobre 2009, disponibile all'Url [http://www.gov.cn/test/2009-10/23/content\\_1447117.htm](http://www.gov.cn/test/2009-10/23/content_1447117.htm).

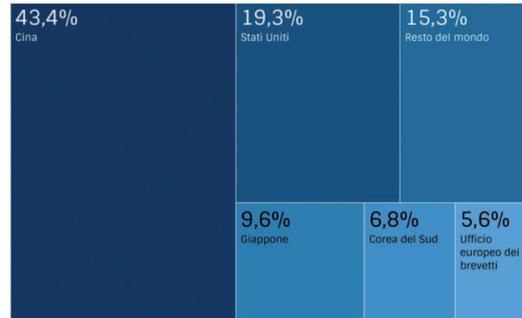
<sup>21</sup> China International Science and Technology Cooperation, “Science and technology policy”, *Laws and Regulations*, 6 giugno 2003, disponibile all'Url <http://www.cistc.gov.cn/englishversion/infoDetail.html?id=916&column=117>.

<sup>22</sup> Fu et al. riportano una crescita delle unità di R&S da 7mila nel 1987 a 24mila nel 1998, fino a 46mila nel 2012. Fu Xiaolan, Wing Thye Woo e Hou Jun, “Technological innovation policy in China: the lessons, and the necessary changes ahead”, *Economic Change and Restructuring* 49 (2016) 2-3.

nizzazione mondiale del commercio (Omc) sollecitò la convergenza del NIS cinese, e delle istituzioni a suo supporto, verso modelli già in essere nei paesi industrializzati. Proseguì infatti l'aggiornamento di un sistema a garanzia dei Diritti di proprietà intellettuale (Dpi), una riforma non solo necessaria ma imposta dall'adesione della Cina agli accordi TRIPS. Il sistema cinese, sebbene aderente da un punto di vista formale alle regole TRIPS, se ne discostò di molto nella sostanza dando adito a dispute con paesi tecnologicamente più avanzati, *in primis* gli Stati Uniti. Lo sviluppo dei Dpi fu in ogni caso – ed è tuttora – straordinario. Come nota Prud'Homme,<sup>23</sup> in termini quantitativi, la Cina ha compiuto progressi eccezionali, raggiungendo il primato nel numero di brevetti depositati a livello globale. Secondo i dati dell'Organizzazione mondiale della proprietà intellettuale (Ompi), la percentuale di brevetti depositati in Cina sul totale mondiale è oggi superiore al 40% (Figura 3).

● Figura 3

Brevetti depositati a livello mondiale.



Secondo i dati dell'Organizzazione mondiale della proprietà intellettuale, nel 2019, il 43,4% delle domande di brevetti è stato depositato presso l'Amministrazione nazionale cinese per la proprietà intellettuale.

Fonte: OMPI, 2020

Agli straordinari progressi quantitativi nei Dpi, favoriti da una politica per facilitare la registrazione di brevetti, non è però corrisposta un'eguale *performance* nelle capacità innovative. Molti osservatori hanno sollevato dubbi sulla qualità dei Dpi cinesi, attribuendone l'inflazione all'effetto degli incentivi predisposti dai governi locali più che a un incremento delle capacità inventive del paese. Si noti, a tal proposito, che i brevetti per modelli di utilità sono di gran lunga la quota più rilevante dei Dpi cinesi (oltre 5 milioni nel 2019), mentre i brevetti per invenzione (1,9 milioni) e i disegni industriali (1,6 milioni) rappresentano ancora una porzione minore.<sup>24</sup> I vari tentativi di riforma della proprietà intellettuale hanno comunque corretto alcune distorsioni e garantito un contesto più favorevole agli investimenti nei settori ad alta intensità di conoscenza. *Lenforcement* dei Dpi è stato rafforzato tramite vari interventi normativi, l'istituzione di tribunali specializzati, il consolidamento delle competenze dell'apparato giudiziario e l'inasprimento delle sanzioni. Il processo di aggiornamento del sistema di proprietà intellettuale è ancora in corso: nel novembre 2020, è stato approvato il quarto emendamento della Legge sui brevetti (1984) che introdurrà, tra le altre cose, i *design* parziali, il sistema delle licenze aperte e il sistema *patent linkage* per i prodotti farmaceutici.

Negli anni Duemila, emerse un'altra tendenza significativa: lo Stato incoraggiò le imprese ad acquisire tecnologia dall'estero, ma a differenza dei decenni precedenti, in questa fase, furono incoraggiate a uscire dai confini nazionali per accrescere gli Ide in uscita, diversificare i prodotti

<sup>23</sup> Dan Prud'homme, "China's shifting patent landscape and State-led patenting strategy", *Journal of Intellectual Property Law & Practice* 10 (2015) 8.

<sup>24</sup> Amministrazione nazionale cinese per la proprietà intellettuale, "2019 CNIPA annual report", 2020, disponibile all'Url <http://english.cnipa.gov.cn/col/col1336/index.html>.

e i mercati di sbocco e promuovere i *brand* autoctoni. Iniziarono, inoltre, a sfruttare le opportunità di commercializzazione globale dei propri prodotti creativi tramite licenze e *spin-off*.<sup>25</sup> Questo periodo si contraddistinse infatti per la dinamicità delle imprese cinesi, pubbliche e private, sullo scenario globale grazie alla politica denominata “Going out strategy” (*Zōu chūqù zhànliè*, 走出去战略). Secondo Fu e Xiong,<sup>26</sup> tale approccio è compatibile con il paradigma di “innovazione aperta” proposto da Chesbrough.<sup>27</sup> Innovazione aperta denota un’apertura delle imprese all’assimilazione di processi innovativi, idee e soluzioni diffuse nel mercato e nelle società, andando oltre ai processi d’innovazione generati dalle proprie unità di R&S. Viene dunque posta l’enfasi sull’interazione con soggetti esterni all’impresa, come *startup*, atenei e istituti di ricerca, ma anche consulenti, fornitori, clienti e consumatori. Secondo Fu e Xiong, la Cina avrebbe perseguito un modello di innovazione aperta applicandolo a livello di paese, beneficiando così dell’innovazione disponibile su scala globale. In effetti, a partire dall’ingresso nell’Omc, le imprese cinesi impararono a far leva su risorse di R&S internazionali tramite collaborazioni con utenti, fornitori, centri di ricerca, fino all’istituzione di propri centri di R&S all’estero, per meglio assorbire il potenziale innovativo e le competenze disponibili nei poli d’innovazione globali. Naturalmente l’importazione di tecnologia tramite *joint venture*, fusioni e acquisizioni ebbe anche in questa fase un ruolo centrale.

Il 2006 è l’anno che sancisce l’elevazione del principio d’innovazione indipendente a strategia nazionale, spostando definitivamente il focus del NIS dall’importazione di competenze e tecnologia dall’estero all’assimilazione (*xiāohuà*, 消化), assorbimento (*xīshōu*, 吸收) e re-innovazione (*zài chuàngxīn*, 再创新) di conoscenza per sviluppare le capacità d’innovazione interne. In quell’anno, venne infatti lanciato l’ambizioso Piano a medio e lungo termine per lo sviluppo della scienza e della tecnologia (2006-2020)<sup>28</sup> che fissò l’obiettivo di trasformare la Cina in un paese orientato all’innovazione entro il 2020 e in una potenza scientifica di prim’ordine entro il 2050. Il Piano non sancì, in ogni caso, la fine del trasferimento tecnologico dall’estero. Al contrario, furono ulteriormente rafforzate le cooperazioni scientifico-tecnologiche bilaterali e la presenza delle imprese cinesi sullo scenario globale tramite gli Ide, i “foreign contracted projects” (*duìwài chéngbāo gōngchéng*, 对外承包工程), gli investimenti di *venture capital* e le acquisizioni. In effetti, il testo del Piano afferma che uno tra gli strumenti chiave per sviluppare tecnologia autoctona è la re-innovazione basata sull’assimilazione di tecnologie importate.<sup>29</sup> Fu e colleghi riportano che alla fine del 2010 la Cina aveva stabilito rapporti formali di cooperazione scientifico-tecnologica con 152 paesi e regioni.<sup>30</sup>

<sup>25</sup> Fu Xiaolan e Xiong Hongru, “Open innovation in China: policies and practices”, *Journal of Science and Technology Policy in China* 2 (2011) 3.

<sup>26</sup> *Ibidem*.

<sup>27</sup> Henry Chesbrough, *Open innovation: the new imperative for creating and profiting from technology* (Boston: Harvard Business Press, 2003).

<sup>28</sup> Consiglio per gli affari di Stato della Rpc, “The National Medium-and Long-Term Program for Science and Technology Development (2006-2020)”, 2006, disponibile all’Url [https://www.itu.int/en/ITU-D/Cybersecurity/Documents/National\\_Strategies\\_Repository/China\\_2006.pdf](https://www.itu.int/en/ITU-D/Cybersecurity/Documents/National_Strategies_Repository/China_2006.pdf).

<sup>29</sup> Su questo tema si veda l’articolata analisi di Kristen Bound et al., *China’s absorptive State: research, innovation and the prospects for China-UK collaboration* (London: Nesta Foundation, 2013), disponibile all’Url <https://www.nesta.org.uk/report/chinas-absorptive-state-innovation-and-research-in-china>.

<sup>30</sup> Fu Xiaolan e Xiong Hongru, “Open innovation in China: policies and practices”, *Journal of Science and Technology Policy in China* 2 (2011) 3.

I risultati di queste prime fasi di costituzione del NIS sono inequivocabili. Al di là della retorica che caratterizza i documenti di programmazione politica, è innegabile che scienza, tecnologia e innovazione trovino oggi in Cina un posto di primo piano nello sviluppo socio-economico del paese. Questo lungo processo di *trial-and-error*, dipanatosi lungo l'arco di quattro decenni, ha permesso di sperimentare modalità d'innovazione diverse e ricalibrare all'occorrenza la struttura degli incentivi. Anche il ruolo dello Stato nel NIS ha conosciuto un'evoluzione. A dispetto della credenza diffusa di un'amministrazione onnipotente, in grado di imprimere una direzione univoca a tutti gli attori del sistema, lo Stato ha ricoperto molteplici ruoli ed è diventato, specialmente in anni recenti, un facilitatore, una piattaforma e uno *strategy-setter*.<sup>31</sup> Naturalmente, il ruolo statale assume oggi contorni differenti a seconda del settore. Come ha rilevato Băzăvan, mentre in alcuni ambiti chiave il centralismo statale è ancora accentuato, in altri lo Stato affianca le forze imprenditoriali in un ruolo di business partner e di moltiplicatore degli investimenti; fondamentali a questo scopo sono i fondi guida governativi (*zhèngfǔ yǐndǎo jījīn*, 政府引导基金) utilizzati per co-finanziare le imprese innovative e assorbire gran parte del rischio.

## I principi strutturanti e le politiche quadro nel NIS odierno

### Principi guida

Dopo aver osservato come il Partito-Stato ha stimolato, tramite diverse fasi di riforma, la circolazione di conoscenza tra i diversi attori del NIS, facilitandone il coordinamento e l'interazione, è utile soffermarsi su alcuni punti saldi che oggi ne orientano la direzione. In effetti, ciò che contraddistingue il NIS cinese da altri sistemi d'innovazione sono alcuni principi guida, elaborati in ambito politico, che tracciano la via maestra entro cui l'innovazione deve procedere affinché il paese raggiunga gli obiettivi prefissati. Il potenziale d'innovazione non è, infatti, visto come una semplice qualità emergente da stimolare predisponendo le giuste condizioni di supporto; è invece concepito come un potenziale da consolidare in vista del raggiungimento di determinati obiettivi socio-economici e di sicurezza. I principi del NIS sono stati fissati in parole d'ordine reiterate durante gli appuntamenti politici più salienti e all'interno dei documenti programmatici. La loro funzione è (tentare di) orientare in maniera uniforme l'azione di tutti gli attori del sistema, chiarendo quali siano gli orientamenti privilegiati che incontreranno il supporto del Partito-Stato. Data la straordinaria complessità e vastità del NIS cinese, che include realtà regionali estremamente eterogenee e molteplici livelli di pianificazione, l'attuazione dei piani stabiliti a livello centrale non può essere data per scontata. I principi guida rappresentano dunque dei chiari segnali d'indirizzo che vengono propagati all'interno dell'apparato statale e verso i governi locali, le imprese e le forze imprenditoriali.

Il primo principio da cui partire è "innovazione indipendente" (*zìzhǔ chuàngxīn*, 自主创新). Questa espressione indica la transizione da un sistema d'innovazione che si è sostenuto principalmente sull'acquisizione di competenze dall'estero (sebbene riadattate al contesto cinese) a un NIS maturo e in grado di generare innovazione propria. Un motto consueto nel linguaggio dei

<sup>31</sup> Adrian Băzăvan, "Chinese government's shifting role in the national innovation system", *Technological Forecasting and Social Change* 148 (2019).

media definisce questa transizione “from made in China to created in China” (*cóng Zhōngguó zhìzào dào Zhōngguó chuàngzào*, 从中国制造到中国创造),<sup>32</sup> volendo anche denotare la necessità di emanciparsi dal ruolo di semplice assemblatore di tecnologia. Il sistema degli appalti pubblici e dei sussidi statali, che assegna priorità ai prodotti ad alta tecnologia sviluppati localmente,<sup>33</sup> ha sicuramente contribuito alla causa dell'innovazione indipendente; si pensi ad esempio al piano Made in China 2025 che articola una chiara strategia di sostituzione delle importazioni. Questo concetto non si limita, tuttavia, solo all'aspetto tecnologico e manifatturiero, ma si estende anche alle innovazioni nei modelli d'impresa, nelle pratiche istituzionali e nelle iniziative sociali.<sup>34</sup> Si tratta dunque di una spinta a ricercare modelli che siano originali e calzanti con le caratteristiche e le esigenze del paese.

Accanto all'innovazione indipendente, l'idea di “imprenditorialità e innovazione di massa” (*dàzhòng chuàngyè, wànzhòng chuàngxīn*, 大众创业, 万众创新), slogan lanciato nel 2015, segnala che tutte le parti della società sono chiamate a unirsi allo sforzo di trasformazione della Cina in un paese innovativo. Questo principio si sostanzia, ad esempio, in sussidi per la creazione di incubatori e acceleratori e nella promozione di una *maker culture* (*chuàng kè wénhuà*, 创客文化) nei luoghi di formazione. In effetti, a partire dal 2015, in seguito all'attuazione di una serie di misure volte a valorizzare l'ecosistema dell'innovazione dal basso, si è assistito alla diffusione di servizi e infrastrutture quali incubatori, acceleratori, spazi dimostrativi e di *co-working* e nuove *startup*. La rapida proliferazione di questi progetti ha creato una sacca d'inefficienza molto facile da riscontrare per chiunque abbia visitato in prima persona questi luoghi in Cina, testimonianza di come sia difficile orientare in modo equilibrato e produttivo le capacità innovative una volta che la direzione degli incentivi sia stata predisposta e segnalata.

L'espressione attualmente più nota e reiterata dalla dirigenza del Partito-Stato è sicuramente quella di tecnologie chiave (*quānjiàn héxīn jìshù*, 关键核心技术). Tale concetto ha assunto preminenza con l'acuirsi del conflitto commerciale e tecnologico con gli Stati Uniti; menzionato da Xi Jinping già a partire dal 2016,<sup>35</sup> è stato ripreso con forza in seguito al *ban* commerciale di Zte da parte dell'amministrazione Trump. Le tecnologie chiave costituiscono le fondamenta di interi comparti strategici come la difesa, l'aerospazio e le telecomunicazioni. In varie occasioni, il Presidente cinese le ha dunque definite “pilastri dello Stato” (*guó zhī zhòngqì*, 国之重器)<sup>36</sup> e rimarcato il grave ritardo del paese in questo ambito; alle tecnologie chiave è infatti associata l'idea di vulnerabilità tecnologica nella competizione globale. Per il NIS cinese, la priorità assoluta è dunque raggiungere una capacità di produzione autonoma di quelle tecnologie che sostengono i settori e i comparti strategici. L'importanza dei semiconduttori, la più grande voce di spesa tra le importazioni cinesi, è già nota ed è stata [esplorata nel dettaglio](#)

<sup>32</sup> Feng Wenya, “Cóng ‘Zhōngguó zhìzào’ dào ‘Zhōngguó chuàngzào’” [“Da ‘made in China’ a ‘created in China’”], *Xinhua*, 2 febbraio 2018, disponibile all'Url [http://www.xinhuanet.com/2018-02/02/c\\_1122359437.htm](http://www.xinhuanet.com/2018-02/02/c_1122359437.htm).

<sup>33</sup> Come stabilito nel Piano a medio e lungo termine per lo sviluppo della scienza e della tecnologia (2006-2020) e in piani settoriali, tra cui Made in China 2025.

<sup>34</sup> In merito all'innovazione sociale, si veda il contributo di Wang Qinghong in questo numero.

<sup>35</sup> Ma Zhancheng, “President Xi calls for cyberspace security, technological breakthroughs”, *Xinhua*, 19 aprile 2016, disponibile all'Url <http://en.people.cn/n3/2016/0419/c90000-9046820.html>.

<sup>36</sup> “Xi Jinping: Guānjiàn héxīn jìshù shì guózhī zhòngqì” [Xi Jinping: le tecnologie chiave sono i pilastri più importanti dello Stato], *China Daily*, 15 luglio 2018, disponibile all'Url [https://china.chinadaily.com.cn/2018-07/15/content\\_36578521.htm](https://china.chinadaily.com.cn/2018-07/15/content_36578521.htm).

[in questa rivista](#). Oltre ai semiconduttori, vi sono molte altre tecnologie chiave su cui la Cina sta concentrando i propri sforzi (per citarne solo alcune: sistemi di litografia elettronica per la produzione di semiconduttori, sistemi operativi, software industriale, sistemi a radiofrequenza). Il ritardo nelle tecnologie chiave si collega naturalmente al principio di autosufficienza (*zìlì qìngshēng*, 自力更生), un [concetto già introdotto da Mao](#) in vari momenti chiave degli anni Sessanta, oggi tornato in auge nel contesto delle tensioni tecnologiche con gli Stati Uniti e riaffermato nel Quinto plenum. Secondo il Comunicato conclusivo della sessione plenaria, indipendenza e autorafforzamento nella tecnologia (*kējì zìlì zìqiáng*, 科技自立自强) dovranno essere i perni dello sviluppo nazionale.

Infine è importante menzionare la crescente enfasi che la fusione civile-militare (*jūnmín rónghé*, 军民融合) ha acquisito nelle strategie e nel linguaggio del Partito-Stato (si veda per esempio il Libro bianco sulla strategia militare del 2015 e i Pareri sullo sviluppo integrato della costruzione dell'economia e della difesa del 2016).<sup>37</sup> Tale principio, nella Risoluzione del 1985 sotto il nome di "integrazione civile-militare" (*jūnmín jiéhé*, 军民结合), segnala l'esigenza di migliorare il coordinamento, lo scambio di risorse e l'interoperabilità infrastrutturale dei comparti militare e civile. Denota inoltre la volontà di accelerare l'integrazione tra i processi di ideazione, sviluppo e applicazione di tecnologie *dual use* (si pensi per esempio ai semiconduttori, componente imprescindibile del comparto difesa, o agli algoritmi per il riconoscimento delle immagini). L'integrazione dei due comparti segnala inoltre un'apertura del settore privato allo sviluppo di tecnologie strategiche.<sup>38</sup> Come fa notare Aliberti nella sua analisi sulla politica spaziale cinese in questo numero della rivista, emerge chiaro lo sforzo di aggiornare il NIS integrando e coordinando meglio i processi innovativi, evitando effetti di compartimentalizzazione e di inefficiente allocazione delle potenzialità innovative nazionali. Il dinamismo dell'industria privata dell'aerospazio in Cina è emblematico in questo senso. Confermando la rilevanza di questo principio, Xi Jinping ha istituito nel 2017 la [Commissione centrale per lo sviluppo dell'integrazione militare e civile](#), di cui è presidente.

## Piani in vigore

Le politiche per l'innovazione attualmente in vigore sono in un certo senso eredità del Piano a medio-lungo termine per lo sviluppo della scienza e della tecnologia (2006-2020). La diversità dello scenario scientifico e tecnologico odierno e l'ascesa di Xi Jinping a figura apicale hanno, tuttavia, marcato l'inizio di una riorganizzazione dell'assetto istituzionale. Molti piani nazionali, varati da amministrazioni diverse durante varie fasi di riforma, e spesso in sovrapposizione, sono stati accorpati e razionalizzati. L'impronta riformatrice di Xi Jinping sul NIS è visibile sin dal primo anno del suo insediamento. Nel 2012, il Comitato centrale del Pcc e il Consiglio per gli affari di Stato hanno pubblicato congiuntamente i Pareri sull'approfondimento della riforma del sistema scientifico e tecnologico per accelerare la costruzione del sistema nazionale d'innovazione.

<sup>37</sup> Ufficio informazioni del Consiglio per gli affari di Stato della Rpc, "China's Military Strategy", 2015, disponibile all'Url [http://english.www.gov.cn/archive/white\\_paper/2015/05/27/content\\_281475115610833.htm](http://english.www.gov.cn/archive/white_paper/2015/05/27/content_281475115610833.htm); Comitato centrale del Pcc, Consiglio per gli affari di Stato della Rpc e Commissione militare centrale, "Guānyú jīngjì jiànshè hé guófáng jiànshè rónghé fāzhǎn de yìjiàn" [Pareri sullo sviluppo integrato della costruzione dell'economia e della difesa], 2016, disponibile all'Url [http://www.gov.cn/zhengce/2016-07/21/content\\_5093488.htm](http://www.gov.cn/zhengce/2016-07/21/content_5093488.htm).

<sup>38</sup> Mu Xuequan, "Xi urges deeper military-civilian integration", *Xinhua*, 16 ottobre 2018, disponibile all'Url [http://www.xinhuanet.com/english/2018-10/16/c\\_137534739.htm](http://www.xinhuanet.com/english/2018-10/16/c_137534739.htm).

ne in Cina (di seguito, Pareri).<sup>39</sup> I Pareri partono dal presupposto che le capacità d'innovazione nazionali siano ancora inadeguate per far fronte alle trasformazioni tecnologiche imminenti e alla competizione internazionale.

Una lettura attenta dei Pareri rivela un'attenzione agli aspetti organizzativi e di coordinamento del NIS, contrariamente ai resoconti che enfatizzano il mero potenziamento del comparto scientifico-tecnologico. Il documento identifica tre ambiti di fragilità: 1) le imprese non hanno consolidato il loro ruolo di traino dell'innovazione e la collaborazione tra settore privato, università e istituti di ricerca è ancora debole; gli avanzamenti in scienza e tecnologia sono insufficienti ed è ancora remota l'autosufficienza nelle tecnologie chiave; 2) l'allocazione delle risorse scientifiche e tecnologiche è burocratizzata, inefficiente e irrazionale, ostacolando la commercializzazione dei risultati di ricerca; 3) gli attuali modelli valutativi in scienza e tecnologia sono inadatti a riconoscere le aree prioritarie su cui focalizzare le risorse ed è assente una cultura della ricerca che riconosca integrità, innovazione, creatività e spirito d'iniziativa. I Pareri indicano dunque cinque principi cardinali a cui il NIS dovrà saldamente aderire: 1) l'innovazione dovrà servire lo sviluppo; 2) le imprese dovranno assumere il ruolo di traino dell'innovazione; 3) il NIS sarà fondato su un approccio orientato al mercato ma sostenuto dal governo; 4) si dovrà prestare attenzione al coordinamento di tutti gli attori coinvolti, inclusi i governi locali che dovranno diventare i motori dello sviluppo locale; 5) il NIS dovrà continuare a seguire la via delle riforme e dell'apertura.

Nel 2016, i Pareri vengono concretizzati in una strategia più articolata, la Strategia nazionale per lo sviluppo guidato dall'innovazione (di seguito, Strategia).<sup>40</sup> Questo documento riprende e consolida gli obiettivi del Piano a medio e lungo termine: diventare un paese trainato dall'innovazione entro il 2020, essere in prima linea tra i paesi innovativi entro il 2030 e conquistare il primato scientifico e tecnologico entro il 2050. La formulazione della Strategia ricalca la concettualizzazione teorica del NIS già citata in questo contributo. Il documento rimarca, infatti, l'importanza di un approccio "a due ruote motrici" (*shuāng lún qūdòng*, 双轮驱动) dove gli avanzamenti nel comparto scientifico-tecnologico dovranno essere accompagnati, in parallelo, dall'innovazione istituzionale e da un efficace coordinamento degli attori del sistema. Questi principi sono stati ulteriormente consolidati nel 13° Programma quinquennale (2016-2020),<sup>41</sup> adottato parallelamente alla Strategia, dove vengono dettagliati obiettivi nazionali e settoriali. Nel programma, vi sono quattro capitoli interamente dedicati all'innovazione (capitoli 6-9) che restituiscono un'immagine chiara delle priorità di ammodernamento del NIS: assicurare il ruolo primario di scienza e tecnologia, promuovere l'innovazione nel settore pubblico, riformare le istituzioni, i meccanismi e gli incentivi a sostegno dell'innovazione, e dare priorità allo sviluppo del capitale umano.

<sup>39</sup> Comitato centrale del Pcc e Consiglio per gli affari di Stato della Rpc, "Opinions on Deepening the Reform of the Scientific and Technological System to Speed up the Construction of the National Innovation System in China", 2012, disponibile all'Url [http://www.most.gov.cn/eng/eng/pressroom/201211/t20121119\\_98014.htm](http://www.most.gov.cn/eng/eng/pressroom/201211/t20121119_98014.htm).

<sup>40</sup> Comitato centrale del Pcc e Consiglio per gli affari di Stato della Rpc, "National Innovation-driven Development Strategy", 2016, disponibile all'Url [http://www.china.com.cn/zhibo/zhuanti/ch-xinwen/2016-05/23/content\\_38515829.htm](http://www.china.com.cn/zhibo/zhuanti/ch-xinwen/2016-05/23/content_38515829.htm).

<sup>41</sup> Commissione nazionale per lo sviluppo e le riforme, "The 13th Five-Year Plan for Economic and Social Development of the PRC (2016-2020)", 2016, disponibile all'Url [https://en.ndrc.gov.cn/policyrelease\\_8233/201612/P020191101482242850325.pdf](https://en.ndrc.gov.cn/policyrelease_8233/201612/P020191101482242850325.pdf).

## Il NIS cinese oltre il primo obiettivo centenario

### Performance del NIS odierno

Durante il Quinto plenum è stato annunciato il conseguimento del primo obiettivo centenario, diventare un paese moderatamente prospero entro il 2021. Due settimane dopo il Plenum, Pechino ha inoltre annunciato che la lotta alla povertà assoluta si è finalmente conclusa grazie ai progressi socio-economici ottenuti nelle ultime contee rimaste in condizioni d'indigenza. Gli obiettivi stabiliti per il 2020 e il 2021 sono dunque stati raggiunti, almeno nominalmente. Gli sforzi del paese potranno ora essere diretti verso il secondo obiettivo centenario e verso la scadenza stabilita dal Quinto plenum per realizzare la modernizzazione socialista, il 2035. Il 2021 segna quindi una tappa storica e l'avvio di una nuova fase. Sebbene sia evidente che la strada da percorrere è ancora lunga, la Cina appare ben avviata a entrare a pieno titolo nel novero dei paesi più innovativi secondo le scadenze prefissate. È quindi utile fare il punto di ciò che il NIS cinese è riuscito a raggiungere finora.

Prendendo a riferimento uno dei più autorevoli rapporti sulle capacità d'innovazione a livello di paese, si osserva come la Cina registri ancora un ritardo sostanziale in molti ambiti, ma abbia compiuto progressi significativi nell'ultimo decennio e possieda alcuni concreti punti di forza. Il Global Innovation Index (GII), redatto da Ompi, Cornell University e INSEAD, colloca la Cina al [14° posto mondiale nel 2020 tra le economie più innovative](#); conquista tuttavia il primato tra i 37 paesi a reddito medio-alto, ed è l'unico paese in questa categoria a rientrare nella *top 30* globale. Il GII identifica inoltre due *cluster* tecnologici cinesi tra i primi cinque al mondo (Shenzhen-Hong Kong-Guangzhou al secondo posto e Pechino al quarto, appena prima della Silicon Valley) e rileva i notevoli progressi per quanto riguarda il capitale umano, la ricerca e la *market sophistication*. Secondo l'indice, tuttavia, i veri ambiti di forza della Cina sono gli indicatori di *output* del NIS, come il numero di brevetti, i modelli di utilità, i marchi e i disegni industriali. Il rapporto dimostra che i risultati dell'innovazione rapportati agli investimenti sono significativamente superiori rispetto al livello atteso e al grado di sviluppo del paese, esprimendo dunque grandi progressi in efficienza e produttività. La Cina conquista inoltre un ottimo posizionamento per quanto riguarda la *brand recognition*, con ben nove *brand* nella *top 25* globale. Infine, il paese detiene il primato negli *asset* intangibili e nell'esportazione di prodotti creativi. Anche i dati UNCTAD confermano l'eccezionale *performance* cinese in quest'ultimo dato a partire dai primi anni Duemila, come rappresentato in Figura 2. Per quanto riguarda la formazione, il GII rileva il primato cinese nei test Pisa e nei programmi di formazione offerti dalle imprese. A ciò si somma la grandissima potenzialità dell'istruzione terziaria: a inizio dicembre 2020, il Ministero dell'istruzione cinese ha dichiarato che il numero di studenti universitari ha raggiunto i 40 milioni, per un tasso di iscrizione del 51,6% nel 2019.<sup>42</sup>

Secondo l'Ocse, la Cina è oggi il secondo paese per spesa totale in R&S dopo gli Stati Uniti (spesa che corrisponde a 280 miliardi di euro grazie a un rapporto percentuale del 2,23% tra

<sup>42</sup> Ministero dell'istruzione della Rpc, "Wōguó gāoděng jiàoyù zàixué zǒng rénsù 4002 wàn jīnnián yánjiùshēng jiāng dá 300 wàn" [Il numero totale di studenti nell'istruzione superiore in Cina è di 40,02 milioni, i laureati di quest'anno raggiungeranno i 3 milioni], 3 dicembre 2020, disponibile all'Url [http://www.moe.gov.cn/fbh/live/2020/52717/mtbd/202012/20201203\\_503296.html](http://www.moe.gov.cn/fbh/live/2020/52717/mtbd/202012/20201203_503296.html).

spesa lorda in R&S e Pil nel 2019).<sup>43</sup> La quota di spesa lorda in R&S (GERD, secondo l'acronimo inglese) proveniente dal settore pubblico, secondo alcuni studi,<sup>44</sup> è inferiore a quella di molti paesi industrializzati. Ciò non significa che lo Stato non giochi più un ruolo di primo piano nel NIS, ma che gli incentivi e le condizioni quadro predisposte sono riuscite a stimolare adeguatamente gli investimenti privati. L'obiettivo stabilito nel Piano a medio e lungo termine (e nel 13° Programma quinquennale) di raggiungere un rapporto GERD/Pil del 2,5% entro il 2020 non è stato raggiunto. Tuttavia, la tendenza di questo indicatore è comunque in crescita e solo nel 2019 [il GERD aggregato è cresciuto del 12,5% rispetto al 2018](#).

## Direzioni future

Partendo da queste premesse, è utile delineare in che direzione è volto il NIS dopo aver contribuito al raggiungimento, almeno nominale, del primo obiettivo centenario. Si vogliono qui proporre quattro ambiti che convogliano gli sforzi del Partito-Stato, ma anche le riflessioni di osservatori, decisori e imprenditori stranieri: il rilancio del concetto di nuove industrie strategiche, l'integrazione regionale, l'adeguamento infrastrutturale e la standardizzazione.

## Nuove industrie strategiche emergenti

Secondo una circolare congiunta di NDRC, MOST, MIIT e MOF di recente pubblicazione, lo sviluppo di otto settori strategici viene identificato come prioritario per accelerare la costruzione di un sistema industriale moderno e promuovere una crescita economica di alta qualità. Il documento, Pareri guida sull'espansione degli investimenti nei settori strategici emergenti e sulla promozione di nuovi punti di crescita e poli di crescita (di seguito, Pareri guida),<sup>45</sup> identifica otto settori strategici emergenti: le tecnologie dell'informazione e della comunicazione di nuova generazione, le biotecnologie, la manifattura avanzata, i nuovi materiali, l'energia, i veicoli e la mobilità intelligente, il risparmio energetico e la protezione ambientale, e le industrie digitali creative. In un certo senso, il documento ricalca il Piano industrie strategiche emergenti pubblicato nel 2013, che aveva preceduto la formulazione di Made in China 2025. La novità rispetto al documento del 2013 è l'introduzione di industrie digitali creative come nuovo settore strategico. Inoltre, i Pareri guida non si limitano a identificare le aree prioritarie, ma indicano con un elevato livello di dettaglio i prodotti, i formati e gli *standard* da sviluppare, migliorare e consolidare. Esprimono inoltre l'urgenza di ottimizz-

<sup>43</sup> "Main Science and Technology Indicators", *OECD*, 28 febbraio 2020, disponibile all'Url <https://www.oecd.org/sti/msti2020.pdf>.

<sup>44</sup> "Main science and technology indicators: percentage of GERD financed by the business enterprise sector", *Ocse*, disponibile all'Url [https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI\\_PUB](https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI_PUB); Adrian Băzăvan, "Chinese government's shifting role in the national innovation system", *Technological Forecasting and Social Change* 148 (2019); Rainer Frietsch, "The development of China's R&I system in the past 10 years," *Innovation Systems and Policy Analysis* 62 (2020), disponibile all'Url [https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/cci/innovation-systems-policyanalysis/2020/discussionpaper\\_62\\_2020.pdf](https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/cci/innovation-systems-policyanalysis/2020/discussionpaper_62_2020.pdf); Steven Popper et al., "China's propensity for innovation in the 21st Century. Identifying indicators of future outcomes", *RAND Corporation*, 2020, disponibile all'Url [https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research\\_reports/RRa200/RRa208-1/RAND\\_RRA208-1.pdf](https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_reports/RRa200/RRa208-1/RAND_RRA208-1.pdf). È opportuno osservare che non esistono dati abbastanza granulari da distinguere la provenienza degli investimenti privati in R&S; è lecito supporre che una porzione sostanziale di questi investimenti siano, sebbene indirettamente, riconducibili a finanziamenti statali.

<sup>45</sup> Commissione nazionale per lo sviluppo e le riforme della Rpc, Ministero della scienza e della tecnologia della Rpc, Ministero dell'industria e della tecnologia dell'informazione della Rpc, Ministero delle finanze della Rpc, "Guānyú kuòdà zhànlüèxíng xīnxíng chǎnyè tóuzī péiyù zhuāngdà xīnzēng chángdiǎn zēngzhǎng jí de zhǐdǎo yǎnjiàn" [Pareri guida sull'espansione degli investimenti nei settori strategici emergenti e sulla promozione di nuovi punti di crescita e poli di crescita], 2020, disponibile all'Url [https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/tz/202009/t20200925\\_1239582.html](https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/tz/202009/t20200925_1239582.html).

zare i servizi d'investimento a supporto delle industrie innovative, ripartire razionalmente i fattori di produzioni quali il capitale umano, l'uso dei terreni e l'energia, e aggregare in maniera efficiente le risorse disponibili.

## Regionalizzazione dell'innovazione

Nei Pareri guida è inoltre possibile rilevare l'importanza assegnata ai processi d'integrazione tra città e industria e al rafforzamento dei sistemi regionali d'innovazione. Secondo le stime della HSBC, i 19 *cluster* urbani designati dal Consiglio per gli affari di Stato rappresenteranno l'80% del Pil cinese entro il 2030.<sup>46</sup> I primi tre agglomerati per importanza economica (Pechino-Tianjin-Hebei, Greater Bay Area e Yangtze River Delta) sono già [tra i primi dieci cluster scientifico-tecnologici al mondo](#) per potenzialità d'innovazione secondo il GII. I Pareri guida associano lo sviluppo delle industrie strategiche emergenti alla creazione di nuovi poli di crescita regionali (*qūyù zēngzhǎng jí*, 区域增长极) rimarcando la necessità di aggregare le risorse, favorire il coordinamento e l'efficienza e fare pieno uso delle piattaforme già esistenti e rodiate come le aree e i porti di libero scambio. Il documento dispone lo sviluppo di poli regionali classificati secondo diversi gradi di potenzialità: dieci basi industriali con influenza globale, cento poli competitivi a livello internazionale, e mille ecosistemi altamente specializzati. I governi locali dovranno assumere un ruolo primario nel finanziamento delle industrie strategiche tramite fondi guida e meccanismi di compensazione del rischio. In effetti, gli ambiziosi piani di integrazione urbana in corso segnalano come la dirigenza cinese sia cosciente della natura inevitabilmente locale dell'innovazione e delle potenzialità dell'aggregazione delle risorse e dei *network* relazionali, come il contributo di Storti in questo numero mette in evidenza.

## Aggiornamento infrastrutturale

In occasione dei lavori della Conferenza centrale sul lavoro economico, nel dicembre 2018, è stato disposto un piano di aggiornamento infrastrutturale che permetta di sfruttare appieno il potenziale delle tecnologie emergenti e rifletta in maniera più adeguata il peso della tecnologia e del digitale nell'economia cinese. Nella prima proposta del piano, denominato New Infrastructure Initiative (*xīnxíng jīchǔ shèshī jiànshè*, 新型基础设施建设), gli ambiti di aggiornamento erano il 5G, l'intelligenza artificiale, l'Internet delle cose e industriale. Nel 2020, un commento della NDRC<sup>47</sup> ha chiarito le direzioni prioritarie d'investimento. La NDRC categorizza il processo di ammodernamento infrastrutturale secondo tre tipologie: 1. le infrastrutture per le tecnologie dell'informazione, come le reti per il 5G, i centri *cloud* e *big data* e le comunicazioni satellitari; 2. le cosiddette "infrastrutture convergenti", ovvero le piattaforme che integreranno le infrastrutture tradizionali con le nuove tecnologie emergenti (un esempio sono le reti elettriche e i sistemi di trasporto intelligenti); 3. infine, le infrastrutture di supporto all'innovazione per promuovere e abilitare la ricerca scientifica e tecnologica, lo sviluppo di nuovi prodotti e servizi innovativi, e la formazione. La progettazione di infrastrutture moderne e adeguate alle tecnologie emergenti potrebbe contribuire a mitigare gli

<sup>46</sup> Tim Pemberton, "The rise of China supercities", HSBC, 21 luglio 2018, disponibile all'Url <https://www.mobilenews.hsbc.com/blog/the-rise-of-chinas-supercities>.

<sup>47</sup> Ministero del commercio della Rpc, "Guójiā fāngāiwéi shǒucì míngquè 'xīnjījiàn' fānwéi" [La NDRC chiarisce per la prima volta la portata della "nuova infrastruttura"], 21 aprile 2020, disponibile all'Url <http://www.mofcom.gov.cn/article/jyj/e/202004/20200402957398.shtml>.

effetti di una crescita basata su grandi investimenti infrastrutturali troppo spesso improduttivi, ridondanti e inefficienti.

## Standardizzazione

Infine, un fronte sui cui Pechino sta concentrando attenzione e risorse crescenti è la standardizzazione. La Cina sta emergendo come un attore credibile nella definizione di *standard* internazionali nelle tecnologie emergenti e in alcuni settori tradizionali (tra cui logistica, energia, sanità, agricoltura). Il crescente peso della Cina nella standardizzazione è tale che molte analisi ne hanno voluto esplorare le implicazioni geopolitiche.<sup>48</sup> In effetti, il lancio di China Standards 2035<sup>49</sup> riflette la rinnovata – ma non inedita – attenzione di Pechino a questo tema. Affermare su scala globale i propri *standard* tecnologici significa avere l'opportunità di definire processi e formati che determineranno la compatibilità e l'interoperabilità di prodotti e sistemi. Gli *standard* rappresentano le basi su cui poggia un ecosistema tecnologico: affermano, dunque, anche precisi valori, modelli di *governance* e visioni del mondo, come il dibattito sull'architettura di Internet dimostra.<sup>50</sup> Come argomentato da Seaman, la Cina sta adottando una strategia *dual track* alla standardizzazione globale tramite un orientamento cooperativo e uno multi-bilaterale. Adottando l'approccio cooperativo, la Cina sta intensificando le proprie istanze in seno alle principali organizzazioni di standardizzazione globale, come ISO, ITU, ICANN, 3GPP e altri forum settoriali.<sup>51</sup> Secondo l'approccio multi-bilaterale, la Cina sta promuovendo un riconoscimento di *standard* reciproci tramite negoziazioni bilaterali, in particolare nella cornice della Belt and Road Initiative e del piano di connettività “Via della Seta digitale”. La Cina dimostra dunque un'elevata consapevolezza delle leve che la standardizzazione può assicurare (come gli effetti di *path dependency* e i costi di commutazione e adattamento) soprattutto nell'ambito delle tecnologie emergenti. Nonostante l'attivismo cinese, Stati Uniti e Unione europea continuano a dominare i processi di standardizzazione, soprattutto nei settori tradizionali; la Cina ha tuttavia l'opportunità di conquistare un ruolo di primo piano negli ambiti emergenti come le nuove tecnologie dell'informazione della comunicazione (5G e AI *in primis*).

## Considerazioni conclusive

Nel corso di quarant'anni di riforme economiche, istituzionali e sociali, la Cina ha lavorato costantemente all'aggiornamento del proprio NIS prestando non solo attenzione al potenziamen-

---

<sup>48</sup> Tim Rühlig, “Technical standardisation, China and the future international order. A European perspective”, *Heinrich Böll Stiftung*, 2020, disponibile all'Url <https://eu.boell.org/en/2020/03/03/technical-standardisation-china-and-future-international-order>; US-China Economic and Security Review Commission, Dan Breznitz e Michael Murphree, “The rise of China in technology standards: new norms in old institutions”, 2013.

<sup>49</sup> Comitato nazionale di standardizzazione della Rpc, “2020 nián quánguó biāozhǔnhuà gōngzuò yàodiǎn” [Punti principali per il lavoro nazionale di standardizzazione nel 2020], 2020, disponibile all'Url <http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-03/24/5494968/files/cb56eedbcacf41bd98aa286511214ffo.pdf>.

<sup>50</sup> Ian Brown, David Clark e Dirk Trossen, “Should Specific Values Be Embedded in the Internet Architecture?” in *Proceedings of the Re-Architecting the Internet workshop* (New York: Association for Computing Machinery, 2010).

<sup>51</sup> John Seaman, “China and the new geopolitics of technical standardization”, *French Institute of International Relations*, gennaio 2020, disponibile all'Url <https://www.ifri.org/en/publications/notes-de-lifri/china-and-new-geopolitics-technical-standardization>; Jack Kamensky, “Standards setting in China. Challenges and best practices”, *The US-China Business Council*, febbraio 2020, disponibile all'Url [https://www.uschina.org/sites/default/files/standards\\_setting\\_in\\_china\\_challenges\\_and\\_best\\_practices.pdf](https://www.uschina.org/sites/default/files/standards_setting_in_china_challenges_and_best_practices.pdf).

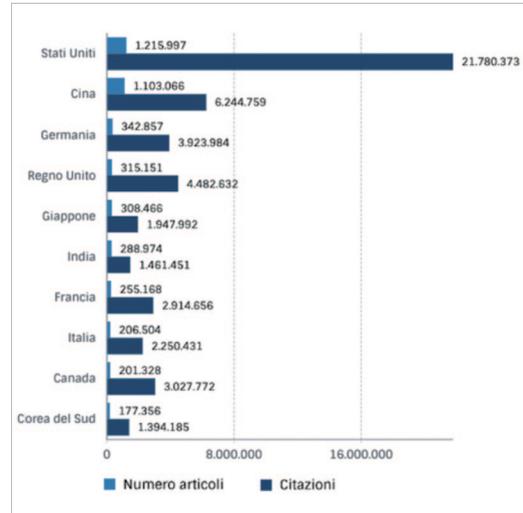
to del comparto scientifico-tecnologico ma anche all'efficace coordinamento di tutti gli attori in esso coinvolti, compreso lo stesso apparato statale. Come in molti altri ambiti di riforma, anche in questo settore è stato adottato un approccio all'insegna del pragmatismo e della sperimentazione. L'attenzione al funzionamento organico di tutte le parti in causa, che traspare nei testi dei programmi attuati, lascia intuire la sensibilità della dirigenza alla natura sociale dell'innovazione e alla circolazione di conoscenza all'interno del sistema. Sebbene questo processo non sia stato immune a errori di percorso, è finora riuscito a generare i risultati che la Cina si era prefissata.

Gli elementi endogeni che rallentano l'evoluzione del NIS cinese, tuttavia, sono molteplici e radicati; si vogliono qui sottolineare due ambiti che appaiono di difficile risoluzione negli anni a venire e che rischiano di compromettere il *trend* positivo che ha caratterizzato il NIS finora. Si ometteranno invece i fattori esogeni al NIS, in particolare l'acuirsi delle tensioni con Stati Uniti e con il vicinato asiatico, e una postura più vigile dell'Unione europea nei confronti di Pechino. Tali fattori hanno indubbiamente un peso sugli sviluppi scientifici e tecnologici interni alla Cina, sulla capacità di acquisire e integrare *input* per l'innovazione e sull'affermazione dei propri *standard* tecnologici. Tuttavia, data l'ampia offerta di analisi su questi temi, ci si limiterà qui a menzionare due elementi di criticità endogeni: il sistema degli incentivi e la flessibilità istituzionale.

Innanzitutto, il sistema degli incentivi è ancora subottimale e si traduce in risultati carenti dal punto di vista qualitativo. Un problema evidente, ad esempio, nei brevetti e nelle pubblicazioni scientifiche (Figura 4). In entrambi i parametri, la Cina ha rapidamente raggiunto gli obiettivi quantitativi che si era prefissata<sup>52</sup> ma è ancora lontana dall'affermare un primato a livello globale in termini di qualità. Schmid e Wang<sup>53</sup> hanno cercato di individuare le cause di questo limite nella struttura degli incentivi all'interno della burocrazia statale e nei rapporti tra essa e gli attori creativi del NIS, come scienziati, imprenditori e inventori. Gli autori metto-

● Figura 4

Pubblicazioni scientifiche in *computer science*.



Come si evince dalle pubblicazioni in *computer science* censite da Scimago, la differenza nel numero di articoli scientifici pubblicati da Cina e Stati Uniti è ormai marginale (1,1 e 1,2 milioni rispettivamente); il numero di citazioni degli articoli cinesi, tuttavia, è di poco superiore a  $\frac{1}{4}$  rispetto alle citazioni statunitensi.

Fonte: Scimago Journal & Country Rank, 2020.

<sup>52</sup> Secondo i dati della National Science Foundation (Stati Uniti), accessibili sul *database* della Banca mondiale, la crescita percentuale su base annua degli articoli tecnico-scientifici cinesi è cresciuta a una media del 14,1% dal 2000 al 2018. "Scientific and technical journal articles", *Banca mondiale*, ultimo accesso 13 dicembre 2020, disponibile all'Url <https://tcdata360.worldbank.org>.

<sup>53</sup> Jon Schmid e Wang Fei-Ling, "Beyond national innovation systems: Incentives and China's innovation performance", *Journal of Contemporary China* 26 (2017) 104.

no in luce l'esistenza di una struttura degli incentivi ancora fortemente improntata su obiettivi nominali e su una cultura socio-politica fondata su [un sistema gerarchico funzionariocentrico](#) (*quān běnwèi*, 官本位). Tale cultura enfatizza la deferenza e la dipendenza verso le figure apicali della burocrazia e spinge gli attori creativi del NIS ad assecondare la struttura degli incentivi dei funzionari, improntata principalmente all'avanzamento di carriera tramite il raggiungimento di obiettivi nominali. In quest'ottica, il funzionariocentrismo è visto quindi come una variabile che amplifica l'effetto di una struttura degli incentivi già di per sé distorta e la propaga verso gli attori creativi del NIS.

Un altro ostacolo legato alla struttura degli incentivi riguarda la risposta degli attori del NIS alle indicazioni trasmesse dai livelli apicali del Partito-Stato. La criticità non consiste in una risposta tiepida a questi segnali; al contrario, si manifesta sovente un riallineamento affrettato, ma spesso disorganico e strumentale verso gli obiettivi prefissati a livello nazionale. Lo scopo è beneficiare degli incentivi predisposti (ad esempio sussidi, ma non solo) anche in mancanza di competenze, esperienza o risorse sufficienti. È il caso, ad esempio, dell'emergere incontrollato di incubatori, *Internet café* e nuovi parchi tecnologici inaugurati sbrigativamente, spesso spinti dalla competizione tra governi locali, ma sovente rimasti puri esercizi di stile. Un altro esempio è l'ambito dei semiconduttori: nell'ottobre 2020, la [NDRC ha chiesto ai governi locali maggiore cautela](#) nell'approvare progetti non sostenibili e collaborazioni con imprese che, pur di beneficiare della grande disponibilità di investimenti, hanno celermente riconvertito la propria produzione senza disporre di competenze e infrastrutture adeguate.

Un secondo ambito di fragilità è quello della compromissione della flessibilità istituzionale che aveva caratterizzato il NIS cinese nei primi tre decenni. Si registra infatti una crescente avversione al rischio da parte di funzionari e imprenditori causata dalle rigide politiche di anticorruzione inaugurate sotto il mandato di Xi Jinping e, più in generale, dalla ri-centralizzazione dei processi decisionali.<sup>54</sup> Per comprendere meglio come questa politica abbia creato un irrigidimento del sistema dell'innovazione, è utile ricorrere alla cornice concettuale proposta da Heilmann e colleghi nella loro ricerca sul Programma Torch.<sup>55</sup> Gli autori, parlando di "sperimentazione sotto l'ombra della gerarchia", hanno enfatizzato la capacità del NIS cinese di generare innovazione all'interno di un sistema dirigista grazie all'ampio terreno di sperimentazione e alla capacità dei livelli apicali di tollerare e assimilare gli esiti inattesi dei test pilota locali. Il controllo gerarchico e l'autoregolazione degli attori economici e dei funzionari locali non sono stati mutuamente esclusivi, ma vi è stata al contrario un'integrazione selettiva di esperienze istituzionali e di informazioni generate a livello locale. Oggi, la centralizzazione dell'autorità e dei processi decisionali rischia quantomeno di irrigidire i punti di forza dello sperimentalismo, accrescendo nei livelli locali l'avversione al rischio da parte di chi avrebbe l'autorità, le risorse e le idee per farsi promotore di esperimenti innovativi. Ancora, in un sistema centralizzato, ritardi e distorsioni nella trasmissione di *feedback* rischiano di compromettere quell'agilità e capacità adattiva che ha contraddistinto il NIS cinese finora.

<sup>54</sup> Jessica Teets, Hasmath Reza, Lewis Orion, "The incentive to innovate? The behavior of local policymakers in China", *Journal of Chinese Political Science* 22 (2017) 4.

<sup>55</sup> Sebastian Heilmann, Lea Shih e Andreas Hofem, "National planning and local technology zones: experimental governance in China's Torch Programme", *The China Quarterly* 216 (2013).

Questi due ambiti rappresentano dunque interessanti direzioni di ricerca per il prossimo futuro. Sarà importante osservare come e se queste criticità saranno mitigate dai vertici del Partito-Stato, e se il loro impatto avrà effettivamente un ruolo di freno per un sistema d'innovazione che fino ad oggi ha permesso al paese di compiere progressi scientifici e tecnologici straordinari. La problematica coesistenza di autoritarismo e innovazione, concetti considerati mutualmente esclusivi, ha tradizionalmente catalizzato prospettive e giudizi divergenti. Finora, la Cina è riuscita a dimostrarne la possibile coesistenza, improntando le fasi di riforma su un approccio sperimentale, flessibile e orientato al coordinamento di tutte le parti in gioco. I prossimi anni diranno se il sistema nazionale d'innovazione cinese riuscirà a trovare un adattamento funzionale o se, come a lungo ipotizzato dagli osservatori esterni, dati i vincoli istituzionali, l'innovazione cinese giungerà, infine, al suo picco.