

# EXECUTIVE SUMMARY

L'edizione 2022 del Rapporto I-Com sull'innovazione energetica, anche quest'anno, cerca di innovare lo spettro d'indagine. Oltre alla consueta analisi sulla ricerca e sullo sviluppo, estesa anche alla mobilità, sempre più sostenibile benché in difficoltà, alle start-up energetiche a cui da qualche anno si sono aggiunti l'evoluzione del binomio energia e digitalizzazione peraltro legato alle nuove aggregazioni per l'uso, il consumo, la produzione e anche "la proprietà" e dunque alle comunità energetiche siamo ritornati sui sistemi di accumulo e sul dibattito pubblico, che ancora non trova efficace spazio in Italia, ci avvicinati all'eolico *offshore* e, per la prima volta, alle terre rare. Oggi indispensabile carburante della macchina sostenibilità.

Nel **capitolo 1** si offre un'analisi dell'attività brevettuale mondiale. Insieme allo studio della distribuzione geografica e dei settori maggiormente coinvolti nelle attività innovative, particolare attenzione viene riservata ai brevetti in campo energetico e, soprattutto, alle innovazioni nel settore della generazione di energia elettrica.

Nell'analizzare i dati del 2020, i più recenti in termini di completezza e aggiornamento a livello globale, lo studio non può tuttavia non tenere conto delle peculiarità complessive dell'anno oggetto dell'analisi: le tendenze sono infatti inevitabilmente affette dagli avvenimenti globali riconducibili alla pandemia da Covid-19 e dai conseguenti effetti in termini di recessione economica e stretta negli investimenti globali. Non sorprende, pertanto, un rallentamento nel tasso di crescita annuale rispetto al trend osservato nell'ultimo decennio: nel 2020 si sono infatti registrati 1,55 milioni di brevetti nel mondo, un valore sostanzialmente stabile rispetto all'anno precedente. A segnare maggiormente il passo sembrano essere soprattutto gli Stati Uniti e il

Giappone, rispettivamente seconda e terza potenza mondiale in termini di attività brevettuale, ma valori in flessione si registrano anche in tutti Paesi europei e in India. Rafforza invece la propria posizione la Cina che, con più di 450.000 brevetti – ovvero il 30% dell'intera attività brevettuale - si conferma leader mondiale indiscusso non solo a livello complessivo, ma anche nel settore energetico. Difatti, con 32.000 brevetti nel corso del 2020 la Cina supera il Giappone, storico leader nell'ambito delle innovazioni energetiche, che si ferma a quota 27.000 brevetti confermando un calo ormai decennale. L'Italia, invece, è il Paese che presenta il quadro più peculiare: è ultima per quel che concerne la crescita sul fronte della produzione complessiva di brevetti (soli 15.000 brevetti registrati nel 2020), presentando un dato negativo del -4,9% tra il 2010 e il 2020, mentre spiccano le performance nel settore delle tecnologie energetiche, che registrano un aumento del 2,6%.

In ambito elettrico, l'attività innovativa appare prevalentemente concentrata su accumulo (oltre 34.000 e il 53,5% dell'attività mondiale), fotovoltaico (12.400) ed eolico (6.300). Supera la soglia dei 2.000 brevetti anche il settore dell'energia nucleare, mentre le rimanenti tecnologie appaiono molto distanziate presentando un numero di concessioni ben inferiore. A livello geografico, la Cina si conferma il Paese con la maggiore propensione alla brevettazione con poco più di 16.300 brevetti, seguita dalla Corea del Sud che, con 10.700 brevetti supera gli Stati Uniti (10.197). Più distaccato il Giappone (7.454), che dieci anni prima deteneva il primato. Più limitati i valori registrati dai Paesi europei: solo la Germania sfiora soglia 3.500, con una attività particolarmente rilevante negli ambiti dell'eolico e del solare termodinamico. L'Italia invece, nel 2020 ha depositato solo 362 brevetti nel campo elettrico, con una divisione settoriale in linea con la tendenza globale che premia principalmente i settori accumulo, fotovoltaico ed eolico. Il 70% dell'attività brevettuale nel nostro Paese è riconducibile agli sforzi innovativi delle imprese private, con al secondo posto gli individui (22%).

Il **capitolo 2** è invece incentrato su uno studio sui

brevetti nel settore della mobilità sostenibile, dove, secondo i dati dell'ufficio brevetti europeo (EPO) nel 2019, risultano circa 22.200 le innovazioni presentate.

Con oltre 10.250 brevetti, l'*energy storage* si conferma la tecnologia a cui è riconducibile la maggior parte dell'attività innovativa a livello mondiale. Questa ha infatti un'incidenza del 47%, un dato in leggero aumento rispetto allo scenario base del 2014. Nello stesso intervallo di tempo una crescita significativo si registra nel campo dell'elettrico, con l'attività innovativa che vede un'intensificazione per quel che riguarda sia le tecnologie legate ai veicoli elettrici (+52%) che quelle riguardati le stazioni di ricarica (+40%). Subiscono un calo, invece, le brevettazioni di interesse per i veicoli ibridi, passate dal rappresentare il 23% nel 2014 al 15% nel 2019, mentre continuano a rimanere marginali le tecnologie ad idrogeno (5%).

A livello geografico, l'attività innovativa è quasi totalmente appannaggio – in ordine - di Giappone (4.414), Stati Uniti (3.230), Corea del Sud (2.467) e Germania (1.655), che, da soli, spiegano circa il 55% dei brevetti complessivamente depositati a livello mondiale. In valori assoluti appare ancora limitata l'attività registrata dalla Cina (solo 866 brevetti nel 2019), ma la crescita del +88% tra il 2014 e il 2019 sembra indicare un forte sviluppo cinese anche in questi settori dell'economia globale. Molto più indietro tutti gli altri Stati europei: solo la Francia supera i 600 brevetti registrati, mentre l'Italia è ben distante a quota 80. Un'altra tendenza di interesse è riscontrata nei dati riconducibili agli "altri Paesi": nell'intervallo di tempo considerato, il numero di brevetti di questa categoria è cresciuto del +63%, indicando una maggiore distribuzione dell'attività brevettuale a livello geografico globale rispetto al passato.

La vocazione verso l'elettrico è particolarmente significativa in Corea del Sud, Cina e Spagna, Paesi in cui persino il solo *energy storage*, supera il 50% della distribuzione dei brevetti a livello nazionale.

L'Italia, invece, si fa notare per una tendenza che

sembra indicare un impegno importante nel settore ibrido, che da solo copre il 33% dell'attività brevettuale nazionale nel settore mobilità. Altri dati considerevoli nell'comparto dell'ibrido vengono registrati solo Francia, Regno Unito e India presentano, con quest'ultima che spicca anche per attività nel settore delle tecnologie a idrogeno.

Tra il 2014 e il 2019, in Italia sono stati depositati 489 brevetti con un andamento annuale piuttosto costante nel tempo. Dopo la flessione registrata per il 2019 (-9% rispetto al 2018), i dati provvisori per il 2020 e il 2021 sembrano indicare una lieve ripresa, con tassi di crescita annui che, se confermati, consentirebbero all'Italia di colmare la perdita registrata.

A brevettare sono principalmente le imprese, che vedono accrescere considerevolmente il proprio peso dal 70% all'88%, mentre sono in calo i brevetti riconducibili alle persone fisiche (solo l'8% nel 2019). Interessante la crescita, seppur ancora lieve, dell'attività brevettuale da parte di enti pubblici e università che, dal 2014 al 2019, passano dal rappresentare il 2% dell'attività nazionale al 5%.

Nel **capitolo 3** torniamo al 2020, l'anno della svolta per l'accumulo. Si tratta di un settore che nel 2019 ha vissuto il suo *annus horribilis* e che ha interrotto bruscamente il trend positivo registrato negli ultimi anni.

La capacità di stoccaggio delle batterie è cresciuta del 50%, toccando il valore record di 5 GW aggiuntivi, per un investimento di 5.5 miliardi di dollari.

La capacità di accumulo nell'*utility-scale* ha visto una crescita più modesta rispetto all'anno precedente, a fronte di un sensibile aumento dello stoccaggio *behind-the-meter*. La Germania è il Paese leader nel mercato dello *storage*, complice il raddoppiamento delle installazioni domestiche annuali.

La European Battery Alliance rileva anche una crescita degli investimenti in nuovi progetti europei di grandi dimensioni,

che attualmente ammontano a circa 127 miliardi di euro. Un aumento che va di pari passo con lo sviluppo delle rinnovabili, sempre più economiche. IRENA stima infatti che la produzione di energia da fonti green è più economica rispetto a quella dal combustibile fossile meno costoso: il carbone. La stessa agenzia prevede che la capacità aggiuntiva di rinnovabili potrebbe sostituire fino a 800 GW prodotti dalle fonti fossili, con un risparmio per il sistema elettrico di 32 miliardi di dollari all'anno e un taglio di emissioni di CO<sub>2</sub> fino a 3 miliardi di tonnellate.

In questo quadro l'accumulo assume un ruolo ancora più centrale, in particolare il *Long Duration Storage*, una tecnologia che sta attirando sempre di più l'attenzione del mondo dell'industria, con vantaggi in termini di mercato e di ricerca.

L'International Energy Agency prevede infatti che nei prossimi decenni la domanda di LDS crescerà in maniera esponenziale, se la struttura del mercato riuscirà a favorire gli investimenti nel settore.

Per fare ciò, a livello europeo è necessario armonizzare le regole, eliminare le barriere normative, diversificare le materie prime per le batterie, intensificare la cooperazione tra i Paesi partner più ricchi di risorse del sottosuolo e rivedere la normativa sulle autorizzazioni per i progetti relativi ai minerali per le batterie.

Sono alcuni degli obiettivi previsti dalla roadmap per il 2022, presentata a febbraio dalla Commissione Europea, in cui la nuova normativa europea sulle batterie (direttiva UE 2006/66) rappresenta il primo passo per liberare il pieno potenziale dello *storage*.

Il **capitolo 4** affronta la tematica delle tecnologie rinnovabili offshore con particolare riferimento all'eolico, esaminandone le prospettive di sviluppo ed i possibili impatti sotto il profilo tecnologico, giuridico e normativo. L'analisi esamina anzitutto l'attuale penetrazione dell'eolico *offshore* evidenziandone la diffusione, principalmente concentrata in Asia ed Europa, per poi soffermarsi sulle tecnologie

disponibili. Nel disegno dell'Unione Europea, l'eolico *offshore* rappresenta una risorsa di grande importanza per raggiungere gli ambiziosi obiettivi di neutralità climatica, potendo offrire un contributo fondamentale alla decarbonizzazione del settore elettrico anche attraverso progetti che incentivino le interconnessioni transfrontaliere utilizzando i collegamenti esistenti (c.d. "progetti ibridi") e quindi minimizzando l'impatto delle opere sugli ecosistemi e le attività economiche marittime. La Commissione Europea fissa come obiettivo quello di disporre, entro il 2030 di una capacità installata di almeno 60 GW di energia eolica offshore in modo da raggiungere 300 GW di capacità installata entro il 2050. L'ambizioso obiettivo richiede lo sfruttamento di tutti i bacini marittimi, ivi compreso il Mediterraneo, nel quale si stima, nello scenario più ottimistico, lo sviluppo di 13.3 GW di capacità eolica *offshore* nel 2030 e 76.0 GW nel 2050. Allo stato la tecnologia più competitiva e diffusa dal punto di vista commerciale appare ancora essere quella con pale eoliche fisse che, tuttavia, sconta una serie di problematiche derivanti dalla necessità di ancorare le turbine in acque con fondali bassi (come quelli del mare del nord) e, quindi, in prossimità delle aree costiere dove gli impatti, specialmente di tipo paesaggistico, sono sicuramente maggiori. Le turbine fissate sul fondale necessitano inoltre di opere di ancoraggio talvolta anche significative che incidono maggiormente sull'equilibrio degli ecosistemi marini e delle attività economiche come la pesca, impattando anche dal punto di vista socioeconomico. Per questi motivi negli ultimi anni invece l'attenzione si sta concentrando sempre sugli impianti flottanti in grado di sfruttare in modo più efficace i venti aumentando il capacity factor nonché di minimizzare l'impatto paesaggistico. Alla valutazione degli impatti è dedicata la seconda parte del capitolo nella quale si affrontano sotto il profilo giuridico le modalità attraverso le quali le Amministrazioni considerano gli effetti dei parchi eolici nei procedimenti di Valutazione di Impatto Ambientale e di Autorizzazione. Nonostante la forte spinta semplificativa, ancora oggi i procedimenti necessari per costruire e gestire un parco eolico offshore sono particolarmente complessi, essendo non trascurabili gli impatti su alcune matrici

ambientali, sul paesaggio e su talune attività economiche protette e garantite a livello europeo. Oltre alle incidenze sugli ecosistemi marini, la biodiversità e la pesca, i principali ostacoli alla realizzazione sono ancora legati alla compatibilità paesaggistica, la cui tutela di rango costituzionale rende particolarmente delicata qualsiasi attività normativa di ulteriore semplificazione. Un aiuto notevole potrebbe arrivare con l'approvazione del Piano di Gestione delle Aree Marittime, attualmente sottoposto a Valutazione Ambientale Strategica, attraverso il quale si tenterà di comporre in modo omogeneo i vari interessi connessi allo sfruttamento dei bacini marittimi italiani. Per i parchi eolici offshore si tratterà di una novità di rilievo, poiché nel Piano saranno definite le aree idonee all'interno delle quali le procedure di autorizzazione sono ulteriormente semplificate.

Proprio in vista dei numerosi impianti di produzione di energia che dovranno essere realizzati abbiamo ritenuto opportuno ritornare sulla questione del consenso (**capitolo 5**).

Le costituzioni delle moderne democrazie di massa riconoscono a tutti i cittadini il diritto di partecipare alla vita politica in varie forme: esprimendo i loro punti di vista, associandosi con altri in organizzazioni politiche o politicamente rilevanti, partecipando alle consultazioni elettorali, cercando di influenzare in un senso o nell'altro le *élites* politiche e quindi le decisioni del sistema politico, e in altri modi ancora. Le modalità della partecipazione sono variabili anche in base al contesto di riferimento e, quindi, in funzione della cultura politica di un Paese, delle sue caratteristiche socioeconomiche e dell'evoluzione tecnologica.

Inoltre, essa è normalmente soggetta a mutazioni nel tempo: alle forme di partecipazione prevalenti in un dato momento si vengono ad aggiungere, in maniera a volte graduale e a volte improvvisa, nuovi modi di coinvolgimento nella sfera politica. Sempre di più gli stakeholder chiedono di essere coinvolti nelle decisioni pubbliche e di partecipare attivamente nella

sfera politica, sia essa locale, regionale o nazionale. In Italia, sembra ci sia una lacuna relativamente agli iter autorizzativi di opere infrastrutturali e impianti di produzione. Il tema ha assunto carattere emergenziale, soprattutto per quello che riguarda le infrastrutture energetiche e per gli impianti di generazione. Innumerevoli volte, si è provato a risolvere la questione con leggi 'sblocca centrali' e commissari 'sblocca impianti che, alla fine, hanno più di tutto contribuito ad incrementare il già elevato livello di conflittualità e contenzioso tra centro e periferia.

Eppure, l'Italia ha bisogno di percorsi autorizzativi più efficaci, senz'altro utili in relazione alla necessità di incrementare la produzione di energia da fonti rinnovabili, prevedendo anche iter autorizzativi più certi ed efficaci e nuovi strumenti di coinvolgimento e partecipazione dei cittadini che ai primi sono senz'altro positivamente collegati (I-Com, 2016). Iter che diano luogo a un confronto sistematico sulle ragioni delle varie parti, anche attraverso modalità di interazione strutturata e con l'ausilio di tecniche specifiche proprie delle procedure deliberative.

Obiettivo che si vorrebbe conseguire sulla base di quanto previsto dal nuovo Codice degli appalti in relazione al "dibattito pubblico" sulla scia di analoghe esperienze provenienti dal mondo e anglosassone e ancor di più dalla Francia. Un'innovazione e un'opportunità importante, già analizzata nell'edizione 2016 e 2017 del Rapporto Innov-E, che quest'anno può essere indagata anche alla luce del processo intrapreso con il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) e la transizione energetica ed ecologica in atto.

Il **capitolo 6** è dedicato alle comunità energetiche che nel menù dell'innovazione stanno diventando oggetto di attenzione sempre maggiore. La ricetta contiene diversi ingredienti, sia sul piano tecnologico, dagli accumuli alle tecnologie di conversione *power-to-X*, sia sul piano sociale, dalle tecniche di co-progettazione partecipata al contrasto alla povertà energetica. Il capitolo 6 fornisce una panoramica al



riguardo. Descrive lo stato attuale della normativa italiana, caratterizzata in particolare dal decreto legislativo 8 novembre 2021 n. 199, contenente importanti novità rispetto al decreto Milleproroghe del 2020. A tutto ciò si aggiunge l'impegno del PNRR, che intende incoraggiare la diffusione delle comunità energetiche nei Comuni sotto i 5.000 abitanti sia per aumentare la produzione rinnovabile sia per dare nuovo impulso ai territori delle cosiddette aree interne. Il capitolo fornisce alcuni esempi di comunità, riporta alcuni dati relativi ai benefici di queste iniziative e pone l'attenzione su cosa occorre fare, a livello locale e nazionale, per supportarle e sfruttarne il potenziale. Esse permettono di fare sistema, in termini di sinergie tra cittadini, istituzioni, terzo settore e centri di ricerca e formazione, e in termini di un nuovo sistema energetico, in cui le comunità possono costituire i mattoncini di un'integrazione, costruita grazie al digitale, tra diverse reti e vettori energetici. Un nuovo sistema in cui la produzione rinnovabile viene massimizzata, la flessibilità viene gestita lungo tutta la filiera e l'eccesso di elettricità viene valorizzato con accumuli e sistemi di conversione. È fondamentale che centri di ricerca, università e imprese portino avanti programmi di R&S in maniera coordinata a livello europeo.

L'ultimo decennio, del resto, ha profondamente trasformato le attività economiche e sociali portando al consolidamento di nuove abitudini e stili di vita sempre più digitalizzati. Le nuove opportunità scaturite da questo cambio di paradigma stanno ridisegnando la struttura di interi settori economici e il comparto energetico non fa eccezione (**capitolo 7**).

Grazie ai portali web oggi gli italiani possono accedere ad una miriade di servizi in modo semplice e rapido grazie all'utilizzo di SPID ed al nuovo sistema di pagamenti della pubblica amministrazione PagoPA. L'identità digitale è utile, inoltre, per consultare nel dettaglio i propri consumi energetici grazie all'ausilio del Portale Consumi, uno strumento innovativo offerto dall'Acquirente Unico che permette ai sottoscrittori di utenze di poter accedere tramite un unico portale a tutte le informazioni relative ad i

propri contratti di fornitura. Lo stesso Acquirente Unico ha messo in campo il Portale Offerte, che permette invece a clienti domestici, famiglie e piccole imprese di confrontare e scegliere in modo immediato e gratuito le offerte riguardanti la fornitura di elettricità e gas naturale.

La trasformazione digitale dei consumatori energetici appare evidente anche osservando i ARERA che evidenziano una forte crescita dei contratti per la fornitura di elettricità sottoscritti online.

La diffusione capillare dei nuovi dispositivi smart sta inoltre modificando radicalmente i profili di consumo dell'utenza. In particolare, i device di *smart home* che permettono migliorare il comfort, l'efficienza energetica e la sicurezza della casa, automatizzando e ottimizzando tutte le attività che prima venivano svolte a seguito dell'input manuale dell'utente.

La pervasività dei device intelligenti potrebbe inoltre aumentare notevolmente nei prossimi anni sulla scia di quanto sta avvenendo in Giappone, dove il mercato dei robot domestici dovrebbe crescere circa del 150% entro il 2027. Per rispondere a queste nuove necessità il comparto energetico deve diventare sempre più elettrico, decentralizzato e digitale.

Infine, a cambiare sarà anche il ruolo del consumatore che avrà a disposizione una miriade di nuovi strumenti per prendere decisioni maggiormente consapevoli.

Nel **capitolo 8** ci siamo occupati di un rilevante tema di politica economica e industriale con importanti implicazioni di carattere strategico: le terre rare, o presunte rare. Un tema sovente poco approfondito e spesso sovrapposto a quello, parimenti importante, delle materie prime critiche. Entrambi, infatti, sono elementi che rientrano in svariati cicli produttivi, tra cui spicca, per importanza e magnitudine dei futuri consumi, quello più ampio della transizione energetica. Pertanto, se si vorrà spingere su tecnologie pulite come l'energia eolica o le autovetture elettriche (che hanno bisogno dell'eolico per esserlo) sarà necessario mettere in conto una forte pressione sulla domanda di terre rare, con

inevitabili colli di bottiglia alla produzione e ripercussioni sui prezzi. E anche, al limite, prevedere una gerarchia di utilizzo (in vero, come appena visto, non difficile). Le terre rare non sono *commodities* intese nel senso abituale del termine, quindi segnali di prezzo ed informazioni sono veicolati principalmente dalla domanda a valle di prodotti derivati. Il recente passato è un chiaro stimolo tanto a diversificare le fonti di approvvigionamento quanto a integrarsi a valle nella filiera (raffinazione, lavorazioni successive) e ad attuare politiche di riciclo e di recupero dei materiali.

L'Unione Europea, e con essa l'Italia, sta compiendo passi consequenziali (verosimilmente in ritardo rispetto alle necessità), ma forse non ancora decisivi, almeno nel caso italiano: nel nostro Paese le risorse allocate sono decisamente insufficienti, o assegnate indirettamente lungo la filiera a valle. L'Italia, a fronte di una dipendenza netta nel breve termine, ha nel lungo periodo possibilità di una integrazione limitata di alcune materie prime critiche più complesse le possibilità sul fronte delle terre rare. Le decisioni prese nei prossimi anni saranno vitali per assicurare un margine più o meno discreto di autonomia su un aspetto quanto mai strategico delle produzioni industriali del futuro.

Nel **capitolo 9** ci siamo occupati di alcune delle complicatezze (e travagli) afferenti alla mobilità terrestre, e alle automobili in particolare. Che almeno nel Vecchio Continente la maggioranza, invero ristretta dei policies maker dell'Unione vorrebbe funzionanti con una sola tecnologia, ignorando qualsivoglia approccio neutrale e di mercato. Proprio il mercato, e con esso preferenze e necessità dei consumatori, crediamo sia grandemente sottovalutato dall'ambizione di vendere soltanto vetture elettriche (o a idrogeno, per la verità). Le grandezze dei parchi circolanti e la durata, peraltro crescente, delle moderne autovetture raccontano un'altra storia che, peraltro, ben si presterebbe con una decarbonizzazione anche degli attuali carburanti, tanto liquidi, quanto gassosi. Una decarbonizzazione peraltro già avviata e con implicazioni e opportunità

globali, e con numerosi, variegati, motivati ed anche facoltosi stakeholder (come nel caso dei portatori di interesse degli sport motoristici).

Anche quest'anno poi ci siamo occupati di guida autonoma, di cui tanto si parla – ormai anche nelle pubblicità – ma che necessita di ulteriori approfondimenti tanto a livello scientifico che a industriale, benché molti progressi siano stati già fatti, con chiare ricadute nell'ambito della sicurezza di automobilisti, passeggeri e pedoni.

A nostro avviso per il prossimo futuro crediamo sia opportuno continuare ad interrogarsi sull'effettiva sostenibilità ambientale del nuovo paradigma. Se, da un lato, la maggior parte dei nuovi studi mostra come la possibile diffusione dell'auto a guida autonoma ad uso privato determini la tendenza verso un aumento del numero e della lunghezza dei trasbordi, con conseguente aumento dei consumi e delle emissioni, dall'altro, il non possesso dei veicoli sembrerebbe ridurre tale tendenza, così come l'utilizzo di servizi di robotaxi sembrerebbe avere impatti su utilizzo e consumi molto più contenuti. Mentre, l'introduzione di autoveicoli a guida autonoma per il trasporto merci, programmati per agire in determinati contesti e possibilmente su corsi dedicate, sembrerebbe essere una delle innovazioni più concrete e promettenti anche in termini di risparmi di energia ed emissioni. Temi su cui crediamo sia opportuno continuare a dedicare specifica e approfondita attenzione tanto da parte del mondo scientifico quanto delle istituzioni al fine di orientare l'innovazione tecnologica sin da subito verso un modello capace di massimizzare i benefici economici e sociali e ridurre le esternalità negative, che già oggi si intravedono.

Il **capitolo 10** è dedicato sulle caratteristiche e le tendenze relative all'ecosistema delle start-up nel nostro Paese. Per esse si conferma la continua crescita già avviati negli anni precedenti, con un aumento del +170% in soli sei anni e il raggiungimento di quota 14.548 start-up registrate a maggio 2022. Del totale, a fine 2021 quelle specializzate in attività energetiche erano poco meno di 2.000, ovvero il 14,73% del

totale, presentando un tasso di crescita medio annuo maggiore rispetto a quello campione complessivo, del 23,9% contro il 18,0% del totale delle start-up.

Geograficamente, sebbene le regioni settentrionali si confermino come quelle più fertili in termini di numero di start-up (il 52% delle imprese registrate ha sede al Settentrione), si evidenzia che sono le regioni del Mezzogiorno a presentare crescite maggiori, con il dato macroregionale (che include Sud e Isole) che supera di dieci punti percentuali il dato del Nord. Al primo posto tra le regioni si conferma la Lombardia, con 3.562 start-up (+11% rispetto al 2020), seguita da Lazio (con 1.648 start-up, +18% su base annua) e Campania (1273; +18%), un podio che, per quel che riguarda l'ambito energetico, vede come unica modifica il sorpasso della Campania sul Lazio al secondo posto.

Analizzando i settori nei quali si registrano il maggior numero di start-up, si conferma la particolare vocazione di queste realtà verso il settore dei servizi, in generale e in maniera ancor più accentuata nel caso delle start-up energetiche, la cui attività è specialmente rivolta alle attività di R&S. Inoltre, queste appaiono anche tendenzialmente più innovative rispetto alle altre: circa il 21% di esse (contro il 16% del campione totale) ha depositato un brevetto o registrato un software.

Infine, sebbene le start-up rappresentino un fenomeno sempre più importante e diffuso nell'economia del nostro paese, queste sono ancora oggi caratterizzate da livelli di capitale limitato (solo il 4% registra un capitale superiore a 250.000 euro) e da valori produttivi esigui (due terzi delle imprese un valore della produzione finale di massimo 100.000 euro, ai quali si aggiunge un ulteriore 25% con un prodotto finale valutato tra i 100.000 euro). Anche in questo caso, la distribuzione geografica presenta elementi di interesse ai fini dell'analisi: in termini assoluti il valore della produzione stimato per le start-up presenti al Nord è nettamente superiore a quello prodotto nelle altre aree d'Italia, mentre, se si guarda al dato medio pro-capite, sono le imprese del Sud a

vantare valori medi superiori. Limitato è anche l'impatto in termini occupazionali, con solo poco più del 20% delle start-up dichiara un numero di dipendenti almeno pari a 5 (14% nel caso delle start-up energetiche).